

Braun, Ingo

**Book — Digitized Version**

## Technik-Spiralen: vergleichende Studien zur Technik im Alltag

**Provided in Cooperation with:**

WZB Berlin Social Science Center

*Suggested Citation:* Braun, Ingo (1993) : Technik-Spiralen: vergleichende Studien zur Technik im Alltag, ISBN 3-89404-123-4, Edition Sigma, Berlin

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/122915>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

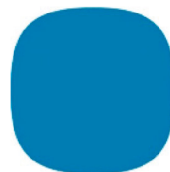
Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*



## WZB-Open Access Digitalisate

## WZB-Open Access digital copies

---

Das nachfolgende Dokument wurde zum Zweck der kostenfreien Onlinebereitstellung digitalisiert am Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung gGmbH (WZB). Das WZB verfügt über die entsprechenden Nutzungsrechte. Sollten Sie sich durch die Onlineveröffentlichung des Dokuments wider Erwarten dennoch in Ihren Rechten verletzt sehen, kontaktieren Sie bitte das WZB postalisch oder per E-Mail:

Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung gGmbH  
Bibliothek und wissenschaftliche Information  
Reichpietschufer 50  
D-10785 Berlin  
E-Mail: [bibliothek@wzb.eu](mailto:bibliothek@wzb.eu)

The following document was digitized at the Berlin Social Science Center (WZB) in order to make it publicly available online.

The WZB has the corresponding rights of use. If, against all possibility, you consider your rights to be violated by the online publication of this document, please contact the WZB by sending a letter or an e-mail to:

Berlin Social Science Center (WZB)  
Library and Scientific Information  
Reichpietschufer 50  
D-10785 Berlin  
e-mail: [bibliothek@wzb.eu](mailto:bibliothek@wzb.eu)

---

Digitalisierung und Bereitstellung dieser Publikation erfolgten im Rahmen des Retrodigitalisierungsprojektes **OA 1000+**. Weitere Informationen zum Projekt und eine Liste der ca. 1 500 digitalisierten Texte sind unter <http://www.wzb.eu/de/bibliothek/serviceangebote/open-access/oa-1000> verfügbar.

This text was digitizing and published online as part of the digitizing-project **OA 1000+**. More about the project as well as a list of all the digitized documents (ca. 1 500) can be found at <http://www.wzb.eu/en/library/services/open-access/oa-1000>.



Herausgegeben vom

**WISSENSCHAFTSZENTRUM BERLIN FÜR SOZIALFORSCHUNG**

*Forschungsgruppe:* Große technische Systeme

*Leiter:* Professor Dr. Bernward Joerges



Ingo Braun

## **Technik-Spiralen**

Vergleichende Studien  
zur Technik im Alltag



Die *Umschlagillustration* stammt aus der "Schatzkammer Mechanischer Künste" Augustin de Ramellis (1620).

CIP-Titelaufnahme der Deutschen Bibliothek

**Braun, Ingo:**

Technik-Spiralen : vergleichende Studien zur Technik im Alltag  
/ Ingo Braun. [Hrsg. vom Wissenschaftszentrum Berlin für  
Sozialforschung, Forschungsgruppe: Große Technische Systeme].

- Berlin: Ed. Sigma, 1993

Zugl.: Berlin, Techn. Univ., Diss., 1992

ISBN 3-89404-123-4

Copyright 1993 by edition sigma® rainer bohn verlag, Berlin.

Alle Rechte vorbehalten. Dieses Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne schriftliche Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Mikroverfilmungen, Übersetzungen und die Einspeicherung in elektronische Systeme.

Textverarbeitung: Angelika Zierer-Kuhnle, Berlin

Druck: WZB

Printed in Germany

# Inhaltsverzeichnis

|                                                      | Seite |
|------------------------------------------------------|-------|
| Einleitung                                           | 9     |
| <br>                                                 |       |
| 1. Thematische und konzeptionelle Ausgangspunkte     | 14    |
| 1.1 Inhaltliche Fragestellung                        | 14    |
| 1.1.1 Thesen zur Technik im Alltag                   | 14    |
| 1.1.2 Untersuchungsannahmen                          | 22    |
| 1.2 Begriffliche Grundlagen                          | 28    |
| 1.2.1 Technik »im Alltag«                            | 28    |
| 1.2.2 »Technik« in den Sozialwissenschaften          | 37    |
| 1.3 Das Modell der Mehrfachintegration von Technik   | 65    |
| 1.3.1 Dimensionen des Modells                        | 66    |
| 1.3.2 Zur Anwendung des Modells                      | 82    |
| 1.3.3 Zum techniksoziologischen Anspruch des Modells | 88    |
| <br>                                                 |       |
| 2. Fallstudien zur Technik im Alltag                 | 94    |
| 2.1 Zur Auswahl und Anlage der Fallstudien           | 94    |
| 2.2 Waschmaschinen                                   | 97    |
| 2.2.1 Handlungsstrukturen                            | 100   |
| 2.2.2 Zeitstrukturen                                 | 108   |
| 2.2.3 Systemstrukturen                               | 117   |
| 2.2.4 Ökostrukturen                                  | 124   |
| 2.2.5 Akteursstrukturen                              | 132   |

|                                     | Seite |
|-------------------------------------|-------|
| 2.3 Heizkostenverteiler             | 139   |
| 2.3.1 Handlungsstrukturen           | 141   |
| 2.3.2 Zeitstrukturen                | 158   |
| 2.3.3 Systemstrukturen              | 172   |
| 2.3.4 Ökostrukturen                 | 185   |
| 2.3.5 Akteursstrukturen             | 190   |
| 2.4 Zykluscomputer                  | 200   |
| 2.4.1 Handlungsstrukturen           | 202   |
| 2.4.2 Zeitstrukturen                | 214   |
| 2.4.3 Systemstrukturen              | 222   |
| 2.4.4 Ökostrukturen                 | 228   |
| 2.4.5 Akteursstrukturen             | 235   |
| 3. Auswertung                       | 244   |
| 3.1 Fallstudienvergleich            | 244   |
| 3.1.1 Dimensionen im Vergleich      | 245   |
| 3.1.2 Belege für die Spiralenthese  | 256   |
| 3.1.3 Zur erweiterten Spiralenthese | 269   |
| 3.1.4 Konfigurationen im Vergleich  | 285   |
| 3.2 Modellbewertung                 | 302   |
| Suchrasterqualitäten des Modells    | 302   |
| Ausbaumöglichkeiten des Modells     | 305   |
| 3.3 Resümee                         | 309   |
| Literatur                           | 311   |

# Abbildungsverzeichnis

## Seite

|              |                                                                                                              |     |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Abbildung 1  | Rationalisierungsthesen                                                                                      | 17  |
| Abbildung 2  | Kulturalisierungsthesen                                                                                      | 19  |
| Abbildung 3  | Technisierungsspirale                                                                                        | 23  |
| Abbildung 4  | Formalisierungsprozesse                                                                                      | 27  |
| Abbildung 5  | Symbolisierungsprozesse                                                                                      | 28  |
| Abbildung 6  | Professionelle und laienförmige Verwendung von Technik                                                       | 34  |
| Abbildung 7  | Spezifikationsschritte des Technikbegriffs                                                                   | 41  |
| Abbildung 8  | Grundschema maschinellen Handelns                                                                            | 61  |
| Abbildung 9  | Das Modell der Mehrfachintegration                                                                           | 83  |
| Abbildung 10 | Gerätetechnische Ausstattung der privaten Haushalte in der Bundesrepublik Deutschland zwischen 1960 und 1990 | 98  |
| Abbildung 11 | Schematische Darstellung einer Trommelwaschmaschine                                                          | 99  |
| Abbildung 12 | Kostenverteilung der Haushaltswäsche                                                                         | 104 |
| Abbildung 13 | Ausgewählte Wäschewechselfrequenzen                                                                          | 105 |
| Abbildung 14 | Entwicklung der jährlichen Wäschemenge eines Durchschnittshaushaltes                                         | 107 |
| Abbildung 15 | Abnahme des manuellen Arbeitsaufwands beim Waschen                                                           | 107 |
| Abbildung 16 | Haushaltsgröße und Nutzungsart der Waschmaschinen                                                            | 108 |
| Abbildung 17 | Zum Waschen bevorzugte Wochentage und Tageszeiten                                                            | 110 |
| Abbildung 18 | Reparaturhäufigkeit nach Alter der Waschmaschine                                                             | 111 |
| Abbildung 19 | Verwertungsformen des Altgeräts in den siebziger Jahren                                                      | 113 |
| Abbildung 20 | Primärenergieverbrauch nach Inlands- und Einfuhrenergie im früheren Bundesgebiet                             | 131 |
| Abbildung 21 | Beispiel eines Heizkostenverteilers                                                                          | 140 |
| Abbildung 22 | Aufbau eines Heizkostenverteilers nach dem Verdunstungsprinzip                                               | 142 |
| Abbildung 23 | Beispiel für eine verbrauchsabhängige Abrechnung                                                             | 144 |
| Abbildung 24 | Montageort der Heizkostenverteiler                                                                           | 146 |
| Abbildung 25 | Entwicklung des Ölpreisdurchschnittswertes im früheren Bundesgebiet                                          | 149 |

|              |                                                                                       | Seite |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Abbildung 26 | Heizen, Lüften und tägliche Nutzung der Wohnräume                                     | 160   |
| Abbildung 27 | Kontrollinstanzen der Heizkostenverteiler und Wärmezähler                             | 163   |
| Abbildung 28 | Einsatzbereiche der Heizkostenverteiler und Wärmezähler                               | 166   |
| Abbildung 29 | Endenergieverbrauch nach Energieträgern im früheren Bundesgebiet                      | 170   |
| Abbildung 30 | Schematische Darstellung der zentralen Heizkostenverteilersysteme                     | 171   |
| Abbildung 31 | Substitutions- und Komplementärverhältnisse von Heizkostenverteilern und Wärmezählern | 174   |
| Abbildung 32 | Computerisiertes Ablesen des Wärmeverbrauchs                                          | 175   |
| Abbildung 33 | Beispiel eines programmierbaren Thermostates                                          | 176   |
| Abbildung 34 | Verbreitungsgebiete leitungsgebundener Heizungssysteme in der Bundesrepublik          | 178   |
| Abbildung 35 | Anteil verschiedener Heizsysteme und Energiearten an der Wohnungsheizung              | 179   |
| Abbildung 36 | Zykluscomputer verschiedener Hersteller                                               | 201   |
| Abbildung 37 | Benutzung kontraceptiver Methoden in der Bundesrepublik, 1985 und 1989 im Vergleich   | 204   |
| Abbildung 38 | Häufigkeit unerwünschter und erwünschter Nebenwirkungen bei der Einnahme der Pille    | 209   |
| Abbildung 39 | Gründe für die Wahl einer Verhütungsmethode, 1985 und 1989 im Vergleich               | 217   |
| Abbildung 40 | Pearl-Indizes, Nebenwirkungen und Kosten verschiedener Verhütungsmittel               | 223   |
| Abbildung 41 | Datenausdruck eines Baby-Computers                                                    | 227   |
| Abbildung 42 | Fruchtbarkeitszyklus und Körpertemperaturschwankungen                                 | 230   |
| Abbildung 43 | Handlungsstrukturen                                                                   | 246   |
| Abbildung 44 | Zeitstrukturen                                                                        | 249   |
| Abbildung 45 | Systemstrukturen                                                                      | 251   |
| Abbildung 46 | Ökostrukturen                                                                         | 253   |
| Abbildung 47 | Akteursstrukturen                                                                     | 255   |
| Abbildung 48 | Interdimensionale Integrationsmuster                                                  | 285   |

# Einleitung

Im Laufe der letzten zehn Jahre ist die Forschung zur Technik im Alltag neben den Untersuchungen zu den Produktionsmaschinen in der Industrie, zur Technikgenese und zu den großen technischen Systemen ein Standbein der soziologischen Technikforschung geworden. Ihre Aufgabe wurde bislang vor allem darin gesehen, die Folgen der Technisierung für das Familienleben, die Haushaltsorganisation oder die Freizeitgestaltung zu beschreiben und dabei insbesondere mit dem Technikeinsatz möglicherweise verbundene Krisen-, Verunsicherungs- oder Erodierungsphänomene zu identifizieren.

Rückblickend betrachtet ist ein guter Teil dieser Forschungsanstrengungen wie das Hornberger Schießen ausgegangen. Sie trugen zwar dazu bei, die vielfach verschlungenen Pfade der Technik im Alltag präziser beschreiben zu können. Die problematischen Folgen, die der Technikeinsatz im Alltag für den Alltag mit sich bringt, ließen sich jedoch weder in dem vermuteten Ausmaß aufspüren noch mit der Präzision benennen, die die leidlich gepflegte Folgenrhetorik berechtigen oder gar für Verallgemeinerungen und Prognosen hinreichen würde. Auch scheinen die ganz offensichtlichen Probleme der Technik im Alltag, die wie ihre ökologischen Belastungen außerhalb des Alltags verursacht werden, nicht rückwirkungsmächtig genug zu sein, um den privaten Alltag und seine fortschreitende Technisierung merklich zu stören.

Am Ende bestätigt daher die bisherige Forschung, daß Technisierungsprozesse im Alltag dann doch eher konfliktarm und unscheinbar verlaufen - eine Einschätzung, die am Anfang der Technik-im-Alltag-Debatte noch als falscher, der nicht vorhandenen Forschung anzulastender Schein disqualifiziert wurde. Man kann das auch als eine Bestätigung der Daumenregel werten, nach der eine allzu strikte (Selbst-)Verpflichtung der Sozialwissenschaften auf einen problemorientierten Forschungstypus mit der Gefahr verbunden ist, auch dort Probleme zu sehen, wo es keine gibt. Oder man sieht es als Bestätigung des romantischen Blicks auf den Alltag, der sich in der Tat als Ort des lebendigen Widerstands (Lebenswelt) gegen Zumutungen des indu-

striellen Systems entpuppt, nur daß es dabei offenbar um die Entfaltungsmöglichkeiten von Technik geht.

In Anknüpfung an den Ertrag der bisherigen Technik-im-Alltag-Forschung und damit zwangsläufig im Gegensatz zu ihren zentralen Prämissen wird in der vorliegenden Arbeit untersucht, warum der Technikeinsatz im privaten Alltag im Vergleich zum Technikeinsatz in der beruflichen Arbeitswelt regelrecht idyllische Züge aufweist oder - was auf dasselbe hinausläuft - welche Mechanismen für die eher harmonische und nach wie vor ungebremsste Technisierungsdynamik in den privaten Lebensbereichen verantwortlich zu machen sind.

Erklärungsbedürftiger als die Probleme, die uns die Geräte, Maschinen und Anlagen im privaten Alltagsleben bereiten, sind die Selbstverständlichkeit, mit der wir uns zunehmend mehr und raffinierterer Technik bedienen, und die schier unbegrenzte Aufnahmefähigkeit der Alltagswelt für Technik. Erklärungsbedürftiger als die Frage, welche Probleme Technik im Alltag außerhalb des Alltags bereitet, ist die Frage, wie sie bislang von ihm ferngehalten werden konnte: Warum werden trotz der sich seit fast zwei Jahrzehnten wiederholenden Abgesänge auf den Pkw, an denen ja auch die Sozialwissenschaften maßgeblich beteiligt waren, nicht nur immer noch, sondern immer mehr Autos immer länger gefahren? Warum folgt trotz fortschreitender Natur-, Wohnraum- und Sinnverknappung mit naturgesetzlicher Unerbittlichkeit der Anschaffung von Waschmaschinen, Geschirrspülern und Heimcomputern die der Wäschetrockner, Mikrowellenherde und Multimodiaschinen?

Der Motor der fortschreitenden Technisierung ist - so die zentrale These dieser Arbeit - ein spezifischer Verschränkungsprozeß der für das Alltagsleben maßgebenden technischen und kulturellen Entwicklungen. Danach stehen Prozesse der kulturellen Differenzierung und der fortschreitenden Technisierung des Alltags weder in einem eine oder beide Seiten hemmenden noch, was angesichts des vieldeutigen Stands der Forschung mittlerweile in der Technik-im-Alltag-Debatte als »These« bevorzugt wird, in einem kontingenten Verhältnis zueinander. Sie werden statt dessen durch einen selbstläufigen, beide Seiten steigernden und spiralförmig verlaufenden Prozeß (daher der Name »Spiralenthese«) immer enger aufeinander bezogen, bei dem auf jeweils höherem Entwicklungsniveau eine wachsende Bandbreite zunehmend raffinierterer Lebensstile den Einsatz von mehr und raffinierterer Technik im privaten Alltag anstößt (und umgekehrt).



Wesentliche Voraussetzung der Spiralendynamik, sozusagen ihre Motor-  
aufhängung, bildet die sukzessive Auslagerung auftretender oder absehbarer  
Probleme des Technikeinsatzes aus dem Alltag in industrielle Hintergrund-  
strukturen. Dies macht es erforderlich, mehr als in der Technik-im-Alltag-  
Debatte üblich über den Rand des privaten Alltagslebens hinauszublicken  
und sich auch den zwischen-technischen Verhältnissen, übergreifenden Tech-  
notopen und einer Reihe recht großer technischer Einrichtungen zuzuwen-  
den, die weit außerhalb des privaten Alltags angesiedelt sind. Man denke  
hier weniger an die Produktions- und Konstruktionsstätten von Alltagstech-  
nik, also an die klassischen Untersuchungsfelder der Industriosozologie und  
der Technikgeneseforschung, als vielmehr an technische Infrastruktursyste-  
me, Normungsverbände und Versicherungsgesellschaften, die in ganz unter-  
schiedlicher Form zum reibungslosen Betrieb der technischen Geräte im All-  
tag beitragen.

Eine solche technosystemare Sicht, die vorsätzlich in benachbarten Ter-  
rains wildert und dabei die Grenzen zu anderen Sparten der Technikfor-  
schung überschreitet, ist der Technik-im-Alltag-Forschung noch weitgehend  
fremd. Sie läßt sich bei der Abgrenzung ihres Untersuchungsfelds nach wie  
vor von Technik des Typs Gerät und damit von einem vergleichswisen nai-  
ven Technikbild leiten, bei dem die technischen Gegenstände, mit denen wir  
es im Alltag zu tun haben, als voneinander unabhängige, monadische Phäno-  
mene betrachtet werden, die scheinbar voraussetzungslos, ohne weitere  
Technik und weiteres Dazutun einfach per Knopfdruck genutzt werden kön-  
nen.

So wie die Problematisierung der Erfolgsbedingungen von Technik die in  
der Technik-im-Alltag-Forschung vorherrschende Fragestellung praktisch  
auf den Kopf stellt, ist auch das Untersuchungsdesign der Arbeit spiegelbild-  
lich zu dem bisheriger Arbeiten angelegt. Bei der Forschungsliteratur zum  
Thema handelt es sich in der Regel um kontextvergleichende Analysen, bei  
denen z. B. die Verbreitung einer bestimmten Technik in nach Einkommen,  
Bildung, Familienstruktur, Lebensstilpräferenz usw. unterschiedene Bevöl-  
kerungsgruppen verglichen wird. Die vorliegende Arbeit geht hingegen tech-  
nikvergleichend vor, d. h. es werden Unterschiede und Gemeinsamkeiten  
von möglichst verschiedener Technik in möglichst ähnlichen Kontexten un-  
tersucht.

Den materialen Kern des Vergleichs bilden drei Fallstudien, und zwar zu  
den Waschmaschinen, den Heizkostenverteilern und den Zykluscomputern.  
Die Fallstudien erfüllen dabei eine Doppelfunktion. Sie sollen zum einen das

empirische Material zur Plausibilisierung der Spiralenthese liefern. Zum anderen dienen sie zur Erprobung eines eigens für den Vergleich von Technik entwickelten Analysemodells (das Modell der »Mehrfachintegration von Technik«). Denn die Technikforschung kann zwar bei der Beschreibung der verschiedenen Kontexte von Technik auf hochdifferenzierte, meist von der jeweils einschlägigen Subdisziplin ausgeborgte Begriffsapparate zurückgreifen. Entsprechend ausgearbeitete Technikbegrifflichkeiten oder gar ein genuin soziologisches Klassifikationsschema verschiedener Technikarten stehen ihr jedoch bislang ebensowenig zur Verfügung wie eine den Vergleich unterschiedlicher Technik anleitende Theorie.

Den Leserinnen und Lesern sei schließlich noch ein Hinweis zu der in der Untersuchung gepflegten Rhetorik mit auf den Weg gegeben. Formulierungen, bei denen von den sozialen Technikfolgen oder der sozialen Technikgenese die Rede ist, wird man in der vorliegenden Arbeit nicht finden. Zum einen perpetuieren diese Formulierungen die leidige Dichotomie zwischen Technik und Sozialem, die zwar in sozialwissenschaftlichen Kontexten kaum mehr Befürworter findet, aber vor allem durch die Sprache der Politiker im Gebrauch bleibt, die diese Dichotomie traditionell zur Abgrenzung administrativer und behördlicher Zuständigkeit nutzen. Zum anderen tragen sowohl die Folgen- als auch Geneserhetoriken dazu bei, daß der Einfluß, den der Betrieb von Technik (Verwendung, Nutzung, Einsatz) auf die Technikentwicklung hat, stark unterschätzt wird. Die Technisierung des Alltags ist, anders gesagt, bereits viel weiter fortgeschritten, als es die sichtbaren Teile der Technik im Alltag (Haushaltsgeräte) vorspiegeln. Daher ist der mit Abstand wichtigste Genesekontext neuer Technik im Alltag nicht mehr die Industrie oder die Wissenschaft, sondern alte Technik im Alltag - sei es, daß die Probleme, die sie aufwirft, bessere Technik verlangen oder die Erwartungshorizonte, die sie aufstößt, zusätzliche Technik nach sich ziehen. Entsprechend ist die mit Abstand wichtigste Folge neuer Technik, daß sie auch de facto genutzt wird und sie sich verbreitet.

Die Untersuchung ist in drei größere Teile gegliedert. Im ersten Teil werden zunächst die den laufenden Technik-im-Alltag-Diskurs prägenden Thesen zur technischen Entwicklung im Alltag diskutiert und vor diesem Hintergrund die zentrale Untersuchungsannahme vorgestellt (Abschnitt 1.1). Danach wird der theoretische Rahmen der Untersuchung in bezug auf die in ihr verwendete Alltags- und Technikbegrifflichkeit ausgewiesen (Abschnitt 1.2). Im letzten Abschnitt des ersten Teils werden das Analysemodell der

Arbeit vorgestellt und die mit ihm verbundenen Ansprüche erläutert (Abschnitt 1.3).

Der zweite Teil der Untersuchung ist den drei Fallstudien vorbehalten. Nach einer kurzen Begründung der Fallauswahl und Erläuterungen zur Anlage der Fallstudien (Abschnitt 2.1) werden nacheinander die Fallstudien zur Waschmaschine (Abschnitt 2.2), zum Heizkostenverteiler (Abschnitt 2.3) und zum Zykluscomputer (Abschnitt 2.4) dargestellt. Die Untergliederung der jeweiligen Fallstudie richtet sich nach der im Analysemodell vorgegebenen Dimensionierung.

Im dritten Teil werden die Fallstudien entlang der vom Modell vorgegebenen Differenzierung verglichen und Belege für die Spiralenthese gesucht (Abschnitt 3.1). Es folgen eine kritische Bewertung des Modells der Mehrfachintegration (Abschnitt 3.2) und ein kurzes Resümee der vorliegenden Untersuchung (Abschnitt 3.3).

# 1. Thematische und konzeptionelle Ausgangspunkte

## 1.1 Inhaltliche Fragestellung

### 1.1.1 Thesen zur Technik im Alltag

Die Technisierung außerberuflicher Lebensbereiche setzte später als in der Arbeitswelt ein, verlief insgesamt stetiger und weniger spektakulär (vgl. Kerber/Prinz 1983, S. 100). Sie zog daher nur wenig sozialwissenschaftliche Aufmerksamkeit auf sich. Die Technik der Arbeitswelt - paradigmatisch die Werkzeugmaschine - hat hingegen thematisch, wenn auch weniger theoretisch, empirisch, wenn auch weniger systematisch, ihren Niederschlag in den Sozialwissenschaften gefunden: in der Marxschen Kapitalismusanalyse, in der Weimarer Rationalisierungsdebatte oder etwa in der Industriosiologie der Nachkriegszeit.

Von den Sozialwissenschaften wurde das soziale Phänomen »Alltagstechnik« in der Nachkriegszeit nur vereinzelt und im Rahmen spezieller Subdisziplinen (Konsumforschung, Stadtplanung, Medienforschung, Medizinsoziologie) untersucht. Ausnahmen bilden z. B. der Siegeszug des Autos und seine Bedeutung für die Volkswirtschaft oder für urbane Lebensräume, die Einführung des Fernsehers und entsprechende Auswirkungen auf die öffentliche Meinungsbildung oder das Familienleben, schließlich - wenn auch kaum in der gegenwärtigen Technikdebatte reflektiert - die Verbreitung der »Pille«, ihre demographischen Folgen und die mit ihr einhergehenden Veränderungen des Sexualverhaltens. Bezeichnenderweise wurde erst mit den neuen elektronischen Medien, die sich Mitte der achtziger Jahre in den Privathaushalten zu verbreiten begannen, die Technik im Alltag stärker von der Sozialforschung wahrgenommen.

Theorie- und paradigmaverdächtig im Sinne eines übergreifenden Forschungsgegenstandes ist dennoch nach wie vor allein die industrielle Technik, also Maschinen, Anlagen und großtechnische Systeme der Arbeitswelt. Einen der wenigen gemeinsamen Bezugspunkte der sozialwissenschaftlichen, speziell der soziologischen Technik-im-Alltag-Diskussion, die in der Bundesrepublik Mitte der achtziger Jahre begann, bildet der im wesentlichen von Ökonomen belegte Sachverhalt, daß sich insbesondere nach dem Zweiten Weltkrieg das Technisierungsniveau (speziell der Maschinisierungsgrad) des privaten Alltags progressiv an das der beruflichen Arbeitswelt angenähert hat - eine Feststellung, die vor allem die Arbeits- und Industriosozilogie irritierte, die traditionell die Zuständigkeit für das Technikthema für sich reklamierte, aber auch die Familien- und die Alltagssoziologie, die sich weitgehend auf die ihnen zugewiesene Nicht-Zuständigkeit für das Technikthema verlassen hatten.

Folgende Zahlen und Überlegungen mögen die lange Zeit unterschätzte Bedeutung von Technik für den privaten Alltag und umgekehrt die Bedeutung des privaten Alltags für das »gesamtgesellschaftliche« Phänomen Technik belegen. Nach Angaben von Hampel u. a. entfallen etwa 400 Milliarden DM vom Gebrauchsvermögen der privaten Haushalte auf den Haushaltsmaschinenpark. Das ist die Hälfte der Ausrüstungen aller Wirtschaftsunternehmen (Hampel u. a. 1991, S. 10). Die privaten Haushalte haben mittlerweile ein gerätetechnisches »Investitionskapital« in einer Größe aufgehäuft, die bereits den Ausrüstungskosten eines durchschnittlichen Arbeitsplatzes entspricht (Joerges 1981).

Gleiches gilt auch für das »Humankapital«, das für den Betrieb des privaten Geräteparks aufgebracht werden muß. Allein um ein Auto souverän im großstädtischen Verkehr zu bewegen, ist ein höheres Kompetenzniveau nötig als bei 90 Prozent der US-amerikanischen Industriearbeitsplätze. Ähnliche Ergebnisse würde man sicherlich erhalten, wenn man die sozio-technische Kontaktquote des modernen Menschen jeweils für die Arbeitszeit und die Freizeit ermittelte. Von daher kann es eigentlich kaum verwundern, daß die Nettowertschöpfung der vielfach technikgestützten Hausarbeit, also die Summe der von den Privathaushalten produzierten Güter und Dienstleistungen, die der marktorientierten Produktion übersteigt (Krüsselberg 1988, S. 114).

Aus diesen Sachverhalten ergeben sich unmittelbar zwei wichtige Motive der soziologischen »Technik-im-Alltag«-Diskussion. Zum einen stellt sich die Frage, warum Technisierungsprozesse im Alltag offenbar konfliktärmer oder zumindest weniger auffällig als in industriellen Kernbereichen moderner Ge-

sellschaften ablaufen. Dies wird im weiteren der zentrale Ausgangspunkt für die Thesen der vorliegenden Untersuchung sein (vgl. Abschnitt 1.1.2).

Wie immer die Antwort auf diese Frage ausfällt, sie wird in der einen oder anderen Weise Korrekturen des im wesentlichen von der Industriosozio-logie geprägten Technikbildes der Soziologie erfordern. In der Technik-im-Alltag-Diskussion sind bislang allerdings nur theoretische Vorannahmen zum allgemeinen Verhältnis von Technisierungsprozessen in Industrie und Alltag getroffen worden, die letztlich zum Problem einer plausiblen Abgrenzung des Alltagsbegriffs (vgl. Abschnitt 1.2.3) geführt haben. Vergleichende For-schungskonzepte, die zur Bearbeitung der Frage notwendig wären, stehen einstweilen noch aus. Solange aber solche Konzepte nicht verfügbar sind, werden Untersuchungen zur Alltagstechnik vor dem Dilemma stehen, ihren Forschungsgegenstand in kritischer Abgrenzung von industriosozilogischen Technikbegrifflichkeiten konzipieren zu müssen. Gleichzeitig können sie aber die vermuteten Besonderheiten von Technisierungsprozessen im Alltag nur vor dem Hintergrund eben jener Forschungserfahrungen hervorheben, die die Industriosozio-logie in den letzten Jahrzehnten zur Technikthematik gemacht hat.

Folgenreicher für die thematische Ausrichtung der Technik-im-Alltag-Diskussion ist allerdings die allgemeinere Frage, wie die fortgeschrittene und aller Voraussicht nach weiter fortschreitende Technisierung des Alltags etwa für die Erklärung der Auflösung traditioneller Familienstrukturen, der Verhäuslichungs- und Privatisierungstrends oder des vielfach diagnostizierten Wertewandels der »Freizeitgesellschaft« herangezogen werden kann. Die forschungsanleitenden Thesen hierzu lassen sich zunächst - ohne die erheblichen konzeptionellen Unterschiede im Detail zu berücksichtigen - entweder »Rationalisierungsthesen« oder »Kultivierungsthesen« zuordnen.

### *Rationalisierungsthesen*

Bei den Rationalisierungsthesen wird davon ausgegangen, daß der zunehmende Technikeinsatz im Alltag - dem Technikeinsatz in der Industrie vergleichbar - mit Prozessen der Ökonomisierung, Standardisierung und Spezialisierung im privaten Alltagsleben verbunden ist. Die einzelnen Varianten der Rationalisierungsthesen lassen sich dann anhand von zwei Kriterien unterscheiden: ob durch die Technisierung bedingte Störungen und Krisen des Alltagshandelns vermutet werden (oder nicht) und ob der Rationalisierung

die Realitätsmacht einer harten Logik oder eines eher weichen Prinzips zugesprochen wird (vgl. Abbildung 1).

*Abbildung 1: Rationalisierungsthesen*

| <div style="text-align: center;"> <div style="display: inline-block; transform: rotate(-45deg); transform-origin: center;"> Auswirkung auf<br/>den Alltag </div> <div style="display: inline-block; vertical-align: middle;"> Rationalisierungs-<br/>begriff </div> </div> | krisenhafte<br>Entwicklung   | keine Krise<br>(Kontingenz)        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                            | Verdrängung<br>durch Technik | Entlastung<br>durch Technik        |
| hart<br>(Nullsummenspiel)                                                                                                                                                                                                                                                  |                              |                                    |
| weich<br>(kein Nullsummenspiel)                                                                                                                                                                                                                                            | Belastung<br>durch Technik   | Universalisierung<br>durch Technik |

Die Kombination eines harten Rationalitätsbegriffs, der bei vielen Autoren auf eine Identifizierung von Technik und Zweckrationalität hinausläuft, mit einer Krisenvermutung ist etwa bei solchen Thesen gegeben, die besagen, daß mit der Verbreitung moderner Kommunikationstechnik eine Verarmung und Entpersönlichung der Kommunikation (Mettler-Meibohm 1985), die Entsinnlichung oder gar die umfassende Algorithmisierung (Bammé 1983; Hochgerner 1986) des Alltagshandelns drohe. Dabei wird unterstellt, daß die über Technik in den Alltag eingeführten (zweck-)rationalen Handlungsregulative andere Regulative verdrängen. Die Handlungsregulierung im Alltag erscheint hier als eine Art Nullsummenspiel, bei dem sich (zweck-)rationale Handlungsformen immer nur auf Kosten anderer Handlungsformen durchsetzen können.

Typisches Beispiel für Varianten, die ebenfalls von krisenhaften Technisierungsverläufen im Alltag ausgehen, jedoch vergleichsweise weichere, im Grunde gestaltbare Rationalitätsprinzipien unterstellen, ist die These, daß industrielle Rationalitätsmuster und Verwertungsinteressen der Technikerzeuger die Nutzungsmöglichkeiten von Verbrauchertechnik restriktiv präformieren, so daß diese den spezifischen Anforderungen ihrer privathäuslichen Verwendungskontexte vielfach nicht gerecht wird (Orland/Schlag 1987; Ketttschau 1987). Trotz der erheblichen quantitativen Ausweitung des Technischeinsatzes sei das mit ihm verknüpfte Versprechen auf rationellere Gestaltung der Hausarbeit in den zentralen Funktionsbereichen der Privathaushalte

nicht eingelöst worden (Hausen 1987); es könnte jedoch durchaus - unter veränderten gesellschaftspolitischen Rahmenbedingungen - realisiert werden. Die (bislang) über Technik in den Alltag eingeführten Handlungsregulative erscheinen auch hier als etwas der alltäglichen Handlungsregulation Äußerliches, allerdings mehr im Sinne von Fremdkörpern, die zu finanziellen und arbeitsökonomischen Belastungen der Privathaushalte und bei Überhandnahme zu Fehlorientierungen in der Haushaltsführung führen.

Ähnliche Rationalisierungsvorstellungen, ohne aber mit einschlägigen Krisenvermutungen verbunden zu sein, unterliegen der vergleichsweise allgemeinen These, daß mit fortschreitender Technisierung des Alltags ökonomische und wissenschaftliche Rationalitäten gegenüber kulturellen an Bedeutung gewinnen. Im Zuge der technischen Entwicklung werden demnach Unterschiede in der funktionellen Auslegung und im Design von Gerätetechnik nivelliert; die Ausprägung spezifischer Modelllinien oder Technikstile entlang regional unterschiedlicher Verwendungskontexte und die für sie jeweils charakteristischen kulturellen Differenzierungen werden zunehmend unwahrscheinlicher (Weingart 1988). Von daher sei eine Ausweitung kontextunabhängiger und in diesem Sinne universalisierter Handlungsformen zu erwarten. Die Regulation des Alltagshandelns wird dabei jedoch nicht als ein Nullsummenspiel aufgefaßt: Ökonomische und wissenschaftliche Rationalitäten entziehen zwar kulturellen Differenzierungen den Einfluß auf die Technikentwicklung, infolgedessen wird aber das Verhältnis von (Alltags-)Technik und (Alltags-)Kultur kontingenter, und gerade dadurch wird Technik dem Alltag zugänglicher.

Der systematischen Vollständigkeit halber sei schließlich noch eine Variante der Rationalisierungsthesen angesprochen, die ebenfalls keine Krisenvermutung enthält, bei der aber ein harter Rationalisierungsbegriff unterstellt wird. Es handelt sich dabei um die klassischen, in der Regel an ingenieurswissenschaftliche Perspektiven gebundenen und in den Sozialwissenschaften kaum mehr vertretenen Thesen der technikbedingten Entlastung des privaten Alltags von arbeitsökonomischen Zwängen oder der »Befreiung« des Alltagshandelns von überkommenen Normenstrukturen. Auch hier wird die Handlungsregulation als eine Art Nullsummenspiel betrachtet, bei dem sich im Zuge der Technikentwicklung die Grenze zwischen dem »Reich der Notwendigkeit« und dem »Reich der Freiheit« auf lange Sicht immer zugunsten letzterer zu verschieben scheint.



## Kulturalisierungsthesen

Bei den Kulturalisierungsthesen, die sich in der Regel kritisch vom Determinismus der Rationalisierungsthesen und der ihnen unterstellten Fixierung auf Technikfolgen-Fragestellungen abgrenzen, wird generell davon ausgegangen, daß die Formen des Technikeinsatzes im Alltag in hohem Maße von kulturellen Orientierungen der in den Erzeugungs- und Verwendungsprozessen beteiligten Akteure abhängig sind (und die Verlaufsformen technischer Entwicklung im Alltag von übergreifenden kulturellen Praktiken und den mit ihnen verbundenen Deutungsmustern geprägt werden). Wie die Rationalisierungsthesen lassen sie sich dann danach unterscheiden, ob Technisierungsprozesse mit Störungen und Krisen des Alltagslebens in Verbindung gebracht werden (oder nicht) und ob Technisierungsprozesse als spezifischer Teil und Ausdruck kultureller Entwicklungen (»harter« Kulturalisierungsbegriff) oder die Beziehung von technischen und kulturellen Entwicklungen als koevolutives Verhältnis betrachtet werden (»weicher« Kulturalisierungsbegriff) (vgl. Abbildung 2).

Abbildung 2: Kulturalisierungsthesen

| Auswirkung auf<br>den Alltag<br>Kulturalisierungsbegriff | krisenhafte<br>Entwicklung | keine Krise<br>(Kontingenz) |
|----------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
|                                                          | technische<br>Unkultur     | Technik<br>als Medium       |
| hart<br>(hermetisch)                                     |                            |                             |
| weich<br>(nicht hermetisch)                              | kultivierte<br>Technik     | Technik<br>als Symbol       |

Typisches Beispiel für Varianten, in denen eine Krise vermutet und ein »harter« Kulturalisierungsbegriff unterstellt wird, ist die These, daß die in den hochindustrialisierten Ländern nach dem Zweiten Weltkrieg massiv einsetzende Technisierung der Privathaushalte immer mehr in eine Sackgasse führt, insofern zum einen technische Effektivitätssteigerungen der Haushaltsorganisation und zum anderen technikbedingte Belastungen der kommunitären Praxis und der natürlichen Umwelt zunehmend an Grenzen stoßen (Ram-

mert 1986). Zurückgeführt werden diese Grenzen der Technisierung auf den Erfolg des »industriell-konsumeristischen« Kulturmodells, das den Technikbezug der Hersteller von Alltagstechnik (Industrie) und ihrer Verwender (private Haushalte/Konsumenten) gleichermaßen dominiere. Technik wird hier generell, also auch in ihren utilitären Dimensionen, als ein genuin kulturelles Phänomen verstanden. Die Probleme ihrer Verbreitung und Anwendung im Alltag erscheinen entsprechend als Konsequenz kultureller Fehl-orientierung und in diesem Sinne als Folge der Verbreitung einer technischen Unkultur.

Auf einer ebenso hermetischen Kulturalisierungsvorstellung - ohne jedoch mit Krisenvermutungen verbunden zu sein - basieren sozialkonstruktivistische und sozialpsychologische Fallstudien zur Alltagstechnik. Gemäß ihrer mikrosoziologischen und hermeneutischen Ausrichtung enthalten sie in der Regel nur sehr allgemeine Annahmen über die soziale Funktion von (Alltags-)Technik. Die sozialkonstruktivistischen Fallstudien richten sich auf differierende Technikdeutungen und Nutzungsvisionen, die Erfinder und Innovatoren in Abhängigkeit widerstreitender Interessen und unterschiedlicher kultureller Orientierungen in den Entwicklungsprozeß einer Technik einbringen (siehe die Fallstudien zum Bakelit, dem Fahrrad und dem Elektroauto in Bijker/Hughes/Pinch 1987). Die Nutzenbestimmung, die das technische Gerät letztlich erhält, wird dabei als ein Resultat sozialer Aushandlungsprozesse angesehen und somit als ein sozial konstruiertes und an die kulturellen Idiosynkrasien der jeweiligen Entstehungskontexte gebundenes Produkt betrachtet.

Komplementär hierzu richten sich die vorliegenden sozialpsychologischen Arbeiten auf die Verwendungskontexte technischer Geräte, wobei unterschiedliche Verwendungsstile und entsprechend vielfältige Deutungen einer gegebenen Technik als Ausdrucksformen individueller Verarbeitung der für den jeweiligen Verwendungskontext maßgeblichen soziokulturellen Normen gelten (Turkle 1984; Brunner u. a. 1987; Pflüger/Schurz 1987). Für beide Richtungen erscheint Technik als ein soziokulturelles Medium hoher Plastizität, über das kulturelle Orientierungen beliebigen Inhalts fixiert, vermittelt oder verbreitet werden können.

Ein typisches Beispiel für Varianten, in denen keine technikbedingte Krise vermutet und ein weicher Kulturalisierungsbegriff unterstellt wird, ist die These, daß sich mit fortschreitender Technisierung des Alltags, vor allem mit der Verbreitung elektronischer Geräte, der Umfang und das Gewicht symbolvermittelter Formen sozialen Handelns vergrößern (Hörning 1985).

»Eigensinnige« Aneignungs- und Verwendungsformen einer Technik erweitern - so die Grundvorstellung - die bei ihrer Einführung in den Alltag zunächst primär nutzenbezogene Bedeutung um symbolische und damit um spezifisch kulturelle Sinngehalte. Dabei wird davon ausgegangen, daß Nutzen und Symbolwert einer Technik weitgehend unabhängig sind, beide Seiten jedoch insofern voneinander abhängen, als verschiedene Techniktypen sich unterschiedlich gut für Symbolisierungen eignen. Ihren Stellenwert im Alltag erhält demnach Technik in erster Linie als Träger kultureller Symbole: Technisierungsprozesse des Alltags erscheinen entsprechend als Ausweitung des Zeichenvorrats alltagsweltlicher Kommunikation.

In den »electronic-cottage«-Utopien (Toffler 1980), aber auch in den vielen Szenarien eines dezentralen und flexiblen Einsatzes alternativer Technik wird schließlich eine weiche Kulturalisierungsvorstellung und eine bereits eingetretene Krise des Alltags angenommen, die in der Regel an den Grenzen der Sozial- und Umweltverträglichkeit des Massenkonsums festgemacht wird. Diese Alternativszenarien, die innerhalb der sozialwissenschaftlichen Debatte vielfach kritisiert wurden (siehe etwa die Kritik von Naisbitt 1982), laufen im wesentlichen auf die These hinaus, daß trotz Krise bereits die vorhandenen Technologien in Richtung kleinerer, Arbeit und Freizeit vernetzender und damit kulturell vielfältigerer sozialer Einheiten flexibilisiert werden können und daß sich - vor dem Hintergrund durchgreifenden Wertewandels in den Industriegesellschaften - eine von postmodernen Werten getriebene Weiterentwicklung der Technik in der Tat abzeichnet (Koslowski 1987). Die Technikentwicklung scheint sich demnach für kulturelle Bedingungen zu öffnen, sich diesen anzupassen und in ihrem weiteren Verlauf kultivierte Technik hervorzubringen (Rammert u. a. 1991).

Die soweit skizzierten Rationalisierungs- und Kulturalisierungsthesen lassen sich als zwei spiegelbildliche Interpretationsmuster der gesellschaftlichen Entwicklung im Alltag aufeinander abbilden. Während bei den Rationalisierungsthesen Tendenzen der Vereinheitlichung alltagsweltlicher Handlungsstrukturen und der daraus resultierenden Angleichung von Alltags- und Arbeitswelt hervorgehoben werden, betonen Kulturalisierungsthesen Tendenzen der Vervielfältigung alltagsweltlicher Handlungsstrukturen und der daraus resultierenden Abgrenzung der Alltagswelt gegenüber der Arbeitswelt: Während ersteres als Folge der Technisierung des Alltags gilt, erscheint letzteres folgenreich für die Technisierung des Alltags (vgl. Joerges 1988c, S. 47).

### 1.1.2 Untersuchungsannahmen

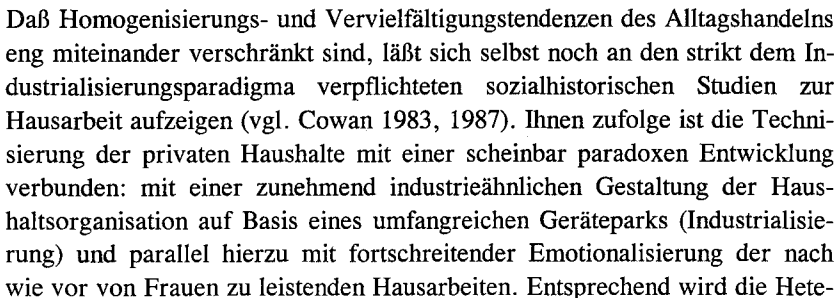
#### *Technisierungsspirale*

Im Gegensatz zu Rationalisierungs- und Kulturalisierungsthesen basiert die Grundthese der vorliegenden Arbeit auf der Annahme, daß in modernen Industriegesellschaften Rationalisierung und Kulturalisierung des Alltags keineswegs im Widerspruch zueinander stehen, sondern sich wechselseitig voraussetzen. Damit ist zunächst gesagt, daß sich die Untersuchungsthese nicht auf die Erklärung einer sich abzeichnenden oder bereits eingetroffenen Krise des Alltags, sondern - wie eingangs angedeutet - auf die erklärungsbedürftige Stabilität des zunehmend technisierten Alltagslebens richtet.

Sie läßt sich allgemein, also unabhängig davon, ob es sich um spezifische Handlungsbereiche des Alltags (Hausarbeit, Freizeit usw.) oder um die private Alltagswelt insgesamt im Gegenüber zur industriellen Arbeitswelt handelt, durch folgenden rekursiven Prozeß beschreiben: Die Anschaffung (die Entwicklung) von Technik ist in der Regel die Antwort auf Probleme, die sich aus der Vielfalt alltagsweltlichen Handelns ergeben (A). Technik ermöglicht den Umgang mit jener Vielfalt insofern, als durch ihren Einsatz (ihre Verwendung) vorher unverbundene (oder unverbindbare) Handlungen formal integriert und in diesem Sinne zu einheitlichen Bestandteilen komplexer Handlungssysteme werden (B). Auf der Basis dieser formalen Integration eröffnen sich neue, außerhalb der jeweils integrierten Handlungssysteme gelegene, gleichwohl von ihnen abhängige Handlungsoptionen (C), die, wenn sie in Anspruch genommen und mit dem vorhandenen Bestand an Handlungsformen rekombiniert werden, die Vielfalt alltagsweltlichen Handelns über das Ausgangsniveau hinaus erhöhen (D), was wiederum zu Regulationsproblemen auf höherer Ebene und damit zur Anschaffung weiterer Technik (zu technischen Weiterentwicklungen) führt (A'), womit der Prozeß zu seinem Ausgangspunkt zurückgekehrt ist (vgl. Abbildung 3).

Diese schrauben- oder spiralförmige Dynamik beschreibt eine Entwicklung, in der der Technikeinsatz zunehmend zur strukturellen Voraussetzung bzw. zum einheitlichen Bezugspunkt für Differenzierungen des Alltagshandelns und umgekehrt die Vielfalt alltagsweltlicher Handlungsformen zunehmend zur strukturellen Voraussetzung für Technisierungsprozesse im Alltag wird. Die übergreifende These der Arbeit lautet demnach, daß Technisierung (von A nach C) und Kulturalisierung des Alltags (von C nach A) zwei sich wechselseitig *steigernde* Teilprozesse einer selbstläufigen Dynamik bil-

*Abbildung 3: Technisierungsspirale*



rogenität der Handlungsanforderungen, die die moderne Hausfrau als Versorgungs- und Organisationsinstanz, als Ehefrau und Mutter zu erfüllen hat, zum wesentlichen Merkmal der Hausarbeit.

Die Etablierung und Rekombination technikabhängiger Handlungsoptionen mit dem jeweiligen Bestand an vorhandenen (technischen wie nicht-technischen) Handlungsformen läßt sich zwanglos mit Prozessen der kulturellen Aneignung von Technik oder mit dem Anschluß technischen Handelns an kulturelle Praktiken identifizieren. Hierbei ist grundsätzlich vorauszusetzen, daß die Handlungsoptionen, die Technik ermöglicht, durch die Technik »unterdeterminiert« sind, mit anderen Worten, daß technisches Handeln an den vorhandenen Bestand kultureller Praktiken »anschließbar« ist. Damit ist zugleich ausgeschlossen, daß technische und kulturelle Praktiken in einem Substitutionsverhältnis zueinander stehen. Würde man das annehmen, käme die Dynamik zum Erliegen, da dann - unter ansonsten gleichbleibenden Bedingungen - die Anstöße zur technischen Weiterentwicklung fehlen.

Analog hierzu läßt sich zwar auch die technische Integration vormals unverknüpfter Handlungen zu formalen Handlungssystemen als Rationalisierung oder gar Industrialisierung des Alltagshandelns interpretieren, jedoch nur unter folgenden Einschränkungen.

1. Die daraus resultierende Annahme einer wie immer auch technikbedingten Homogenisierung des Alltags macht im Prinzip nur retrospektiv, also mit Blick auf das noch nicht von der Spiraldynamik erfaßte Alltagshandeln Sinn.
2. Prospektiv ist sie als die Strukturthese zu verstehen, nach der das Alltagshandeln unabhängig von der konkreten Formenvielfalt, die es in Zukunft annehmen wird, zunehmend einheitliche Strukturvoraussetzungen in Form technischer Geräte, Maschinen und Systeme erhält. Vereinheitlichung in diesem Sinne bezieht sich jedoch nicht auf die Technik selbst.
3. Vielmehr wird umgekehrt von einer wachsenden Formenvielfalt auch auf der Seite der Technik ausgegangen. Demnach finden immer mehr »neue« technische Geräte Eingang in den Alltag, als »alte« Geräte aus ihm ausscheiden, so daß sich im Endeffekt nicht nur die Zahl unterschiedlicher Technikarten vergrößert, sondern auch die Bandbreite von Gerätevariationen und Gerätegenerationen, die parallel in Gebrauch sind. Der Umgang mit »neuer« Technik muß daher auch an bereits technisierte Handlungsformen »anschließbar« sein. Selbst innerhalb einer technischen Entwicklungslinie bestehen keine strikten Substitutionsbeziehungen zwischen

alter und neuer Technik. Entwickelte Techniken sind also durch die Mängel ihrer weniger entwickelten Vorläufer »unterdeterminiert«.

Im Gegensatz zu den Rationalisierungsthesen werden damit insgesamt die Technisierungsanstöße aus der Alltagswelt statt jener aus den industriellen Kernbereichen und Problemlagen der Heterogenität des Alltagshandelns statt einer krisenträchtigen Homogenität in den Mittelpunkt gerückt. Unter letzterem Aspekt kommt die hier vertretene These eher der Luhmannschen Globaldiagnose nahe, derzufolge »Komplexitätsreduktion« das Kernproblem sozialer Prozesse ausmacht. Gegenüber den Kulturalisierungsthesen relativiert das Spiralenmodell eine vermeintlich technikunabhängige Eigendynamik kultureller Entwicklungen, weil einerseits in dem Modell kulturelle Auswirkungen auf Technik gerade nicht als bloße Verdoppelung kultureller Vielfalt enthalten sind und weil andererseits in ihm Technik als Strukturbedingung kultureller Vielfalt auftritt. Unter letzterem Aspekt kommen die hier getroffenen Annahmen eher modernisierungstheoretischen Thesen zur »Pluralisierung privater Lebensstile« nahe.

### *Voraussetzungen der Technisierungsspirale*

Im Vergleich zur vorerst nur abstrakt charakterisierten Technikentwicklung im Alltag erscheinen technische Entwicklungen in der industriellen Arbeitswelt relativ krisenträchtig und konfliktbeladen: angefangen bei innertechnischen Konflikten um Standards oder Systemführerschaften, wirtschaftlichen und rechtlichen Konflikten, die neuentwickelte Technik regelmäßig innerhalb der industriellen Beziehungen aufwirft, über die vielfältigen ökologischen Probleme, die sich aus der industriellen Produktion, dem Betrieb und der Entsorgung von Technik ergeben, bis hin zu mehr oder weniger weitreichenden Sinnkrisen, die technische Umwälzungen der Industrie begleiten (»Ende der Arbeitsgesellschaft?«).

Die Grundüberlegung für die folgende Differenzierung der Untersuchungsthese ist nun die, daß Technisierungsprozesse im Alltag von ganz ähnlichen Problemen begleitet wären, gäbe es nicht spezifische Mechanismen, die durch Rückkopplung des alltagsweltlichen Technikeinsatzes mit den ökonomischen und politischen Systemen der Industriegesellschaften stabilisierend und regulierend auf die beschriebene Eigendynamik einwirken, und gäbe es nicht spezifische Institutionen in diesen Systemen, die den vergleichsweise problemlosen Einsatz von Technik im Alltag gewährleisten: Ein Groß-

teil der Belastungen und potentiellen Probleme von Technisierungsprozessen ist dauerhaft aus dem Alltag ausgelagert und fällt in den ökonomischen und politischen Systemen an. Dieser Überlegung soll im weiteren durch Ausbau der Spiralenthese Rechnung getragen werden. Ausgangspunkt bildet dabei ein differenzierter Blick auf die technische und die nicht-technische Ebene des Alltagshandelns im Sinne des obigen Spiralenmodells, also auf die Teilprozesse B und D.

Zunächst sei die unmittelbar technische Seite der Technisierungsspirale genauer betrachtet. Die Verwendung einer Technik im Alltag ist in der Regel von der Verwendung anderer Technik, häufig auch von ihrer Vernetzung mit technischen Infrastruktursystemen abhängig und wirft von daher inner-technische Kompatibilitätsprobleme auf. Sie erfordert den Aufbau technischer Laienkompetenzen und ist mit dem Verbrauch von natürlichen Ressourcen und mit Umweltbelastungen verknüpft. Darüber hinaus belastet der Technikeinsatz das Budget der Privathaushalte und greift in die für das Alltagsleben relevanten Rechtsverhältnisse ein.

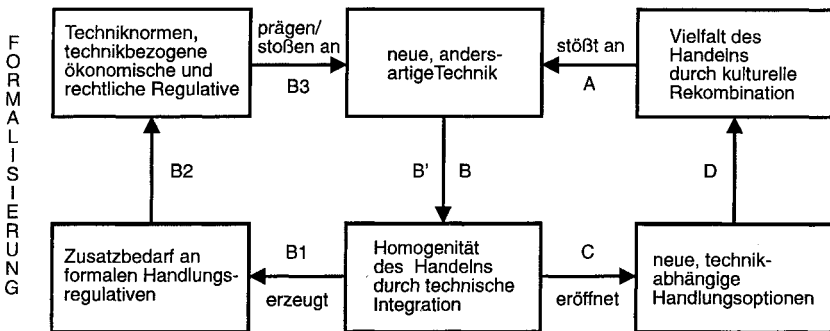
Demnach reguliert Technik nicht nur gegebene Formen des Alltagshandelns, sondern erzeugt immer auch einen »Zusatzbedarf« an formalen Handlungsregulativen ( $B_1$ ). Befriedigt wird dieser Zusatzbedarf im wesentlichen durch technische Normen für Verbrauchertechnik (einschließlich der Normen und Standards für die von ihr beanspruchten ökologischen Systeme und technischen Infrastrukturen) sowie durch spezifische, auf den alltäglichen Technikeinsatz ausgerichtete ökonomische (etwa Verbraucher Kredite oder Hausratversicherungen) und rechtliche Regulative (Produkthaftung, Straßenverkehrsordnung) ( $B_2$ ). Diese Regulative prägen primär die Entwicklung (die Anschaffung) von neuer Technik oder stoßen Neuentwicklungen unmittelbar an (Kat-Auto) ( $B_3$ ). Sie vermindern hierdurch die formalen Probleme, die sich aus der Vergrößerung und der Diversifizierung der im Alltag betriebenen Technikensembles ergeben ( $B'$ ). Es wird damit angenommen, daß neben der technischen Normierung, die der genannten innertechnischen Kohärenzbedingung Ausdruck verleiht, vor allem Ökonomisierungs- und Verrechtlichungsprozesse die Technisierungsprozesse im Alltag unterstützen. In Abbildung 4 wird diese Unterstützungsfunktion als Erweiterung der Technisierungsspirale durch die Schleife  $B$ - $B_1$ - $B_2$ - $B_3$ - $B'$  dargestellt.

Das wiederholte Durchlaufen der Schleife konstituiert - so die erste Zusatzannahme der Spiralenthese - eine Dynamik, in deren Verlauf Technik im Alltag zur Leitgröße für Formalisierungsprozesse des Alltagshandelns avanciert: Probleme des alltäglichen Technikeinsatzes werden immer mehr zur



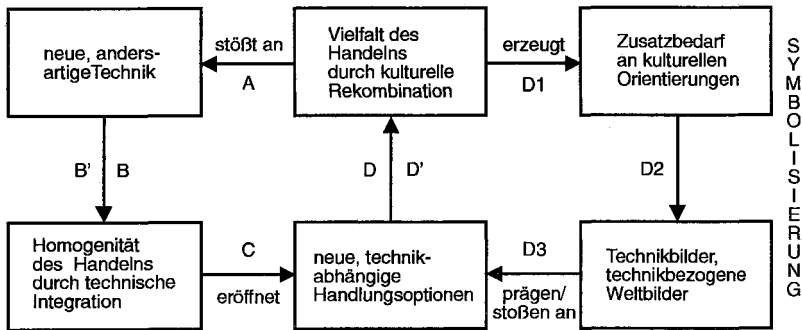
dominanten Antriebskraft für Modifikationen und Ausweitungen des alltagsrelevanten Bestandes ökonomischer und rechtlicher Formalismen.

Abbildung 4: Formalisierungsprozesse



Wie auf der technischen lassen sich auch auf der kulturellen, nicht-formalen Seite (Teilprozeß D in Abbildung 3) Unterstützungsmechanismen der Technisierungsspirale identifizieren. Jede weitere Vervielfältigung des Alltagshandelns - soweit durch Ausweitung des Technikeinsatzes angestoßen - erzeugt demnach einen kulturellen Orientierungsbedarf, der die Orientierungsleistungen der jeweils vorhandenen Deutungsmuster und kulturellen Traditionen übersteigt ( $D_1$ ). Bedarf besteht insbesondere an Weltbildern, die sinnhafte Orientierungen in einer zunehmend technisierten Alltagswelt bieten und dem sich immer schneller verändernden Erscheinungsbild von Technik Rechnung tragen. Befriedigt wird dieser Sinnbedarf im wesentlichen durch die Kulturindustrie und die Medienöffentlichkeit. Sie produzieren entsprechend technikbezogene Sinnbilder und Symbole und verbreiten diese über populäre Zeitschriften (»Auto-Illustrierte«, »Computer-Magazine«) oder Film und Fernsehen (»road movies«, »science fiction«) ( $D_2$ ). Die in ihnen enthaltenen Technikbilder prägen wiederum den Umgang mit neuen Handlungsoptionen, die Technisierungsprozesse im Alltag eröffnen, und tragen zum Aufspüren und Explizitmachen solcher Optionen bei ( $D_3$ ). Hierüber wirken sie schließlich regulierend auf die kulturelle Rekombination jener Optionen mit den bereits etablierten Formen des Alltagshandelns ( $D'$ ) - unabhängig davon, ob die dabei involvierten Technikbilder fortschrittsgläubig oder eher technikkritisch eingefärbt sind. Abbildung 5 gibt den skizzierten Unterstützungsmechanismus schematisch durch die Schleife  $D$ - $D_1$ - $D_2$ - $D_3$ - $D'$  wieder.

Abbildung 5: Symbolisierungsprozesse



Analog zur ersten ist auch die zweite Zusatzannahme der Spiralenthese eine Vermutung über eine spezifische Eigendynamik, die das wiederholte Durchlaufen dieser Schleife konstituiert. Demnach wird das Bild, das sich die Menschen im Alltag von Technik machen, immer mehr durch Bestandteile gängiger Sozialutopien und durch Sinnkomponenten traditioneller Leitbilder (z. B. eines erfüllten Privat- und Familienlebens) aufgeladen, wodurch sich einerseits die Zahl unterschiedlicher, im Alltag zirkulierender Technikdeutungen vergrößert und andererseits Technik tendenziell zur dominanten Metapher sozialer Sinnzusammenhänge verwandelt wird. In dem Maße, wie die Abbilder von Technik interpretativ flexibilisiert werden, Technik also als Symbol fungieren kann, erhält sie selbst den Status eines gesellschaftlichen Leitbildes.

## 1.2 Begriffliche Grundlagen

### 1.2.1 Technik »im Alltag«

Die Redewendung »Technik im Alltag« zielt auf die sozialen Besonderheiten, die etwa eine Waschmaschine im Haushalt von einer Werkzeugmaschine in einem Produktionsbetrieb unterscheiden. An den Alltagsbegriff in Verbindung mit Technik stellt sich damit die Anforderung, mit ihm Technik im Alltag im Gegensatz zur Technik außerhalb des Alltags plausibel auseinanderzuhalten, ohne dabei Unterscheidungsmöglichkeiten von technischen und nicht-

technischen Phänomenen des Alltags aufzugeben. In der Technik-im-Alltag-Debatte herrscht eine bemerkenswerte Einigkeit darüber, daß hierfür der Alltagsbegriff wenig taugt (Joerges 1988b, S. 8). Weder lassen sich mit ihm zwei distinkte Wirklichkeiten voneinander abgrenzen, denn es fehlt ein überzeugender Gegenbegriff zu Alltag (siehe Kosik 1967, S. 71), was Elias zur ironischen Bemerkung veranlaßte, Sonntagshandeln als Gegenbegriff zu Alltagshandeln vorzuschlagen (Elias 1978, S. 28). Noch läßt sich mit ihm ein bestimmter sozialräumlicher Bereich positiv eingrenzen, da im Grunde in jedem sozialen Bereich Alltag zu finden ist (Ehealltag, Arbeitsalltag, politischer Alltag).

Die Probleme, die eine Präzisierung des Alltagsbegriffs aufwirft, hängen im wesentlichen damit zusammen, daß es sich bei ihm nicht um einen objektsprachlichen Begriff wie Technik, Haushalt oder Industrie, sondern um einen Begriff der Selbstreflexion handelt. Alltag bezeichnet ein Wahrnehmungsmuster der Subjekte von ihren eigenen Handlungen, also eine »Subjektkategorie« im engen Sinn (vgl. Glatzer/Ostner 1987, S. 199). Der Alltagsbegriff ist daher notwendigerweise unspezifisch gegenüber bestimmten Handlungen. Entsprechend aufwendig sind die Versuche, ihm über Umwege, etwa durch Aufzählung typischer Handlungssituationen oder -formen, die mit Alltag verbunden werden, einen objektsprachlichen Begriffen angenäherten Gehalt zu verleihen. Alltagshandeln und Alltagserfahrung sind nicht problemlos aufeinander zu beziehen (Seyfarth 1979). Die Unspezifität gegenüber Handeln beinhaltet insbesondere auch jene gegenüber dem Unterschied von technischem und nicht-technischem Handeln. Für techniksoziologische Fragen unfruchtbar sind daher die umfangreichen Theoretisierungsangebote der weitgehend hermeneutisch orientierten Alltagssoziologie, die sich unter anderem auf das »Alltagswissen« (ABS 1980), das »Alltagsleben« (Alheit 1983) und sogar auf die »Alltagsräume« (Mehrabian 1978) bezieht, bezeichnenderweise jedoch nicht auf »Alltagstechnik«.

### *Vorschläge zur Präzisierung des Alltagsbegriffs*

In der Technikdiskussion lassen sich im wesentlichen drei Handhabungsformen mit diesem begrifflichen Problem identifizieren: das Umgehen des Problems, seine Verschiebung und seine Vermengung mit anderen Problemen. Hörning schlägt beispielsweise vor, Alltag als Kürzel für die Entscheidung zu betrachten, nach der es »die Teilnehmerperspektive denkender und han-

delnder Menschen in bezug auf Technik zu gewinnen« gelte und die Verwendung von Technik im Alltag als ein Handeln zu untersuchen sei, »das die Prozesse alltäglicher Sinnkonstitution miteinschließt« (Hörning 1988, S. 53). Hier wird das Eingrenzungsproblem schlicht dadurch umgangen, daß - ähnlich wie in den Alltagssoziologien - Alltag zu einem methodologischen Programm erhöht, im Unterschied zu den Alltagssoziologien allerdings die Berücksichtigung technischer Phänomene eingefordert wird (vgl. auch Diskowski/Harms/Preissing 1988, S. 9 f.).

Eine Problemverschiebung beinhalten die Vorschläge, den alltäglichen Kontext von Technik durch Zuordnung zu übergreifenden gesellschaftlichen Funktionsweisen oder -bereichen anzugeben, beispielsweise indem Alltag zunächst dem »Reproduktionsbereich« zugeordnet und dann »im Haushalt, der engeren und weiteren Wohnumwelt und den Aktivitätsräumen in der Freizeit« lokalisiert wird (Glatzer/Ostner 1987, S. 199) oder indem Alltagshandeln den »Praktiken und Sozialbeziehungen des privaten und öffentlichen Lebens . . . von der Intimkultur über die häuslich-familialen Lebensformen bis zu den kommunitären Beziehungen im Freundes-, Nachbar-, regionalen und politischen Kulturkreis« zugerechnet wird (Rammert 1988, S. 171). Obwohl offensichtlich auch solche Eingrenzungsversuche auf das Aufzählen des Gemeinten angewiesen bleiben, sind sie insofern von Nutzen, als sie Technik im Alltag für die soziologische Fachdiskussion anschlussfähig machen und mit Blick auf einzelne Fachdisziplinen thematisch einzuordnen erlauben. Unter techniksoziologischen Aspekten sind funktionale Bereichszuordnungen allerdings unbefriedigend, da sie den Stellenwert der ausgezeichneten Kontexte für die Technik offenlassen und - analog zur Schwierigkeit der Bestimmung eines Nicht-Alltags - kein Kriterium für den Vergleich mit Technik außerhalb des Alltags liefern. Hier zeigt sich, daß auch in struktur- und system-theoretischen Traditionen der Soziologie, auf die sich solche Zuordnungen stützen, keine ausgearbeitete Techniktheorie vorliegt.

Bei der dritten Variante rückt schließlich ein bestimmtes Vorverständnis von Technik in den Mittelpunkt der Ein- und Abgrenzungsversuche. Während Biervert und Monse Alltag als »Teil der sozialen Lebenswelt« sehen, »die keiner formalen Steuerung unterliegt« (Biervert/Monse 1988, S. 99), beschreibt ihn Joerges als »relativ schwach-formalisierte Handlungsfelder« an der »Peripherie« industrieller Kernsysteme (Joerges 1988c, S. 30, 41). Ropohl schließlich identifiziert Alltag mit dem, »was regelmäßig und andauernd, eben 'alle Tage' geschieht« (Ropohl 1988, S. 121). Eine Vermengung von Problemen ist bei diesen Eingrenzungsversuchen insofern gegeben, als

sich bei ihnen die Unterscheidungen Alltag/Nicht-Alltag und technisches/nicht-technisches Handeln überlappen, wenn gleichzeitig Technik den formalgesteuerten Systemwelten zugerechnet (Biervert/Monse), als eine Dimension der Formalisierung (Joerges) oder als regelgebundenes Handeln (Ropohl) betrachtet wird, wodurch das Alltägliche in den beiden ersten Fällen das Nicht-Technische impliziert, im letzteren das Technische.

### *Laienförmige Technikverwendungen*

Zur näheren Bestimmung von Technik »im Alltag« wird im weiteren die Unterscheidung professionell/laienhaft herangezogen und Alltag mit dem Begriff des »Laien« interpretiert. Dabei werden im wesentlichen zwei Eigenschaften des Laienbegriffs genutzt. Zum einen läßt sich der Laienbegriff sowohl auf den Kontext des Technikeinsatzes (laienhaftes Handeln, Handeln von Laien) als auch auf die Technik selbst (Technik für Laien, Laientechnik) plausibel beziehen. Zum anderen verweist jede Definition des Laien auf die des Professionellen und vice versa.

Zunächst gilt es festzuhalten, daß nicht jedes Handeln laienhaftes Handeln ist, auch daß das Laienhafte nicht negativ durch die Abwesenheit bestimmter Kompetenzen gekennzeichnet werden kann, wie die umgangssprachliche Verwendung des Laienbegriffs (häufig in denunzierender Abgrenzung von Experte, Spezialist, Profi) oder verwandter Begriffe wie etwa des Amateurs (Bastler, Dilettant, Hobby) nahelegt. Im Unterschied zum professionellen Handeln erfordert laienhaftes Handeln nicht (mehr oder) weniger, sondern andere Kompetenzen und einen anderen Typ habitualisierter Verhaltensweisen. Im Gegensatz zum sprichwörtlichen »Jedermann« zielt daher der Laienbegriff auf den »kompetenten Laien«, der mit dem Typus des »wohlinformierten Bürgers« verglichen werden kann, den Schütz beschreibt (Schütz 1964).

Damit ist zugleich gesagt, daß laienhaftes Handeln sich im Rahmen sozial definierter Rollen- und Kompetenzzuweisungen und institutionalisierter Verhaltenserwartungen vollzieht. Auch wenn der Laienbegriff zunehmend in Verbindung mit (öffentlich problematisierter) Technik gebracht wird (»Expertenproblematik«), bezieht er sich in keiner Weise exklusiv auf Technik. Laienhafte (wie auch professionelle) Kompetenz- und Verhaltensmuster lassen sich für technisches, formales und symbolisches Handeln gleichermaßen beschreiben; insofern kann durch die Konzeptualisierung von Alltag als

Laienkontext eine Überschneidung von Alltags- und Technikbegrifflichkeiten vermieden werden.

Im Rahmen der Untersuchung interessiert jedoch insbesondere der Umgang des Laien/der Laiin mit Technik, also laienhafte Verwendungsformen, soweit sie die Anschaffung (Kaufentscheidung), den Betrieb und die Pflege oder das Ausrangieren ausgedienter Technik betreffen. Das Niveau der involvierten Technikkompetenzen weist dabei eine durchaus große Bandbreite auf: von den vergleichsweise geringen Laienkompetenzen, die die Bedienung der gängigen Haushaltsgeräte erfordert, bis hin zu quasi-professionellen Kompetenzen, die etwa Funkamateure im Umgang mit ihren Anlagen aufbauen. Unabhängig von solchen Niveauunterschieden wird im weiteren davon ausgegangen, daß ein im engen Sinne laienhafter Umgang mit Technik nur dann vorliegt, wenn sich technische Laienkompetenzen und -verhaltensweisen auf eine entsprechend laiengerechte Technik, eben auf Technik für den Laien richten.

Technikbezogene kognitive Laienkompetenzen werden in Schule und Ausbildung, im Erwachsenenalter vor allem im Rahmen des Medienkonsums erworben. In einigen Fällen sind sie an formale Ausbildungsgänge gebunden (z. B. Führerschein, Segelschein). Die Einübung und die Habitualisierung entsprechender Verhaltensmuster vollziehen sich erratisch im praktischen Umgang mit Technik (Technik als Lernprozeß). Sie sind bereits ein wesentlicher Teil (technisches Spielzeug) der Sozialisationsprozesse von Kindern (vgl. Diskowski/Harms/Preissing 1988; Noller/Paul 1989).

Der Begriff »Laientechnik« zielt auf die funktionellen Besonderheiten von Verbrauchertechnik, d. h. auf spezifisch alltagstaugliche und konsumentengerechte Gebrauchseigenschaften von Technik. Wie und vor allem auf Basis welcher Verhaltenserwartungen Technik für Laien zu funktionieren hat, wird sehr detailliert in den normativen Verweisungszusammenhängen von Verbrauchertechnik festgeschrieben (Sicherheitsnormen) und bildet im übrigen den Gegenstand einer eigenständigen ingenieurwissenschaftlichen Fachdisziplin: die Haushaltstechnik. Dies ist besonders zu betonen, da in der Technik-im-Alltag-Diskussion bislang der Begriff »Alltagstechnik« lediglich als Synonym für »Technik im Alltag« verwandt wird und sie nicht - sieht man einmal vom emphatischen Interesse der Kulturosoziologie an der semiotischen Außenhaut technischer Artefakte ab (Design) - die funktionellen Korrelate des Alltags in der Technik benennt.

Die angedeutete Begriffsstrategie enthält bereits insofern eine erste Eingrenzung des Untersuchungsgegenstandes, als sie auf das Gemeinsame der

Technikverwendungen im Alltag - sei es die Verwendung von Verbraucher-technik überhaupt, eines bestimmten Gerätetyps (Haushaltsgeräte) oder einer spezifischen Geräteart (Staubsauger) - abhebt und damit Phänomenen der »eigensinnigen« Technikverwendung (Hörning 1988) eine sekundäre Bedeutung zuweist. So wie es eine systematische Technikforschung verbietet, sich allein auf nicht-funktionierende oder gescheiterte Technik(-entwicklungen) zu kaprizieren, macht es keinen Sinn, in der Forschung zu »Technik im Alltag« eigensinnige Verwendungs- und Aneignungsformen von Technik in den Mittelpunkt zu stellen. Die eigensinnige, umnutzende, mißbräuchliche oder gar widersinnige Verwendung von Technik durch einzelne ist durchaus soziologisch interessant (insbesondere im Zusammenhang mit Fragen zur innovatorischen Bedeutung von »Anwendungspionieren«, »Freizeit-Erfindern« und »Technik-Guerilleros«), aber eben gerade in Abweichung bzw. vor dem Hintergrund von sozial verbindlichen Rollendefinitionen und gesellschaftlich institutionalisierten Normen des Technikumgangs, wie sie die Differenz von professionell/laienförmig markiert.

Die eigentlichen Abgrenzungsleistungen des Laienbegriffs erschließen sich demnach erst im Kontrast zum Begriff des Professionellen (vgl. hierzu die Unterscheidung von Experten, Nicht-Experten und Laien bei Sprondel 1979, S. 141). Für den hier verfolgten Zweck reicht es aus, professionelle Kompetenzen als die an Leistungsnormen der Berufswelt orientierte Fachkenntnisse und Verhaltensstandards zu bestimmen, die eine spezielle Ausbildung erfordern. Unter analytischen Gesichtspunkten stehen die Begriffe des Professionellen und des Laien in einem wechselseitigen Begründungsverhältnis zueinander: Erst die Referenz auf ein professionelles Äquivalent ermöglicht eine Definition des Laien (und umgekehrt). Die Differenz laienförmig/professionell enthält dabei zwei Vergleichsebenen von Technikverwendungen: professionelle Technik versus Laientechnik und professionelle versus laienförmige Technikkompetenz. Hieraus ergeben sich - schematisch gesehen - insgesamt vier Möglichkeiten, die Kriterien professionell und laienhaft auf die in Frage stehende Technik und die Kompetenzstrukturen der Akteure, die mit ihr umgehen, zu verteilen (vgl. Abbildung 6).

In den beiden ersten Spalten der Abbildung sind die Voraussetzungen angegeben, um laienförmige oder professionelle Technikverwendungen zu realisieren (dritte Spalte). Die erste Zeile gibt die oben getroffenen Voraussetzungen für laienförmige Technikverwendungen im strikten Sinne wieder (ein Schreiner fährt mit einem PKW Auto). Die zweite Zeile besagt, daß sich ohne entsprechend professionelle Technik auch dann, wenn professionelle

Kompetenzstrukturen auf der Seite der Akteure vorausgesetzt werden können, keine professionelle Technikverwendung ergibt (ein Taxifahrer, der sich mit seinem Privatwagen nach Hause begibt, fährt nicht Taxi, sondern Auto). Die dritte Zeile besagt, daß eine professionelle Technik keinen professionellen Technikumgang garantiert (ein Schreiner, der ein Taxi durch die Stadt bewegt, fährt Auto). Die vierte Zeile definiert den professionellen Technikumgang im strikten Sinne.<sup>1</sup> Ein Vergleich von Technik im Alltag und Technik außerhalb des Alltags bezieht sich demnach allein auf die (durch gestrichelte Linien jeweils abgetrennte) erste und vierte Zeile.

*Abbildung 6: Professionelle und laienförmige Verwendung von Technik*

| Technik | Akteur | Verwendungsform |
|---------|--------|-----------------|
| I       | L      | laienförmig     |
| I       | P      | laienförmig     |
| p       | L      | laienförmig     |
| p       | P      | professionell   |

Darüber hinaus sind in dieser Abbildung zwei weitere Annahmen über das Verhältnis von professionellen und laienförmigen Technikverwendungen enthalten. Zum einen besagen die beiden ersten Zeilen zusammengekommen (also wenn sich professionelle und Laienkompetenzen auf ein und dieselbe Laientechnik richten), daß professionelle und laienförmige Handlungsbezüge einander ergänzen (können). Professionelles Handeln kann laienförmige Technikverwendungen unterstützen (während im umgekehrten Fall - Zeile drei und vier zusammengekommen - dies nicht gilt, Laienkompetenzen hier also professionelle Technikverwendungen diskriminieren). Häufig ist etwa für die Einschätzung, welches Haushaltsgerät angeschafft werden soll oder welche Haushaltsgeräte den Verwendungserwartungen des Laien entsprechen, der professionelle Beistand durch Verbraucherberatung, Testzeitschriften und ähnliches erforderlich. In Störfällen wird dies besonders deutlich: Funktionstüchtigkeit wiederherstellende (wie ganz generell herstellende) Technikbezüge sind mittlerweile weitgehend den Professionellen vorbehalten

1 Zum professionellen Taxifahren siehe die Studie von Cordia Schlegelmilch »Taxifahrer Dr. phil.« Opladen 1987.



und vom laienförmigen Technikumgang ausgegrenzt. Zu den Kompetenzen von (technischen) Laien gehört daher ein Wissen um die Differenz ihres Handelns gegenüber professionellem Handeln; der Laie weiß, welche Technikbezüge Technikern und anderen Fachleuten vorbehalten bleiben, und er kann sich im praktischen Umgang mit Laientechnik darauf verlassen, daß es professionelle Beratungs-, Kunden- und Reparaturdienste gibt, wie umgekehrt der Professionelle sich auf die Einhaltung der Rollenzuweisungen durch den Laien verlassen kann (man denke hier etwa an den für Laien tabuisierten Status des Geräteinneren als Voraussetzung für Gewährleistungsansprüche in der Garantiezeit).

Zum anderen legt die Abbildung, wenn man sie »umfangslogisch« interpretiert, die Vermutung nahe, daß laienhafte Formen der Technikverwendung gesellschaftlich vorherrschen. Dies entspricht der altbekannten Tatsache, daß gerade auch die Berufswelt moderner Industriegesellschaften auf einem großen Sockel verallgemeinerter Technikkompetenzen aufbaut, dessen Fehlen sich beispielsweise beim Transfer von technischen Investitionsgütern aus Industrieländern in Länder der sogenannten Dritten Welt regelmäßig bemerkbar macht.

### *Laiifizierung und Professionalisierung von Technik*

Im Zeitverlauf sind die jeweils sozialverbindlichen Definitionen des technischen Laien (wie des Laien überhaupt) großen Veränderungen unterworfen. Historisch scheinen sich die Kompetenzen, die zur Realisierung sowohl professioneller als auch laienförmiger Technikverwendungen erforderlich sind, kontinuierlich zu erhöhen, was in unterschiedlicher Weise auch die inhaltliche Demarkationslinie zwischen beiden Formen des Technikumgangs berührt.

Die Mechanismen, die solche Veränderungen bewirken, lassen sich allgemein als Laiifizierung und Professionalisierung von Technik(-verwendungen) beschreiben. Dabei meint Laiifizierung die Transformation von zunächst professionellen Handlungsbezügen auf Technik in laienförmige Handlungsbezüge, ein Vorgang, der auf der Seite der Technik in der Regel mit dem »Downscaling« der Leistungsparameter und der funktionellen Raffinesse und auf der Seite der Akteure mit der Entspezialisierung und sozialräumlicher Dezentralisierung der erforderlichen Kompetenzstrukturen verbunden ist. Bei vielen klassischen (Waschmaschine, Kühlschrank), aber auch moder-

nen (Laserdisk) Haushaltsgeräten bildete daher bereits eine für professionelle und in professionellen Kontexten realisierte Technik (in gewerblichen Wäschereien, der Lebensmittelindustrie oder der Physik) einen wichtigen Ausgangspunkt ihrer Entwicklung, was zum Aufbau laienförmiger Korrelate zu professionellen Kompetenzstrukturen führte (Laienkompetenzen im Umgang mit Waschmittelchemikalien, mit Kältetechnik, mit optischen Systemen).

Professionalisierung bezeichnet gegenläufig hierzu die Transformation zunächst laienförmiger Technikbezüge in professionelle - ein Prozeß, der auf der Seite der Technik zumeist mit dem »Upscaling« bestimmter Leistungsparameter und des funktionellen Raffinements und auf der Seite der Akteure mit dem Aufbau spezialisierter und zentralisierter Kompetenzstrukturen verbunden ist. Beispiele hierfür sind die zunehmende Verlagerung der beim Betrieb von Verbrauchertechnik anfallenden Pflege- und Reparaturtätigkeiten auf professionelle Kundendienste, der z. B. laienunfreundliche Reparatur-eigenschaften der Geräte entsprechen (Modulbauweise), und die frühzeitig vollzogene Auslagerung der ehemals in Haushaltsgeräten technisch integrierten Energieproduktion auf zentrale Energieversorgungseinrichtungen.

Professionalisierung und Laiifizierung in diesem Sinne sind nicht mit den Professionalisierungs- und Trivialisierungsprozessen deckungsgleich, die Weingart (1988) beschreibt. Nach Weingart werden »alltägliche Verwendungszusammenhänge von Technik . . . aufgrund der technischen Entwicklung professionalisiert, und umgekehrt werden Techniken, die zunächst nur auf einen professionellen Gebrauch beschränkt sind, alltäglichen Verwendungszusammenhängen zugänglich gemacht, 'trivialisiert'« (Weingart 1988, S. 151). Diese Formulierung ist in zweifacher Hinsicht irreführend. Zum einen suggeriert das »umgekehrt«, daß Geräte, die zunächst nur auf den alltäglichen Gebrauch beschränkt sind, durch ihre Professionalisierung beruflichen Verwendungszusammenhängen zugänglich gemacht werden. Professionalisierungsprozesse beziehen sich aber - im Gegensatz zur Laiifizierung - nicht auf einzelne Gerätetechniken, sondern in der Regel auf bestimmte, durch Zusammenlegung und Spezialisierung steigerbare Funktionskomponenten von Verbrauchertechnik. Es wird deshalb schwierig sein - sieht man einmal von den vorindustriellen Phasen der Technikentwicklung ab, in denen professionelle und laienförmige Technikverwendungen noch nicht ausdifferenziert waren -, plausible Beispiele für derartig professionelle Abzweigungen gerätetechnischer Alltagsentwicklungen ausfindig zu machen. Soweit jedoch der Prozeß der Professionalisierung von Lainteknik allein auf die Ni-

veuerhöhung der Laienkompetenzen zielt, fällt er mit Laiifizierungsprozessen in dem hier vorgeschlagenen Sinne zusammen.

Zum anderen werden mit dem Begriff »Trivialisierung« gerade die Eigenschaften von Laientechnik und Laienkompetenzen ausgeblendet, die nicht durch Reduktion des Professionellen bestimmt werden können, womit der Begriff den Vorurteilen Vorschub leistet, die insbesondere innerhalb der Ingenieursprofession gegenüber Verbrauchertechnik bestehen. Für Ingenieure ist die raffinierte, wenn möglich naturwissenschaftlich aufgeladene Technik interessanter und mit mehr Reputationschancen versehen als die weniger raffinierten, trivialen Haushaltsgeräte, bei denen sie hauptsächlich die »Narrensicherheit« und »Idiotentauglichkeit« zu gewährleisten haben. Gegenüber dem Begriff der Trivialisierung hebt der Begriff der Laiifizierung die Transformationsleistungen hervor, die der technische Terrainwechsel von professionellen Kontexten in Laienkontexte erfordert. Man kann sie mit den von Latour beschriebenen sozialen Übersetzungsleistungen vergleichen, die das »black-boxing« technischer Neuentwicklungen notwendig macht, d. h. der Schritt vom (nur »an sich« funktionierenden) Prototyp zum marktgängigen (gesellschaftlich »funktionierenden«) Technikprodukt (Latour 1987). Dem entspricht, daß insbesondere bei Konsumtechnik der »eigentliche« Entwicklungsaufwand für eine Fülle vergleichsweise kleiner Detailprobleme vor allem im Zusammenhang mit unterschiedlichen Normierungsanforderungen aufgebracht werden muß. Auch daher fallen die größten Entwicklungskosten von Technik erst nach der Produkteinführung an (Schmookler 1975), weshalb im übrigen der Produktlebenszyklus immer mehr zum Bezugspunkt für die ökonomische Planung von Produktinnovationen wird (vgl. Maidique/Zirger 1985).

### 1.2.2 »Technik« in den Sozialwissenschaften

Gegenstand sozialwissenschaftlicher Technikforschung ist ein spezifischer Ausschnitt der Welt materiell-organismerischer Artefakte, mit der sich moderne Gesellschaften umgeben. Sozialwissenschaftliche Technikforschung hat es daher mit einem Wirklichkeitsbereich zu tun, der auf der Grenze der beiden Teilwelten anzusiedeln ist, die durch die begriffliche Gegenübersetzung von Natur und Gesellschaft (auch durch hiervon abgeleitete Dichotomien wie Technik und Gesellschaft, Technik und Kultur) voneinander geschieden werden.

Im folgenden wird der Versuch unternommen, schrittweise mit Bezug auf die Begriffe Ding, Sache, Artefakt, Gerät und Maschine technische Gebilde handlungstheoretisch zu fassen. Dabei ist zweierlei zu leisten: zum einen den techniksoziologischen Ansatz der Arbeit und seine Stellung im Rahmen der konzeptionellen Technikdebatte zu explizieren, zum anderen die techniktheoretischen Voraussetzungen der Analytik auszuweisen, die im Abschnitt 1.3 vorgeschlagen wird.

### *Technik als Nicht-Gegenstand der Soziologie*

Auf die kategoriale Trennung von Natur und Gesellschaft (natürlicher Umwelt und menschlicher Kultur, zoologischer und soziologischer Mensch, Körper und Geist) ist es zurückzuführen, daß nicht nur real-existierende Technik, sondern, was Autoren wie Linde (1972), Graumann (1974), Joerges (1979), Boesch (1983) und Joas (1983) wiederholt kritisiert haben, jegliche materiell-organismische Gegebenheiten in den Basiskonzepten der Soziologie und anderer Sozialwissenschaft fortschreitend ausgeklammert wurden. Nach Leroi-Gourhan hat diese dichotomische Sicht in den Sozialwissenschaften dazu geführt, »daß man . . . die rituellen Leistungen besser [kennt] als die alltäglichen Dienste, die Zirkulation der Brautgelder besser als die von Gemüse und schließlich das Denken der Gesellschaften weit besser als deren Körper [deren technische Systeme; IB]« (Leroi-Gourhan 1988, S. 191).

Diese Dichotomie prägt auch die seit Anfang der achtziger Jahre wieder aufgelebte Technikdebatte, speziell die Bemühungen zur Etablierung einer Techniksoziologie. In ihr herrschen kognitiv-prozedurale Technikkonzepte (Technik als Wissen, als Verfahren oder als Verfahrenswissen; vgl. Laudan 1984) und sprachanaloge Konzeptionen der Technik vor (Technik als Medium: Rammert 1991; als Symbol oder als Text: Hörning 1985). Gegenüber dem für die sozialwissenschaftlichen Debatten der sechziger und siebziger Jahre diagnostizierten Technikdeterminismus (Lutz 1983) betonten diese Konzepte die soziale Malleabilität und Kontextualität technischer Gegebenheiten und richteten sich primär auf die verschiedenen Formen des »Umgangs« mit Technik (Bahr 1983).

Sozialwissenschaftlich un(ter)bestimmt bleiben jedoch weiterhin die Gegenstände jenes Umgangs, also die materiell-organismischen Kontexte technikgestützter Handlungsformen. Für die gegenwärtige Technikdebatte (vgl. z. B. die Beiträge in Lutz 1987) ist damit ein großes »Engagement für die

(soziale) Deutung« von Technik unter Aufrechterhaltung der »Distanz zum (materiellen) Artefakt« kennzeichnend (Rammert 1987).

Vor allem in der Soziologie finden sich nur wenige Ansätze, die die begriffliche und forschungspraktische Distanz zu materiellen Dingen zu verringern suchen. Neben den Arbeiten der Kritiker dieser Situation sind hierzu die gebrauchswerttheoretischen Überlegungen von v. Borries (1980), das systemtheoretische Technikkonzept von Ropohl (1976), der modernisierungstheoretische Ansatz von Sorge (1985) und die gesellschaftstheoretischen Überlegungen von Böhme (1987) zu nennen. Soweit sich diese Ansätze auf Handlungsbegriffe stützen, ist ihnen gemeinsam, daß sie von vornherein von einer Mischung dinghafter und menschlicher Bestandteile sozialer Handlungen ausgehen. Sie wenden sich dabei gegen die immer noch vorherrschende Tendenz in der soziologischen Theoriebildung, das Soziale und die Sozialität in möglichst reiner Form zu isolieren und an entsprechend elementaren Modi sozialen Handelns festzumachen, wie etwa:

- beim emphatischen und hoch selektiven Begriff des sozialen Handelns von Weber, der unter anderem das Handeln von Massen, Imitations- und Gewohnheitshandeln ausschließt (Weber 1956, S. 11 f.);
- bei den an Weber anknüpfenden und bislang vergeblichen Bemühungen, soziales Verhalten kategorial vom sozialen Handeln abzutrennen (vgl. hierzu die Beiträge in Schluchter 1980);
- bei der dyadischen Ego-/alter-Beziehung in interaktionistischer Tradition, in der ein nicht-menschliches Drittes außen vor bleibt;
- oder beim kommunikativen Handeln, das Habermas als normativ-gerichteten Prototyp sozialen Handelns analytisch vom instrumentellen Handeln abhebt.

Als vorläufigen Endpunkt der Konzeptualisierung reiner, von jeglichen materiellen Verunreinigungen befreiter Sozialität kann man das Luhmannsche Theorieprogramm betrachten, nach dem das Hauptanliegen der Soziologie gerade vor dem Hintergrund der aktuellen ökologischen Probleme moderner Gesellschaften darin liegen müsse, noch schärfer als bisher herauszuarbeiten, daß Gesellschaft aus nichts anderem als Kommunikation besteht und sich durch Kommunikation reproduziert (Luhmann 1986). Doch wenn schon Heisenberg für die Naturwissenschaft festhält, daß eine scharfe Trennung der Welt in Subjekt und Objekt nicht mehr möglich sei, entsprechend der völlig isolierte Gegenstand prinzipiell keine beschreibbaren Eigenschaften mehr besitze, so muß das um so mehr für die Sozialwissenschaften gelten, »die es mit einer Welt zu tun haben, die zwei fundamentale Klassen von

möglichen wissenschaftlichen 'Objekten' enthält: erstens einmal die bonafide-Objekte der Naturwissenschaften und zweitens eine etwas mysteriöse Gruppe von Gegenständen, die sich - der Himmel weiß wie - als Reflexionszentren betätigen . . . und von sich behaupten, daß sie Subjekte seien« (Günther 1980, S. 57).

### *Handeln mit Dingen*

An die Arbeiten von Linde und Boesch angelehnt, wird Technik im weiteren - handlungstheoretisch ausgehend vom Ding - als Überbegriff für Sache, Artefakt, Gerät und Maschine bestimmt (vgl. hierzu die Übersicht in Abbildung 7). Mit Dingen sollen alle materiell-organismischen Objekte des menschlichen Erlebens und Handelns bezeichnet werden, also etwa das Tal, die Sonne, der Kuchen, die Schere oder das Auto. Die Aufzählung zeigt bereits, daß der Dingbegriff relativ weit gefaßt wird und nicht mit Gegenstandsbegriffen der Naturwissenschaften (Kuchen) oder Alltagsvorstellungen von Dingen (Tal) in Deckung gebracht werden kann. Gegenüber den gängigen naturwissenschaftlichen und alltagsweltlichen Ding-Vorstellungen werden Dinge hier nicht als Naturgegebenheiten verstanden. Sie existieren nur innerhalb sozialer Handlungszusammenhänge, die sie als praktisch oder symbolisch bedeutsame Handlungsobjekte, eben als Dinge, konstituieren und hierdurch Handlungsmöglichkeiten nicht nur gegenüber der natürlichen, sondern auch der sozialen Umwelt eröffnen (oder begrenzen). In diesem Sinne stellen dinghafte Handlungsobjekte in Komplementarität zu menschlichen Handlungssubjekten integrale Bestandteile sozialer Handlungen dar.

Angenommen wird damit einerseits, daß Dinge weder äußere Randbedingungen noch in irgendeiner Weise zur Disposition stehende Faktoren menschlichen Handelns seien. Als Anlaß, Mittel oder Ziel sind Dinge ein Bestandteil jedweden Handelns, damit auch Teil aller sozialen Handlungszusammenhänge. Ein be»ding«ungsloses Handeln ist in dem gleichen Maße wie ein subjektloses eine absurde Vorstellung. Problematischer erscheint andererseits die im Komplementaritätsbegriff enthaltene gegenläufige Annahme, daß jedem Ding immer eine Bedeutung für soziale Handlungszusammenhänge zukomme.

Bei technischen Dingen (Geräte, Maschinen) wird dies weniger strittig sein als bei den Gegenständen, mit denen sich die Naturwissenschaften intensiver beschäftigen, oder bei den Objekten, die der Alltagsmensch zu den na-

turgegebenen Dingen zählt. Daß die Gegenstände der Naturwissenschaften Handlungscharakter aufweisen, zeigen die Konzepte des »operativen Wahrheitsbegriffs« (etwa in dem Sinn, daß das an der Natur Erkennbare das technisch Simulierbare ist), die sich in der Wissenschaftstheorie und -soziologie weitgehend durchgesetzt haben.

Analog hierzu wird mit Boesch (1983, S. 20) und im Gegensatz zu Linde, der »natürliche Dinge« aus dem Gegenstandsbereich der Soziologie ausklammert (Linde 1972, S. 12), davon ausgegangen, daß auch handlungstheoretisch so unverdächtigen Dingen wie einem Bach, einem Gebirge oder einem Wald von vornherein Handlungsbedeutungen zukommen, sei es in Form einer Nutzungs- oder Reflexionsaufforderung, eines Eingriffsver- oder Pflegegebots. Bei derartigen »natürlichen« Dingen sind allerdings - im Unterschied etwa zu technischen Dingen - Sozialitätsgehalte und Handlungscharaktere vergleichsweise ausgeprägt. Ihre Bedeutungen variieren relativ stark mit den Situationen oder sozio-kulturellen Kontexten, in denen sie Teil sozialer Handlungszusammenhänge sind.

*Abbildung 7: Spezifikationsschritte des Technikbegriffs*

| Begriffshierarchie | Objekt-<br>ebene | Handlungs-<br>ebene | Spezifikation der | zusätzliches Kriterium            |
|--------------------|------------------|---------------------|-------------------|-----------------------------------|
| Dinge              | ●                | ○                   | Objektformen      | Materialität                      |
| Sachen             | ○                | ●                   | Handlungsinhalte  | objektiviert / nicht objektiviert |
| Artefakte          | ●                | ○                   | Objekthinhalte    | Künstlichkeit                     |
| Geräte             | ○                | ●                   | Handlungsformen   | formalisiert / nicht-formalisiert |
| Maschinen          | ●                | ○                   | Objekthandlungen  | Selbsttätigkeit                   |

Darüber hinaus werden zu den Dingen auch organismische Objekte (belebte Materie) gezählt, insbesondere der menschliche Körper. Letzteres ist zu betonen, weil mit der Exkommunikation der materiellen Dingwelt aus der Soziologie (Linde 1972, S. 13) der Körper als ein notwendiger Bezugspunkt für die Bestimmung des Handlungssubjekts verlorengeht und generell Körperlichkeit, obwohl von grundlegender Bedeutung für jedwede »Hand«lung, in den Bereich des nicht-intentionalen Verhaltens abgedrängt wird. Joas kommentiert diesen Tatbestand folgendermaßen:

»The sociological theory of action . . . simply presupposes the body as a factual basis of action . . . The assumption of an unrestricted and permanent availability of the body leads to a theory that is unable to synthesize the objectivity of the body as a biological organism and its subjectivity as the way the actor is concretely given in the world.« (Joas 1983, S. 197 f.)

Die Ausblendung der Körperlichkeit ist keineswegs zufällig der Punkt (siehe Braun/Joerges 1990a), an dem sich in jüngster Zeit aus unterschiedlichen Theorierichtungen Widerstand gegen die Exkommunikation der Dinge aus dem Theoriegebäude der Sozialwissenschaften formiert. Symptomatisch hierfür sind etwa:

- die thematische Konjunktur, die für den menschlichen Körper in der Sozialgeschichtsschreibung und Kulturosoziologie zu verzeichnen ist (vgl. Kamper/Wulf 1982);
- der Versuch von Beier, mindestens die »Körnernatur des Menschen« in die Theorie kommunikativen Handelns von Habermas kategorial zu integrieren (Beier 1986);
- das Konzept »subjektivierenden Handelns« von Böhlke und Milkau, das auf die begriffliche (Re-)Integration des sinnlichen Körpers in industriesoziologische Theoriesprachen zielt (Böhlke/Milkau 1988, S. 25 f.);
- und schließlich das sehr ambitionierte Konzept einer deterministischen, an Bestände der Wahrnehmungspsychologie und Neurologie anknüpfenden Handlungstheorie von Honderich, das über die Bestimmung von basalen »psycho-neural pairs« eine Synthese von neuronalen und mentalen Handlungsereignissen anstrebt (Honderich 1988, S. 209-256).

### *Handeln mit Sachen*

Sachen sollen einen spezifischen Ausschnitt der Dingwelt bezeichnen (die Sonne, der Kuchen, die Schere, das Auto, nicht jedoch das Tal). Als Spezifikationsbegriff ist der Sachbegriff notwendigerweise struktureicher als der Dingbegriff anzulegen, d. h. im Unterschied zum Dingbegriff muß er in irgendeiner Weise die Relationen zwischen Dingen und damit zwischen den ihnen zugewiesenen Handlungsbedeutungen hervorheben.

In diesem Sinne können Sachen zunächst durch die Annahme charakterisiert werden, daß bei Sachen ein sozial-verbindlicher Konsens über die Stellung des betreffenden Objekts in der Welt der Dinge und der ihnen korrespondierenden Handlungsbedeutungen vorhanden sein muß. Sachen sind damit als die an intersubjektive Voraussetzungen gebundenen Anteile dingbezogener Handlungen oder kurz als »vergesellschaftete Dinge« zu begreifen.



Die hiermit gesetzte Differenz zwischen Ding und Sache erläutert Boesch am Unterschied von naiven und objektiven Aneignungsweisen der Dingwelt:

»'Objektiv' seien Eigenschaften eines Dinges oder einer Situation, über die unter 'unabhängigen Beobachtern' ein Konsens erstellt werden kann; Eigenschaften dagegen, die das naive Erleben - unbekümmert um deren Objektivität - Objekten zuschreibt, wollen wir als 'objektal' bezeichnen.« (Boesch 1983, S. 12)

Nach Boesch, der sich bei der Bestimmung des »objektiven Dings« eng an die Arbeiten von Piaget hält, ist und bleibt die vom Individuum unabhängige, also in seiner Außenwelt sich vollziehende Objektivierung der Dinge (Objektassimilation) immer an die auf Basis des »naiven« Erlebens, also in seiner Innenwelt sich vollziehende Subjektivierung des Objektivierten gebunden (Objektakkommodation). Identifiziert man den Begriff des »objektiven Dings« mit dem Sachbegriff, werden von Boesch die Leistungen einzelner Subjekte für die Konstitution von Sachen und sachhaftem Handeln (in seiner Terminologie: »objektive Dinge und Situationen«) betont. Sachlichkeit ist demnach - im Gegensatz zu Linde, der den Innenwelten der Subjekte keine essentielle Bedeutung für den Sachbegriff zumißt (Linde 1972, S. 81) - nicht auf Intersubjektivität reduzierbar; sie existiert nur, wenn sie auch in subjektiv aufbereiteter und individuell verfügbarer Form gegeben ist.

Während im allgemeinen Dingbegriff das Handlungssubjekt entsprechend allgemein und unbestimmt bleiben kann (»alteuropäisch« als Mensch, in »modernisierter« Form als Gesellschaft), wird auf der Ebene des Sachbegriffs die Differenzierung zwischen Einzelsubjekt (Individuum) und Kollektivsubjekt (Gesellschaft) notwendig. Ein verbindlicher Konsens über den Sachcharakter eines Dings kann nicht durch unverbunden gedachte Einzelsubjekte aufrechterhalten werden, sondern setzt raum-zeitlich verknüpfte und damit überindividuelle Subjektivität voraus. Für das Subjekt sind Sachen daher die mit einer kollektiven Anweisung zum Handeln ausgestatteten Dinge.

Obwohl nicht näher ausgeführt, ist eine solche Differenzierung auch bei Boesch - was der Rekurs auf die »unabhängigen Beobachter« in der oben zitierten Passage zeigt - angelegt: Die Objektivierung von Dingen zu Sachen impliziert demnach die Herausbildung einer dem Einzelsubjekt fremden, seiner Außenwelt zugehörigen und über die Dingwelt vermittelten, d. h. verdinglichten Form der Subjektivität (anderer). Das einzelne Subjekt ist nicht nur mit objektivierter Sachlichkeit (Sachen), sondern auch mit objektivierter Subjektivität (Kollektiven) konfrontiert, die Sachen verkörpern. Die sachnotwendigen Akkommodationsleistungen des Einzelsubjekts umfassen damit immer zweierlei: Verinnerlichung äußerer Sachobjekte und der für sie konstitutiven Kollektivsubjekte. Der Differenzierung in Ding- und Sachobjekte des

Handelns entspricht demnach die Differenzierung in personale und kollektive Handlungssubjekte.

Es sind jene intersubjektiven, also die in einem weiten Sinne sozialen Implikationen des Sachbezugs von Handlungen, die Linde mit dem Konzept der sozialen Sachverhältnisse entschlüsseln will (vgl. Linde 1972, S. 62 f.). Anders als Boesch gewinnt Linde seinen Sachbegriff in Auseinandersetzung mit soziologischen Handlungstheorien. Insgesamt entfaltet er eine Argumentationsfigur, die die in den gängigen Standarddefinitionen sozialen Handelns (nach Weber jenes Handeln, das seinem vom Handelnden gemeinten Sinn nach auf das Verhalten anderer bezogen ist) postulierte elementare Einheit von Sinnggebung, Referentialität und Intentionalität auflöst und unter Einbezug sachhafter Gegebenheiten auf kategorialer Ebene der Sozialverhältnisse reintegriert, der er allerdings - anders als Boesch - die auf psycho-mentale Kategorien gegründete Ebene sozialer Beziehungen unterordnet (vgl. Linde 1982, S. 3).

Die weitere Begriffsentwicklung wird sich auf diese Argumentationsfigur insoweit stützen, als in ihr angelegt ist, vor allem solche Verhaltensweisen, die für das soziale Phänomen Technik wesentlich sind und die in traditionellen Handlungstheorien ausgegrenzt bleiben, als »Handlungsstücke« komplexer Handlungssysteme interpretieren zu können und hierüber die Sozialität von Technik differentiell zu bestimmen. Im Hinblick auf den Artefakt-, den Geräte- und den Maschinenbegriff betrifft dies in erster Linie Handlungsformen,

- deren Sinn nicht beim Handlungssubjekt repräsentiert ist, dennoch durch sein Handeln verwirklicht wird (wie etwa bei der Delegation einer Handlung an andere Menschen oder an materielle Artefakte);
- die im Unterschied zum zwischenmenschlichen Handeln nicht auf anderes Handeln Bezug nehmen (z. B. bei selbstbezüglichen Handlungsformen oder beim Handeln mit Gerätetechnik);
- die ohne intentionale Akte vollzogen werden (z. B. beim Gewohnheitshandeln oder bei maschinell realisierten Handlungen).

Für das Verständnis des Lindeschen Sachbegriffs ist zunächst sein »verhältnisorientiertes« Handlungskonzept wichtig. In ihm wird weder ein durch subjektive Sinnggebung und intentionale Akte charakterisiertes Handeln von anderen Verhaltensformen unterschieden, noch wird das Sozialitätskriterium für Handeln an das Vorhandensein wechselseitiger Verhaltenserwartungen geknüpft. Handeln ist menschliches Verhalten schlechthin (Linde 1972, S. 51). Hiervon ausgehend gelte es zunächst, die Regelmäßigkeiten im

menschlichen Handeln empirisch aufzudecken, wobei nur solche Regelmäßigkeiten sozial genannt werden, die sich auf »soziale Verhältnisse«, d. h. auf historisch stabile Wertordnungen, sozio-kulturelle Normen und institutionelle Regelungen zurückführen lassen. Eine Soziologie der Sachverhältnisse hätte damit die verhaltensdeterminierenden Qualitäten von Sachen zum spezifischen Gegenstand und die durch Sachsysteme vermittelten Wertordnungen und Normen zu untersuchen.

Lindes Sachbegriff ist allerdings nicht mit dem oben eingeführten dekungsgleich. Für Linde sind nur zweckmäßige Artefakte Sachen, naturgegebene Dinge und künstlerische Produkte der Menschen hingegen nicht (Linde 1972, S. 12). Sachverhältnisse im engen Sinn bestimmt er als »diejenigen gesellschaftlichen Verhältnisse, die so durch Sachen vermittelt und in Sachen begründet sind, daß sie ohne diesen Sachbezug inexistent wären« (ebenda, S. 59). Im Gegensatz hierzu können Dinge nach der oben getroffenen Festlegung bereits dann Sachcharakter erhalten, wenn ihnen ein festumrissener und kollektiv verbindlicher Handlungssinn anhaftet, ohne eigens hierzu hergestellt worden zu sein. Der hier vertretene Sachbegriff ist auch insofern weniger rigoros, als das Merkmal »Zweckmäßigkeit« nur die Spezifität des einer Sache zugewiesenen Handlungsinns bezeichnet, nicht jedoch irgendwelche Formen ihrer Spezifizierung präjudiziert. Der Sach-Status eines Dings ist demnach unabhängig davon, ob Dinge in ökonomischen, wissenschaftlichen oder kulturellen Kontexten Zwecke erfüllen und welche sozialen Institutionen ihre spezifischen Handlungsbedeutungen verbindlich machen. Selbst Kunstobjekte im engen Sinn können, da sie kulturelle »Zwecke« erfüllen, zu den Sachen gezählt werden.

### *Handeln mit Artefakten*

Artefakte sollen wiederum einen spezifischen Ausschnitt der Sachwelt benennen (der Kuchen, die Schere, das Auto, nicht jedoch das Tal oder die Sonne). Sachen wurden als vergesellschaftete Dinge charakterisiert - eine Bestimmung, die die Unterscheidung von personalen und kollektiven Handlungssubjekten impliziert. Für Artefakte ist zunächst die im Hinblick auf gegebene Handlungszusammenhänge dressierte und in diesem Sinne versachlichte Natürlichkeit der Dinge kennzeichnend. Zusätzlich vorauszusetzen ist damit die Unterscheidung von naturgegebenen und menschengemachten Handlungsobjekten. So wie der sachliche (»objektive«) Sinn von Dingen spe-

zifischer Korrelate in der Innenwelt einzelner Subjekte bedarf, ist der Sinn von Artefakten immer an spezifische Sinnrepräsentationen in der inneren Struktur der einzelnen Sachobjekte gebunden, genauer gesagt: an physisch-organismische, gleichwohl von Menschen gemachte und als solche identifizierbare Korrelate in den Sachen selbst.

Auf der Ebene des allgemeinen Sachbegriffs stellt Sinngebung lediglich einen gesellschaftlichen Selektionsprozeß dar. Aus der Dingwelt werden Dinge, die mit einem spezifischen Sinn ausstattbar und damit dauerhaft in Handlungszusammenhänge einbaubar sind (Sachen), von solchen Dingen separiert, denen praktisch beliebige Bedeutungsinhalte zugewiesen werden können. Selektionskriterium ist hierbei also nur die Sinnspezifität von Dingen. Unterstellt man nun, daß sich Dinge je nach ihren materiellen Qualitäten - seien diese »natürliche« oder »künstliche« - unterschiedlich gut als Träger eines spezifischen Handlungssinns oder einer konkreten Handlungsanweisung eignen, wäre das Resultat jenes Selektionsprozesses dann zwar eine nach Sinnspezifität abgestufte Ordnung materieller Dingeigenschaften, die Verknüpfung von Bedeutungsinhalten und Materialität der Dinge bliebe allerdings weiterhin äußerlich.

Der Sachbegriff reflektiert das Eindringen der Dinge in die Gesellschaft, der Artefaktbegriff das der Gesellschaft in die Dinge (Versinnlichung der Dinge). Artefakte sind demnach als Sachen zu begreifen, denen nicht nur eine Bedeutung zugeschrieben wird, sondern in deren Materialität ein spezifischer Sinn eingeschrieben ist. Zur Selektion materieller Dingeigenschaften tritt ihre Produktion (Mutation) hinzu. Die begriffliche Ebene der Artefakte erschließt damit die gesellschaftliche Reproduktion und Vervielfältigung sachgebundener Handlungszusammenhänge:

- Generell senken materielle Artefakte die naturgegebenen Verfügbarkeits-schranken innerhalb der Dingwelt. Sie erweitern das gesellschaftliche Reservoir an Dingen, die sich als Träger von spezifischem Handlungssinn eignen; Artefakte vervielfältigen insofern die Möglichkeiten, Handlungszusammenhänge sachlich zu organisieren.
- Sachen verlieren ihre Funktion als Träger von Handlungssinn entweder durch Veränderung ihrer materiellen Eigenschaften (etwa durch Zerfall) oder durch Veränderung der ihren Sinn konstituierenden Handlungszusammenhänge; in bezug hierauf ermöglicht die künstliche Erzeugung von Dingen die Stabilisierung und Flexibilisierung sachgebundener Handlungszusammenhänge.

- Sie ermöglicht darüber hinaus, spezifische Bedeutungsinhalte mehr oder weniger exklusiv mit bestimmten Dingen (oder materiellen Dingeigenschaften) zu verknüpfen und im Extremfall eindeutig einander zuzuordnen (wie im klassischen Fall der sogenannten Geldware).

Erst auf der Ebene der Artefakte kann die Beziehung zwischen den Dingen und den mit ihnen verknüpften Sinngehalten umkehrbar eindeutig werden. Die Sinnsensitivität der Dinge wird regelbar und kann neben der Sinnspezifität zusätzlich als gesellschaftliches Ordnungsprinzip der Dingwelt fungieren. Für ein handlungstheoretisches Technikkonzept ist vor allem hervorzuheben, daß im Unterschied zu den vergleichsweise naturwüchsigen Handlungszusammenhängen, die sich auf nicht-künstliche Sachen stützen, artefaktgestützte Handlungssysteme, wie präziserweise nunmehr gesagt werden muß, zwei komplementäre Strukturebenen aufweisen: die der Erzeugung einer Sache (die Ausstattung der Dinge mit spezifischen Handlungsfunktionen und exklusiven Sinngehalten) und die der Verwendung einer Sache (die Realisation dieser Funktionen und Sinngehalte).

Auf dieser Grundlage läßt sich der Umgang mit Sachen vom Typ Artefakt als Delegationshandlung charakterisieren. Delegationsakte spielen dabei in zweifacher Weise eine Rolle, und zwar insofern, als die Erzeuger eines Artefakts die Realisierung der Handlungsfunktionen, mit der sie das Artefakt ausstatten, an die Verwender delegieren und in Gegenrichtung die Verwender desselben Artefakts die Konstitution der Handlungsfunktionen, die sie in Anspruch nehmen, an seine Erzeuger delegieren. Da es sich in beiden Fällen um Delegationsakte zwischen Subjekten handelt, die über ein und dieselbe Sache (oder der ihr entsprechenden funktionellen Eigenschaften) vermittelt sind, eine Sache aber nicht zugleich erzeugt und verwendet werden kann, ist es auf der Ebene des Artefaktbegriffs in einem nicht metaphorischen Sinne möglich zu sagen, Handlungsfunktionen werden an Sachen delegiert.

Dies impliziert wiederum, daß artefaktgestützte Handlungssysteme temporaler Koordinationsmechanismen bedürfen, eine wie immer geartete Aufgaben- und Rollenteilung aufweisen und daß schließlich Sinngehalte, die jeweils mit Erzeugung oder Verwendung eines Artefakts verbunden werden, für begrenzte Zeit und bis zu einem gewissen Grade auseinanderfallen können. Damit ist also die bezüglich des im folgenden entfalteten Technikbegriffs besonders zu betonende Möglichkeit gegeben, daß in der Verwendung eines Artefakts ein nicht vom Verwender geteilter Handlungssinn realisiert wird und die speziell im Hinblick auf den Maschinenbegriff hervorzuhebende Möglichkeit, daß die Zeitverhältnisse zwischen den (maschinellen) Arte-

fakten und den Handlungssystemen, die sich auf sie richten, auseinanderfallen können.

### *Technisches Handeln*

Der Artefaktbegriff ist der Wendepunkt der hier vorgenommenen Differenzierungen. Erst mit den auf ihn aufbauenden Begrifflichkeiten »Gerät« und »Maschine« kommen technische Phänomene ins Blickfeld. Auf diesen Einschnitt weist bereits ein sprachliches Merkmal hin, das Dinge, Sachen und Artefakte von Geräten und Maschinen unterscheidet. Die Begriffe »Ding«, »Sache« und »Artefakt« können ohne große Bedeutungsverschiebungen sowohl auf materielle wie auch auf immaterielle Gegebenheiten angewendet werden (materielle versus symbolische Artefakte), während bei Gerät und Maschine der Bezug auf immaterielle Gegebenheiten den Begriffen einen deutlich anderen, nämlich metaphorischen Charakter verleiht (klassisch: das stählerne Gehäuse der Bürokratie bei Weber; neoklassisch: der sozialdemokratische Tanker bei Helmut Schmidt; transklassisch: siehe S. 53 weiter unten im Text).

In dieser sprachlichen Eigenheit spiegelt sich die Sonderstellung wider, die technische Dinge in sozialen Handlungszusammenhängen einnehmen. Man kann das trivialerweise daran ablesen, daß etwa das Flugzeugfliegen sich ganz offensichtlich nicht in technikfreie Formen menschlicher Fortbewegung übersetzen läßt. Aber bereits bei der Schere oder dem Hammer, also bei relativ einfacher Gerätetechnik, bedarf es schon umfangreicher Investitionen in kontrafaktische Behelfsannahmen (wie im Fall der Gehlenschen Prothetik), um den Sinn des Schneidens und Hämmerns ohne Bezug auf »technischen Eigensinn« restfrei aufzulösen. Im Unterschied zu nicht-technischen Dingen (Sachen, Artefakten) können technische Dinge (Geräte, Maschinen) daher auch Funktionen in sozialen Handlungszusammenhängen erfüllen, für die keine immateriellen Funktionsäquivalente existieren. Daraus ist zu folgern, daß technische Dinge nicht ausschließlich in einem Repräsentationsverhältnis zu außerhalb und unabhängig von ihnen existierenden, ihnen zu- oder eingeschriebenen Sinngehalten stehen, sondern daß sie selbst (spezifisch technische) Handlungsinhalte und entsprechende Handlungsformen konstituieren.

Im weiteren wird daher der Vorschlag von Joerges aufgegriffen, technische Gegenstände als Teilhandlungen umfassender Handlungsgebilde zu be-

greifen (vgl. Joerges 1979). Hiervon ausgehend wird der Versuch unternommen, jenen »technischen Eigensinn« entlang der Frage näher zu beschreiben, in welcher Weise technische Dinge im Unterschied zu allem Be-, Ver- oder Ausgehandeltsein in sozialen Handlungszusammenhängen »mithandeln«. In Fortsetzung der bisher getroffenen Unterscheidungen wird dies zunächst mit Bezug auf Gerätetechnik (Technik im weiten Sinn) und dann mit Bezug auf Maschinenteknik (Technik im engen Sinn) geschehen.

### *Handeln mit Geräten*

Geräte sollen wiederum einen spezifischen Ausschnitt materieller Artefakte bezeichnen (die Schere, das Auto, nicht jedoch der Kuchen, die Sonne oder das Tal). Dabei sollen nur solche Artefakte als Geräte gelten, die für formales Handeln hergestellt werden und die de facto auch zur Formalisierung von Handlungen beitragen. Damit sind zunächst die sozialen Existenzvoraussetzungen für Geräte strikter als bei materiellen Artefakten gefaßt. Geräte, die in einem anderen als ihnen eingeschriebenen Sinn verwendet werden (die Schere, die man zum Hammer umzufunktionieren versucht), verlieren demnach ihren sozialen Status als Gerät. Artefakte büßen hingegen im analogen Fall (der Kuchen, der zweckentfremdet an das Vieh verfüttert wird) ihren Artefaktstatus nicht ein, da der Artefaktbegriff in der oben vorgeschlagenen Fassung ja lediglich auf die Form der Ausstattung von Sachen mit Handlungssinn abstellt (»Einschreiben« versus »Zuschreiben«), nicht jedoch auf deren Inhalte.

Eine Spezifikation der Inhalte, die in Geräte eingeschrieben werden und die eine Bestimmung des Geräts in Abgrenzung zum Artefakt erlauben würde, überschneidet sich jedoch mit der dem Artefaktbegriff zugrundeliegenden Sachbegrifflichkeit: Sachen setzen immer schon eine Spezifikation der ihnen zugewiesenen Handlungsbedeutung voraus. Artefakte und Geräte könnten auf diesem Weg daher letztlich nur graduell unterschieden werden. Hält man dennoch an einem prinzipiellen Unterschied beider fest, ist man mit der paradoxen Anforderung konfrontiert, eine unspezifische Handlungsbedeutung spezifizieren zu müssen oder - was auf das gleiche hinausläuft - bedeutungsunabhängige Handlungsformen zu klassifizieren. In jedem Fall wird es notwendig, die in der bisherigen Begriffsentwicklung implizit angenommene Identität von Handlung und Handlungsbedeutung aufzugeben. Dem Gerätebegriff ist daher eine - im Artefaktbegriff als Möglichkeit bereits enthaltene -

Asymmetrie zwischen (oder strukturelle Entkopplung von) Form und Inhalt dingbezogener Handlungen zu unterstellen. Diese Asymmetrie ist für den angestrebten Technikbegriff von zentraler Bedeutung, da - wie sich zeigen wird - über »technisches Handeln« als eine sehr spezielle Handlungsform vergleichsweise unspezifische Handlungsinhalte realisiert werden können.

Einlösen lassen sich diese Anforderungen durch die Annahme, daß bei Geräten nicht der Sinn einer Handlung, sondern die Handlung selbst den Inhalt darstellt, der dem Artefakt eingeschrieben wird. In diesem Sinn sind Geräte - erfüllt man zusätzlich die Bedingungen des Sachbegriffs - als diejenigen Artefakte zu bestimmen, in denen objektivierte (Teil-)Handlungen eine gegenständliche Existenzform erhalten haben (vergegenständlicht sind). Entsprechend ist das Handeln mit Geräten zunächst als rekursive Handlungsform zu klassifizieren, d. h. als Handeln, das Handeln zum Gegenstand hat (Meta-Handeln).

Der Gerätebegriff ist also gegenüber dem Artefaktbegriff insofern struktureicher, als er auf Relationen zwischen verschiedenen Handlungsformen zielt. Zur Kennzeichnung der Relata soll - wie in der Eingangsformulierung enthalten - die Differenz von formalem und nicht-formalem Handeln herangezogen werden. Angenommen wird dabei zum einen, daß formales Handeln sowohl sich selbst wie auch nicht-formales Handeln zum Gegenstand haben kann, letzteres jedoch für den umgekehrten Fall nicht gilt, und zum anderen, daß formales Handeln nur als Teil eines Handlungssystems existiert, in dem auch nicht-formales Handeln vorkommt, somit letztlich immer auf nicht-formales Handeln bezogen bleibt. Das heißt aber nichts anderes, als daß einerseits formales nicht-formales Handeln übergreift und daß andererseits ein nicht-rekursives formales Handeln als Möglichkeit ausgeschlossen ist (insofern also formales Handeln einer Rekursivitätsbeschränkung unterliegt).

Nach Joerges' Beschreibung ist formales Handeln allgemein durch »kalkülgeleitete« Handlungsvollzüge charakterisiert, die sich mit Verweis auf »eindeutige Mess- und Tatbestandsermittlungsvorschriften« legitimieren lassen. Funktional ermöglicht formales Handeln relativ situationsunabhängig, relativ beliebige »Ereignisse« einer einheitlichen »Behandlung« zu unterziehen und damit diese Ereignisse selbst in gewissen Grenzen vorhersagbar, planbar, wiederholbar und steigerbar zu machen (Joerges 1989a, S. 62 f.).

In Zuspitzung dieser Beschreibung ist formales Handeln als ereignisgesteuertes und nicht-formales als erlebnisgesteuertes Handeln zu kennzeichnen. Rekursivität wäre an die Annahme gebunden, daß beide Formen des Handelns, also auch erlebnisgesteuertes Handeln, im Prinzip behandelbare



Ereignisse darstellen können. Da darüber hinaus angenommen wird, daß formales Handeln immer auf nicht-formales Handeln bezogen bleibt, läßt sich aus einem eher topologischen Blickwinkel der Vollzug formalen Handelns als lokale Verdichtung übergreifender Handlungszusammenhänge begreifen, aus eher funktionalem Blickwinkel als kontingenzsteigernde Regulierung von Handlungssystemen.

Die bisher vorgenommene Bestimmung formalen Handelns charakterisiert prototypisch technisches Handeln, damit auch gerätegestütztes Handeln. Sie ist jedoch in gleicher Weise auch auf die in der Soziologie weitaus prominenteren Formen des rechtlichen, ökonomischen oder wissenschaftlichen Handelns anwendbar. Wie in den oben erläuterten Untersuchungsthese bereits unterstellt wurde, ist technisches Handeln eng mit diesen Formen formalen Handelns verknüpft, sei es im Sinne eines Konkurrenz-, oder sei es im Sinne eines Ergänzungsverhältnisses.

Nach Joerges ließe sich der Unterschied von rechtlichem, ökonomischem und wissenschaftlichem zu technischem Handeln relativ einfach an den jeweiligen Institutionalisierungsformen festmachen, und zwar insofern, als die sozialen Institutionen » . . . Recht, Geld und Wissenschaften zwar menschliches Handeln . . . regeln, daß ihr Sinn aber nicht darin liegt, Handlungsprogramme im Medium gegenständlicher Artefakte zu realisieren und so die Sphäre menschlicher Tätigkeiten systematisch zu erweitern« (Joerges 1989a, S. 67). Das hier vorgeschlagene Abgrenzungskriterium für technisches Handeln soll im weiteren übernommen werden, nicht jedoch die damit verbundenen Zuordnungen. Während man das Recht noch problemlos dem Bereich der nicht-gegenständlich, also über den menschlichen Körper realisierten Handlungsprogramme zuordnen kann, ist dies bei der Ökonomie schon nicht mehr so einfach möglich, denn nach wie vor werden relativ einfache, dennoch fundamentale »Spezialprogramme« der Ökonomie (etwa das Bewerten, das Besitzanzeigen oder das Austauschbarmachen) über gegenständliche Medien realisiert (über Geldstücke, Aktienpapiere oder Marktplätze).<sup>2</sup>

---

2 In den klassischen Wirtschaftswissenschaften, ob bei Smith, Ricardo oder Marx, hatten diese technischen Kerne der Ökonomie noch einen prominenten Platz. In den Wirtschaftswissenschaften wurde jedoch, wie in der Soziologie, »Stofflichkeit« und damit eben auch Technik Zug um Zug aus den theoretischen Basiskonzepten verdrängt. So haben die modernen ökonomischen Theorien zu diesen technischen Kernen, selbst wenn sie handfeste Probleme aufwerfen, kaum etwas zu sagen - man denke hier etwa an das Phänomen, daß Farbkopierer die Geldzirkulation zu stören drohen, die Verbreitung von Standardsoftware für Kursanalyseprogramme mitunter einen Börsenkollaps provoziert oder mit dem Aufbau neuer Verkehrsverbindungen scheinbar aus dem Nichts neue Märkte entstehen.

Für die Ökonomie läßt sich sicher nicht behaupten, daß ihr Sinn generell darin liege, Handlungsprogramme im Medium gegenständlicher Artefakte zu realisieren. Für die modernen Wissenschaften trifft dies jedoch zu. Denn gemeinhin werden das Revolutionierende und der große Erfolg »moderner« Wissenschaft an ihrem Experimentalcharakter festgemacht, genauer gesagt: an der größeren Dignität, die ein mit Hilfe technisch-apparativer Experimente produziertes Wissen gegenüber Wissensbeständen gewonnen hat, die nur auf menschlichen Sinnen und Erfahrungen oder gar nur auf bloßen Gedankenexperimenten beruhen. Im weiteren gilt daher ökonomisches und rechtliches Handeln als ein nicht-technisches, im engen Sinne »formales« Handeln, wissenschaftliches Handeln hingegen pauschal als eine besondere Form technischen Handelns, dessen Sinn generell darin liegt, Handlungsprogramme im Medium von Experimentierapparaturen zu realisieren und so den Raum menschlicher Wahrnehmung und Erkenntnis systematisch zu erweitern.<sup>3</sup>

---

3 Einige Implikationen dieser betont »realistischen«, dem Wissenschaftsphilosophen sicher vertrauten, den Wissenschaftssoziologen womöglich jedoch irritierenden Rubrizierung von Wissenschaft seien kurz angedeutet. Zunächst ist zu betonen, daß mit dem Abgrenzungskriterium nicht alle Wissenschaftsdisziplinen dem Bereich technischen Handelns zugeordnet werden können: Zu ihm ließen sich vorderhand die klassischen Naturwissenschaften und z. B. die experimentierfreudige und entsprechend apparateintensive Psychologie zählen, nicht aber die Mathematik, die Philosophie und die Sozialwissenschaften. So ist diese Untersuchung Produkt eines nicht-technischen, »vormodernen« Wissenschaftshandelns. Weiterhin ist zu bedenken, daß mit dem Abgrenzungskriterium keine Irreversibilitätsannahmen verbunden sind. So könnte beispielsweise die Elementarteilchen-Physik mit dem sich abzeichnenden Versiegen ihrer experimentellen Quellen wieder zur »vormodernen« Geisteswissenschaft konvertieren oder umgekehrt große Teile der jetzt noch »vormodernen«, den Geisteswissenschaften zuzuordnenden Mathematik und Philosophie mit dem Einsatz maschineller Konsistenzprüfer und Algorithmengeneratoren zu den experimentellen Wissenschaften.

Natürlich reibt sich die hier vorgeschlagene Sicht mit den in den Sozialwissenschaften vorherrschenden Vorstellungen zum Verhältnis von Technik und Wissenschaft. Man denke hier an die ehrwürdige Rede von der »in Technik angewandten« Wissenschaft oder an aktuelle wissenschaftssoziologische Forschungen, die sich dem »Leistungstransfer« zwischen dem Wissenschaftssystem und den vermeintlich techniknäheren ökonomischen und politischen Systemen widmen. Mit Ausnahme vielleicht von Thomas Kuhn, der mit dem Begriff der »apparativen Paradigmen« die Bedeutung hervorhebt, den die Experimentiertechnik auch und gerade für die Theorieentwicklung in den Naturwissenschaften gewonnen hat (was in der Kuhn-Debatte seinerzeit nicht gewürdigt wurde), und einigen neueren, sozialkonstruktivistisch inspirierten »Laborstudien« ist die Wissenschaftssoziologie nach wie vor mit dem Versuch beschäftigt, rein kognitive oder exklusiv kommunikative Kriterien zur Abgrenzung von wissenschaftlichem Handeln gedankenexperimentell zu destillieren. Sie betreibt damit im Grunde Trauerarbeit - Trauer über den Verlust einer Wissenschaftsidylle, die auf einem einfach abgrenzbaren Set kognitiver Prinzipien (Widerspruchsfreiheit) und Denkhaltungen (Wahrheitsliebe) beruht (haben soll).

Eine komprimierte Formel des Begriffs »technisches Handeln« und seine Zuspitzung auf Gerätetechnik bietet Freyer in folgender Textpassage an:

»In den Formen von Geräten werden also Teilstücke von Zwecktätigkeiten objektiviert. Liegen dann die Formen vor, so findet der Handlungszusammenhang ein Stück seiner selbst vorgetan. Er läuft durch das Gerät hindurch, er läuft das betreffende Stück gleichsam auf Schienen . . . Alle technische Durchdringung unseres Tuns besteht darin, daß derart durch neue eingeschobene Akte Teilstücke der ursprünglichen Zweckhandlungen zum Sinngehalt von Formen objektiviert werden; das ist die gemeinsame Formel für alles Gerät.« (Freyer 1966, S. 61)

Läßt man die terminologischen Unschärfen der Formulierung außer acht (etwa der Dreifachpleonasmus »objektivierte Zweck-Tätigkeiten«, der auf die Differenz von Objektivierung und Vergegenständlichung verweist), enthält diese Formel alle wichtigen bisher getroffenen Bestimmungen technischen Handelns:

- die »Schienen« kennzeichnen den formalen Charakter gerätegestützten Handelns (das Schienen-Bild könnte man als transklassische Technikmetapher bezeichnen, da Schienen für Handlungsstücke steht, die wiederum mit Geräten gleichgesetzt werden, also Technik über Umwege als Metapher für Technik fungiert);
- der »Handlungszusammenhang«, der »sich selbst vorfindet«, kennzeichnet den rekursiven Charakter gerätegestützten Handelns;
- schließlich kennzeichnen die »Zweck«handlungen, die zum »Sinn«gehalt von Formen werden, die Asymmetrie von Form und Inhalt gerätegestützten Handelns.

Es stellt sich die Frage, inwieweit der von Freyer bereits auf der Ebene des Gerätebegriffs angesiedelte Vorschlag plausibilisiert werden kann, Technik nicht nur als Ergebnis von Handeln (»objektivierte Handlungsstücke«), sondern auch als Teilhandlung aufzufassen (»eingeschobene Akte«, durch die »objektiviert« wird), in welcher Form also beim Handeln mit Geräten die Geräte »mithandeln« und welche »Aufgabenteilung« zwischen der Technik und ihren Akteuren (Erzeuger/Verwender) besteht.

Übersetzt man die Freyersche »Geräteformel« in die bislang entwickelte Begrifflichkeit, sind gerätetechnischem Handeln zwei grundlegende Strukturebenen zuzuordnen: Der Einbau von Geräten in Handlungsvollzüge setzt danach einerseits voraus, daß sich Handlungssubjekte auf vorgefertigte, in den Geräten vergegenständlichte (im Sinne des Artefaktbegriffs) und insofern den Handelnden äußerliche Handlungsprogramme (im Sinne kalkülgeleiteten Handelns) beziehen. Die Aktivierung und die Abarbeitung solcher Handlungsprogramme obliegen den Geräteverwendern. Sie kommen deshalb als

Handlungsfunktionen für Gerätetechnik nicht in Frage. Von daher ist das »Handeln der Technik« zunächst auf solche Tätigkeiten einzuschränken, die Programme in anderen Kontexten gewöhnlich »tun«, d. h. auf das Steuern eines Prozesses (hier das Formalisieren des Handlungsvollzuges) und auf das Bereithalten und Aufdauerstellen einer Steuerungsoption. Geräte sind andererseits (im Sinne des Sachbegriffs) mit einem spezifischen Set von Handlungsanweisungen für potentielle Verwender verbunden (gerätetechnische Bedienungs-, Handhabungs- und Reflexionsvorschriften, einschließlich der in der Regel umfangreichen Unterlassungsgebote). Diese Anweisungen beziehen sich damit auf die erforderlichen menschlichen Anteile gerätetechnischer Handlungsvollzüge. Sie enthalten die Regeln, nach denen die in den Geräten vergegenständlichten Handlungsprogramme aktiviert und abgearbeitet werden können.

Im Hinblick auf intersubjektive Aspekte gerätgestützten Handelns ergibt sich bereits ein komplexeres Bild der beiden Strukturebenen.<sup>4</sup> Das »Einschreiben« von Handlungsprogrammen in Artefakte wäre demnach als sozialer Normierungsprozeß ihrer materiellen Eigenschaften und Verhaltensweisen im Hinblick auf potentielle Effekte aufzufassen, die sie im Verwendungsfall auf menschliches Handeln ausüben. Auf der Ebene des Gerätebegriffs ist es dabei im Prinzip gleichgültig, ob diese Effekte individuelles oder zwischenmenschliches Handeln betreffen und ob sie direkt oder indirekt auf menschliches Handeln ausgeübt werden. Zugelassen wird damit insbesondere auch - dies sei hier im Hinblick auf den Maschinenbegriff hervorgehoben -, daß sie zunächst auf andere materielle Gegebenheiten wirken und erst hierüber menschliches Handeln beeinflussen. Die in Geräten eingeschriebenen Handlungsprogramme sind insofern als sozial normierte Handlungsanweisungen zu verstehen, die Geräten bestimmte Handlungen unter eindeutig definierten Randbedingungen vorschreiben - Randbedingungen, die außerhalb der Geräte und damit, soweit es sich nicht um den Spezialfall maschineller Gerätetechnik handelt, im Handeln ihrer Verwender zu erfüllen sind.

---

4 Naheliegenderweise sind damit die bei der Verwendung oder Erzeugung von Technik involvierten technischen Normengefüge angesprochen: von institutionell über das Deutsche Institut für Normung (DIN) oder den Verein Deutscher Ingenieure (VDI) abgesicherten Produkt- und Verbrauchernormen über die vergleichsweise schwächer institutionalisierten Konstruktionsregeln der Ingenieure oder innerbetrieblichen Produktnormen bis hin zu Common-Sense-Normen des Technikumgangs, die nur im Konfliktfall zum Gegenstand von Institutionen werden. Der Begriff »technische Norm« wird in einem recht weiten Sinne verwendet; unter dem theoretischen Blickwinkel ist dabei lediglich wichtig, daß technische Normen eine unter vielen anderen Formen (rechtliche, ökonomische, kulturelle usw.) sozialer Normen darstellen.

In ähnlicher Weise sind die menschlichen »Stücke« gerätetechnischer Handlungsvollzüge an intersubjektive Voraussetzungen gebunden. Das Befolgen mehr oder weniger komplexer Bedienungsregeln und der Aufbau je nach Gerät sehr unterschiedlicher Handhabungskompetenzen stellen Normierungsakte des Umgangs mit materiellen Artefakten dar. Das Handeln, das auf der Verwendungsseite notwendig ist, damit Geräte funktionieren, ist also vergleichsweise problemlos über klassische Konzepte normengeleiteten Handelns zu erfassen. Als normiertes Handeln verleiht das Verwendungshandeln jedoch dem Gesamtvollzug des Handelns keineswegs einen formalen Charakter. Er ergibt sich erst in der Verschränkung mit dem Handeln der Technik: Indem Verwender ihr Handeln gerätégerecht normieren (und in ihrem Handeln gerätetechnische Verwendungsnormen reproduzieren), legen sie zugleich die Randbedingungen des Gerätehandelns fest, unter denen Geräte in Gegenrichtung formalisierende Effekte auf das Handeln der Verwender entfalten. So wie damit im Grunde die Verwender die Normierung des Gerätehandelns erst abschließen, wird erst durch das Gerätehandeln das Verwenderhandeln zu einer rekursiven, in sich geschlossenen Handlung formalen Typs.

Man beachte hierbei, daß das, was sich analytisch als tautologischer Begriffszusammenhang oder als synchrone Wechselwirkung zwischen dem Gerätehandeln und dem Handeln der Geräteverwender simulieren läßt, realiter einen kausalen und asynchronen Prozeß darstellt, d. h. der Verwendungsakt zum Zeitpunkt  $t$  verursacht Formalisierungseffekte auf einen dadurch modifizierten Verwendungsakt zum Zeitpunkt  $t'$ , der wiederum . . . usw. Die Asynchronie und die Wiederholbarkeit der aufeinanderfolgenden, sich selbst ähnlichen Verwendungsakte gewährleisten die Gerätestruktur. Ihre Synchronisierung und Wiederholung obliegen den Handlungssubjekten. Geschlossenheit und Synchronie des Handelns liegen in dem Maße vor, in dem Geräteverwender habitualisierte Verhaltensweisen, Handhabungserfahrungen und -routinen aufbauen (unter der Voraussetzung, daß menschliches Erfahrungensammeln ganz wesentlich auf Synchronisierung ungleichzeitiger Erlebnissequenzen beruht).

Die spezifische Verschränkung von zwei verschiedenen Normierungsebenen sozialen Handelns ermöglicht soweit aber ein Handeln, das ohne Bezug auf anderes menschliches Handeln allein als Interaktionsbeziehung von Mensch und Technik realisiert werden kann, d. h. ein seinem Charakter nach unpersönliches und selbstbezügliches Handeln von Individuen. Die Handlungsspielräume, die die Verwendung von Gerätetechnik vor allem In-

dividuen gegenüber der sozialen und natürlichen Umwelt erschließt, bleiben dennoch gesellschaftlich determiniert, da eben auch dem individuellen Technikumgang Handlungsnormen zugrunde liegen, die die Geräte wie ihre Verwender in vorgängigen Sozialisationsprozessen verinnerlicht haben (müssen).

Der soziale Raum für das »Mithandeln« materieller Artefakte wird durch Dehnung und strukturelle Verzerrung der Delegationsbeziehungen geschaffen, die hinter artefaktgestütztem Handeln stehen. Gedeht und verzerrt werden sie auf der Ebene des Gerätebegriffs insofern, als die Verwender zwar die Programmierung der Geräte den Geräteerzeugern, die Programmierung ihres Handelns jedoch den Geräten überlassen und die Geräteerzeuger zwar den Verwendern die Abarbeitung der Geräteprogramme überlassen, allerdings auch die Erzeugung einer geeigneten Programmumgebung. Die Dyade Erzeugung/Verwendung, in der materielle Artefakte lediglich eine vermittelnde Stellung einnehmen, ist bei gerätegestütztem Handeln zur echten Triade ausgeweitet (zu einem Dreiecksverhältnis entfaltet), in der materielle Artefakte aus der Mittelposition heraustreten. Die Beziehungsstruktur wird dadurch komplexer; entsprechend verliert die ursprüngliche Differenzierung zwischen Erzeuger und Verwender an Trennschärfe (auch Verwender tragen zur Erzeugung von Technik bei).

Die Vorstellung, daß technische Gebilde zwei voneinander abhängige Strukturebenen normierten Handelns aufweisen, bildet auch bei Joerges - wenn auch stärker auf Maschinenteknik bezogen - den Kern des Technikbegriffs: »Entscheidend für das Verständnis technischer Artefakte ist somit eine prinzipielle 'Verdopplung' technischer Normengefüge. Anders als 'reine' Zeichenträger wie Plastiken oder ornamentale Gebilde haben Maschinen einen nicht-trivialen 'sozialen Innenraum', dessen unter Umständen hochkomplexe normative Strukturen in einem Reziprozitätsverhältnis zu ihrer 'Handlungsumgebung' stehen.« (Joerges 1989a, S. 64) Joerges legt allerdings die zwei Strukturebenen strikt symmetrisch an, und zwar als »Verdoppelungs-«, »Reziprozitäts-«, »Spiegelungs-« oder »Austauschverhältnis«. Auch wenn sich hierüber ein plausibler Zugang zu den von der sozialwissenschaftlichen Technikforschung notorisch ausgeblendeten »sozialen Innenräumen« technischer Artefakte erschließen läßt, handelt man sich doch auf der Theorieebene das Problem ein, daß eben unter Berufung auf das Symmetrieverhältnis dieser Innenraum begrifflich wieder herausgerechnet werden kann.

Der hier vorgeschlagene Gerätebegriff ist hingegen von vornherein insofern asymmetrisch angelegt, als er eine funktionale Arbeitsteilung zwischen dem Handeln der Geräte (was sich im »Innenraum« von Technik tut) und dem Handeln der Geräteverwender (was in der »Handlungsumgebung« von Technik getan wird) unterstellt: Die Gerätetechnik stellt das Programm und vollzieht die Steuerung des Handlungsvollzugs, während das Verwenderhandeln das Programm zum (Abarbeitungs-)Gegenstand hat und dadurch zum Gegenstand der Steuerung (zum Gesteuerten) wird. Sowohl gegenüber anderen Formen des Umgangs mit materiellen Dingen als auch gegenüber anderen Formen formalen Handelns wird damit als wesentliches Kennzeichen technischen Handelns hervorgehoben, daß das Handlungsprogramm und die Steuerung des Handlungsvollzuges auf der Seite materieller Dinge liegen.

Soweit es komplexe Geräte, vor allem die Maschinenteknik anbetrifft, wird diese Annahme kaum Widerspruch hervorrufen, denn Steuerungsfunktionen bilden in der einen oder anderen Form den Kern der in den Sozialwissenschaften gängigen Maschinenbegriffe. Aber sie ist gerade auch auf den Umgang mit relativ einfachen Geräten zu beziehen, insbesondere auf den Werkzeuggebrauch (des Handwerkers), also auf das sozialwissenschaftliche Paradigma einer subjektgesteuerten Technikverwendung. Entgegen der üblichen Auffassung wäre das spezifisch »Technische« am Werkzeuggebrauch dort anzusiedeln, wo die Operation, die eine mit einem Werkzeug ausgestattete Hand vollführt, nicht durch die Motorik des »Eigentümers« der Hand, sondern durch das Werkzeug gesteuert wird. In einfachster Form ist dies schon dadurch gegeben, daß die materiellen Eigenschaften des Werkzeugs den großen Umkreis potentieller Operationen, die sich mit der Hand durchführen lassen, selektiv auf einige besondere eingrenzen. Das Werkzeug widersetzt sich bestimmten Operationen oder macht sie unmöglich, es ermöglicht, unterstützt oder steigert andere und kanalisiert in diesem Sinne den Bewegungsablauf als Ganzes.

Die Hand des Handwerkers greift also nicht ins Leere, was genau die in der Soziologie vorherrschenden Technikkonzeptionen suggerieren, die der Technik nur die Sozialität eines Codes, eines Symbols oder eines immateriellen Mediums anderer Art zubilligen. Der Annahme, daß auch bei handwerklichen Tätigkeiten der Technik die operative Führung überlassen wird, widerspricht keineswegs die Vorstellung, daß der Werkzeuggebrauch im hohen Maße erfahrungsgebunden ist, denn das Erfahrungs-Machen setzt notwendigerweise voraus, daß Handlungssubjekte sich einer Situation bis zu einem

gewissen Grad »hingeben« und das Auseinanderfallen von operativer Steuerung und mentaler Kontrolle ihres Handelns zulassen.

Trotz und vielleicht wegen des großen Interesses, das dem Werkzeuggebrauch als logisch-historische »Ursuppe« für sozialwissenschaftliche Konstruktionen der Werkzeugmaschine entgegengebracht wird, bleiben die Steuerungsfunktionen der Werkzeuge aus den soziologischen Technikdiskursen ausgeblendet. Dem entspricht die verbreitete Romantisierung des Handwerkers als »Souverän« eines künstlerisch-produktiven Handelns - ein Vorurteil, das von interessierter Seite (vor allem von der Industriesoziologie) kolportiert wird und dem Marx seinerzeit durch die Verknüpfung des Enteignungstopos mit dem Begriff der Werkzeugmaschine den Boden bereitete.

Die sozialen Innenräume und das Handeln von (Geräte-)Technik ernst zu nehmen bedeutet zugleich, daß das, was in der Handlungs»umgebung« von Technik getan wird, als vorgängige oder nachläufige, in jedem Fall aber als Anschlußhandlungen ernst genommen werden muß. Der Begriff »Anschlußhandlung« betont dabei, daß im Falle technischen Handelns real existierende materielle Artefakte zur zentralen Referenzstruktur menschlichen Handelns werden. In gewisser Weise wird hierdurch die angesprochene Gehlensche Prothetik vom Kopf auf die Füße gestellt, da bei Annahme einer materiellen Referenzstruktur die menschlichen Organe, die zur »Hand«habung sowie zur »Gehirn«habung von Geräten erforderlich sind, als Geräteprothesen begriffen werden können, der Umgang mit Geräten also bei den Handlungssubjekten eine Instrumentalisierung ihrer Körper voraussetzt.

In sozialkonstruktivistischer Zuspitzung findet sich dieser Gedanke bei Knorr-Cetina, wenn sie die Körper der Naturwissenschaftler als Teil der apparativen Handlungsstrukturen des Labors folgendermaßen beschreibt:

»Der Zurichtung des Körpers des Wissenschaftlers folgt sein Einsatz im Labor. Hierbei erscheinen zwei Verwendungsweisen auffallend: (1) die Verwendung des Körpers als Meßinstrument und Datenverarbeitungsmittel; und (2) der Einsatz des Körpers als Archiv und Depot von Erfahrung . . . Im Falle einer physikalischen Apparatur kann das benötigte, deponierte Wissen erst dann mobilisiert werden, wenn sich dessen Träger in diese Apparatur 'eingeklinkt' hat, sich an ihren Ort und vielfach in ihren Innenraum begeben hat . . . Es ist, als ob der Körper als Gedächtnis- und Informationsverarbeitungssystem nur als Teil des Apparats, dessen 'Mitglied' er durch wiederholten Umgang geworden ist, bestehen könnte.« (Knorr-Cetina 1988, S. 96 f.)



## *Handeln mit Maschinen*

Maschinen (das Auto, die Uhr oder der Fernseher) sollen schließlich einen spezifischen Ausschnitt der Gerätemwelt hervorheben. Ganz allgemein kann man Maschinen als die Untergruppe von Geräten beschreiben, in deren »Innenraum« mehrere gerätetechnische Teilhandlungen so miteinander verkoppelt sind, daß sie zum einen über eine gewisse Strecke (räumlich und zeitlich) ohne menschliches »Dazutun« ablaufen (Selbstläufigkeit) und ihr Ablauf zum anderen binnentechnisch durch »Rückkopplung« gesteuert wird (Selbsttätigkeit). Auf der Ebene des Maschinenbegriffs wird damit eine Spezifizierung der Formen notwendig, in denen Technik mithandelt. Ein funktionelles Kriterium, das sich auf die menschliche Handlungsumgebung der Technik bezieht, würde aber - wie bei der Unterscheidung von Artefakt- und Gerätebegriff - nur zur graduellen Unterscheidung zwischen Geräten und Maschinen führen, also etwa zur Annahme, daß Maschinen vergleichsweise stärkere Formalisierungseffekte auf menschliches Handeln ausüben oder komplexere Handlungsmöglichkeiten erschließen.

Hält man sich deshalb an das Verfahren, mit dem der Gerätebegriff näher bestimmt wurde, läßt sich der Sonderfall des Mithandelns von Maschinen relativ einfach eingrenzen. Das Handeln der Maschinen ist danach zunächst als rekursives Handeln zu charakterisieren, d. h. als ein Gerätehandeln, das nicht nur auf die menschliche Handlungsumgebung der Geräte, sondern in irgendeiner Form auch auf sich selbst bezogen ist. Dies ist jedoch noch keine hinreichende Bedingung maschinellen Handelns, da sie im Prinzip bereits durch relativ einfache Geräteverkettungen (etwa Schraubenzieher/Schraube) erfüllt werden kann. Das Handeln hochverketteter gerätetechnischer Gebilde kann durchaus »Selbstläufigkeit« aufweisen (Bauwerke, netztechnische Anlagen), ohne daß damit eine »Selbsttätigkeit« eines binnentechnisch rückgekoppelten Prozesses gegeben sein muß.

Hinreichende Bedingungen maschinellen Handelns erschließen sich über die Unterscheidung von formal/nicht-formal. Auf ihrer Grundlage können maschinelle Geräte dadurch gekennzeichnet werden, daß in ihren Operationsketten in sich geschlossene Handlungen formalen Typs vorkommen; entsprechend ist das »Mithandeln« von (einzelnen oder mehreren verkoppelten) Geräten, bei denen dies nicht gegeben ist, nicht-formales Gerätehandeln. Letzteres widerspricht keineswegs dem allgemeinen Gerätebegriff, denn die Annahme, daß das Gerätehandeln formalisierende Effekte ausübt, bedeutet ja nicht, daß das Gerätehandeln selbst formal sein muß.

Ein formales Handeln von Maschinen setzt die Verkopplung mindestens zweier distinkter Geräte(-teile) und damit die Existenz zweier prinzipiell unterscheidbarer Teiloperationen von Maschinen voraus: eine, durch die formalisiert wird (die steuert), und eine, die dadurch formal wird (die gesteuert wird). Im einfachsten denkbaren Fall läßt sich dann das formale Handeln von Maschinen - analog zur Wechselbeziehung von nicht-maschinellen Geräten und ihren Verwendern - als Resultat einer Wechselbeziehung zwischen zwei Geräteteilen beschreiben.

Eine Maschine enthält demnach immer einen Geräteteil (A), in dem gemäß eindeutiger Meß- und Tatbestandsermittlungsvorschriften ein Handlungskalkül (ein Steuerungsprogramm) für das Handeln eines anderen Geräteteils (B) eingeschrieben ist, in dem ein weiteres Handlungsprogramm der gleichen Art für die menschliche Handlungsumgebung der Maschine vergegenständlicht ist. Von entscheidender Bedeutung dafür, daß sich aus dieser Konstellation eine geschlossene Handlung formalen Typs ergibt, ist die doppelte Voraussetzung, daß die Randbedingungen des Handelns von A so festgelegt sind, daß sie (im Idealfall) erschöpfend durch das Handeln von B erfüllt werden können, und daß die Randbedingungen von B so definiert sind, daß sie teilweise durch das Handeln von A erfüllt (respektive modifiziert) werden können.

Unter diesen Voraussetzungen können beide Teilhandlungen folgendermaßen zu einer formalen Handlung zusammengeschlossen werden: Indem B handelt (formalisierende Effekte auf menschliches Handeln ausübt), werden die Randbedingungen von A erfüllt (das Programm von A abgearbeitet), wodurch A formalisierende Effekte auf das Handeln von B ausübt, indem es einen Teil der Randbedingungen von B erfüllt (teilweise das Handlungsprogramm von B abarbeitet). Der Gesamtvollzug maschinellen Handelns erhält also formalen Charakter, insoweit diese Rückkopplungskonstellation gewährleistet, daß die Teilhandlungen von B den Kriterien der Vorhersagbarkeit, Wiederholbarkeit und Steigerungsfähigkeit entsprechen (vgl. Abbildung 8).

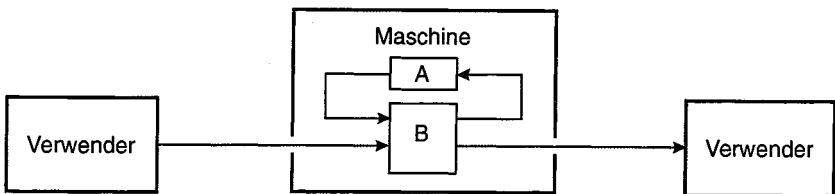
Es sei hierzu angemerkt, daß damit einer Theorie maschinellen Handelns im Prinzip die gleichen Voraussetzungen zugrunde gelegt werden, wie sie Honderich für eine deterministische Theorie individuellen Handelns trifft. Den maschinellen Operationen käme bei Honderich der Part neuronaler, den menschlichen Handlungsanteilen der Part mentaler Handlungsereignisse zu (vgl. Honderich 1988, S. 244 f.).

Dieses Grundschema maschinellen Handelns mag relativ einfach erscheinen; mit ihm ist dennoch eine ganze Reihe weitreichender Implikationen ver-

bunden, sowohl im Hinblick darauf, was Maschinen im Unterschied zu nicht-maschineller Gerätetechnik alles »tun« können, als auch im Hinblick auf das Verhältnis von technischen »Innen- und Außenräumen«. So impliziert die Annahme, ein Teil der Randbedingungen von B werde durch A erfüllt, daß es maschinelle Operationskorrelate zur menschlichen Abarbeitung gerätetechnischer Handlungsprogramme gibt. Aus diesem Grund soll es im weiteren zulässig sein zu sagen, daß Technik »arbeiten« kann, und zwar in dem qualifizierten Sinn, daß in Maschinen prinzipiell all jene Arbeitshandlungen operationalisierbar sind, die Menschen bei regelgerechtem Gebrauch nicht-maschineller Geräte vollführen.

Daß die Abarbeitung maschineller Programme einer funktionalen Aufspaltung unterliegt, nach der ein Teil im »Geräte-Innenraum« und ein anderer in der menschlichen Handlungsumgebung realisiert wird, prägt zudem die menschlichen Anschlußhandlungen von Maschinen. So sind für die »Verwendung« von Maschinen typischerweise mehr oder weniger isolierte »Bedienungsakte« erforderlich; das Verwenderhandeln kann im Extremfall auf die bloße Aktivierung eines ansonsten automatisch ablaufenden Maschinenprogramms reduziert sein. Im Unterschied zu nicht-maschinellen Geräten erhalten daher die vorgängigen Normierungsprozesse des Maschinenhandelns den Status einer funktionalen Führungsgröße für Normierungsprozesse des Verwenderhandelns.

*Abbildung 8: Grundschemata maschinellen Handelns*



Darüber hinaus impliziert die Annahme, das Handeln von B erfülle erschöpfend die Randbedingungen für das Handeln von A, daß die Operationen, die A ausführt, gleichsam im »toten Winkel« menschlichen Handelns liegen. Weder erfordern sie direkt anschließende menschliche Handlungen, noch wirken sie (definitionsgemäß) unmittelbar auf die menschliche Handlungsumgebung der Maschinen. Sie konstituieren damit einen technischen Innenraum im strikten Sinne. Von daher lassen sich die Operationen in solchen

Innenräumen als intentionsloses, ausschließlich ereignisgesteuertes, gleichwohl sozial(normiert)es Handeln charakterisieren (Gewohnheitshandeln).

Die oben genannte Annahme betrifft auch die normativen Strukturen maschinengestützten Handelns. Soweit nämlich die Randbedingungen maschineller Operationen durch Normierung auf rein technische Anschlußhandlungen eingegrenzt werden, erfordert dies in der einen oder anderen Weise die normative Ausgrenzung menschlichen Handelns aus den maschinellen Innenräumen. Entsprechend sind Maschinen im Unterschied zu nicht-maschinellen Geräten von strikten Verboten des Eingriffs in ihr »Innenleben« umstellt. So sind der Erwerb und die Verinnerlichung maschinengerechter Verhaltensweisen und Kompetenzen bis zu einem gewissen Grade mit einer Tabuisierung oder, genauer gesagt, mit einer »artifizialen« Renaturalisierung der maschinellen Innenräume verbunden. Insofern gehört es zu den sozialen Funktionsvoraussetzungen von Maschinenteknik, daß die Maschinenteile, die im toten Winkel menschlicher Anschlußhandlungen operieren, für die Maschinennutzer den Status quasi-naturgegebener Dinge erhalten.

Die normativen Strukturen von maschinelltem »Innen- und Außenraum« sind auch in folgender Hinsicht miteinander verkoppelt. Abweichendes Verhalten wird bei nicht-maschinellen Geräten, etwa Werkzeugen, durch keine innertechnische Instanz sanktioniert. Regelwidriger Gerätegebrauch führt unmittelbar zum Abbruch des Gerätehandelns und nur bedingt zum Verlust von Handlungsoptionen, also zur Einschränkung oder Zerstörung der Funktionstüchtigkeit von Geräten oder der Handlungsfähigkeit ihrer Verwender. Geräte sind zwar mit sozial-normierten Sanktionsandrohungen ausgestattet, der Sanktionsvollzug ist aber prinzipiell an die Abarbeitung des gerätetechnischen Handlungsprogramms durch die Verwender gebunden. Entsprechend hat er den Charakter eines - lediglich schwache Verbindlichkeit garantierenden - Selbstbestrafungsakts. Zur Absicherung des normgerechten Geräteumgangs sind daher in der Regel nicht-technische, d. h. rechtliche, ökonomische oder kulturelle Sanktionsmechanismen notwendig.

Die Verwendungsnormen maschineller Geräte werden hingegen zusätzlich über ihnen eingeschriebene Sanktionsmechanismen abgesichert, indem in gewissen Grenzen maschinelle Operationen die Einhaltung von Bedienungsregeln überwachen und gegebenenfalls abweichendes Verhalten der Maschinennutzer durch teilweisen oder völligen Entzug maschineller Handlungsoptionen bestrafen (Fremdbestrafung). Maschinelle Sanktionsmechanismen weisen zudem eine vergleichsweise diffuse, damit ihr Drohpotential steigernde Qualität auf, insoweit insbesondere menschliche Eingriffe in ta-

buisierte Operationsketten eben nicht unbedingt zum prompten Abbruch der Maschinenoperationen führen, sondern selbstläufige Destruktionsprozesse im Handeln der Maschine (maschinelle Selbstzerstörung) mitunter mit weitreichenden Konsequenzen für ihre Handlungsumgebung (Zerstörung von anderen Dinge oder von Menschen) in Gang setzen können.

Die Verschränkung beider grundlegender Annahmen führt schließlich zu folgenden Besonderheiten maschinellen Handelns. Zum einen enthält die Wechselbeziehung zwischen A und B ein zunächst technikinternes Synchronisationsproblem, da die Operationen von A vor und zugleich nach den Operationen von B zu vollziehen sind. Unter der Voraussetzung, daß maschinelle Operationsketten wie menschliche Handlungszusammenhänge letztlich einer linearen Zeitordnung unterworfen sind, ist eine Gleichzeitigkeit ungleichzeitiger Operationen auf Grundlage des erläuterten Schemas nur dann denkbar, wenn die maschinellen Operationen, die im toten Winkel menschlichen Handelns liegen, schneller ablaufen als die Operationen, an die menschliches Handeln anschließt. Soweit dies jedoch gegeben ist, fallen auch die Zeitordnungen von Innen- und Außenraum, d. h. die Zeitstrukturen der menschlichen und technischen Anteile maschinengestützter Handlungen systematisch auseinander. Maschinelle Geräte sind daher im Unterschied zu nicht-maschinellen Geräten mit geräteinternen Synchronisationsmechanismen ausgestattet, die eine Entkopplung ihres Operationszyklus vom Verwendungsrhythmus ihrer Nutzer ermöglichen (zeitliche Selbstläufigkeit).

Zum anderen ist mit dem Synchronisationsproblem ein ebenfalls zunächst technikinternes Informationsproblem eng verbunden. Wenn beispielsweise A dann handeln soll, wenn B nicht (richtig) handelt, handelt A eben auch dann, wenn die menschliche Aktivierung des Programms von B unterbleibt, also weder A noch B handeln soll. Hält man an dem Grundschemata fest, lassen sich derartige Unbestimmtheiten im Handeln von A dadurch vermeiden, daß die »Meß- und Tatbestandsermittlungsvorschriften«, d. h. die normierten Randbedingungen von A, sich nicht nur auf das Handeln, sondern auch auf die Handlungsvoraussetzungen von B erstrecken.

Soweit aber die zu erfüllenden Randbedingungen von A in einen gegebenen, aktuell ermittelbaren Tatbestand (B handelt oder handelt nicht) und einen nicht mehr gegebenen, vorgängig zu ermittelnden Tatbestand (das Programm von B war aktiviert worden oder nicht) auseinanderfallen, müssen im Handlungsprogramm von A zumindest zwei komplementäre Spezialhandlungen vorgesehen sein: einerseits Symbolisierungsoperationen (Prozesse der Informationserzeugung), durch die das einmal Ermittelte konservier- und

operationalisierbar wird, andererseits Symboloperationen (Informationsverarbeitung), durch die Ermittlungsdaten nach vorgegebenen Regeln verknüpft werden (in dem Beispiel etwa durch ein einfaches »Und-Gatter«). Ein in diesem Sinne kommunikatives Maschinenhandeln ist die Grundlage dafür, daß ungleichzeitige Tatbestände maschinenintern simultanisiert, ungleichartige Tatbestände maschinenintern einander übersetzt und damit letztlich ein Teil der Maschinenoperationen verhandelbar wird.

Die kommunikativen Anteile maschineller Operationsgefüge sind insbesondere für das Verhältnis zwischen maschinellen Innen- und Außenräumen von Bedeutung. Zum einen gewährleisten sie, daß maschinelle Innenräume - soweit es nicht die kommunikativen Operationen selbst anbetrifft - operativ geschlossen und dennoch in Verbindung mit ihren Außenräumen bleiben, womit auf begrifflicher Ebene die getroffene Rekursivitätseinschränkung auch für das Maschinenhandeln erfüllt wird. Lediglich angemerkt sei hierzu, daß damit die Beschreibung maschineller Innenräume genau den Kriterien entspricht, die in der Systemtheorie Luhmanns die basalen Strukturen sozialer Systeme ausmachen sollen.

Zum anderen - sozusagen im Gegenzug - eröffnet das kommunikative Operationsgefüge den Maschinennutzern einen indirekten Zugriff auf jene Operationen im Maschineninnenraum, deren Verhandelbarkeit kommunikative Binnenoperationen erzeugen. Im Unterschied zu nicht-maschinellen Geräten gehört es damit zu den wesentlichen Attributen von Maschinen, daß sie in gewissen Grenzen von ihren Verwendern programmiert werden können - auch wenn dies in vielen Fällen auf das Ein- und Ausschalten reduziert ist.

Der Voraussetzung, daß in maschinellen Operationsgefügen immer auch kommunikative Prozesse eingewoben sind, wird man im Fall von Computertechnik oder computergestützter Maschinentechnik kaum widersprechen. Sie gilt jedoch ebenfalls für vergleichsweise einfache Maschinen klassischen Typs. Auch in Dampfmaschinen, Kuckucksuhren oder Rasierapparaten werden in vielfältiger Weise »Daten« erzeugt, verarbeitet oder vernichtet - so wie natürlich in Computern immer auch (wenn auch vergleichsweise kleine) Dinge beschleunigt, Energien transformiert oder verbraucht werden, also »Kraftakte« der unterschiedlichsten Art ablaufen. Maschinentechnik und Computertechnik können demnach nicht wie einfache Arbeits- und Informationsgeräte unterschieden werden (Hammer versus Buch).

Daß die informationstechnischen Aspekte klassischer Maschinentechnik weniger ins Auge springen, läßt sich auf unterschiedliche Differenzierungs- und Normierungsniveaus ihrer Operationsketten zurückführen. Bei moder-

nen Maschinen (eben auch bei modernen Dampfmaschinen) sind kommunikative Operationen funktional weitgehend ausdifferenziert, und ihre räumliche Lage ist im hohen Maße durchnormiert, so daß die Kommunikationszentren relativ einfach mit bestimmten Teilgeräten identifiziert werden können (Meß-, Regel-, Rechnertechnik) und z. B. Übersetzungsvorgänge im maschinellen Innenraum in Form von Schnittstellen, an der maschinellen Außenhaut in Form von Netzsteckern (etwa Wasser-, Stromanschlüsse) oder Menschensteckern (etwa Bedienungsknöpfe, Funktionsanzeigen) sinnfällig werden. Bei klassischer Maschinentechnik werden sie hingegen kaum spezialisiert und mehr oder weniger diffus über den Gesamtmechanismus verteilt abgewickelt.

### 1.3 Das Modell der Mehrfachintegration von Technik

Im folgenden wird das Modell der »Mehrfachintegration von Technik« vorgestellt. Es strukturiert die Anlage und Darstellung der Fallstudien in Kapitel 2. Das Modell läuft - kurz zusammengefaßt - auf ein Analyseraster hinaus, das aus fünf begrifflich unabhängigen Strukturdimensionen der sozialen Integration von real existierender Technik besteht: einer Akteursdimension, einer Handlungsdimension, einer systemischen, ökologischen und einer temporalen Dimension. »Mehrfachintegration« umschreibt dabei die Annahme, daß jede gegebene Technik immer in vielfacher Weise in den fünf genannten Strukturzusammenhängen »eingebaut« ist, unabhängig davon, durch welche Akteure und wie dies im einzelnen bewerkstelligt wurde und durch welches Handeln gegebene Integrationsmuster reproduziert werden (vgl. Joerges 1979, S. 130-131). Mit diesem Raster ist der Vorschlag verbunden, bei Analysen einzelner gerätetechnischer Entwicklungslinien die jeweils in Frage stehende Dimension kontrolliert zu variieren oder bei vergleichenden Analysen typische Strukturkonstellationen einander gegenüberzustellen (vgl. hierzu das Konzept der Mehrfachintegration bei Joerges 1988a, S. 70-75).

In Anknüpfung an die im Vorangegangenen entwickelte Technikbegrifflichkeit werden zunächst die Auswahl und der Sinn der einzelnen Modelldimensionen näher begründet und dimensioneninterne Differenzierungen vorgeschlagen (Abschnitt 1.3.1). Es folgen einige Bemerkungen zur Anwendung des Modells in der vorliegenden Untersuchung (Abschnitt 1.3.2) sowie zu seinem potentiellen Nutzen für die sozialwissenschaftliche Technikforschung (Abschnitt 1.3.3).

### 1.3.1 Dimensionen des Modells

Die Begriffe Ding, Sache, Artefakt, Gerät und Maschine bauen jeweils im Sinn eines Implikationsverhältnisses aufeinander auf (vgl. Abbildung 7, S. 41). Danach erfüllt jedes Gerät auch die Voraussetzungen des Sachbegriffs, jedes materielle Artefakt die des Dingbegriffs; umgekehrt ist jedoch nicht jedes Ding ein Artefakt oder gar eine Maschine. Da der Maschinenbegriff die Voraussetzungen aller fünf Begrifflichkeiten in sich vereint, bietet es sich an, ausgehend von maschinellen Dingen die begrifflichen Stufen unter Ausblendung des spezifischen Geflechts von Annahmen, die ihren Theoriezusammenhang ausmachen, für eine weitgehend (theorie-)neutrale Dimensionierung technischer Phänomene heranzuziehen und so die hierarchische Begriffssystematik zur Unterscheidung heterarchischer, analytisch unabhängiger Strukturdimensionen von real existierender Technik zu nutzen. Im einzelnen wurden

- mit dem Maschinenbegriff die Selbstbezüglichkeit von Dingen und speziell die funktionellen Abhängigkeitsverhältnisse zwischen verschiedener Technik problematisiert;
  - mit dem Gerätebegriff die Handlungsumgebung von Dingen und speziell die Formen und Normen des Handelns mit Technik problematisiert;
  - mit dem Artefaktbegriff der Prozeßcharakter von Dingen und damit implizit Entwicklungsstadien und Verwendungsphasen von Technik problematisiert;
  - mit dem Sachbegriff die Objektivität von Dingen und damit implizit die Subjekte technischen Handelns problematisiert;
  - mit dem Dingbegriff die Materialität sozialer Tatbestände und damit implizit die verschiedenen naturalen Grundlagen von Technik problematisiert.
- Übersetzt man diese allgemeinen Problematisierungsschichten in forschungsleitende Fragestellungen, wäre bei real existierender Technik jeweils gesondert zu untersuchen,
- in welche systemischen Strukturen sie integriert ist, also von welchen anderen technischen Gegebenheiten und technischen Systemen ihr Funktionieren abhängt (systemische Dimension);
  - in welche Handlungsstrukturen sie integriert ist, also welche Handlungsformen an ihr anschließen und welche sozialen Institutionen diese stabilisieren (Handlungsdimension);
  - in welche temporalen Strukturen sie integriert ist, also welchen Funktionszyklen und Nutzungsrhythmen sie unterliegt (temporale Dimension);



- in welche Akteursstrukturen sie integriert ist, also von wem sie integriert wird (Akteursdimension);
- in welche ökologischen Strukturen sie integriert ist, also von welchen natürlichen Kontexten ihr Funktionieren abhängt (ökologische Dimension).

Diesen Dimensionen lassen sich soweit bereits einige wichtige Stränge der sozialwissenschaftlichen Technikdiskussion zuordnen, womit zunächst nur der Sinn der jeweiligen Dimension illustriert und die thematische Bandbreite verdeutlicht werden soll, die mit dem Dimensionierungsvorschlag abgedeckt werden kann: Konfliktlinien etwa entlang der klassischen Machtasymmetrie zwischen industriellen Produzenten von technischen Konsumgütern und den Verbrauchern wären vor allem in der Akteursdimension abzubilden; die Debatte über die vermeintlich größere Sozialverträglichkeit von »Kleintechnik« gegenüber »Großtechnik« in der systemischen Dimension; die in den Sozialwissenschaften (leider) weniger klassischen Debatten zur Umweltverträglichkeit technischer Entwicklungen in der ökologischen Dimension; der alte Streit über »technical lag« versus »cultural lag« in der Handlungsdimension und die klassische »Sachzwangdebatte« schließlich in der temporalen Dimension - vorausgesetzt, hinter dieser Debatte steht im Grunde das Problem, daß technische, ökologische und politische Zeitstrukturen auseinanderfallen und damit technische Entwicklungen zeitstrukturelle Konflikte evozieren können.

Im weiteren wird der Dimensionierungsvorschlag zu einer analytischen Matrix ausgebaut, indem grundlegende Integrationsmuster und Größenordnungen innerhalb der Strukturdimensionen unterschieden werden. Die vorgenommenen Differenzierungen legen dabei Variationsspielräume des »Technikfaktors« für vergleichende Analysen fest, die sich auf »Gerätetechnik« richten (zu dieser Einschränkung siehe Abschnitt ). Gemäß der thematischen Ausrichtung dieser Arbeit werden zur Illustration der Differenzierungen hauptsächlich Alltagsgeräte herangezogen.

### *Akteursdimension*

Zur Differenzierung der Akteursdimension wird vorgeschlagen, zwischen einer *personalen*, einer *kollektiven* und einer *meta-kollektiven* Ebene zu unterscheiden, auf denen sich die Akteursstrukturen real existierender Technik sinnvoll untersuchen lassen. Wichtig sind dabei im wesentlichen zwei Fragen:

1. Beziehen sich Akteure direkt, d. h. im Sinne unmittelbar funktionsnotwendiger Bedienungs- oder Verwendungsbezüge, auf ein Exemplar einer bestimmten Technikart oder nur indirekt, d. h. vermittelt über andere Akteure und damit im Vorlauf von, im Anschluß an oder parallel zu unmittelbar funktionsnotwendigen Verwendungsbezügen?
2. Inwiefern werden in den Fällen, wo mehrere Akteure an der sozialen Integration einer Technik beteiligt sind, durch den gemeinsamen Technikbezug auch zwischen den Akteuren Handlungsbezüge hergestellt?

Analog zur vorangegangenen Entwicklung des Technikbegriffs wird zur Subdifferenzierung der Akteursdimension (wie auch der anderen Dimension) mit der (jeweils) ersten Unterscheidung ein (statisches) Kriterium herangezogen, das auf das Objekt der Handlung verweist, und mit der zweiten ein (dynamisches) Kriterium, das auf das Handeln oder auf seine Subjekte verweist.

Die *personale* Ebene soll jenen Ausschnitt der Akteursstruktur einer gegebenen Technik kennzeichnen, in dem sich Personen direkt auf eine Technik beziehen. Eine in diesem Sinn personale Integration von Technik ist beispielsweise gegeben, wenn mehrere Personen ein und dieselbe Technik unabhängig voneinander nutzen (etwa einen Zigaretten- oder Fahrkartenautomat), ein und dieselbe Person mehrere Geräte einer Art gebraucht (etwa mehrere Uhren oder mehrere Bücher) oder ein Gerät in der Regel eben nur von ein und derselben Person verwendet wird (was etwa bei der Verwendung von Walkmans oder Rasierapparaten der Fall ist). Das Zahlenverhältnis der jeweils involvierten Personen und Geräte könnte man als ein Maß der »Akteursdichte« von Technik interpretieren (die Akteursdichte des einzelnen Buchs wäre demnach im Vergleich zum Zigarettenautomaten gering). Auf dieser Ebene interessiert also nur die unmittelbare Akteursperipherie einer gegebenen Gerätetechnik. Im Hinblick auf die Kollektivakteure gilt es festzuhalten, daß personale Akteure Teil von Kollektiven einer Technik sein können.

Die *kollektive* Ebene soll jenen Ausschnitt der Akteursstruktur einer gegebenen Technik kennzeichnen, in dem mehrere Akteure eine Technik gemeinsam, d. h. im Kollektivverbund integrieren. Damit Kollektivakteure überhaupt einer Technik zugeordnet werden können, muß mindestens ein Mitglied (im Sinne eines personalen Akteurs) einen direkten Technikbezug aufweisen, ansonsten können alle übrigen Mitglieder etwa als Eigentümer, Käufer oder Nutznießer lediglich indirekt auf die betreffende Technik bezogen sein. Küchenherde beispielsweise werden in der Regel von Ehepaaren angeschafft und von ihnen mehr oder weniger gemeinsam betrieben. Mei-

stens bilden sie wiederum nur einen Teil eines größeren Familienkollektivs, in dem Kinder oder andere Familienmitglieder vom Betrieb des Herdes profitieren, diese also indirekt mit dem Herd zu tun haben.

Man kann natürlich noch größere Kollektive betrachten, etwa den bei gegebenem Anlaß verköstigten Freundeskreis. Je größer aber die in Betracht gezogen Kollektive sind, desto schwächer, seltener und unspezifischer werden naturgemäß die Handlungsbezüge ihrer Mitglieder auf die in Frage stehende Technik. Vergleichbare Ausschnitte der Akteursstruktur von Technik in industriellen Verwendungskontexten bildet die Gruppe von Arbeitern, die mit einer Produktionsmaschine arbeiten, die Belegschaft der Abteilung oder des Betriebs, in dem die Maschine eingesetzt wird, oder das Unternehmen, zu dem der Betrieb gehört. Das Zahlenverhältnis der jeweils involvierten Personen mit und ohne direkten Technikbezug könnte man als »Kollektivitätsmaß« von Technik interpretieren, sozusagen als Maß für ihre Eigenschaft, unabhängig von den funktionsnotwendigen Handlungsbezügen Beziehungen zwischen Akteuren zu stiften (beim Kühlschrank, der mehr oder weniger von allen Mitgliedern eines Familienkollektivs verwendet und genutzt wird, wäre sie weniger stark ausgeprägt als bei der Waschmaschine, die zwar allen Familienmitgliedern nutzt, jedoch in der Regel nur von der Hausfrau bedient wird).

Über diesen beiden Strukturebenen ist die *meta-kollektive* Ebene anzusiedeln. Sie soll jene Kollektive einer gegebenen Technik erfassen, die nur indirekt Bezüge auf einzelne Exemplare einer Technik aufweisen und deren Zuordnung zu einer bestimmten Technik allein dadurch definiert ist, daß sich ihre Bezüge mehr oder weniger ausschließlich auf einen vergleichsweise großen Anteil der Gesamtpopulation einer bestimmten Technikart erstrecken. Meta-Kollektive sind damit Ausdruck und zugleich bestimmendes Moment der sozialen Beziehungen, die zwischen ansonsten unabhängigen Akteuren durch den Umstand hergestellt werden, daß sie alle die gleiche Technik verwenden. Beispiele für Meta-Kollektive sind die Entwickler und Hersteller einer Technik, Dienstleistungsunternehmen, die die Technik vertreiben, reparieren oder Hilfs- und Betriebsmittel bereitstellen, Normungsgremien, Konsumentengruppen, Vereine, Verbraucherverbände usw. Richtet sich der analytische Blick allein auf die Akteursstruktur technischer Verwendungskontexte, bleiben Meta-Kollektive und die Bezüge unsichtbar, die sie zwischen Personen und Kollektiven der einzelnen Exemplare einer Technikart herstellen.

Vereine (Motorradclubs u. ä.), Reparaturdienste oder Vertriebsfirmen beziehen sich nur auf einen vergleichsweise kleinen, die Gerätehersteller und Verbraucherverbände einen größeren und Normungsgremien schließlich auf den größten Ausschnitt der gegebenen Exemplare einer Geräteart. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß auch Meta-Kollektive in der Regel wiederum verschiedene Aggregationsstufen aufweisen, die sich auf jeweils unterschiedlich große Ausschnitte einer Technikpopulation erstrecken: der einzelne Gerätehersteller/Herstellerverbände, die einzelne Servicefirma/Service-netze, regionale/nationale Verbraucherverbände, nationale/internationale Normungsinstanzen usw.

Die artspezifische Reichweite von Meta-Kollektiven ist - weitgehend unabhängig von ihrer Größe - ein Resultat des gesellschaftlichen Machtpotentials, das sie auf sich vereinigen können. Normungsinstanzen bestehen im Vergleich etwa zu Herstellerfirmen aus einer relativ kleinen Gruppe von Personen, haben jedoch eine größere Reichweite. Im Extremfall kann sogar das Meta-Kollektiv aus einer Person bestehen. Man denke hier etwa an hochspezialisierte Techniker (vom Typ Red Adaire) oder an herausragende Persönlichkeiten, die als Erfinder, Innovatoren, Anwendungspioniere, Lobbyisten oder etwa als Leitfiguren von Widerstandsbewegungen gegen eine bestimmte Technikart nachhaltig deren soziale Integration beeinflussen (Krisstallisationsakteure).

### *Systemdimension*

Analog zur Akteursdimension sollen auch innerhalb der systemischen Dimension drei unterschiedliche Strukturebenen der systemischen Integration von Technik unterschieden werden: die der Geräte, der Maschinerien und der Infrastrukturen. In der systemischen Dimension interessiert, in welchem Verhältnis eine gegebene Technik zu anderen technischen Gegebenheiten steht, also welche Beziehungen zwischen verschiedenen Technikarten bestehen. Wesentliche Unterscheidungskriterien sind dabei erstens, ob die Beziehungen zwischen zwei (oder mehreren) unterschiedlichen Geräten technisch realisiert und damit die beteiligten Geräte physisch miteinander verkoppelt sind (oder nicht), und zweitens, ob diese Beziehungen über das Verwenderhandeln vermittelt werden (oder nicht).

Die Ebene der *Geräte* soll jene systemischen Beziehungen einer gegebenen Technik zu Technik anderer Art kennzeichnen, die allein über das Han-

deln der Verwender hergestellt werden und nicht physisch realisiert sind. Erfafßt werden damit im Grunde alle klassischen Substitutions- und Komplementaritätsbeziehungen zwischen technischen Geräten, also etwa die in bezug auf den Musikkonsum weitgehend reziproken Substitutionsbeziehungen zwischen Plattenspielern und Kassettenrecordern oder die in bezug auf die Lebensmittelzubereitung nicht-reziproken Komplementärbeziehungen zwischen Tiefkühltruhen und Mikrowellenherden.

Hierdurch werden auch all jene systemischen Beziehungen zwischen zwei (oder mehreren verschiedenen Geräten) erfafßt, die Verwender insbesondere bei der Neu- und Wiederbeschaffung zwischen dem bisher verwendeten und dem Ersatzgerät herstellen - sei es dadurch, daß sie das Altgerät durch ein neues der gleichen Art auswechseln (Selbstsubstitution), auf eine andere Gerätevariante umsteigen (Selbstkomplementarität) respektive einen solchen Wechsel oder Umstieg erwägen. Das Verhältnis von substitutiven und komplementären Beziehungen, die eine gegebene Technik zu anderer Technik aufweist, könnte die Grundlage eines arttypischen »Individuationsmaßes« von Technik bilden (das Vorhandensein technischer Alternativen wäre demnach ein Indiz für eine schwache, vielfältige Komplementärsbeziehung der Ausdruck bzw. der Garant einer starken Individuation einer Technikart). Substitutions- und Komplementärbeziehungen sind auch auf den anderen Ebenen des technischen Systemzusammenhangs von Bedeutung.

Die Ebene der *Maschinerien* soll (in Anlehnung an Marx, der Maschinerien als physisch gekoppelte Systeme mehrerer Maschinen begreift; heute üblich ist der unpräzisere Ausdruck »technische Anlagen«) jene systemischen Beziehungen einer gegebenen Technik zu anderer Technik kennzeichnen, die sowohl über das Handeln der Technikverwender vermittelt als auch physisch realisiert sind. Dieser Typus systemischer Beziehungen ist z. B. bei einem Geschirrspüler im Verhältnis zu dem Geschirr, dem Spülmittel oder dem Wasseranschluß gegeben, bei einem Hifi-Verstärker im Verhältnis zu den mit ihm verbundenen Lautsprecherboxen, dem Tuner, dem Schallplattenspieler, dem Kassettenrecorder (und jeweils ihren technischen Hilfs- und Betriebsmitteln) und bei einem Ölbrenner eines Einfamilienhauses im Verhältnis zum Öltank, der Umwälzpumpe, den Heizungsrohren, den Heizkörpern, den Thermostatventilen usw.

Während Heizungssysteme von Einfamilienhäusern an der Obergrenze der in privaten Verwendungskontexten noch betreibbaren Maschinerien liegen (bei Mehrfamilienhäusern weisen sie bereits den Charakter von technischen Infrastrukturen auf), können Maschinerien in industriellen Verwen-

dungskontexten große Ausmaße und hohe Komplexität erreichen (etwa bei chemischen Produktionsanlagen oder dem Maschinenverbund eines Fließbandsystems). Die Anzahl der Geräte oder Maschinen, mit der eine gegebene Technik funktionell verknüpft und im Verbund verwendet wird, könnte die Grundlage für ein »Systemizitätsmaß« von Technik bilden (die Lautsprecherbox besäße demnach im Vergleich zum Verstärker - dem funktionellen Zentrum von Hifi-Maschinerien - eine geringere Systemizität).

Über diesen beiden Systemebenen ist die Ebene der Infrastrukturen anzusiedeln. Sie soll jene systemischen Beziehungen einer gegebenen Technik zu anderer Technik kennzeichnen, die zwar physisch realisiert sind, für die jedoch das Verwenderhandeln nur eine geringe Bedeutung hat. Leitungsnetze, Anlagen und Maschinerien, mit denen eine Technik einer bestimmten Art auf Dauer physisch verkoppelt ist, sind im engen Sinn ihre Infrastrukturen. Dies meint vor allem ihre baustatischen Voraussetzungen und die technischen Versorgungssysteme, an die sie angeschlossen ist (Energieversorgung-, Informationsversorgungs-, Wasserversorgungs-, Wasserentsorgungssysteme u. a.). Der Einfluß, der dem Verwenderhandeln für infrastrukturelle Kopplungen zukommt, beschränkt sich in der Regel auf das Einklinken in das jeweilige Infrastruktursystem und das Aktivieren der hierdurch hergestellten Kopplungen. Eine im weiten Sinne infrastrukturelle Bedeutung der eine bestimmte Technik prägenden Technotope erhalten schließlich auch jene technischen Gegebenheiten, zu denen sie nur sporadisch Kontakt hat, also etwa zu den Geräten, Maschinen und Maschinerien, mit denen sie hergestellt, vertrieben, repariert, entsorgt oder weiterverwertet wird.

Gegenüber der Ebene der »Geräte« und »Maschinerien« weisen technische Infrastrukturen (im engen Sinn) zwei Eigentümlichkeiten auf: Zum einen konstituiert der Anschluß einer Gerätetechnik an Versorgungssysteme funktionelle Abhängigkeitsbeziehungen zur Technik der Leitungsnetze und zu den vorzugsweise an den Netzknoten installierten Maschinerien der Versorgungssysteme. Hierüber vermittelt wird die in Frage stehende Gerätetechnik zudem mit vielen anderen Geräten (der gleichen oder anderer Art) in Beziehung gesetzt, die ebenfalls an das betreffende Netz angeschlossen sind. Insofern sind die für ein Gerät relevanten technischen Infrastrukturen Ausdruck und zugleich bestimmendes Moment der sozialen Beziehungen, die sie zu ansonsten von ihr unabhängigen technischen Gegebenheiten unterhalten. Richtet sich der analytische Blick allein auf die systemische Struktur technischer Verwendungskontexte, bleiben technische Infrastrukturen und die Beziehungen unsichtbar, die sie zwischen ganz verschiedenen Technikarten

herstellen. Zum anderen existieren für die infrastrukturellen Systemzusammenhänge einer Technik im Grunde keine Korrelate in ihrer Akteursstruktur. Zwar lassen sich auch für die technischen Versorgungssysteme kritische Akteure (Personen, Kollektivakteure, Meta-Kollektive) angeben (etwa die das Stromverbundsystem betreibenden Energieversorgungsunternehmen), nicht aber für den jeweiligen systemischen Gesamtzusammenhang, bestehend aus dem Leitungsnetz und den Maschinerien des Versorgungssystems plus der Geräte, Maschinen und Maschinerien, die an ihm angeschlossen sind.

### *Ökodimension*

In der ökologischen Dimension interessiert, welche nicht-technischen, gleichwohl materiell-organismischen Zusammenhänge Technik voraussetzt, beansprucht oder beeinflusst. Geht man wiederum von real in Verwendung befindlicher Technik aus, also von einer gegebenen Gerätetechnik und ihrer Akteursperipherie, können drei qualitativ verschiedene Strukturebenen ökologischer Zusammenhänge unterschieden werden: die des *Körpers*, der *Nahwelt* und der *Umwelt*. Unterscheidungskriterien sind dabei erstens, ob die Verwendung von Technik unmittelbar mit Eingriffen in die menschliche Natur verbunden ist (oder nicht), und zweitens, ob sie mit Eingriffen in die künstliche (gleichwohl nicht-technische) Umgebung ihrer Verwender verbunden ist (oder nicht). Man beachte dabei, daß mit dem »Menschlichkeitskriterium« eine Unterscheidung in der Umgebung der Technik, mit dem »Künstlichkeitskriterium« hingegen eine in der Umgebung der Technikverwender getroffen wird.

Der *Körper* soll die ökologische Strukturebene von Technik bezeichnen, bei der über eine Technik unmittelbar in menschliche Naturzusammenhänge, nicht aber in die künstliche Umgebung der Technikverwender eingegriffen wird. Damit werden im wesentlichen die beim Einsatz von Gerätetechnik involvierten humanbiologischen Zusammenhänge erfaßt: die körperlichen Funktionen, die bei sachgerechter Geräteverwendung durch die Verwender aktiviert werden (Aspekte des Handhabungsdesigns, der Ergonomie und Refa), die körperlichen Belastungen, die sich hieraus und/oder aus dem technischen Funktionsmechanismus für die Verwender ergeben (Aspekte von Gesundheitsgefahren, Unfallrisiken und HDA), und schließlich die mit der Verwendung beabsichtigten Effekte auf den menschlichen Körper (Aspekte der Entlastung, der Kompensation, des Erhalts und der Steigerung körperlicher

Funktionen, Fähigkeiten und Befindlichkeiten; medizintechnische Aspekte im engen Sinn). Die »Körpersnatur« des Menschen ist auch auf den anderen ökologischen Ebenen von Bedeutung.

Die *Nahwelt* von Technik soll die ökologische Strukturebene bezeichnen, bei der über eine Technik in die künstliche Umgebung ihrer Verwender, aber nicht unmittelbar in menschliche Naturzusammenhänge eingegriffen wird. Sie hebt damit im wesentlichen auf die umbauten Räume ab (Wohnung, Haus, Fabrikhalle), in denen Gerätetechnik genutzt wird, und auf ihre weitere, durch vielerlei technische und andere artifizielle Einrichtungen geprägte Zivilisationsumwelt (urbane Ökosysteme, Industrielandschaften). Für viele technische Geräte sind solche nahweltlichen Naturzusammenhänge schon deshalb von Bedeutung, weil sie außerhalb synthetischer Umwelten gar nicht funktionieren würden. So sind Haushaltsgeräte eben speziell für den häuslichen Gebrauch ausgelegt. Sie funktionieren nur innerhalb eng begrenzter Temperaturbereiche und müssen vor Wind und Wetter oder anderen klimatischen Einflüssen, aber etwa auch vor funktionsstörenden Organismen geschützt werden.

Gegenläufig hierzu können nahweltliche Naturzusammenhänge einer Technik auch dadurch konstituiert sein, daß ihr Einsatz z. B. durch Lärm-, Schadstoff-, Strahlungs- oder Wärmeemissionen Störungen in den synthetischen Umwelten bewirkt und somit mittelbar die Einsatzfähigkeit anderer Technik oder die Gesundheit anderer, nicht an ihrer Verwendung beteiligter Menschen belastet. Ein Beispiel für den ersten Fall ist die elektromagnetische »Verschmutzung« städtischer Lebensräume und die daraus resultierenden Probleme für die Nutzung elektronischer Gerätetechnik, für letzteren etwa die Lärmbelastungen der Pkw-Nutzung und die daraus resultierenden Gesundheitsgefahren für die Stadtbewohner und Beeinträchtigungen urbaner Lebensqualität. Die Luftbelastungen durch den Autoverkehr weisen bereits weit über den nahweltlichen Horizont hinaus, da sie eben nicht nur das städtische Leben beeinträchtigen, sondern auch - wie mittlerweile allgemein anerkannt - zur weiträumigen Boden- und Wasserschädigung beitragen (Waldsterben) und sogar das weltweite Klima negativ beeinflussen (Treibhauseffekt, Ozonloch).

Über diesen beiden ökologischen Strukturebenen ist die Ebene der *Umwelt* anzusiedeln. Sie umfaßt die nicht-menschlichen und nicht-künstlichen Naturzusammenhänge von Technik und hebt damit auf ökologische Zusammenhänge ab, die eine Technik zur »äußeren Natur« aufweist, also auf ihre gemeinhin als »Ökosysteme« bezeichneten Umwelten. Zur Umwelt einer



Technik wäre etwa im Fall des Geschirrspülers der regionale Wasserkreislauf zu zählen; zur Umwelt des Autos unter anderem kontinentalklimatische Zusammenhänge (von denen die großräumige Verteilung und der Transport der Autoabgase abhängt); zur Umwelt der FCKW-emittierenden Spraydose schließlich atmosphärische Zusammenhänge, also Ökosysteme globalen Maßstabs (Ozonloch). Die Auflistung zeigt, daß die raum-zeitlichen Größenordnungen der Ökosysteme, in die Technik eingreift, in keinem Verhältnis zur »Größe« der Technik stehen müssen.

Am Beispiel der von Haushaltstechnik beanspruchten hydrologischen Kreisläufe läßt sich die Abgrenzung zur Ebene der Nahwelten verdeutlichen: Da in einigen Gebieten der Bundesrepublik durch extensive Grundwasserentnahme der regionale Wasserhaushalt nachhaltig gestört ist, sind dort die Wasserwerke dazu übergegangen, ihn planmäßig zu bewirtschaften (etwa indem die Grundwasserneubildung mit Hilfe großflächiger Versickerungsanlagen beschleunigt wird) - entsprechend wären in diesen Fällen die hydrologischen Systeme den »synthetischen« Umwelten zuzuordnen. Das Beispiel zeigt zudem, daß häufig ein großer Ausschnitt des »Ökotops«, in das eine Technik eingebunden ist, erst im Zusammenhang mit ihren systemischen Strukturen sichtbar wird. Zur Umwelt eines elektrischen Haushaltsgeräts etwa gehört demnach auch ein unter Umständen vom Einsatzort weit entfernt liegender Landstrich, der durch das Kraftwerk belastet wird, das das Gerät mit Strom versorgt, oder etwa die Landschaft, in der die Rohstoffe abgebaut werden, die zur Herstellung des Geräts nötig sind. Für den Gesamtzusammenhang des Ökotops einer Technik lassen sich in der Regel - ähnlich der Infrastrukturebene in der systemischen Dimension - keine Korrelate in ihren Akteursstrukturen angeben.

### *Handlungsdimension*

In der Handlungsdimension interessiert, in welche Handlungszusammenhänge eine Technik »eingebaut« wird bzw. welches Handeln sich auf sie richtet. Auch hier sollen wieder drei Strukturebenen unterschieden werden: die *technische*, die *formale* und die *symbolische* Ebene. Unterscheidungskriterien sind im wesentlichen erstens, ob das Handeln, das sich auf eine gegebene Technik richtet, über gegenständliche Funktionszusammenhänge auf Dauer gestellt, »institutionalisiert«, ist (oder nicht), und zweitens, ob es kalkülgeleitetes Handeln ist (oder nicht).

Die *technische* Ebene soll jene Handlungsstrukturen von Gerätetechnik umfassen, die kalkülgeleitet sind und über gegenständliche Funktionszusammenhänge institutionalisiert werden. Sie zielt auf das Handeln, über das Gerätetechnik mit ihrer Akteursperipherie verknüpft wird (im Sinne der »menschlichen Anschlußhandlungen«; siehe hierzu Abschnitt 1.2.2), und damit auf Formen des Technikumgangs, die über die verschiedenen Institutionen des Ingenieurwesens und der technischen Normung ihre Struktur erhalten. Der technischen Ebene sind zunächst die Bedienungs-, Kontroll- und Pflegetätigkeiten (einschließlich der für sie notwendigen gedanklichen »Akte«) zuzuordnen, die den Funktionsmechanismus einer Technik in Gang setzen und ihn am Laufen halten (Verwenden im Sinn von Bedienen), sowie die vielfältigen, mehr oder weniger virtuellen Formen der Anwendung ihres Funktionsmechanismus (Verwenden im Sinn des normgerechten Gebrauchs). Schließlich gehören hierzu auch die Handlungskorrelate der systemischen Strukturen von Technik, also Formen des Umgangs mit Gerätetechnik, für die der Funktionsmechanismus des in Frage stehenden Geräts nur schwache oder keine institutionelle Bedeutung hat (wenn etwa zur Pflege und Wartung des Autos der Maschinenpark des Heimwerkers zur Anwendung kommt). Technische Handlungsstrukturen sind auch auf der formalen oder symbolischen Strukturebene von Bedeutung.

Die *formale* Ebene soll jene Handlungsstrukturen von Technik umfassen, die zwar kalkülgeleitet, aber nicht über gegenständliche Funktionszusammenhänge institutionalisiert sind. Sie zielt im wesentlichen auf die ökonomischen und bürokratischen Handlungsstrukturen, in die eine gegebene Technik integriert ist, und damit auf Formen des Technikumgangs, die über die verschiedenen Institutionen des Rechts (Gerichte, Behörden, Parlamente) und des Geldes (Märkte, Banken, Börsen) ihre Struktur erhalten. Bei Haushaltsgeräten sind ökonomische Handlungsstrukturen etwa für die effiziente Gestaltung der Hausarbeit von Bedeutung, für die Entscheidung, welches Gerät angeschafft wird, oder für die Belastungen des Haushaltsbudgets, die sich hieraus ergeben. Bürokratische Handlungsstrukturen betreffen etwa Sicherheitsaspekte (Versicherungsrecht), Sorgfaltspflichten (Umweltrecht), Nutzungsmöglichkeiten (Patentrecht) und Verwendungsbeschränkungen (Straßenverkehrsordnung) im Umgang mit Technik.

Über der technischen und formalen Ebene ist die *symbolische* Ebene anzusiedeln. Sie umfaßt Handlungsstrukturen von Technik, die nicht über gegenständliche Funktionszusammenhänge institutionalisiert werden und die an nicht-kalkülisierten Deutungsmustern und Sinnstrukturen orientiert sind. Die

symbolische Ebene zielt im wesentlichen auf affektive, emotive oder rituelle Formen des an übergreifenden Sinn- und Deutungsmustern orientierten Handelns, in das eine gegebene Technik integriert ist, und damit auf Formen des Technikumgangs, die über die Institutionen des Erziehungs- und Bildungswesens und vor allem über die öffentlichen Medien ihre Struktur erhalten. Technisches und formales Handeln könnte man in der Sprache der soziologischen Klassiker unter »rationalem« Handeln, symbolisches Handeln hingegen unter »kulturellem« (bzw. »traditionalem«) Handeln verbuchen.

Im Prinzip lassen sich zwei Formen symbolischer Integration von Technik unterscheiden. Entweder wird mit Hilfe von Technik das Material oder andere Voraussetzungen symbolischer Praktiken erzeugt (man denke hier an die technikgestützten Formen der Kommunikation, des Musikkonsums, der Körperpflege, aber eben auch an den ästhetisch-expressiven oder rituellen »Nutzen« häuslicher Arbeitsgeräte). Oder eine Technik wird selbst zum Material symbolischer Handlungen, wenn also das Verwenden oder sogar nur das Besitzen einer Technik (im Grenzfall das bloße Suggestat oder pure Imaginat, eine bestimmte Technik zu verwenden oder zu besitzen) einen Symbolwert aufweist. Dies ist etwa der Fall, wenn Gerätetechnik der Statusmarkierung oder anderen Praktiken symbolischer Distinktion dient (jung/alt, modern/traditionsbewußt usw.) oder wenn sich im Umgang mit Gerätetechnik Strukturen traditioneller Aufgaben- und Rollenteilung (Mann/Frau) reproduzieren.

Zur symbolischen Strukturebene sei schließlich generell angemerkt, daß ein durch nicht-kalkülierte Deutungsmuster strukturiertes Handeln unter Umständen kalküliert werden kann, womit es dann zu einer besonderen Form formalen Handelns wird, das auf symbolischen Systemen, wie etwa Fachsprachen, Strickmustern, Notationsregeln oder Formeln, basiert (symbolisch strukturiertes formales Handeln). Sind zudem solche symbolischen Systeme mit ihren Symbolen und Operationsregeln in gegenständlichen Funktionszusammenhängen realisiert, wird das symbolische Handeln zu einer besonderen Form technischen Handelns (ein Beispiel hierfür ist natürlich die Verwendung von Computern, aber eben auch die Verwendung von Getriebsmühlen).

In der temporalen Dimension interessiert die chronologische Struktur im Umgang mit Technik, d. h. die spezifisch technische Zeit im Unterschied etwa zu kulturellen, ökonomischen und politischen Zeiten (Biographien, Investitionszyklen, Wahlperioden) oder zur Zeit der belebten und unbelebten Natur (Herzrhythmus, Eiszeit, Populationszyklus). Die differentielle Abgrenzung technischer Zeitstrukturen ist keineswegs ein triviales Problem, was sich unter anderem daran ablesen läßt, daß es zwar in der sozialwissenschaftlichen Technikforschung mittlerweile zum guten Ton gehört, Technik als Gegenstand »aufzulösen« und vornehmlich von Technik als »Prozeß«, von technischen »Entwicklungsverläufen« oder »Technisierungsdynamiken« zu sprechen, sich dies aber bislang nicht in zeitanalytischen Konzepten niedergeschlagen hat, die über die klassischen, mittlerweile vielfach kritisierten Phasenschemata technischer Entwicklung hinausgehen.<sup>5</sup>

Die folgende Unterscheidung temporaler Strukturebenen geht von der vergleichsweise einfachen Annahme aus, daß eine gegebene Technik einen Vorgänger und einen Nachfolger hat und temporale Ebenen dann anhand der Fragen abgrenzt werden können, ob es sich bei dem Vorgänger und dem Nachfolger um ein und dasselbe Gerät handelt (*Funktionszyklus*), um andere Geräte des gleichen Typs (*Lebenszyklus*) oder Geräte eines anderen Typs (*Entwicklungszyklus*). Der Bestimmung der zwei »Zeitschnitte«, über die die drei Zeitebenen jeweils eingegrenzt werden, liegen folgende Kriterien zugrunde: erstens, ob in dem gewählten Betrachtungszeitraum die in Frage stehende Technik physisch identisch bleibt (oder nicht), und zweitens, ob sich dabei ihre technische Funktion verändert hat (oder nicht).

Die Ebene des *Funktionszyklus* soll jene Zeitstrukturen von Technik einer bestimmten Art bezeichnen, die den Umgang mit ihr unter der Voraussetzung (weitgehend) unveränderter Funktionalität und physischer Identität prägen und die nur im Hinblick auf die Nutzung einzelner Geräteexemplare zum Tragen kommen. Die (potentielle) Erstreckung der in Frage stehenden Zeitstrukturen ist entsprechend durch die Gerätelebensdauer begrenzt; sie kann je nach Technik stark variieren (sie umfaßt bei Türen mitunter mehrere Jahrzehnte, bei Verpackungsmaterial hingegen nur wenige Tage oder Stunden). Die Ebene des Funktionszyklus zielt damit im wesentlichen auf die

---

5. So ist etwa das Ablaufschema des »Erzeugens, Verwendens, Entsorgens« von Technik oder die evolutionsmetaphorische Wendung von »Mutation, Selektion und Stabilisation technischer Entwicklungslinien« sicher keine Alternative zur ehrwürdigen Dreiphasenteilung »Invention, Innovation, Diffusion«.

Funktionszyklen und Verwendungsrhythmen von Technik, also auf die Fragen, wann, wie lange und wie oft ein bestimmtes Gerät verwendet wird und in welcher Reihenfolge sich einzelne Verwendungsbezüge auf das Gerät richten.

Zwei allgemeine Muster technischer Zeitstrukturen lassen sich auf dieser Ebene unterscheiden: Zeitstrukturen, bei denen der Funktionszyklus den Verwendungsrhythmus oder der Verwendungsrhythmus den Funktionszyklus prägt. Erstere sind bei Geräten gegeben (etwa bei Fenstern, Heizungen, Uhren, Kühlschränken), die dauerhaft und weitgehend gelegentlichsunabhängig in Funktion sind, wobei die einzelnen technischen Handlungsbezüge (Bedienen, Kontrollieren, Inanspruchnehmen), die sich auf sie richten, chronologisch relativ ungeordnete und voneinander isolierte Akte darstellen. Letztere sind bei Geräten gegeben (etwa bei Staubsaugern, Schreibmaschinen, Autos), bei denen allein die Optionalisierungsfunktionen (Verfügbarhalten) von dauerhafter Natur sind, um ansonsten diskontinuierlich und weitgehend gelegentlichsabhängig in Funktion treten zu können, wobei die einzelnen technischen Handlungsbezüge, die sich auf sie richten, chronologisch relativ geordnete und miteinander verknüpfte Handlungseinheiten bilden. Einen Grenzfall stellen beispielsweise Telefonapparate dar, insofern sie als »Erreichbarkeitsgeräte« kontinuierlich, als »Kontaktaufnahmegerät« hingegen nur diskontinuierlich in Funktion sind. Zeitstrukturen auf der Ebene des Funktionszyklus sind auch für Strukturen auf den anderen temporalen Ebenen von Bedeutung (soweit etwa die Nutzungsintensität die Lebensdauer einer Technik beeinflusst).

Die Ebene des *Lebenszyklus* soll jene Zeitstrukturen von Technik einer bestimmten Art bezeichnen, die den Umgang mit ihr unter der Voraussetzung (weitgehend) unveränderter Funktionalität und teilweise veränderter oder wechselnder Geräteidentität prägen, d. h. die im Hinblick auf die Nutzung mehrerer, aufeinanderfolgender Geräteexemplare des gleichen Typs zum Tragen kommen. Sie zielt im wesentlichen auf die Verschleißzyklen und die Verbrauchsrhythmen von Technik und damit auf die Dauer, die Häufigkeit und Chronologie von Handlungsbezügen, die sich auf das »Nicht-Funktionsieren« einer bestimmten Technik oder auf die funktionsimmanenten Zeitbegrenzungen ihrer Funktionalität richten. Auf der Seite des Technikverwendens sind hierzu zu zählen: das Ausrangieren, Wegwerfen oder Entsorgen ausgedienter Geräte, das Beschaffen und Installieren von Nachfolgeräten, die anfallenden Reparaturmaßnahmen, die für die Gerätelebensdauer relevanten

Pflege­­tätigkeiten und schließlich das mehr oder weniger regelmäßige Wiederbeschaffen verbrauchter Hilfs- und Betriebsmittel.

Zwei allgemeine Muster technischer Zeitstrukturen lassen sich auf dieser Ebene unterscheiden: Zeitstrukturen, bei denen der Verschleißzyklus den Verbrauchsrhythmus oder der Verbrauchsrhythmus den Verschleißzyklus prägt. Erstere sind bei Geräten gegeben, die, wenn sie nicht mehr funktionieren, umstandslos ersetzt werden: Der Rhythmus von Ausrangieren und Wiederbeschaffen ergibt sich weitgehend aus der funktionsimmanenten Begrenzung ihrer Lebensdauer. Häufig ist bei solchen Geräten der Spielraum limitiert, ihre Lebensdauer durch sorgsamen Umgang und gezielte Reparatur- und Pflegemaßnahmen zu verlängern (man denke hier zunächst an technische Hilfs- und Betriebsmittel oder etwa an Wegwerfffeuerzeuge, die per definitionem einem derartigen Muster unterliegen, aber auch an den großen Umkreis sogenannter Kleingeräte, z. B. den Rasierapparat, den Fön oder die Kaffeemaschine). Letztere sind bei Geräten gegeben, bei denen der Wechsel vom Alt- zum Neugerät vom Verschleißzyklus abgekoppelt ist, die Ersatzbeschaffung also situations- oder kontextabhängig getätigt wird. Häufig handelt es sich bei ihnen um Geräte, deren Lebensdauer durch entsprechend sorgsamen Umgang und gezielte Reparatur- und Pflegemaßnahmen in gewissen Grenzen gedehnt werden kann (man denke hier an den Umkreis der sogenannten langlebigen Konsumgüter wie Kameras, Waschmaschinen, Autos usw.).

Über diesen beiden temporalen Ebenen ist die Ebene des *Entwicklungszyklus* anzusiedeln. Sie soll all jene Zeitstrukturen von Technik einer bestimmten Art bezeichnen, die den Umgang mit ihr unter der Voraussetzung wechselnder physischer Identität und veränderter Funktionalität prägen und die im Hinblick auf die Nutzung mehrerer, aufeinanderfolgender Gerätevarianten bzw. Geräteexemplare unterschiedlichen Typs zum Tragen kommen. Diese Ebene zielt im wesentlichen auf die Inventionszyklen und Innovationsrhythmen von Technik und damit auf die Dauer, Häufigkeit und Chronologie von Handlungsbezügen, die sich auf Veränderungen des Leistungsprofils einer Technik richten. Auf der Seite der Technikverwender zählen hierzu der Erwerb technologischer Kompetenzen, die insbesondere im Rahmen anstehender Ersatzbeschaffung zur Einschätzung des technologischen Standes und der weiteren Entwicklung einer bestimmten Technik notwendig sind, sowie der Auf-, Aus- und Umbau von Nutzungsroutinen und Handhabungskompetenzen, die mit Veränderungen des technischen Leistungsprofils verbunden sind.

Ab wann bei dem Ersatz von Altgeräten funktionelle Varianz im engen Sinn eines Typenwechsels vorliegt, also der Geräteersatz mit markanten qualitativen oder quantitativen Entwicklungssprüngen der Technik verbunden ist, läßt sich mitunter schwer bestimmen. Nach dem hier unterstellten Funktionalitätskriterium liegt z. B. im Fall des Automobils mit dem Übergang vom Verbrennungs- zum Elektromotor eher ein Typenwechsel vor als beim Wechsel vom Diesel- zum Benzinmotor; bei Konstruktionsänderungen, die sich im Fahr- und Nutzungsverhalten der Autofahrer niederschlagen, eher als bei Konstruktionsänderungen, die sich lediglich im Kaufpreis bemerkbar machen; mit Verbesserungen der »passiven« Sicherheit eher als bei sinnfälligen Verbesserungen des Ausstattungskomforts; beim Wechsel von einem Mittelklassewagen zu einem der Oberklasse eher als beim schlichten Wechsel der Automarke usw.

Inwieweit es sich im Vergleich von Vorgänger und Nachfolger überhaupt um die Variation einer Technik und nicht um einen Wechsel zu einer Technik gänzlich anderer Art handelt, kann vergleichsweise einfach daran festgemacht werden, ob das Leistungsprofil der Nachfolgertechnik funktionale Äquivalente für die Funktionsweisen ihrer Vorgänger enthält. Ist dies nicht der Fall, läßt sich nicht mehr sinnvoll von einer gerätetechnischen »Entwicklung« sprechen, man hätte es also mit dem (technikhistorisch seltenen) Abbruch einer technischen Entwicklungslinie zu tun. Ein Typenwechsel liegt also immer dann vor, wenn im Nachfolgergerät Neugerät und Ersatzgerät *technisch verkoppelt* sind, Zusatzgerät und Ersatzgerät eine Einheit bilden.

Auch auf der Ebene des Entwicklungszyklus lassen sich wiederum zwei allgemeine Muster technischer Zeitstrukturen unterscheiden: Zeitstrukturen, bei denen der Inventionszyklus den Innovationsrhythmus oder der Innovationsrhythmus den Inventionszyklus prägt. Erstere sind bei Gerätetechnik gegeben (etwa beim Auto, Plattenspieler oder PC), bei der durch vergleichsweise schnelle Veränderung ihres Leistungsprofils das Nachfolgergerät vor dem Erreichen der funktionsimmanenten Lebensdauer des Vorgängers angeschafft wird (also Phänomene des sogenannten moralischen Verschleißes auftreten) oder der Wiederbeschaffungszeitpunkt vor dem Zeitpunkt des Ausrangierens liegt (und entsprechende Ungleichzeitigkeitsphänomene und -probleme auftreten, etwa die parallele, häufig mit dem Entstehen von Gebrauchtmärkten verbundene Nutzung von Geräten auf unterschiedlichem Entwicklungsniveau). Letztere sind bei Gerätetechnik gegeben (etwa bei den Waschmaschinen aus den sechziger und siebziger Jahren, dem Kü-

chenherd, der Heizung), bei der sich die Typenwechsel im Rhythmus der Wiederbeschaffung vollziehen (sogenannte technologische Mitnahmeeffekte bei der Ersatzbeschaffung) oder bei der ein gewisser Spielraum für inkrementelle Veränderungen des Leistungsprofils über den Austausch bestimmter Teilkomponenten besteht (Phänomene der »funktionellen Nachrüstung«, bei den genannten Beispielen etwa über Weiterentwicklungen beim Waschmittel, dem Kochgeschirr oder dem Brenner).

Die beiden Entwicklungsmuster entsprechen in etwa der aus der Ökonomie stammenden Unterscheidung von »angebotsgeschobener« (supply-pushed) und »nachfragegezogener« (demand-pulled) Technikentwicklung. Sie sind jedoch nicht - wie in der Ökonomie üblich - als irreversible Pfade der Technikentwicklung generell, der Entwicklung eines bestimmten Technikbereichs (Verbrauchertechnik) oder auch nur einer besonderen Art (Waschmaschinen) zu betrachten. Wie sich am Beispiel der Waschmaschinen zeigen wird, kann sich selbst bei Technik einer besonderen Art das Entwicklungsmuster mit der Zeit verändern.

### 1.3.2 Zur Anwendung des Modells

In Abbildung 9 sind die fünf Dimensionen mit ihren Differenzierungen in einem Schema zusammengefaßt. In der vorliegenden Arbeit wird dieses Schema primär als Bezugsrahmen für eine topologisch orientierte Beschreibung technischer Phänomene genutzt. Vorauszusetzen ist hierbei zunächst, daß im Prinzip jede gegebene Technik nicht nur die fünf Dimensionen aufweist, sondern für sie auch Strukturen auf jeder der insgesamt fünfzehn Ebenen identifizierbar sind. Damit wird unterstellt, daß jede beliebige Technik nicht nur in technische, sondern immer auch in formale und symbolische Handlungsstrukturen eingebunden ist, daß sich für sie nicht nur personale Akteure, relevante Körperzusammenhänge usw., sondern immer auch Meta-Kollektive, relevante Naturzusammenhänge in der Nahwelt usw. angeben lassen - kurzum, daß sie nicht nur dimensional, sondern auch innerhalb der Dimensionen »mehrfachintegriert« ist, so trivial dies im Einzelfall auch sein mag.

Es wird darüber hinaus vorausgesetzt, daß zwischen den Strukturebenen einer Dimension ein gerichtetes Abhängigkeitsverhältnis im Sinne von jeweils übergeordneten Ebenen (im Schema von links nach rechts) besteht. Demnach werden die infrastrukturellen Zusammenhänge einer Technik von



ihren systemischen Strukturen auf der Ebene der Maschinerien geprägt, die wiederum von ihren systemischen Strukturen auf der Geräteebene abhängen. Entsprechend sind die symbolischen Handlungsstrukturen einer Technik von den Strukturen auf der formalen Ebene abhängig, diese wiederum von Strukturen auf der technischen Ebene. Daß durch das Modell den innerdimensionalen Formen der Mehrfachintegration eine Vorrangstellung gegenüber den interdimensionalen Mehrfachintegrationen eingeräumt wird, gewährleistet nicht nur, daß überhaupt Strukturen auf den höheren Ebenen einer bestimmten Technik zugeordnet werden können, sondern letztlich auch die Einheit der jeweiligen Dimension: So impliziert etwa die Rede vom symbolischen Umgang mit technischen Gegenständen die Explizierbarkeit eines technischen Umgangs mit dem betreffenden Gegenstand.

*Abbildung 9: Das Modell der Mehrfachintegration*

| <div> <div>Ebenen</div> <div>Dimensionen</div> </div> | Mikro           | Meso         | Makro              |
|-------------------------------------------------------|-----------------|--------------|--------------------|
| Handlung                                              | technisch       | formal       | symbolisch         |
| Zeit                                                  | Funktionszyklus | Lebenszyklus | Entwicklungszyklus |
| System                                                | Geräte          | Maschinerien | Infrastrukturen    |
| Natur                                                 | Körper          | Nahwelten    | Umwelten           |
| Akteur                                                | Personen        | Kollektive   | Meta-Kollektive    |

Für den Vergleich von Technik ergeben sich hieraus folgende Konsequenzen. Zum einen sind die Integrationsstrukturen in einer Dimension, wenn sie auf unterschiedlicher Ebene angesiedelt sind, nicht vergleichbar. Zum anderen wäre in dem Fall, daß bei dem Vergleich zweier Geräte Unterschiede auf höheren Strukturebenen auftreten (etwa markante ökologische Differenzen auf der Umweltebene), zunächst zu überprüfen, ob sie im Zusammenhang

mit Strukturen auf den jeweils niederen Ebenen (der Nahwelt, des Körpers) und damit innerhalb der betreffenden Dimension zu erklären sind, bevor »interdimensionale« Erklärungshypothesen angestrebt werden (die etwa auf den Zusammenhang zwischen den Umweltbelastungen einer Technik und ihrer kulturellen Bedeutung abheben). Ein direkter Vergleich von Integrationsstrukturen ist damit lediglich auf den jeweils untersten Ebenen der Dimensionen möglich (der systemischen Ebene der Geräte, der temporalen Ebene des Funktionszyklus usw.).

Diese Abhängigkeit der Strukturebenen ist zudem die Grundlage dafür, daß sie zusammengekommen (von links nach rechts) eine Größenprogression enthalten: So

- ist bei den Akteursstrukturen eines Geräts auf der personalen, der kollektiven und der meta-kollektiven Ebene eine jeweils größere Anzahl von Akteuren involviert;
- betreffen seine systemischen Strukturen auf der Ebene der Geräte, der Maschinerien und der Infrastrukturen eine jeweils größere Anzahl von anderer Gerätetechnik;
- haben seine Naturzusammenhänge auf der Ebene des Körpers, der Nahwelt und der Umwelt eine jeweils größere räumliche Erstreckung;
- umfassen seine Zeitstrukturen auf der Ebene des Funktions-, des Lebens- und des Entwicklungszyklus einen jeweils größeren Zeitraum;
- und so kann analog hierzu auch das technische, formale und symbolische Handeln, das sich auf ein Gerät richtet, als ein jeweils an kontingentere oder weitreichendere Voraussetzungen gebundenes Handeln und damit als eine jeweils »komplexere« Form des Technikgangs betrachtet werden.

Deshalb soll in Anlehnung an die in den Sozialwissenschaften gebräuchliche Mikro-, Meso-, Makroeinteilung (die zwar nicht auf abzählbare Maßeinheiten zielt, jedoch zumindest eine grobe Orientierung für verschiedene Größenordnungen sozialer Phänomene bietet) im weiteren die unterste Ebene als »Mikro-«, die mittlere als »Meso-« und die oberste als »Makroebene« der jeweiligen Dimension bezeichnet werden.

Das Anlegen von ebenenübergreifenden Größenmaßen (Zahl der involvierten Akteure, räumliche Erstreckung der berührten Naturzusammenhänge usw.) ist bei der Betrachtung von Technik derselben Art noch weitgehend unproblematisch. Im Vergleich mit anderer Technik tauchen jedoch sofort die hinlänglich bekannten Probleme der Skalierung sozialer Phänomene auf. In der vorangegangenen Charakterisierung der Strukturebenen wurde bereits darauf hingewiesen, daß Integrationsstrukturen der gleichen Ebene je nach

Technik von sehr unterschiedlicher »Größe« sein können. Es ist daher durchaus möglich, daß relativ große Strukturen auf der Mikroebene »größer« ausfallen als vergleichsweise kleine Strukturen auf der Meso- oder Makroebene. Man denke hier an die große Zahl von Personen, die einen Fahrkartenautomaten benützen, und die vergleichsweise geringe Zahl von Akteuren, die kollektiv einen Küchenherd nutzen, oder etwa an die lange Lebensdauer einer Wohnungsheizung und die vergleichsweise kurze Zeitspanne, in der sich Typenwechsel beim Auto vollziehen.

Von daher macht etwa die (häufig unkritische) Angabe absoluter Verbreitungszahlen von Gerätetechnik nur unter Berücksichtigung ihrer jeweiligen Akteursstrukturen Sinn, also letztlich nur dann, wenn die Zahl der in Gebrauch befindlichen Geräte anhand der Zahl der sie integrierenden Personen oder der Größe der sie integrierenden Kollektive relativiert wird. Entsprechend macht der Vergleich von relativ(iert)en Verbreitungszahlen (etwa »Ausstattungsgrad der Kurbelwellenhersteller mit CNC-Maschinen« versus »Ausstattungsgrad der Haushalte mit Waschmaschinen«) nur dann Sinn, wenn die Akteursstrukturen der jeweiligen Technik in etwa von gleicher Art sind, weil eben auch verschiedene Typen von Akteursstrukturen unabhängig von der Zahl der involvierten Akteure unterschiedlich stark verbreitet sein können (so gibt es in der Bundesrepublik 26 Millionen Haushalte, jedoch nur fünf Kurbelwellenhersteller). Auch hier gilt wieder, daß bei einem »Größen-Vergleich« zweier Geräte zunächst die Größenvergleichbarkeit innerhalb der in Frage stehenden Dimension zu überprüfen und - soweit möglich - zu relativieren ist. Ein direkter Größenvergleich ist wiederum nur bei Integrationsstrukturen auf den jeweiligen Mikroebenen möglich.

Die »Scale-Problematik« betrifft schließlich auch das Verhältnis zwischen den Modelldimensionen: Im Prinzip ist das Modell zwar als ein Raster analytisch unabhängiger Strukturdimensionen zu verstehen, dennoch lassen sich die Ebenenabstufungen in einer Dimension nicht ohne Berücksichtigung der in den anderen Dimensionen gewählten Größenordnungen und -progressionen festlegen. Zur Verdeutlichung: Das Schema ließe sich nur noch schwer handhaben, wenn die hier vorgeschlagene Ebeneneinteilung in der systemischen Dimension beibehalten würde (Geräte, Maschinerien, Infrastrukturen) und gleichzeitig in der Akteursdimension »intermediäre Verbände« zum Bezugspunkt der Mikroebene gemacht würden (und man dann über nationale und internationale Verbandsstrukturen eine Größenprogression herzustellen versucht). Auch dann, wenn man keine skalaren Maße voraussetzt, müssen Ausgangsgröße und Größenprogression der in den jeweiligen Di-

mensionen getroffenen Abstufungen halbwegs zueinander passen, nicht etwa, um irgendeine Form dimensionaler Meßbarkeit, sondern um die semantische Kompatibilität der angestrebten Strukturaussagen über Technik zu bewahren.

Als eine semantische »Eichgröße« in diesem Sinn dienen in dem vorliegenden Schema technische Phänomene von Typ »Gerät«, und zwar einfach deshalb, weil dieser Typ im Bereich »Technik im Alltag« relativ häufig anzutreffen ist. Der Begriff »Gerät« bezeichnet dabei (in einem vortheorietischen, eher phänomenologischen Sinn) freistehende, durch ihre physische und symbolische »Außenhaut« relativ einfach als Einheit abgrenzbare technische Gebilde (das Auto, der Kühlschrank, die Uhr usw.), bei denen der kompetente Umgang, die Bedienung und die Nutzenrealisation im Prinzip bei einer Person liegen können.

Hiervon ausgehend ist die Maßstäblichkeit der Dimensionen zueinander dann insofern gewährleistet, als das einzelne Gerät in seinem Verhältnis zu einem anderen Geräte sozusagen die kleinste Einheit der systemischen Dimension bildet und die Zeitdauer, die ein Gerät verwendet wird, die einzelne Person, die ein Gerät verwendet, der Körper der Person, mit dessen Hilfe sie ein Gerät verwendet, und der einzelne Verwendungsakt, den eine Person mit Hilfe des Körpers und des Geräts vollzieht, entsprechend die Bezugspunkte der Mikroebenen in den anderen vier Dimensionen darstellen.

Je nach spezifischem Forschungsinteresse ist es natürlich möglich, auch viel »kleinere« (oder viel »größere«) technische Gebilde zur begrifflichen Eichung eines solchen Analyseschemas heranzuziehen. Ginge man etwa von vergleichsweise »kleinen« technischen Komponenten als Bezugspunkt aus (etwa von technischen Phänomenen des Typs Tastatur, Motor, Transformator, Bildschirm, Schaltkreis), wäre es angemessen, die Ebeneneinteilungen in den Dimensionen generell nach »unten« zu verschieben, und beispielsweise

- über die funktionellen Abhängigkeitsverhältnisse einzelner technischer Bauteile die systemische Mikroebene (Komplementaritätsverhältnisse verschiedener Geräte lägen dann erst auf der Mesoebene),
- über bestimmte Rollenattribute der Technikverwender die Mikroebene der Akteursdimension (personale Akteursstrukturen lägen dann erst auf der Mesoebene),
- über organspezifische Beanspruchungen des menschlichen Körpers die ökologische Mikroebene (Belastungen im körperlichen Gesamtzusammenhang der Verwender lägen dann erst auf der Mesoebene),

- über bestimmte Handbewegungen in der Verwendung die Mikroebene der Handlungsdimension (in sich geschlossene Vollzüge technischen Handelns lägen dann erst auf der Mesoebene)
- oder über die jeweiligen Teilfunktionen einzelner Gerätekomponten die temporale Mikroebene zu definieren (der gesamte Funktionszyklus des Geräts läge dann erst auf der Mesoebene).

Auf Grundlage der soweit erläuterten Modelleigenschaften wird der praktische Nutzen des Modells vor allem darin gesehen, innerdimensionale Muster und interdimensionale Konstellationen der sozialen Integration von Gerätetechnik zu beschreiben, um so über die im Vergleichsfall auftretenden Unterschiede (oder Gemeinsamkeiten) differenzierende (oder generalisierende) Aussagen zu gerätetechnischen Phänomenen treffen zu können. Dies betrifft vor allem auch die Möglichkeit, manifeste Konflikte und spezifische (ökologische, kulturelle, systemische usw.) Problemlagen von Technik bestimmten Integrationsmustern oder -konstellationen zuzuordnen (»konfliktäre« Formen der Mehrfachintegration).

Pragmatisch betrachtet kann der Nutzen des Modells dann entweder darin bestehen, es auf schon vorhandene Bestände der Technikforschung anzuwenden und so etwa thematische Forschungslücken oder bislang systematisch unberücksichtigte Zusammenhänge von Technik sichtbar zu machen (man denke hier z. B. an die speziell in der soziologischen Technikforschung häufig ausgeblendete Ökologie- und Infrastrukturproblematik) und hierüber vermittelt zur Generierung entsprechender Forschungsfragen beizutragen (Thesengenerator). Oder das Modell dient gegenläufig hierzu als Richtschnur für Materialrecherchen (Evaluationsraster) bzw. als Orientierung für die Anlage von Untersuchungen (Designfilter), mit denen eine vorgegebene These zur technischen Entwicklung überprüft wird. Für die Fallstudien der vorliegenden Arbeit ist das Modell vor allem im letzteren Sinne von Bedeutung (siehe hierzu den folgenden Abschnitt 1.3.3). Da mit ihnen auch die These der Technisierungsspirale belegt werden soll, müssen die strukturellen Zusammenhänge, auf die die Spiralenthese abhebt, vom Modell abgedeckt und mit Hilfe der Modellbegriffe angemessen erfassbar sein. Welche Modelldimension die Untersuchungsthese hauptsächlich berührt und auf welchen Ebenen des Modells die in ihr enthaltenen Annahmen anzusiedeln sind, sei daher kurz erläutert.

Der Kern der Spiralenthese bezieht sich im wesentlichen auf ein bestimmtes Integrationsmuster innerhalb der Handlungsdimension. Da ein relativ konfliktfreies Ineinandergreifen von Technisierungs- und Kulturalisie-

rungsprozessen im Alltag vermutet wird, wäre vor allem das Verhältnis der identifizierbaren technischen und symbolischen Handlungsstrukturen zu untersuchen, insbesondere im Hinblick auf das Fehlen konfliktärer Integrationsmuster. Mit der Annahme eines zeitlich stabilen Korrespondenzverhältnisses zwischen technischen und symbolischen Handlungsstrukturen bei gleichzeitig unterstellter Größenprogression, also mit der Annahme einer spiralförmigen Entwicklung, wird die Ebene des Entwicklungszyklus als temporaler Referenzhorizont festgelegt.

Die Zusatzannahmen der Spiralentese stellen schließlich hypothetische Zusammenhänge her zwischen einerseits einem bestimmten Integrationsmuster in der Handlungsdimension von Technik und andererseits ihren Integrationsstrukturen auf den Makroebenen der Akteursdimension (vor allem hinsichtlich Veränderungen auf der formalen und symbolischen Handlungsebene) und der ökologischen und systemischen Dimension (vor allem hinsichtlich Veränderungen auf der technischen Handlungsebene). Mit der Spiralentese wird damit also eine Vermutung über ein bestimmtes Integrationsmuster innerhalb der Handlungsdimension formuliert, das eine spezifische Strukturkonstellation auf den Makroebenen der anderen vier Dimensionen zur Voraussetzung hat.

### 1.3.3 Zum techniksoziologischen Anspruch des Modells

Um den über diese Untersuchung hinausgehenden Nutzen des Analyserasters für die sozialwissenschaftliche Technikforschung genauer anzugeben, hat man sich zunächst darüber Klarheit zu verschaffen, in welchem der vielen möglichen Sinne ihm Modellcharakter zugewiesen werden kann. Hierfür ist die Differenzierung des Modellbegriffs durch Ritsert hilfreich. Ritsert unterscheidet materielle Modelle (etwa Schiffsbaumodelle) von kognitiven Modellen; letztere unterteilt er in »inhaltliche« und »formale« Modelle (Ritsert 1988, S. 1-9). Kognitive Modelle sind dabei nicht mit Theorien zu verwechseln; sie können zwar Teil einer Theorie sein, was sie jedoch nicht selbst zu einer Theorie macht. Während bei Modellen die Strukturisomorphie zwischen modellhaftem Abbild und Original als entscheidendes Gütekriterium gilt, sind es bei Theorien immanente Konsistenz, logische Stringenz, Widerspruchsfreiheit und ähnliches.

*Inhaltliche* Modelle haben Beziehungs- oder Prozeßmuster der Wirklichkeit zum Gegenstand. Als Resultat von Abstraktions-, Pointierungs- oder

Idealisierungsvorgängen führen sie von der Wirklichkeit weg und zu ihrer Erklärung auf theoretischer Ebene hin. Im wesentlichen kommen ihnen damit heuristische Funktionen zu. Ein in diesem Sinn inhaltliches Modell stellt die Untersuchungsthese über Technisierungsverläufe im Alltag dar (Spiralenthese), die zu den techniktheoretischen Überlegungen des vorangegangenen Abschnitts führte.

Bei *formalen* Modellen bilden - so Ritsert - theoretische Aussagegebäude den Modellierungsgegenstand respektive den Vorbildbereich des Modells. Als Ergebnis von »Operationalisierungen« oder »Interpretationen« zentraler Terme (Kalküle) führen sie von der Theorieebene zur Wirklichkeit (zurück), deren theoretische Erklärung behauptet wird. Als in diesem Sinne formal ist das Modell der Mehrfachintegration von Technik zu betrachten.

Diese Zuordnung besagt zunächst, daß das Modell der Mehrfachintegration nicht spezifisch auf die hier verfolgte Untersuchungsthese zugeschnitten wurde. Es ist vielmehr als eine vergleichsweise allgemein und bewußt neutral gehaltene Leitlinie für die Anlage techniksoziologischer Untersuchungen zu verstehen. Insofern könnte es nicht nur zur Bearbeitung der Spiralenthese, sondern beispielsweise auch der skizzierten Kulturalisierungs- und Rationalisierungsthesen dienen. Das Modell beansprucht dabei vorerst nur, aus dem spezifischen Blickwinkel einer Techniksoziologie technische Phänomene systematischer zu beschreiben, als es bislang im Rückgriff auf die theoretisch-analytischen Bestände benachbarter soziologischer oder sozialwissenschaftlicher Disziplinen möglich ist.

Den Kriterien eines formalen Modells entspricht das Analyseraster allerdings nur eingeschränkt, da ihm keine Theorie im strikten Sinn zugrunde liegt. Hierin spiegelt sich das Problem wider, daß aus der soziologischen Technikdebatte bislang keine ausgearbeitete Techniktheorie hervorgegangen ist, die Bezugspunkte einer eigenständigen Disziplin Techniksoziologie bilden könnte und deren zentrale Terme Gegenstand von methodologisch gehaltvollen Operationalisierungen sein könnten. Auch wenn die Differenzierungen des Technikbegriffs im Abschnitt 1.2.2 allenfalls Rudimente einer solchen Techniktheorie bereitstellen, enthalten sie dennoch drei grundsätzliche Gegenstandsbestimmungen, die als quasi-theoretische Vorentscheidungen über mögliche techniksoziologische Forschungsdesigns Vorbildfunktionen für das Modell erfüllen.

1. Im Mittelpunkt der Differenzierung des Technikbegriffs stand das Verhältnis von materiell realisierten und menschlichen Handlungsanteilen bei der Verwendung von Technik. Entsprechend bilden der zentrale Bezugs-

punkt des Dimensionierungsvorschlags und die letzten Endes entscheidende empirische Referenzebene des Modells realexistierende Technik. Damit ist Technik gemeint, die nicht nur in den Köpfen von Technikherstellern oder Technologiepolitikern, deren Kundschaft oder ihres Publikums, nicht nur auf dem Reißbrett von Ingenieuren oder Produktmanagern, nicht nur als Prototypen in Messehallen oder als Anschauungsobjekte in Technikmuseen, sondern in effektiv gegebenen, sozialstrukturell mehr oder weniger sedimentierten Nutzungs- und Verwendungszusammenhängen funktioniert. Vor allem gegenüber Forschungsdesigns, denen kognitiv-prozedurale und sprachanaloge Technikkonzeptionen zugrunde liegen, wird damit betont, daß sich techniksoziologische Forschung im Hinblick auf ihre empirischen Referenzebenen nicht auf die Technikkonstruktionen und -modelle der jeweils involvierten Akteure zurückziehen kann. Sie sollte dies allein schon deshalb nicht tun, um modellplatonische Kurzschlüsse identifizieren und vermeiden zu können, die sich in vielfältiger Weise gerade beim Schlußfolgern von veränderten Denk- oder Sprechweisen über Technik auf Veränderungen der Technik und des praktischen Umgangs mit ihr auf tun (zum »Reden über Technik« vgl. Weyer 1990).

2. Der entwickelte Technikbegriff ging von der Annahme aus, daß sich das soziale Phänomen »Technik« nicht »restfrei« in seine sozialen Kontextbedingungen auflösen läßt und Technik eine ihr eigene soziale Qualität aufweist. Im Hinblick auf konkrete Forschungsvorhaben ist es im Prinzip gleichgültig, wie dieser soziale »Eigensinn« von Technik theoretisch gefaßt wird, sei es durch handlungstheoretische Begriffe der Soziologie, wie im Abschnitt 1.2.2 geschehen, oder durch strukturtheoretische Begriffe, oder sei es dadurch, daß man Technik durch soziologisierenden Rückgriff auf Cognitive-Science, Linguistik oder Semiotik zu einer besonderen Art von Wissen, Texten oder Symbolen erklärt. In irgendeiner Form muß aber eine solche theoretische Annahme gemacht werden, wenn man - dies die zweite grundlegende Voraussetzung des Modells der Mehrfachintegration - an generalisierenden Aussagen über technische Phänomene und ihre Entwicklung interessiert ist.

Für die Praxis soziologischer Technikforschung bedeutet ein solches Generalisierungsinteresse jedoch zum einen, daß sie sich nicht im wiederholten Nachweis von interpretativen Flexibilitäten, kulturellen Ideosynkrasien oder strukturellen Interdependenzen technischer Gegebenheiten erschöpfen kann, wozu vor allem die auch in der sozialwissenschaftlichen



Technikforschung mittlerweile in Mode gekommenen (kultur-)relativistischen Forschungsansätze beitragen. Wird soziologische Technikforschung zudem als Teil einer eigenständigen Disziplin Techniksoziologie verstanden, bedeutet dies zum anderen, daß sich ihre Generalisierungsansprüche auf einen Ausschnitt sozialer Wirklichkeit beziehen, der quer zu den in der Soziologie üblichen Aufteilungen der sozialen Welt liegt, also quer zu der theoretisch motivierten Zergliederung von Gesellschaften in Subsysteme (Wirtschaft, Kultur, Politik, Wissenschaft), oder zu der eher forschungsthematischen Aufteilung, wie sie sich im Disziplinengefüge der Soziologie ausdrückt (Familien-, Industrie-, Wissenschaftssoziologie usw.). Danach sind beispielsweise Aussagen über die Folgen von Computertechnik, die man auf Grundlage einer Studie über ihren Einsatz und ihre Verbreitung in Privathaushalten trifft, techniksoziologisch vor allem dann fruchtbar, wenn sie, da sich Computer nun einmal - wie Technik überhaupt - bislang nicht an die Einteilung der sozialen Welt durch Soziologen halten, mit der Vermutung verknüpft sind, daß der Computereinsatz in anderen gesellschaftlichen Kontexten (etwa in der Industrie oder den Wissenschaften) ähnliche Folgen nach sich zieht.

Man kann sich natürlich solchen Ansprüchen kategorisch verweigern, was jedoch erfahrungsgemäß darauf hinausläuft, daß lediglich die sozialen »Spiegelqualitäten« von Technik und damit letztlich technische Phänomene nur als forschungstaktischer Vorwand für Analysen ihrer jeweils spezifischen Kontexte instrumentalisiert werden, was mitunter die Gefahr birgt, daß vorgebliche Folgen der Technik mit Folgen für Technik verwechselt werden. Im Unterschied zur soziologischen Technikforschung erhält - analog zum Technikbegriff - in techniksoziologischer Forschung also gerade jener »Rest« an Forschungsfragen zentrale Bedeutung, der sich nicht in den gegebenen Fragestellungen etablierter Subdisziplinen der Soziologie auflösen läßt. Zur Verdeutlichung: Die vergleichende Analyse der sozialen Praktiken in den experimentellen Naturwissenschaften und Familienhaushalten ist weder wissenschafts- noch familiensoziologisch sinnvoll, gleichwohl kann es techniksoziologisch durchaus fruchtbar sein, die Verwendung von Ultrazentrifugen im Labor mit der Verwendung von Geschirrspülern in der Küche zu vergleichen.

3. Ausgehend von der spezifischen Sozialität materiell-organismischer Dinge wurden im Abschnitt 1.2.2 die sozialen Qualitäten von Technik in fünf aufeinander aufbauenden Stufen einschließlich einer ersten Unterscheidung zwischen technischen Dingen (maschinelle versus nicht-maschinelle

Gerätetechnik) differentiell bestimmt. Hinter diesem Vorgehen steht die Annahme, daß man bei der Untersuchung dinglicher Tatbestände - im gleichen Maße wie bei anderen sozialen Tatbeständen auch - damit rechnen muß, daß verschiedene Arten von Dingen durchaus sehr unterschiedliche soziale Eigenschaften aufweisen und entsprechende Auswirkungen haben können. Im Hinblick auf konkrete Forschungsvorhaben ist es weitgehend unerheblich, ob - wie im Abschnitt 1.3.1 geschehen - von der Warte einer die Techniksoziologie übergreifenden »Soziologie der Dinge« erste binnentechnische Unterscheidungen getroffen werden oder ob zunächst eher pragmatisch versucht wird, für diesen Zweck an bereits gegebene Techniktypologien oder Schematisierungen technischer Entwicklungsniveaus kritisch anzuknüpfen. In irgendeiner Form müssen aber in der Anlage soziologischer Technikforschung Möglichkeiten für soziale Differenzierungen von Technik vorgesehen sein, wenn man - dies die dritte, für die Konstruktion des Modells folgenreichste Voraussetzung - an einem Technikvergleich interessiert ist.

Im Unterschied etwa zur industriesoziologischen Technikforschung, die in der Anlage ihrer Untersuchungen dem Technikfaktor nur geringe Varianz gegenüber nicht-technischen Faktoren zubilligt, ist demnach spezifisch techniksoziologische Forschung von vornherein auf eine kontrollierte Variation der Technik auszurichten und damit auf ein Untersuchungsdesign, bei dem die nicht-technischen Kontextbedingungen möglichst konstant gehalten werden, um soziale Differenzen unterschiedlicher Technik transparent machen zu können.

Zur Verdeutlichung von Sinn und Zweck eines solchen technikvergleichenden Vorgehens sei nochmals auf die Computertechnik eingegangen. In der soziologischen Technikdebatte werden ihr allerlei soziale Sonderqualitäten zugeschrieben (vgl. Joerges 1989b), die man aus dezidiert familiensoziologischer Perspektive beispielsweise daran festmacht, daß jugendliche Computerfans durch die Beschäftigung mit Computern eher als andere Jugendliche mit der professionellen Lebenswelt in Berührung kommen, daß bei ihnen professionelle Sozialisationsprozesse, die ansonsten erst nach der Schulausbildung beginnen, früher einsetzen und - hiermit eng verknüpft - daß in bezug auf den Computerumgang typischerweise Phänomene der familiären Rollenumkehr auftreten (die computerinteressierte Tochter, die ihrem Vater beibringt, wie er mit dem Computer an seinem Arbeitsplatz umzugehen hat) (vgl. Baerenreiter/Kirchner 1988, S. 121-161; Noller/Paul 1989).

Einem technikvergleichenden Forschungsinteresse entspräche in diesem Fall die Überlegung, ob nicht ganz ähnliche Phänomene in den sechziger Jahren im Hinblick etwa auf mofa- und motorradbegeisterte Jugendliche vorgelegen haben und sie gegebenenfalls nicht als exklusive Merkmale von Computern zu werten sind, sondern vielleicht als Spezifikum neuer Maschinenteknik in ihren ersten, die Grenze von Arbeits- und Alltagswelt überschreitenden Verbreitungsphasen. Das »Konstanthalten« der nicht-technischen Kontextbedingungen würde dabei in erster Linie ein Simultanisieren von Sozialisationsprozessen zweier Zeitabschnitte erfordern.

Das Interesse an sozialen Differenzierungen von Technik steht keineswegs im Widerspruch zum vorausgesetzten Generalisierungsinteresse. Zum einen stellen, wie das vorangegangene Beispiel auch zeigt, Aussagen zur sozialen Differenzierung technischer Phänomene ohnehin generalisierende, in der einen oder anderen Form Kontextinvarianz implizierende Behauptungen über Technik dar. Zum anderen gewährleistet - forschungspraktisch betrachtet - ein technikvergleichendes Vorgehen die Einheitlichkeit und die empirisch kontrollierte Abgrenzung des Phänomens, auf das sich das Generalisierungsinteresse richtet, und eröffnet zudem überhaupt erst realistische Chancen, kontextübergreifende Generalisierungsansprüche »unterhalb« der Ebene zu verfolgen, auf der sich die allgemeine Rede von »der« Technik bewegt.

## 2. Fallstudien zur Technik im Alltag

### 2.1 Zur Auswahl und Anlage der Fallstudien

Im weiteren werden in komprimierter Form die Ergebnisse von drei Fallstudien dargestellt, und zwar zur Waschmaschine, zum Heizkostenverteiler und zum Zykluscomputer. Mit Zykluscomputer bezeichnet man elektronische Geräte zur Schwangerschaftsverhütung, die die durch den Fertilitätszyklus bedingten Schwankungen der weiblichen Körpertemperatur ausnutzen. Zykluscomputer sind seit Mitte der achtziger Jahre im freien Handel erhältlich. Bei Heizkostenverteiltern handelt es sich um kleine, an den Heizkörpern angebrachte Meßgeräte, die zur verbrauchsabhängigen Heizkostenabrechnung dienen. In der Bundesrepublik ist die verbrauchsabhängige Heizkostenabrechnung seit 1981 im zentralbeheizten Mietwohnraum gesetzlich vorgeschrieben. Die Fallstudie zur Waschmaschine bezieht sich auf die in Privathaushalten seit den siebziger Jahren gebräuchlichen Waschvollautomaten.

Die Auswahl dieser Fälle orientierte sich vor allem an zwei Fragen:

1. Inwieweit können insbesondere im Hinblick auf vergleichende Technikanalysen denkbare Fallstudienkandidaten das Modell der Mehrfachintegration auf die Probe stellen?
  2. Inwieweit könnte eine detaillierte Beschäftigung mit den Kandidaten Argumente zur Plausibilisierung oder Hinweise zur Präzisierung der Spiralenthese erbringen?
- 
1. Im Hinblick auf die Erprobung des Modells wurden die Fälle so ausgewählt, daß sie sowohl ihrer äußeren Erscheinung nach als auch gemäß gängiger Kategorisierungen in den Natur-, den Ingenieurs- und Sozialwissenschaften möglichst weit auseinanderliegen. So gehören Waschmaschinen zu den sogenannten Haushaltsgroßgeräten, während Heizkostenverteiler mit einem Raumvolumen von 3 x 10 x 1 Zentimeter ohne Frage zu den kleineren technischen Geräten des Alltagslebens zählen. Wasch-

maschinen stellen das Paradebeispiel für Maschinentechnik im Haushalt dar; bei elektronischen Geräten wie den Zykluscomputern wäre der Maschinenstatus schon weniger eindeutig (zumindest unter Soziologen); Heizkostenverteiler würden weder Ingenieure noch der Alltagsmensch (wohl aber einige Soziologen) den Maschinen zuordnen.

Unter naturwissenschaftlichen Gesichtspunkten hat man es bei der Waschmaschine mit (primär) elektromechanischen, beim Heizkostenverteiler mit chemisch-physikalischen und beim Zykluscomputer mit elektronischen und humanbiologischen Prozessen zu tun. Die zuständigen ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen sind jeweils der Maschinenbau, die Meßtechnik und die Medizininformatik.

Unter klassischen sozialwissenschaftlichen Gesichtspunkten wären die Waschmaschinen im Zentrum der Haushaltsproduktion anzusiedeln und damit der Umgang mit ihnen dem utilitaristisch, ökonomisch und zweckrational geprägten Handlungsbereich der »Hausarbeit«. Der Heizkostenverteiler ließe sich, wenn auch mit Schwierigkeiten, ebenfalls unter diesen Handlungsbereich rubrizieren, während man Zykluscomputer dem nicht-utilitaristischen, affektiv oder eher emotional geprägten Handlungsbereich der »Freizeit«, des häuslichen »Reproduktionsbereichs« oder der psychosozialen »Intimsphäre« zuordnen müßte.

Unter technikhistorischen Gesichtspunkten schließlich handelt es sich bei der Waschmaschine um eine weit verbreitete und wohletablierte Alltagstechnik mit einer langen Tradition und weit zurückreichender Entwicklungsgeschichte (ab ca. 1910). Gleiches gilt für die Heizkostenverteiler, die seit 1920 angewendet werden, sich jedoch bis heute nicht den Waschmaschinen vergleichbar etablieren konnten. Die Zykluscomputer hingegen befinden sich noch auf der Schwelle zur Markteinführung (in der Bundesrepublik sind 1989 erst ein paar tausend Geräte in Betrieb), ihr technischer Entwicklungsvorlauf ist relativ kurz (ab Anfang der achtziger Jahre); entsprechend beginnen sich erst spezifische Produktions- und Verwendungskontexte zu etablieren (und es ist noch nicht absehbar, ob sie sich überhaupt länger am Markt halten können).

2. Im Hinblick auf die These einer spiralförmigen Technikentwicklung im Alltag wurden die Fälle so ausgewählt, daß mindestens ein Gerät dabei ist,
  - (a) das »tief« in das Alltagshandeln und die Alltagskultur eingelassen ist;
  - (b) das in nur wenig oder nicht-technisierten Handlungsfeldern des Alltags eingesetzt wird;

- (c) an dem sich manifeste Konflikte entzünden oder entzündet haben;
- (d) für dessen Verwendung normativ-bürokratische »Hintergrundsysteme« eine große Bedeutung haben;
- (e) das »infrastrukturintensiv« ist;
- (f) das explizit als »Antwort« auf technikverursachte Problemlagen des Alltagslebens gilt.

Als ein »Standardhaushaltsgerät« mit einer Ausstattungsquote von über 90 Prozent und entsprechend großer Bedeutung für die hierzulande praktizierte Reinlichkeitskultur, zudem als ein vergleichsweise »infrastrukturintensives« Haushaltsgerät, das an drei verschiedene Infrastrukturnetze angeschlossen ist (Stromversorgung, Wasserver- und -entsorgung), verbindet die Waschmaschine die Aspekte (a) und (e). Da der Einbau von Heizkostenverteilern vom Gesetzgeber 1981 zwingend vorgeschrieben wurde, wodurch in der Folgezeit der Umgang mit den Heizkostenverteilern zu einer der wichtigsten Anlässe für Mietsrechtstreitigkeiten avancierte (sich sogar regelrechte »Widerstandsbewegungen« formierten), verbindet er die Aspekte (c) und (d). Der Zykluscomputer wird im bislang relativ wenig technisierten Handlungsfeld Sexualität eingesetzt und von seinen Erzeugern wie Verwenderinnen explizit als eine »Antwort« auf die gesundheitsgefährdende Pillenapplikation gesehen. Er verbindet insofern die Aspekte (b) und (f).

Für die Fallstudien wurden größtenteils schriftliche Materialien ausgewertet: angefangen von der sozialwissenschaftlichen Literatur, die insbesondere zur Verhütungsproblematik und zur Sozialgeschichte der Waschmaschinen vorliegt, und der Fachliteratur der beteiligten ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen, über Publikationen der jeweils involvierten Behörden, Hersteller-, Verbraucher- und Normungsverbände, bis hin zu Zeitungsartikeln über die Geräte in der populären Presse und den Presseverlautbarungen, den Gebrauchsanleitungen und der Werbung der Gerätehersteller. Ergänzt wurde die Materialbasis durch Interviews mit den Geräteentwicklern, den an der Entwicklung und Normung beteiligten Ingenieuren und mit Vertretern der jeweils relevanten Behörden, Hersteller- und Verbraucherverbände.

Bei den folgenden Falldarstellungen geht es in erster Linie um die Identifizierung und Charakterisierung von relevanten Integrationsstrukturen in den einzelnen Modelldimensionen. Sie beziehen sich auf die bundesdeutschen Verhältnisse in der zweiten Hälfte der achtziger Jahre und auf die hierzulande vorherrschenden (temporalen, ökologischen usw.) Integrationsformen der jeweiligen Geräte. Bei jedem der Fälle werden die fünf Dimensionen nach-

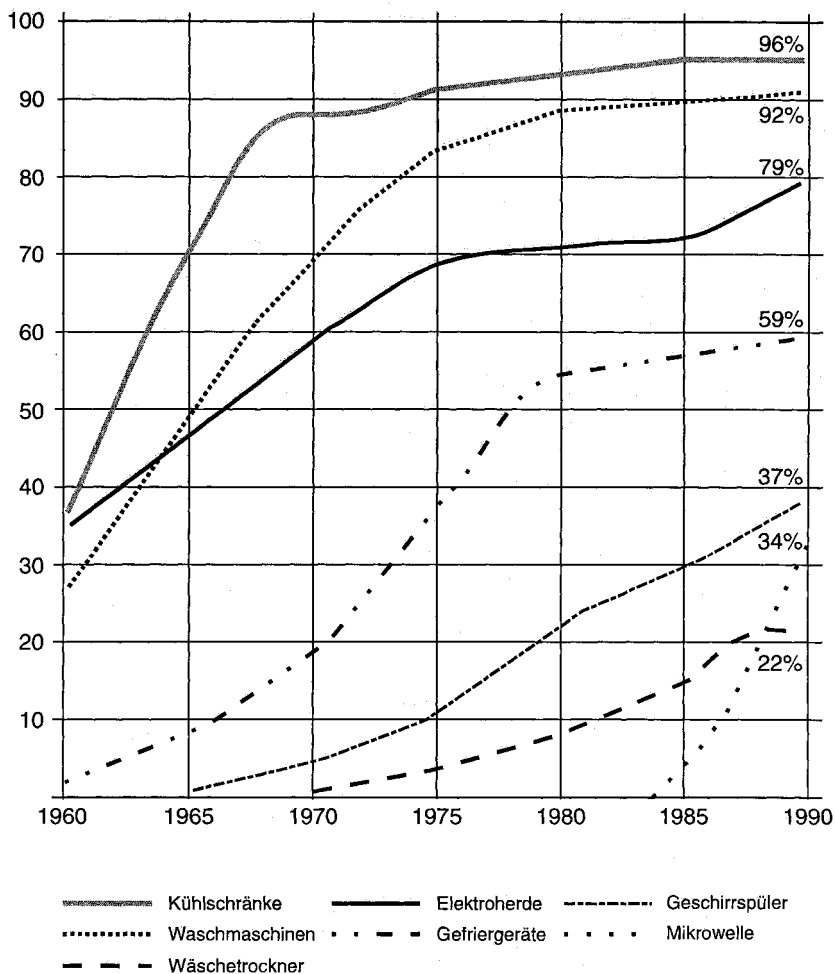
einander abgehandelt. Den Anfang bildet dabei die Handlungsdimension, es folgen die Zeit-, die System-, die Natur- und die Akteursdimension. Diese Reihenfolge wurde mit Blick auf die hier verfolgte Untersuchungsthese aber auch gewählt, um den Leser vor allem beim weniger bekannten Heizkostenverteiler und Zykluscomputer möglichst schnell mit der Funktionsweise der Geräte und ihrer Problematik vertraut zu machen.

Die Reihenfolge der Fallbeispiele (Waschmaschinen - Abschnitt 2.2, Heizkostenverteiler - Abschnitt 2.3, Zykluscomputer - Abschnitt 2.4) ergibt sich aus dem unterschiedlichen Sozialisationsgrad der Geräte bzw. ihrer unterschiedlichen sozialen Integrationsdichte. Ihr entsprechen die Unterschiede *zwischen* dem jeweils für die einzelnen Fälle betriebenen Rechercheaufwand und die daraus resultierenden Unterschiede in der Materialdichte, auf die sich die Einzelfalldarstellungen stützen. Die größten Detaillierungsunterschiede *innerhalb* der einzelnen Fallstudien ergeben sich aus dem Darstellungskompromiß, der mit Blick auf die von den Fallstudien zu erfüllende Doppelfunktion gewählt wurde. Um die Praktikabilität des Modells der Mehrfachintegration zu überprüfen, hätte insbesondere die Darstellung der Integrationsstrukturen in der Handlungsdimension sowie der auf den jeweiligen Makroebenen kürzer ausfallen können. Um die Spiralthese zu belegen, hätten hingegen diese Teile auf Kosten der für die These weniger relevanten Dimensionen und Ebenen ausführlicher, vor allem mit mehr historischer Tiefe dargestellt werden können.

## 2.2 Waschmaschinen

Zu einem Standardgerät bundesdeutscher Haushalte wurden Waschmaschinen in den sechziger Jahren, als von der Haushaltsgeräteindustrie etagenfähige, in Anschaffung und Betrieb für breite Bevölkerungsschichten erschwingliche »Trommelwaschmaschinen« angeboten wurden (vgl. Abbildung 10). Erst die (halbautomatische) Trommelwaschmaschine, die das Wäschewaschen in der Wohnung ermöglichte, verdrängte die sogenannte große Wäsche und mit ihr die Kesselwäsche, bei der in der Waschküche das Kochen der Wäsche und ihre mechanische Bearbeitung getrennte Arbeitsgänge mit jeweils gesonderten Apparaturen darstellten.

Abbildung 10: Gerätetechnische Ausstattung der privaten Haushalte in der Bundesrepublik zwischen 1960 und 1990



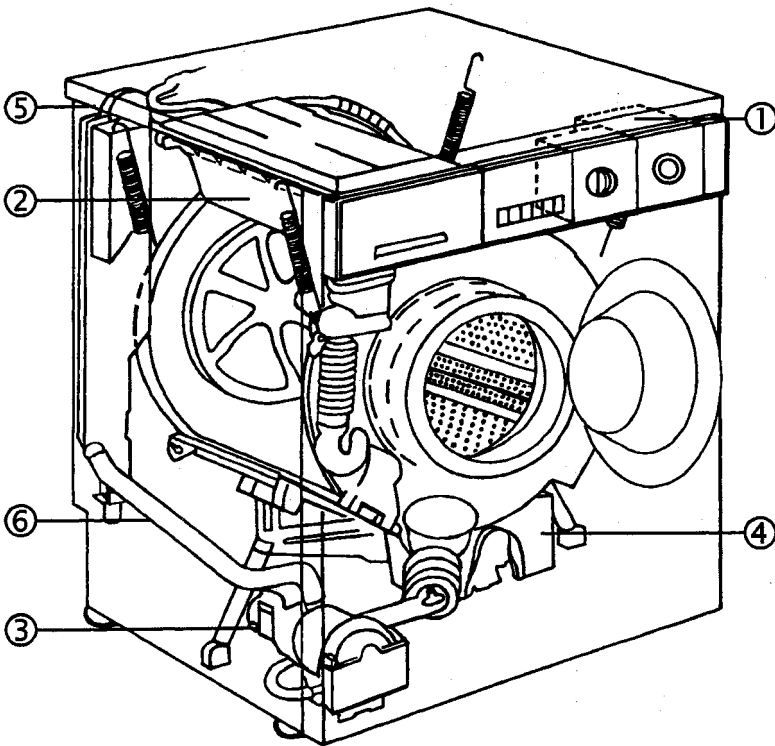
Quelle: ZVEI-Broschüre »Energie auf einen Blick 1992«

Der Waschvollautomat, bei dem alle physikalischen Waschvorgänge vom Einweichen der Wäsche bis zum mechanischen Trocknen (Schleudern) ohne erforderliche Eingriffe in einem durchgehenden Verfahren selbsttätig erfolgen, bildet seit Mitte der siebziger Jahren die technische Grundlage der häuslichen Wäschereinigung (vgl. Abbildung 11). Mit der Verbreitung der



Waschvollautomaten verwandelte sich das Wäschewaschen zu einem Synonym für den Umgang mit Haushaltswaschmaschinen - für eine Form des Handelns also, die mit den »Waschhandlungen«, die die früher übliche Kesselwäsche erforderte, nur noch wenig gemeinsam hat. Welche Handlungsstrukturen den Umgang mit Haushaltswaschmaschinen prägen, soll im weiteren beschrieben werden.

*Abbildung 11: Schematische Darstellung einer Trommelwaschmaschine*



- |                            |                 |
|----------------------------|-----------------|
| ① Programmschaltwerk       | ④ Antriebsmotor |
| ② Waschmitteleinspülkammer | ⑤ Wasserzulauf  |
| ③ Entleerungspumpe         | ⑥ Wasserablauf  |

### 2.2.1 Handlungsstrukturen

Auch wenn durch die Waschautomaten die zeitaufwendigen und physisch anstrengenden Tätigkeiten beim Waschen größtenteils entfielen, wurde das Wäschewaschen hierdurch keineswegs auf eine bloße Knopfdruckhandlung reduziert. Betrachtet man zunächst die technische Handlungsebene des maschinellen Waschens, ergibt sich folgendes Bild:

Neben dem Be- und Entladen der Maschine und der erforderlichen Vor- und Nachbehandlung der Wäsche (Sortieren der Schmutzwäsche, Fleckenvorbehandlung, Trocknen, Verstauen und »Wäsche-Make-up« wie Steifen, Bügeln usw.) sind es vor allem organisierende und koordinierende Tätigkeiten, die den technischen Umgang mit Waschmaschinen ausmachen. Im Gegensatz zur Verwendung vieler anderer Haushaltsgeräte ist für diesen Umgang ein relativ komplexes System von Verhaltens- und Handhabungsregeln maßgebend. Es betrifft die Pflege (Verkalkungsschutz) und Bedienung der Maschine (Programmwahl), den angemessenen Umgang mit Waschmitteln (Dosierung) und Textilien (welche Textilien können mit der Maschine und welche Wäschestücke können zusammen gewaschen werden) sowie ihr aufeinander abgestimmtes Zusammenführen in Abhängigkeit vom Leistungsprofil der Waschmaschine und des Waschmittels, von der Wasserhärte und vom Verschmutzungsgrad der Wäsche (siehe Braun 1988, S. 78). Für die technische Handhabung der Waschmaschinen eignen sich die Haushalte (in der Regel die Hausfrau) ein komplexes Erfahrungswissen an, das elektromechanische, waschmittelchemische, textiltechnische und in jüngster Zeit zunehmend auch ökologische Laienkompetenzen umfaßt und durchaus dem waschtechnischen Kenntnisreichtum vergleichbar ist, den die Organisation und Abwicklung der Kesselwäsche in früheren Zeiten erforderte (vgl. Hausen 1987).

Den größten Ausschnitt der technischen Handlungsstrukturen der Waschmaschinen bilden damit Handlungskorrelate ihrer systemischen Zusammenhänge (zu den Waschmitteln, den Textilien, dem technischen Gut Wasser, dem Bügeleisen, dem Wäschetrockner usw.). Entsprechend sind die Komplexität und die Reichweite ihrer Handhabungsregeln weitgehend durch die Komplexität und die Reichweite der systemischen Integrationsstrukturen bedingt (siehe Abschnitt 2.2.3). So sind beispielsweise die waschmaschinenrelevanten Eigenschaften von Textilien nicht nur bei der Wahl des Waschprogramms zu berücksichtigen, sondern auch beim Bekleidungskauf oder etwa bei der Entscheidung, welche Bekleidung man für bestimmte Gelegenheiten (etwa dem Waldspaziergang, dem Theaterbesuch, der Autoreparatur) mit un-

terschiedlichem Verschmutzungsrisiko und dem dann erforderlichen Reinigungsverfahren wählt.

Reguliert, stabilisiert und abgesichert werden diese technischen Handlungsstrukturen durch einen umfangreichen Korpus technischer Normen, die vor allem in Form von Prüfnormen die Kalkulierbarkeit des Maschinengebrauchs (oder der Effekte dieses Gebrauchs) gewährleisten, in Form von Sicherheitsnormen den Spielraum für maschinengerechte Verwendungsvarianten abstecken und als Kennzeichnungsvorschriften den Aufbau technischer Handlungsroutrinen und Kompetenzen unterstützen. Gemessen an der Zahl der vom Deutschen Institut für Normung (DIN) für Waschmaschinen spezifizierten Normen und dem Detaillierungsgrad dieser Normen gehören Waschmaschinen zu den normenintensivsten Verbrauchsgütern der Privathaushalte. Den waschmaschinenspezifischen Normenbestand bilden im wesentlichen Vorschriften zur Prüfung der maschinellen Waschleistungen und zur Gerätekennzeichnung (DIN 44983), zur Prüfung der Verbrauchs- und Emissionswerte (DIN IEC 59D) und Normen zur Abwendung von maschinenbedingten Gefahren für »Menschen, Tiere und Sachen« (DIN 57700). Die wichtigsten Normen, die den koordinierten Umgang mit den einzelnen waschtechnischen Systemkomponenten gewährleisten, betreffen den Wasseranschluß (DIN 44995), den Stromanschluß (DIN 57730), die Waschleistung, die Umweltverträglichkeit und die Verpackung der Waschchemikalien (DIN 53900, DIN EN 23) sowie die Wascheigenschaften der Textilien (DIN 54000), wobei die Normungsdichte hinsichtlich der systemischen Strukturen auf höheren Ebenen generell abnimmt (nach Wagner 1990).

Den Detaillierungsgrad und die tiefe Staffelung dieses normativen Regelwerks kann man etwa daran ermessen, daß es nicht nur genaue Vorschriften über die Testschmutzbeschaffenheit enthält oder in den Prüfbestimmungen das Raumklima, in dem Waschmaschinen funktionieren sollen, und die Bodenbeläge, auf denen sie stehen können, berücksichtigt werden, sondern daß auch Dicke und Länge des metallenen Prüffingers normiert sind, mit dem die elektrische Sicherheit von Waschmaschinen getestet wird. Während Gesundheits- und Sicherheitsaspekte, also im wesentlichen mikro- und mesoökologische Strukturen der Waschmaschinen, traditionell in der technischen Normung berücksichtigt werden und bereits in den sechziger Jahren weitgehend »durchnormiert« wurden, gewannen Aspekte des Umweltschutzes (makroökologische Strukturen) im waschmaschinenrelevanten Normengefüge erst in den achtziger Jahren größere Bedeutung (vgl. Wagner 1990).

Auf der formalen Handlungsebene sollen zunächst relevante Rechtsstrukturen betrachtet werden. Wie viele andere technische Verbrauchsgüter unterliegen Waschmaschinen den einschlägigen Vorschriften des Vertrags-, Patent- und Haftungsrechts sowie des Gerätesicherungs-, Chemikalien-, Lebensmittel- und Bedarfsgegenständegesetzes. Angesprochen seien hier lediglich zwei rechtliche Aspekte, denen im alltäglichen Umgang mit Waschmaschinen eine spezifische Bedeutung zukommt. Da Waschmaschinen mit einem Anschaffungspreis von 1 000 DM und mehr als häusliche Investitionsgüter betrachtet werden, spielen für sie vertragsrechtliche Regelungen eine vergleichsweise wichtige Rolle, ablesbar etwa an dem relativ häufigen Ratenkauf oder daran, daß Garantie- und Serviceverpflichtungen der Anbieter wichtige Motive der Kaufentscheidung darstellen. Gleiches gilt für die versicherungs- und haftungsrechtlichen Bestimmungen, insbesondere für die Regelung auftretender Wasserschäden, die ein defekter Zu- oder Ablauf von Waschmaschinen verursachen kann (Braun 1988, S. 75 f.).

Spezifischer auf das maschinelle Waschen bezogene Rechtsnormen enthalten im Grunde nur die Gesetze zum gemeinnützigen Wohnungsbau (insofern sie die Bauträger zur Einrichtung von Gemeinschaftswaschküchen in Miethäusern verpflichten) sowie das Waschmittelgesetz und die in seinem Rahmen erlassene Phosphathöchstmengen- und Tensidverordnung.<sup>1</sup> Allerdings richtet sich das Waschmittelgesetz - spiegelbildlich zu den waschmaschinenspezifischen technischen Normen - vorwiegend auf makroökologische und makrosystemische Strukturen (Gewässerschutz bzw. Wasserversorgung) sowie auf das Handeln der für Waschmaschinen relevanten Meta-Kollektive (Waschmittel- und Waschmaschinenanbieter, Versorgungsunternehmen). Der praktische Umgang mit Waschmaschinen wird dabei nur insofern berührt, als das Waschmittelgesetz die industriellen Akteure verpflichtet, weniger umweltschädliche Waschprodukte anzubieten und die Verbraucher durch geeignete Produktinformationen zu einem umweltschonenden Umgang mit diesen Produkten anzuhalten.

Eine vergleichbar geringe Bedeutung haben ökonomische Formalismen, die in ähnlich vermittelter Weise den alltäglichen Umgang mit Waschmaschinen prägen. Das maschinelle Wäschewaschen bildet zwar den kapital- und kostenintensivsten Ausschnitt der kontinuierlich in den Privathaushalten anfallenden Wäschepflegearbeiten, doch sind die sich hieraus insgesamt für die Privathaushalte ergebenden Kostenbelastungen gering (Abschreibungskosten,

---

1 Vgl. BGBl I, 1980, Nr. 28, S. 664-666; 1986, Nr. 25, S. 851; 1987, Nr. 20, S. 875-879.

laufende Kosten für Strom, Wasser und Waschmittel und Kosten für den maschinenbedingten Wäscheverschleiß; vgl. hierzu Abbildung 12). Sie belaufen sich auf durchschnittlich 37 DM für einen Dreipersonenhaushalt pro Monat (Stand 1991; nach AgV 1991, S. K9). Im Gegensatz zur Kesselwäsche, die einer dezidiert kostenökonomischen Planung unterworfen war, spielen beim maschinellen Waschen ökonomische Kalküle lediglich bei der Wiederbeschaffung der Maschinen und beim Waschmittelkauf eine gewisse Rolle. Ansonsten beschränkt sich die Kostenökonomie schlicht darauf, beim Waschen darauf zu achten, daß für die anfallende Schmutzwäsche möglichst wenig Trommelfüllungen, Kochwaschgänge und Waschmittel erforderlich sind (vgl. Braun 1988, S. 75 f.).

So ist die Ökonomie des Wäschewaschens in erster Linie vom ökonomischen Handeln der Hersteller von Waschprodukten und der Wasser-, Klär- und Kraftwerksbetreiber abhängig - soweit es das Handeln der Verbraucher anbetrifft, ist sie weitgehend in Form von technischen Effizienzanforderungen auf die Waschtechnik übergegangen. Voraussichtlich werden hieran auch die Reökonomisierungsvorschläge (etwa die Einführung verbrauchsabhängiger Wasserkostenabrechnungen) nicht viel ändern können, die gegenwärtig im Rahmen »ökologischer Reformen« des häuslichen Wäschewaschens gemacht werden.

Auf der *symbolischen* Ebene lassen sich folgende Handlungsstrukturen der Waschmaschinen identifizieren: traditionelle Strukturen der geschlechtsspezifischen Aufgaben- und Rollenteilung, die sich in der häuslichen Verwendung von Waschmaschinen reproduzieren, und spezifische Handlungsstrukturen der hiesigen Wohn- und Reinlichkeitskultur, die an den Waschmaschineneinsatz gebunden sind.

Die Technisierung und Automatisierung des Waschens hat für die traditionelle Geschlechterteilung in der Hausarbeit kaum Veränderungen mit sich gebracht (vgl. Meyer/Schulze 1990). Gewaschen wird nach wie vor von den Hausfrauen. Der Umgang mit Waschmaschinen beschränkt sich bei den Männern in der Regel auf das Aufstellen und Anschließen der Waschmaschinen, eventuell auf kleine Reparaturarbeiten und auf die Investitionsentscheidung bei der Wiederbeschaffung, wobei allerdings die Modellauswahl wiederum der Hausfrau obliegt. Darüber hinaus prägt die Geschlechterteilung, wenn auch nicht in dem Maße, die waschmaschinenrelevante Wohn- und Reinlichkeitskultur, und zwar insofern, als Frauen generell mehr als Männer von Tendenzen des Rückzugs ins Private und der Verwohnlung betroffen

Abbildung 12: Kostenverteilung der Haushaltswäsche - Betriebskosten für einen Dreipersonenhaushalt

| Hilfs- und Betriebsstoffe | Verbrauch/Programm |                    |                    |                    |       | Kosten/Programm |       |       |       |       | Kosten/Jahr |       |        |       |       | Summe/Jahr<br>DM |
|---------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------------|-------|--------|-------|-------|------------------|
|                           | 95 °C <sup>1</sup> | 60 °C <sup>2</sup> | 60 °C <sup>3</sup> | 30 °C <sup>4</sup> | 95 °C | 60 °C           | 60 °C | 60 °C | 30 °C | 30 °C | 95 °C       | 60 °C | 60 °C  | 30 °C | 30 °C |                  |
| Strom kWh                 | 2                  | 1                  | 0,7                | 0,6                | 0,52  | 0,26            | 0,18  | 0,16  | 22,36 | 7,80  | 9,90        | 7,84  | 47,90  |       |       |                  |
| Wasser m <sup>3</sup>     | 0,07               | 0,07               | 0,08               | 0,08               | 0,32  | 0,32            | 0,36  | 0,36  | 13,76 | 9,60  | 19,80       | 17,64 | 60,80  |       |       |                  |
| Vollwaschmittel* kg       | 0,16               | 0,16               | -                  | -                  | 0,56  | 0,56            | -     | -     | 24,08 | 16,80 | -           | -     | 40,88  |       |       |                  |
| Feinwaschmittel* kg       | -                  | -                  | 0,08               | 0,08               | -     | -               | 0,40  | 0,40  | -     | -     | 22,00       | 19,60 | 41,60  |       |       |                  |
| Summe                     | -                  | -                  | -                  | -                  | 1,40  | 1,14            | 0,94  | 0,92  | 60,20 | 34,20 | 51,70       | 45,08 | 191,18 |       |       |                  |

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| * Härtebereich 3                    |  |
| 1 Kochwäsche 95 °C (ohne Vorwäsche) |  |
| 2 Buntwäsche 60 °C                  |  |
| 3 Pflegeleichtwäsche 60 °C          |  |
| 4 Fein- und Wollwäsche 30 °C        |  |

| Fixkosten pro Jahr |                    |                      |             |
|--------------------|--------------------|----------------------|-------------|
| Gerät              | Abschreibung<br>DM | Instandhaltung<br>DM | Summe<br>DM |
| Waschvollautomat   | 150,00             | 75,00                | 225,00      |

|                             |           |                                             |  |
|-----------------------------|-----------|---------------------------------------------|--|
| Gesamtkosten pro Jahr       |           |                                             |  |
| Berechnungsgrundlage        |           |                                             |  |
| Feste Kosten                | 255,00 DM | Strom: 0,26 DM/kWh                          |  |
| Betriebskosten (3 Personen) | 191,18 DM | Wasser: 4,50 DM/m <sup>3</sup>              |  |
| insgesamt                   | 446,18 DM | Waschmittel: 3,50 DM/kg für Vollwaschmittel |  |
|                             |           | 5,00 DM/kg für Feinwaschmittel              |  |
|                             |           | Anschaffungspreis: 1 500 DM                 |  |
|                             |           | Nutzungsdauer: 10 Jahre                     |  |
|                             |           | Instandhaltung: 5 %                         |  |
|                             |           | Zinskosten: 4 % (:2)                        |  |

Quelle: AgV 1991, K 8-9

sind und höheren Standards der Körperhygiene und des »Sich-modisch-Kleidens« unterliegen.

Mit der Verfügbarkeit etagenfähiger Trommelwaschautomaten und ihrer Weiterentwicklung zum funktionellen Küchenmöbel verlagerte sich das Wäschewaschen von der (in der Regel kollektiv genutzten) Waschküche in die Privatwohnungen. Insofern bilden Waschautomaten (in den neunziger Jahren zunehmend »Waschtrockner«) eine wichtige technische Voraussetzung für den Rückzug ins Private und für die Entfaltung entsprechender Wohnkulturen. Der in diesem Sinne sozialhygienische Stellenwert der Waschmaschinen läßt sich etwa an den großen Vorbehalten gegenüber der Nutzung gewerblicher Waschsaloons ermes sen oder an den geringen Realisierungschancen der in der Hauptsache ökologisch begründeten Vorschläge, Gemeinschaftswaschküchen im Mietwohnraum wieder einzuführen (vgl. Braun 1988, S. 110 f.).

*Abbildung 13: Ausgewählte Wäschewechselfrequenzen*

|                                              | Anzahl der Nennungen in Prozent |      |
|----------------------------------------------|---------------------------------|------|
|                                              | 1968                            | 1988 |
| täglicher Unterhosenwechsel bei Männern      | 5                               | 47   |
| täglicher Unterhosenwechsel bei Frauen       | 59                              | 74   |
| Wechsel der Bettlaken alle zwei Wochen*      | 22                              | 38   |
| Wechsel der Bettlaken seltener               | 72                              | 43   |
| Wechsel der Badehandtücher täglich*          | 5                               | 12   |
| Wechsel der Badehandtücher jeden zweiten Tag | 16                              | 45   |

\* Angaben der Frauen

Quelle: Bergler 1989, S. 477-478

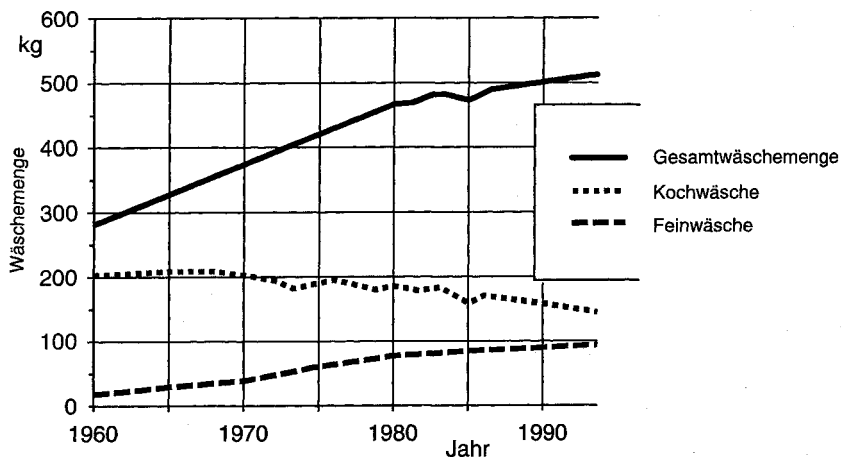
Die hiesige Reinlichkeitskultur ist schließlich für Waschmaschinen von doppelter Bedeutung: Zum einen ist der Umgang mit Waschmaschinen eng mit hygienischen Normen und ihren Veränderungen verknüpft (vor allem was die Körperhygiene im Zusammenhang mit dem Waschen von Unterbekleidung, Bettwäsche, Handtüchern u. ä. betrifft), die in erster Linie über die Erziehung vermittelt und als medizinisches Laienwissen über Körperschmutz, Keimvermehrung und die daraus resultierenden Gesundheitsgefahren verhaltenswirksam werden (vgl. Grün 1979). Auf welche Höhen die wäschebezogenen Hygienestandards mittlerweile heraufgeschraubt wurden, zeigt sich etwa daran, daß sich in der Bundesrepublik der Verbrauch von Wasch- und Reinigungsmitteln von 1970 bis 1985 mehr als verdoppelt und

mit 26 Kilogramm pro Person und Jahr einen weltweiten Spitzenwert erreicht hat (VZN 1985). Diese Tendenz läßt sich auch an der steigenden Häufigkeit des Wechsels von für die Körperhygiene besonders bedeutsamen Wäschestücken ablesen (vgl. Abbildung 13). Billige und arbeitssparende Waschtechnik, die Voraussetzung für die privathäusliche Bewältigung des aus den hohen Hygienestandards resultierenden Waschaufwands, eröffnet dabei nicht nur den Spielraum für die Erhöhung der wäschebezogenen Hygienestandards, sie fungiert auch als Definitionskriterium für Hygienevorstellungen. So wird hierzulande »wirklich« saubere Wäsche nur durch den Kochwaschgang als gewährleistet gesehen, was in anderen Industrieländern, wie etwa den USA, nicht der Fall ist.

Zum anderen ist die Verwendung von Waschmaschinen von den herrschenden ästhetischen Konventionen abhängig, die in erster Linie über die Massenmedien (Illustrierte, Fernsehen, Film, Radio) und durch Werbung vermittelt und als modeabhängiges Bekleidungsverhalten wirksam werden (vgl. Könenkamp 1982). Ästhetische Konventionen haben dabei im Laufe der letzten drei Jahrzehnte die hygienischen Anforderungen an das Wäschewaschen fortschreitend überlagert; von ihnen hängt es primär ab, welche Textilien zu waschen sind, wie sie zu waschen sind und wie schnell sie in die Wäsche »wandern«. So werden Bekleidungstextilien heutzutage bereits dann gewaschen, wenn sie nicht mehr »frisch« riechen oder - man denke an den berühmten kaum sichtbaren »Fleck im Kleid« - aus weit geringeren Gründen Makulatur für die Außen- und Selbstdarstellung ihrer Träger werden. Neben der kontinuierlichen Erhöhung der hygienischen hat damit vor allem die Erhöhung der ästhetischen Standards dazu beigetragen, daß sich seit dem Beginn der Waschmaschinenverbreitung in den sechziger Jahren der zu waschende Wäscheberg beinahe verdoppelt hat (vgl. Abbildung 14) und mittlerweile bei 503 Kilogramm pro Jahr und Haushalt angelangt ist (Stamminger 1992, S. 31), was einen Teil der Arbeitseinsparungen zunichte machte, die moderne Waschautomaten im Vergleich zur nur schwachtechnisierten Kesselwäsche ermöglichen (vgl. Abbildung 15). Wieweit dabei mittlerweile ästhetische und hygienische Notwendigkeiten auseinanderfallen, zeigt sich daran, daß weiße Oberhemden im statistischen Mittel nur einen Tag getragen, bei bunten Hemden hingegen drei oder mehr Verschmutzungstage geduldet werden (vgl. AgV 1991, S. K4).



Abbildung 14: Entwicklung der jährlichen Wäschemenge eines Durchschnittshaushaltes



Quelle: Geiger/Kleeberger 1992, S. 6

Abbildung 15: Abnahme des manuellen Arbeitsaufwandes beim Waschen

| Arbeitsaufwand | Waschverfahren                                |
|----------------|-----------------------------------------------|
| 100 %          | Waschkessel                                   |
| 81 %           | Bottichwaschmaschine, mechanisch              |
| 49 %           | elektrisch beheizte Waschmaschine mit Wringer |
| 31 %           | Trommelwaschmaschine                          |
| 15 %           | Vollautomat                                   |
| 7 %            | Wasch-Trocken-Kombination, Syntheseverfahren  |

Quelle: Klock/Krüßmann 1982, S. 30

Im historischen Rückblick auf die letzten drei Jahrzehnte gilt es vor allem festzuhalten, daß das soziale Phänomen »Mode« (der saisonabhängige Wechsel der Bekleidung im Hinblick auf Formen, Farben und Fasern und des darauf bezogenen Bekleidungsverhaltens breiter Bevölkerungsschichten) alle wichtigen Dimensionen des sozialen Lebens erfaßt hat. Dies zeigt sich auch an den vielfältigen alters- oder situationsspezifischen Ausdifferenzierungen (Seniorenmoden, Jugend-, Kinder- und Babymoden, Arbeits-, Sport-, Urlaubs-, Abend-, Unterwäsche- oder Schwangerschaftsmoden) - eine Entwick-

lung, die ihre zentrale materielle Voraussetzung in der kontinuierlichen Verbesserung und funktionellen Ausdifferenzierung der Waschtechnik hat (Zunahme der Programmvierfalt der Waschmaschinen und der Waschmittelvierfalt, Ausweitung des Spektrums maschinentauglicher Fasern, Färbetechniken, Gewebearten u. a.).<sup>2</sup>

### 2.2.2 Zeitstrukturen

Die potentielle Erstreckung der temporalen Strukturen auf der Ebene des *Funktionszyklus* ist bei Waschmaschinen durch eine Nutzungsdauer (ohne Produktion, Vertrieb und Verschrottung) von durchschnittlich zehn Jahren begrenzt.<sup>3</sup> Ihre Funktionszeiten schwanken in Abhängigkeit von Bau- und Nutzungsart (Programmwahl und Beladung) zwischen fünf Minuten (etwa für das Anschleudern von Handwäsche) und 1,5 Stunden (Kochprogramm mit Vorwäsche, Hauptwaschgang, Spülen und Schleudern). Ihre Verwendungsrhythmen variieren je nach Größe des Haushalts und bevorzugter Nutzung (vgl. Abbildung 16); im statistischen Durchschnitt wird pro Person und Woche eine Trommelfüllung gewaschen.

*Abbildung 16: Haushaltsgröße und Nutzungsart der Waschmaschinen*

|                                | Anzahl der Personen pro Haushalt |      |      |        |      |
|--------------------------------|----------------------------------|------|------|--------|------|
|                                | 1                                | 2    | 3    | 4 o.m. | o    |
| Besitz einer Waschmaschine (%) | 71,7                             | 94,2 | 97,7 | 99,1   | 90,0 |
| Anzahl der Füllungen pro Monat |                                  |      |      |        |      |
| 95° Kochwäsche                 | 1,0                              | 2,0  | 2,8  | 3,5    | 2,3  |
| 60° Wäsche                     | 2,1                              | 3,8  | 5,5  | 7,6    | 4,6  |
| 30/40° Wäsche                  | 2,0                              | 3,7  | 6,1  | 8,5    | 4,9  |
| Summe                          | 5,1                              | 9,5  | 14,4 | 19,6   | 11,8 |

Quelle: VDEW 1992a, S. 83

2 Zum Modephänomen siehe den soziologischen Klassiker von Koenig (1971).

3 Vgl. Geiger/Kleeberger (1992, S. 4). Andere Quellen gehen von noch längerer Betriebsdauer aus. Eine durchschnittliche Betriebsdauer von dreizehn Jahren unterstellt etwa Stamminger (1992, S. 31).

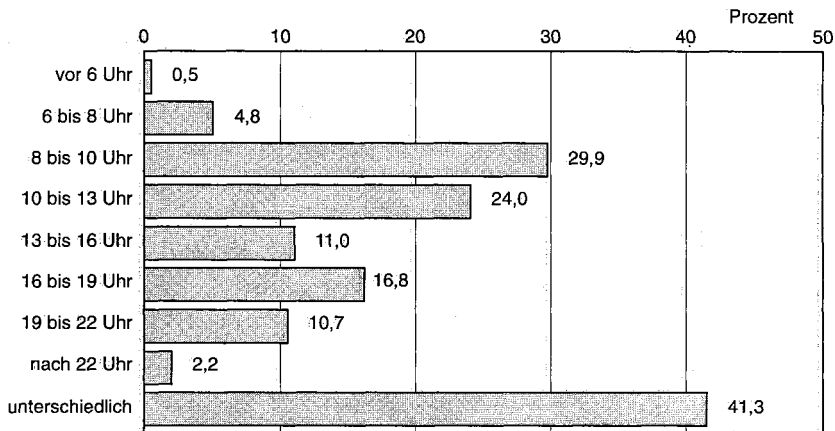
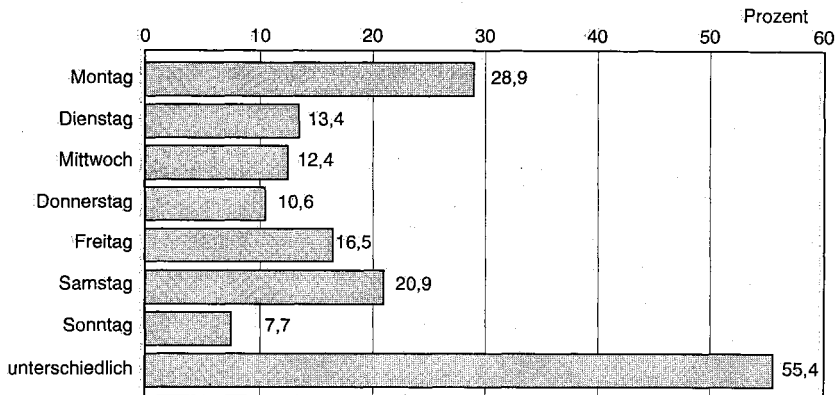
Waschmaschinen gehören zu den Geräten, bei denen der Verwendungsrhythmus den Funktionszyklus prägt, wobei die einzelnen Verwendungsbezüge (von Ausnahmen wie dem erwähnten Anschleudern oder dem maschinellen Spülen von Handwäsche abgesehen) einer strikten, vom Ablauf des maschinellen Funktionszusammenhangs abhängigen Chronologie unterliegen. Während bei der »großen Wäsche« die meisten Wäschepflegetätigkeiten um den langfristig geplanten und in der Regel lange im voraus festgelegten Washtag herumgruppiert waren, richten sich heute Zeitpunkt und Abwicklung der Wäsche nach der aktuell anfallenden Schmutzwäsche und nach »günstigen Gelegenheiten«, die zeitaufwendigeren und mühevolleren Pflegetätigkeiten (vor allem das Bügeln) erledigen zu können. Unter zeitökonomischen Aspekten wurde das Wäschewaschen durch den Einsatz der Waschautomaten zum disponibelsten Teil der Wäschepflegearbeiten, für die bei einem Vierpersonenhaushalt etwa zehn Stunden pro Woche aufgewendet werden. Den insofern mit den Waschautomaten gegebenen Möglichkeiten, situationsabhängig waschen zu können (Nebenherwaschen), entsprechen die vor allem von der hiesigen Bekleidungskultur diktierten Anforderungen, situationsabhängig waschen zu müssen (um jederzeit aus einem vollem Kleiderschrank die »angemessene« Bekleidung auswählen zu können), d. h. der Verwendungsrhythmus der Waschmaschinen ist in hohem Maße von den Zeitstrukturen des »Sich-modisch-Kleidens« (von den Bekleidungswechseln im Tages- und Wochenablauf) abhängig.

Entsprechend gibt es keinen festen Washtag mehr; die häuslichen Waschaktivitäten verteilen sich weitgehend über die ganze Woche (vgl. Abbildung 17). Vor allem für die kontinuierlich anfallenden »Schmutzwäschegrundlasten« (Unterwäsche, Hemden, Socken, Handtücher) bevorzugen nicht berufstätige Hausfrauen (»Nur-Hausfrauen«) eher den Montag, berufstätige eher den Samstag. Auf den Tagesablauf bezogen wird die Zeit zwischen 8.00 und 10.00 Uhr gewählt, also die Tageszeit, in der die Männer zumeist ihren Berufen nachgehen und die Kinder die Schule besuchen.

Auf der Ebene des *Lebenszyklus* sind die Waschautomaten der Gruppe von Gerätetechnik zuzuordnen, bei der sich das Ausrangieren und die Wiederbeschaffung in gewissen Grenzen von der geräteimmanenten Lebensdauer abgekoppelt haben. Von zentraler Bedeutung ist dabei der relativ große Zeiträume erfassende Rhythmus von Gründung, Vergrößerung und Zerfall der für Waschmaschinen maßgeblichen Kollektivakteure. So sind typische Anlässe des Ausrangierens oder Neuanschaffens die Gründung eines Mehrpersonenhaushaltes (Ehe) oder seine Auflösung (Altersheim), die Vergrößerung

der Haushalte durch Nachwuchs, Standortwechsel der Haushalte und die im Laufe eines Haushalts-Lebenszyklus periodisch anfallenden Reorganisationen des Wohnungsinventars (etwa anlässlich der Renovierung oder Modernisierung der Wohnung, der Anschaffung einer Einbauküche u. ä.).

Abbildung 17: Zum Waschen bevorzugte Wochentage und Tageszeiten



Quelle: VDEW 1992a, S. 84

Auch kann bei Waschmaschinen die geräteimmanente Lebensdauer durch kontinuierliche Pflege-, gezielte Präventiv- und Reparaturmaßnahmen situationsabhängig gedehnt werden kann. Obwohl eine Vielzahl von Sorgfalts-pflichten mittlerweile auf die Waschtechnik übergegangen ist (als Funktions-

bestandteile der Maschine oder der Waschmittel), besteht dennoch hinsichtlich der Lebensdauer ein gewisser »Dehnungsspielraum«, vor allem durch

- das Vermeiden von Über-/Unterdosierung der Waschmittel oder Über-/Unterbeladung mit Wäsche,
- den regelmäßigen Verkalkungsschutz (speziell in Gebieten mit hartem Wasser) und Austausch der Laugenfilter
- sowie durch die nach etwa zwei bis drei Jahren Nutzungsdauer zunehmend erforderlichen Reparaturmaßnahmen oder durch Weiternutzung beim Ausfall einzelner Maschinenkomponenten (wenn etwa die Maschine noch wäscht und nur der Schleudergang nicht mehr funktioniert).

Wie Abbildung 18 zeigt, schlägt sich die Dehnbarkeit der technischen Lebensdauer in einer relativ großen Streuung der effektiven Nutzungsdauer nieder.

*Abbildung 18: Reparaturhäufigkeit nach Alter der Waschmaschine*

|                            |     |  |
|----------------------------|-----|--|
| Durchschnittsalter (Jahre) | 8,1 |  |
| Defekthäufigkeit (Prozent) | 50  |  |
| Markentreue (Prozent)      | 85  |  |

|                    | Anteil der Geräte<br>in der Altersklasse | davon defekte<br>Geräte |
|--------------------|------------------------------------------|-------------------------|
| bis 1 Jahr alt     | 5                                        | 16                      |
| 2 bis 3 Jahre alt  | 14                                       | 28                      |
| 4 bis 6 Jahre alt  | 21                                       | 50                      |
| 7 bis 10 Jahre alt | 27                                       | 66                      |
| älter als 10 Jahre | 33                                       | 81                      |

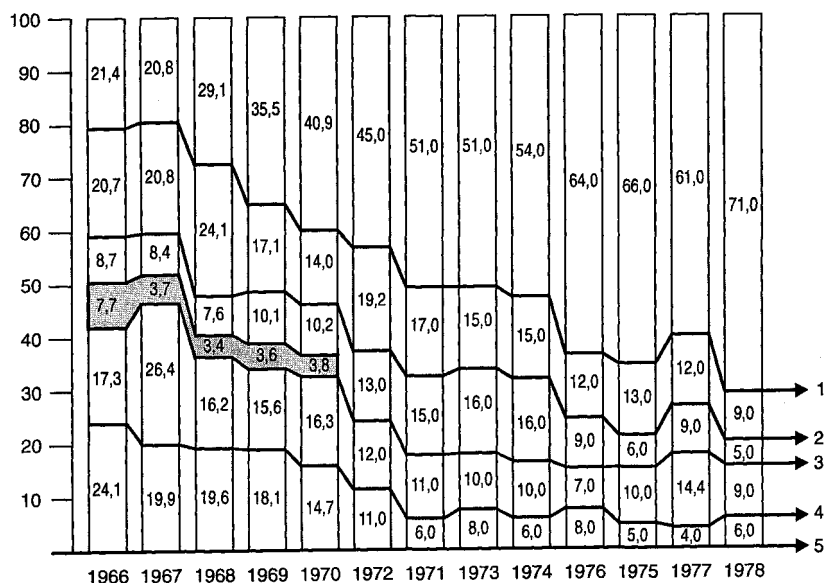
Quelle: Test Sonderheft »Große Haushaltsgeräte« 1990, S. 15

Ein vergleichsweise geringer temporaler Stellenwert, zumindest soweit es das Handeln der Maschinenverwender anbetrifft, kommt hingegen dem Verschleiß der Möbelfunktionen sowie dem Installieren und dem Ausrangieren von Waschmaschinen zu. Im Umgang mit Waschmaschinen spielt die Bildung nutzungsverlängernder Gebrauchspatina oder der nutzungsverkürzende ästhetische Verschleiß kaum eine Rolle. Das Installieren und das Ausrangieren ausgedienter Waschmaschinen (sowie die über makrosystemische Zusammenhänge gewährleistete Versorgung mit Strom, die Ver- und Entsorgung des Waschwassers und die Entsorgung der verbrauchten Waschchemikalien) werden - wie die erforderlichen Reparaturmaßnahmen - weitgehend



tätenkrise (vgl. Braun 1988, S. 32). Bis etwa 1985 waren inkrementelle Funktionsveränderungen für die Waschmaschinen maßgebend, vor allem die funktionelle Ausdifferenzierung des Waschmittelangebots (Spezialwaschmittel und Waschlösungsmittel) einschließlich der Entwicklung und Markteinführung von phosphatfreien oder »Öko-Waschmitteln«. Mit Blick auf die Prototypen der sogenannten »Komponentenwaschmaschine« und auf die in jüngster Zeit relativ erfolgreich vermarkteten »Öko-Waschmaschinen« scheinen sich für die neunziger Jahre technologische Entwicklungen mit nachhaltigerem Effekt auf den Wiederbeschaffungsrhythmus anzukündigen, was die makrotemporalen Verhältnisse abermals umkehren könnte.

Abbildung 19: Verwertungsformen des Altgeräts in den siebziger Jahren



- 1 = ausgeschieden/verschrottet
- 2 = Reserve - nicht weiterverwendet
- 3 = als Zweitgerät weiterverwendet
- 4 = verschenkt
- 5 = Altgerät verkauft oder in Zahlung gegeben
- = Geschenk an anderen Haushalt

Quelle: Fleischer 1983, S. 261

Über größere Zeiträume hinweg betrachtet stellt sich jedoch die Entwicklung der Waschmaschinen (einschließlich der ihrer systemischen Zusammenhänge

zum Waschmittel und dem Waschgut) als eine nicht abreiende Kette kontinuierlich vorgenommener Verbesserungen dar, denen jeweils für sich gesehen eine durchaus große Bedeutung für die Praxis des häuslichen Wäschewaschens zukommt.<sup>4</sup> Man berücksichtige dabei den großen Unterschied der Nutzungsdauer von Waschmaschinen und Waschmitteln. So hat es ein Jahrzehnt gedauert, bis die Waschkollautomaten ihre halbautomatischen Vorgänger verdrängten, phosphatfreie Waschpulver hingegen beherrschten ein Jahr nach ihrer Einführung den Waschmittelmarkt (vgl. Braun 1988, S. 48).

Betrachtet man die Waschkollautomaten als Referenzgerte für eine Abgrenzung übergreifender Typen von Waschtechnik, läßt man also die vielen detailbezogenen Variationen der Waschautomaten und der Waschmittel außer acht (mit oder ohne Schleudergang, mit oder ohne Trockner usw.; vgl. hierzu Abschnitt 2.2.3), lassen sich zwei größere Einschnitte in der waschtechnischen Entwicklung identifizieren:

Zum einen ist ein solcher Einschnitt mit dem Wechsel von der (teilmaschinisierten) Kesselwäsche zur Trommelwaschmaschine gegeben (und parallel hierzu der waschemische Umstieg von Waschmitteln auf Seifenbasis zu Waschmitteln auf Tensidbasis). Dieser Wechsel war - wie im vorangegangenen Abschnitt angesprochen - mit entsprechend einschneidenden Veränderungen der Handlungsstrukturen des häuslichen Wäschewaschens verbunden (von der sogenannten großen Wäsche zum »Nebenherwaschen«). Für die Haushalte entfielen bestimmte Handlungsformen (z. B. das bei der Kesselwäsche erforderliche Heizen) oder wurden weitgehend aus ihrem Handlungshorizont ausgelagert, während neue Handlungs- und Kompetenzstrukturen (vor allem Koordinierungsttigkeiten im Systemzusammenhang) aufgebaut wurden. Daß dies im Verhältnis von technischen und symbolischen Handlungsstrukturen nicht völlig reibungslos geschah und neben der technischen Requalifizierung eben auch spezifische Resymbolisierungen der »Waschhandlungen« erforderte, läßt sich etwa daran ablesen, daß in den siebziger Jahren noch viele mit Waschkollautomaten ausgestattete Haushalte dazu neigten, die Wäsche vor dem maschinellen Waschgang einzuweichen, obwohl ihnen ein Vorwaschgang (das maschinelle quivalent des Einweichens per Hand) zur Verfügung stand, oder auch an der großen Skepsis, mit der die Hausfrauen die zu jener Zeit aufkommenden synthetischen Textilien be-

---

4 Der seit Anfang der sechziger Jahre vorgenommene Einbau von speziellen Stoßdämpfern ermöglichte etwa das Wäscheschleudern ohne Bodenverankerung der Waschmaschine und damit ihre Nutzung in den Privatwohnungen. Den Waschmittelver- und -entsorgungsrhythmus könnten etwa die seit kurzem angebotenen Fünf-Liter-Flssigwaschmittelfser auf sechs Monate und mehr verlängern.



trachteten, da man sie nicht kochen durfte und somit keine der Kochwäsche vergleichbaren Hygieneleistungen erreichbar schienen (vgl. Fleischer 1983, S. 177 f.).

Während damit die Geräteensembles der Kesselwäsche als Vorgänger der Waschautomaten gelten können, lassen sich zum anderen die Komponentenwaschmaschinen als ihre (potentiellen) Nachfolger betrachten. Bei Komponentenwaschmaschinen werden die einzelnen chemischen Komponenten der Waschmittel vor Ort in Abhängigkeit vom Verschmutzungsgrad der Wäsche, dem Waschgut und der Wasserqualität zusammengemischt und unter technischen, ökonomischen oder symbolischen Optimierungsgesichtspunkten computergesteuert dosiert (vgl. Zott/Willemsen 1990). Auch wenn die gegenwärtig existierenden Prototypen der Komponentenwaschmaschine auf dem Trommelprinzip beruhen, könnte ihre breite Anwendung einen mit dem Wechsel zu den Waschautomaten vergleichbar tiefen Einschnitt in der Entwicklung der Waschtechnik bedeuten, und zwar erstens, weil dann zentrale Koordinierungsaufgaben im Umgang mit Waschautomaten (Beschickung, Dosierung, Programmwahl) auf die Waschtechnik übergehen und hierdurch insbesondere die situationsabhängige Regulierung und in gewissen Grenzen auch die »Versöhnung« ökologischer und symbolischer Waschanforderungen durch die Verwender ermöglicht werden; und zweitens, weil die Verbraucher mit Hilfe der Komponentenwaschmaschine an der Produktion von Waschmitteln beteiligt sind (man bedenke hierbei, daß die meisten Waschmittel-»Hersteller« ohnehin nur von der chemischen Industrie gelieferte Vorprodukte zusammenmischen und verpacken). Damit werden erstmals in der Waschmaschinen-geschichte für das häusliche Wäschewaschen relevante Produktionsprozesse von der Industrie in die Privathaushalte (rück-)verlagert, wodurch sich speziell der Umgang der Maschinenverwender mit den dann erforderlichen Waschmittelkomponenten einschließlich ihrer Wiederbeschaffung nachhaltig ändern wird, was wiederum eine weitgehende Reorganisation der Handlungsstrukturen bei den gegenwärtig waschmittelherstellenden und -vertreibenden Meta-Kollektiven voraussetzt.

Wie in der Handlungsdimension lassen sich auch in der Zeitdimension keine manifesten Konflikte identifizieren. Gleichwohl sind im Laufe der achtziger Jahre einige speziell über die systemischen Zusammenhänge der Waschmaschinen vermittelte Problemlagen sichtbar geworden, die sich an ihren temporalen Strukturen festmachen lassen. Hierzu gehört die bereits erwähnte und im Verhältnis von meso- und makrotemporalen Zeitstrukturen angesiedelte Problematik der auf 5 Kilogramm Fassungsvermögen ausgeleg-

ten und damit für kleine Haushalte im Prinzip überdimensionierten Waschmaschinen.

Zu dieser Problematik trugen in den achtziger Jahren die raschen, von der textiltechnischen Entwicklung dominierten Veränderungen des Waschguts bei (vgl. Braun 1988, S. 50 f.). Die Vervielfältigung des Textilienangebots und die daraus resultierenden waschtechnischen Inkompatibilitäten machen es daher vor allem für Single-Haushalte schwieriger, Waschmaschinen situationsabhängig und zugleich ökonomisch und ökologisch zu betreiben (kleinere, auf 3 Kilogramm Schmutzwäsche ausgelegte Waschmaschinen werden erst seit kurzem angeboten).

Ähnlich gelagerte temporale Reibungsflächen bestehen zwischen den Waschmaschinen und den Waschmitteln. Die sogenannten Öko-Waschmittel auf Seifenbasis, die seit Beginn der achtziger Jahre wieder hergestellt und vermarktet werden, sind, beschickt man mit ihnen Trommelwaschautomaten, relativ kosten- und arbeitsintensiv, ohne dabei befriedigende Waschleistungen zu erreichen. Sie sind für die heute üblichen Waschmaschinen nicht geeignet, da deren maschinellen Abläufe seit drei Jahrzehnten in enger Abstimmung mit den Waschmitteln auf Basis synthetischer Tenside entwickelt wurden (vgl. Braun 1988, S. 48). Hinsichtlich der Durchsetzungschancen solcher Öko-Waschmittel erhalten insofern die heute üblichen Waschmaschinen den Charakter eines in den Haushalten installierten waschemikalischen Sachzwangs, der die Hersteller (bzw. die Verbraucher) von Öko-Waschmitteln dazu zwingt, anknüpfend an den waschmitteltechnologischen Stand der dreißiger Jahre die Seifenwaschmittel (bzw. den Umgang mit ihnen) an die Trommelautomaten anzupassen, sie sozusagen maschinell »nachzusozialisieren«. Gleiches gilt, wenn auch zunächst nur auf Zeitstrukturen des Handelns von Wasserversorgungsunternehmen bezogen, für die mit der Phosphat-höchstmengen-Verordnung in Gang gekommene Jagd nach Phosphatersatzstoffen. Nach Einschätzung der Wasserunternehmen bedarf es im entsorgungstechnischen Umgang mit den Ersatzstoffen jahrzehntelanger Erfahrung, um sichergehen zu können, ob sie tatsächlich weniger umweltschädlich sind.

In Gegenrichtung hierzu und im Prinzip mit unmittelbar handlungspraktischer Relevanz für alle Waschmaschinenverwender schlägt sich schließlich eine temporale Problematik nieder, die mit der Verbreitung und Verwendung sogenannter Öko-Waschmaschinen verbunden ist. Öko-Waschmaschinen werden mit dem Versprechen eines um 20 bis 30 Prozent geringeren Waschmittelverbrauchs vermarktet. Da die Waschmittelhersteller seit 1987 nach

und nach die Dosierungsempfehlungen auf den Waschmittelpackungen an die verbesserten Waschmaschinen anzupassen begonnen haben, werden die Verbraucher während der Zeit, in der sowohl konventionelle als auch »ökologische« Waschmaschinen in Gebrauch sind und zugleich herkömmliche und revidierte Dosierungsempfehlungen ausgesprochen werden, einfach nicht mehr wissen können, wie die Waschmittel angemessen zu dosieren sind.

### 2.2.3 Systemstrukturen

Die wichtigsten systemischen Zusammenhänge der Waschautomaten auf der *Geräteebene* bilden ihre Komplementärbeziehungen zu den Bügeleisen und Bügelbrettern (sowie zu den weniger verbreiteten Bügelmaschinen), den Wäschetrocknern, den allmählich aussterbenden Wäscheschleudern, den Wäscheständern, den Körperwaagen, den Heizkörpern und zu einigen Textilchemikalien wie den Fleckenentfernungs- oder Textil(ent)färbemitteln, wobei Waschmaschinen und die genannten Geräte jeweils über Handlungsstrukturen im übergreifenden Zusammenhang der Wäschepflegetätigkeiten verknüpft werden. Die Verknüpfungen erhalten dabei systemischen Charakter, insofern als

- der Bügelaufwand für Bekleidung maßgeblich von der Art ihrer maschinellen Behandlung abhängt;
- die Dauer und die Häufigkeit des Wäschetrocknereinsatzes wesentlich von der Schleuderleistung der Waschautomaten bestimmt sind;
- Körperwaagen umweltbewußten Verbrauchern eine vom Schmutzwäschgewicht abhängige Waschmitteldosierung ermöglichen;
- Heizkörper während des Winters häufig zur Schnelltrocknung von Unterwäsche und Strümpfen dienen und
- chemische Fleckenentferner in der Regel eben dann zum Einsatz kommen, wenn die Waschmaschine mit Flecken »nicht fertig geworden ist«.

Komplementärbeziehungen bestehen darüber hinaus zu den Maschinenensembles der gewerblichen Wäschereien, Reinigungen und Waschsaloons, die (wie auch die nur schwach technisierte Handwäsche) die Verwendung von Haushaltswaschmaschinen ergänzen und insbesondere auftretende Störungen des häuslichen Waschbetriebs überbrücken helfen (vgl. Braun 1988, S. 110 f.). In Anspruch genommen werden sie typischerweise z. B. dann, wenn aufgrund eines Defekts die Waschmaschine eine Zeitlang nicht einsatzfähig ist (Wäscherei), wenn die Zeit überbrückt werden soll, in der man sich

eine Waschmaschine nicht mehr oder noch nicht leisten kann (Waschsalon), wenn hartnäckige Flecken mit den waschtechnischen Mitteln der Haushalte nicht gereinigt werden können (chemische Reinigung) oder wenn man sich auf Reisen befindet (Schnellreinigung).

Gerätetechnische Substitute, die außerhalb des Variantenspektrums der Trommelwaschautomaten angesiedelt wären, gibt es im Grunde nicht. Zwar befinden sich einige neuartige Waschverfahren in der Entwicklung (etwa Elektrolyt- oder Ultraschall-Waschmaschinen, bakterielles Waschen), für das Waschen in den Privathaushalten sind sie jedoch einstweilen ohne Bedeutung (vgl. Krüßmann/Klock 1991, S. 134 f.).

Die typenimmanente Variationsbandbreite, d. h. die relativ schwachen, weil allein für die Wiederbeschaffung relevanten systemischen Beziehungen verschiedener Trommelwaschautomaten zueinander, wird zum einen (im Sinne der Selbstkomplementarität) von Konstruktionsunterschieden geprägt, die sich an der gerätetechnischen Integration von Wäscheschleudern bzw. Wäschetrocknern und spezifischen Möbelfunktionen festmachen (Unterbau-, Stand- und Raumpargeräte), zum anderen (im Sinne der Selbstsubstitution) von den relativ großen Leistungsunterschieden in der Programmviefalt (Zahl auswählbarer Programme), der Trockenleistung (Restfeuchte) und der Ressourceneffizienz (Flottenverhältnis).

Auf der Ebene der *Maschinerie* sind zunächst die systemischen Zusammenhänge zu den klassischen »Waschfaktoren« des häuslichen Waschprozesses von Bedeutung, also zum Waschmittel, Waschgut und Waschwasser. Das Wasser erhält waschtechnische Funktionen vor allem als Lösungs- und Transportmittel für Schmutz und Waschpulver, wobei seine technische Leistungsfähigkeit in Abhängigkeit von der Wasserhärte variiert (vgl. Zott 1988). Die systemische Einbindung des technischen Guts Wasser schlägt sich im Verwenderhandeln aber lediglich als Anforderung nieder, Waschmittel der jeweiligen Wasserhärte angemessen zu dosieren.

Das Waschgut weist im Vergleich hierzu einen deutlich höheren Technisierungsgrad auf und ist entsprechend stärker in die Maschinerie des häuslichen Waschens eingebunden, berücksichtigt man den hohen Stellenwert maschinenbedingter Textilvernutzung (Bekleidung wird heutzutage durch das Waschen, nicht etwa durch das Tragen verschlissen) und den mittlerweile erreichten Anpassungsgrad moderner Textilien an die Haushaltswaschmaschinen (farbstabile Fasern, formstabile, schleuderbare Gewebe, maschinenwaschbare Wolle, »pflegeleichte« und »bügelfreie« Textilien usw.). Faserintegrierte optische Aufheller (die Bleichchemikalien in den Waschmitteln sub-

stitutieren würden), farbveränderbare oder sogenannte morpho-mnemosische Textilien, die sich gegenwärtig in Entwicklung befinden, deuten darauf hin, daß Textilien in Zukunft regelrecht apparativen Charakter erhalten könnten (vgl. Braun 1988, S. 54). Zur Bewältigung der komplexen Handlungsanforderungen, die für die Verwender aus den systemischen Kopplungen der Waschmaschinen (und anderer Wäschepflegetechnik) mit der Textiltechnik resultieren, hat sich bereits in den sechziger Jahren ein international standardisiertes Kennzeichnungssystem für die pflegetechnischen Eigenschaften von Textilien herausgebildet (vgl. Wildbrett 1981, S. 164).

Angesichts ihrer funktionellen Binnenkomplexität und ihres hohen Differenzierungsgrades können die Waschmittel schließlich als ein im engen Sinne gerätetechnischer Maschinriebestandteil mit entsprechend großer Relevanz für die Maschinenverwendung gelten. So täuscht die übliche Bezeichnung »Wasch-Mittel« darüber hinweg, daß jedes normale Vollwaschmittel ein nahezu maschinelles (Teil-)System rekursiv verknüpfter Waschchemikalien darstellt, das zentrale Steuerungsfunktionen für den Waschprozeß insbesondere im Hinblick auf die flexible Behandlung unterschiedlicher Textilarten erfüllt.<sup>5</sup>

Weitere gerätetechnische Bestandteile der häuslichen Waschmaschinerie bilden die zwischen den Waschmaschinen und den übergreifenden Infrastruktursystemen installierten und damit weitgehend im Handlungshorizont der Maschinenverwender angesiedelten »netztechnischen Synapsen«, also z. B. die Steckdosen (und andere häusliche Elektroinstallationen wie Sicherungskästen oder Stromzähler), die Wasseranschlüsse (für den Wasserzu- und -ablauf), aber auch »Wohnungsstecker« wie die Einbauküchen, in die Waschmaschinen zunehmend häufiger integriert werden. Da sich gegenwärtig viele ökologische Reformvorschläge zur Reduzierung des netzgebundenen Verbrauchs bei Waschmaschinen auf derartige netztechnische Synapsen richten, könnten in naher Zukunft auch der Warmwasseranschluß oder »ökologische« Nachrüstgeräte (etwa vorgeschaltete Wasserenthärter) hinzukommen (vgl. Lau 1984).

---

5 Vollwaschmittel enthalten unter anderem spezielle Stoffe zur differentiellen Schmutzbindung, zur Steigerung der Lösungsfähigkeit des Wassers für gebundenen Schmutz, zum Schutz der Textilien vor Rückablagerung des gebundenen Schmutzes, zur temperaturabhängigen Ablaufsteuerung dieser Prozesse, zur chemischen Modulation optischer, olfaktorischer und haptischer Textileigenschaften, zum Korrosionsschutz der Maschine, zum Verschleißschutz der Textilien, zur Verbesserung der Verarbeitungs-, Lager- und Dosierfähigkeit des Waschpulvers und natürlich zur Vermeidung blockierender Wechselwirkungen zwischen den vielen Wirkstoffen.

Systemische Zusammenhänge auf der Ebene der *Infrastrukturen* bestehen zunächst einmal zu den Gebäuden, in denen Waschmaschinen genutzt werden. Die einst große Bedeutung baulicher und statischer Voraussetzungen für die Waschmaschinennutzung (gesonderte Waschküchen, Bodenverankerung usw.) ist jedoch mit der starken Gewichtsverringerung der Geräte geschwunden - von den erforderlichen Räumlichkeiten zum Trocknen der Wäsche abgesehen, machen sie sich nur noch in Ausnahmefällen bemerkbar (wenn etwa ein relativ schweres Altgerät in einer Dachgeschoßwohnung eines Altbaus aufgestellt werden soll). Ein immer größeres »Gewicht« erhalten hingegen die systemischen Kopplungen der Waschmaschine mit den Strom-, Wasserver- und -entsorgungsnetzen. Für die technischen Systemzusammenhänge, die diese Kopplungen konstituieren, spielt das Handeln der Waschmaschinenverwender nur eine marginale Rolle. Es beschränkt sich auf das »Einklinken« in die Infrastruktursysteme (Herstellen der Netzverbindungen und ihr Aktivieren im Einsatzfall) und auf die formale Bestätigung der einmal installierten Kopplungen durch die monatliche Bezahlung der Netzleistungen.<sup>6</sup>

Die technische Ankopplung an Infrastrukturnetze impliziert gleichwohl eine Reihe funktioneller, den Verbrauchern in der Regel nicht transparenten Abhängigkeiten zwischen dem Betrieb der Waschmaschinen sowie dem Betrieb der jeweiligen Versorgungsnetze und deren vorzugsweise an den Netzknoten installierten Distributions- und Produktionsmaschinerien (Elektrizitäts-, Umspann-, Wasser- und Klärwerke). Sie sollen im folgenden illustriert werden.

Die Waschleistung der Waschmaschinen und die erforderliche Waschmitteldosierung sind - wie erwähnt - in hohem Maße von der Wasserhärte abhängig. Entsprechend macht sich die Kopplung an das Wasserversorgungssystem immer dann bemerkbar, wenn Wasserwerke die Trinkwasserproduktion auf Quellen mit einer anderen Wasserhärte umstellen, was zum einen angesichts zunehmender Stilllegungen stadt- oder industrienaher Trinkwasserbrunnen immer häufiger nötig und zum anderen durch den forcierten Aufbau eines bundesweiten Wasserverbundnetzes mittlerweile relativ problemlos möglich ist (vgl. Kluge/Schramm 1988). Durch Gesetz sind deshalb die Wasserwerke verpflichtet, die Verbraucher »in angemessener Form« über länger anhaltende Härteänderungen des von ihnen produzierten Wassers zu unterrichten. Es sei in diesem Zusammenhang angemerkt, daß in den unteren Härtebereichen die waschtechnische und die leitungstechnische Taug-

---

6 Zum stofflichen Umfang des leitungsgebundenen Verbrauchs durch Waschmaschinen vgl. Abschnitt 2.2.4.

lichkeit des Wassers auseinanderdriftet, da bei sehr weichem Wasser die Kalkablagerungen entfallen, die das Trinkwasserleitungsnetz vor Korrosion und Zersetzung schützen (und damit unter anderem auch das Herauslösen von Blei aus alten Rohrleitungen vermindern). In diesen Fällen wird daher das Trinkwasser vor seiner Einspeisung ins Leitungsnetz mit Kalk angereichert.

In Gegenrichtung wirkt sich etwa die Häufung der häuslichen Waschaktivitäten am Montagvormittag zwischen 8 und 10 Uhr aus. Sie fällt nämlich mit den Stromverbrauchsspitzen der beginnenden Arbeitswoche zusammen und trägt so zum Aufbau von Spitzenlastkapazitäten bei den Stromversorgungsunternehmen bei, wodurch der Waschmaschineneinsatz wiederum zum Diskussionsgegenstand über eine lineare und zeitliche Staffellung der Stromtarife für Kleinverbraucher geworden ist. Dies verdeutlicht darüber hinaus, in welcher Form die Kopplung einer Gerätetechnik an Infrastruktursysteme funktionelle Zusammenhänge sowohl zur Gerätetechnik der gleichen (Einsatz anderer Haushaltswaschmaschinen) als auch gänzlich verschiedener Art (hier: gewerblich genutzte Produktionstechnik) herstellt.

Weitaus komplexer sind die funktionellen Abhängigkeiten zwischen den Waschmitteln und der Klär- und Wasserwerkstechnik (vgl. Quentin 1981). Der hohe systemische Stellenwert, der hierbei insbesondere der Klärwerkstechnik zukommt, zeigt sich unter anderem daran, daß die Waschmittelnormierung in den sechziger Jahren zunächst Auswirkungen der Waschchemikalien auf die Biosphäre (Gewässerverträglichkeit) zum Gegenstand hatte, im Zuge des Kläranlagenbaus (mechanische, chemische, biologische Stufe) jedoch deren Verhalten und Effekte auf die klärtechnischen Prozesse (Klärwerkstauglichkeit) in den Vordergrund rückten. Im Mittelpunkt der Normung stehen daher mittlerweile die Gesundheitsfolgen der Waschmittel für die in der biologischen Klärstufe tätigen Bakterien. In diesem Zusammenhang wird vor allem die zunehmende Vielfalt der Wasch-, Waschhilfs- und Wäschennachbehandlungsmittel problematisch. So befürchten die Wasser- und Klärwerksbetreiber, daß sich hierdurch der meßtechnische Aufwand für die Kontrolle der Wasserqualität mehr und mehr ausweitete und daß aufwendigere Maßnahmen notwendig werden, um gefährliche Spezies aus dem immer umfangreicheren waschchemischen Substanzentzoo vom Trinkwasser fernzuhalten (Kanowski 1986). Die Waschmittelsubstanzen können aber durchaus auch gewünschte Effekte auf die Klärwerkstechnik ausüben: Der Phosphatersatzstoff Zeolith z. B. enthärtet nicht nur das Waschwasser, sondern beschleunigt auch die Klärschlammssedimentation in den Abwasseranlagen.

In Gebieten mit hoher Besiedlungsdichte und einer Trinkwasserversorgung via Uferfiltration bilden die Wasserver- und -entsorgungseinrichtungen ein (nahezu) in sich geschlossenes technisches System. Entsprechend lassen sich auch die umweltvermittelten Rückwirkungen einiger problematischer Waschmittelstoffe speziell auf die Verfahren der Trinkwassergewinnung als Teil des waschtechnischen Infrastrukturzusammenhangs begreifen. Wenn beispielsweise bei einem breiten Einsatz des Phosphatersatzstoffes NTA größere Mengen des Stoffes durch das chronisch lecke Abwassersystem, überlastete Klärwerke oder über den Klärschlamm ins Grundwasser gelangen, könnten - da NTA Schwermetalle in den Flußsedimenten remobilisiert - für die Trinkwasseraufbereitung spezielle Verfahren zur Eliminierung von Schwermetallen erforderlich werden - eine äußerst kostenintensive Maßnahme, die man bislang zu vermeiden suchte.

Der Ausbau der Klärwerkstechnik ist deshalb auch ein wichtiger Streitpunkt in der Debatte um den Phosphatersatz in Waschmitteln (vgl. BMI 1985). Für die Phosphatwaschmittel spricht, daß man über 90 Prozent der Abwasserphosphate durch spezielle Fällungsanlagen, die in den Klärwerken ohnehin zur Eliminierung der Fäkalphosphate notwendig sind, entziehen kann. Dagegen spricht jedoch, daß dann die Waschmittelposphate die Klärschlammberge unnötig erhöhen würden. Soweit wiederum Klärschlämme als Düngemittel weiterverwendet werden, sind Phosphatstoffe durchaus erwünscht. Allerdings ist ein großer Teil der Klärschlämme stark mit Giftstoffen belastet, woran andere Waschmittelsubstanzen (wie das erwähnte NTA) nicht unwesentlich beteiligt sind (vgl. McEvoy/Giger 1985). Infolgedessen trägt der Waschmittelverbrauch dazu bei, daß Klärwerke zunehmend dazu übergehen müssen - anstatt den Klärschlamm zur Düngung einzusetzen -, relativ teure Wege der Klärschlammbeseitigung einzuschlagen - ihn also entweder zu verbrennen oder auf den immer knapper werdenden Mülldeponien zu lagern, wodurch letztlich die Klärwerke die Millionen, die sie bereits in Schlammpasteurierungsanlagen investiert haben, abschreiben müssen.

Generell liest sich die (Nachkriegs-)Geschichte des bundesdeutschen Kläranlagenausbaus wie die Fabel von dem Hasen (Klärwerke) und dem Igel (Haushaltswaschmaschinen und andere häusliche Reinigungstechniken). Mit jedem Ausbausschritt der Klärwerkstechnik (mechanische, chemische, biologische Stufen; Schlammpasteurierungs-, Phosphatfällungs-, Klärschlammverbrennungsanlagen usw.) stellte sich, wenn er realisiert worden war, dann heraus, daß eben nicht zuletzt durch Veränderungen in der häuslichen



Waschmaschinerie die geschaffenen Klärkapazitäten oder die Engmaschigkeit der biochemischen Rückhalteverfahren nicht mehr ausreichen.

Im Zusammenhang mit steigender Washhäufigkeit und wachsender Waschmittel- und Bekleidungsvielfalt (und vergleichbar mit der zunehmenden Dominanz der ästhetischen gegenüber den hygienischen bzw. der zeitflexibilisierenden gegenüber den ökonomisierenden Funktionsanforderungen) ist dabei generell ein Wandel vom quantitativen zum qualitativen Wachstum klärwerksrelevanter Leistungsanforderungen und entsprechender Überlastungsgefahren festzustellen (vgl. Braun 1989a). Daß diese Veränderungen vor allem die Abwassersysteme betreffen, ist darauf zurückführen, daß Waschmaschinen für die Elektrizitäts- und Trinkwassernetze im Sinn einer »end-of-the-pipe«-Technik fungieren (Output-Faktoren darstellen), während sie Input-Faktoren der Abwassernetze bilden (und Klärwerke als »end-of-the-pipe«-Technik fungieren). Naturgemäß lassen sich für Netzbetreiber der Umfang, die Liefertermine und insbesondere die Qualität des von den Privathaushalten mit Waschmaschinen produzierten Abwassers weitaus schlechter kalkulieren als die Nachfrage nach den für diese Produktion notwendigen Energie- und Trinkwassermengen - allein schon deshalb, weil über das biochemische Verhalten und die (erwünschten und unerwünschten) Synergismen der vielen Abfallstoffe, die im Klärwerk zusammenkommen, nur wenig bekannt ist (man schätzt, daß rund 10 000 verschiedene Giftstoffe im Kanalisationsnetz zusammengemischt werden).

In Zukunft könnte sich der Umkreis waschmaschinenrelevanter Infrastrukturen noch erweitern. Man denke hier etwa an Kopplungen mit zentralen Warmwasser-, Brauchwasser- und Wasserenthärtungssystemen oder mit dem von der Bundespost im Rahmen von ISDN angebotene »TEMEX«-System, das unter anderem zur Ferndiagnose/-überwachung für Haushaltswaschmaschinen vorgesehen ist (vgl. z. B. Stamminger 1988).

Darüber hinaus sind Waschmaschinen, wenn auch auch nur mehr oder weniger sporadisch, mit den Maschinerien ihrer Produktion, ihres Vertriebs und Entsorgung und mit dem Maschinenpark der Kundendienste technisch verkoppelt (Infrastrukturen im weiten Sinn des waschmaschinenrelevanten Technotops). Im Hinblick auf derartige Kopplungen sei hier lediglich angemerkt, daß für sie in der einen oder anderen Weise die immer stärkere Elektronisierung der Waschmaschinen bedeutsam wird, was unter anderem die elektronische Nachrüstung der Reparatur- und Kundendienste nach sich zieht, aber auch besondere Anforderungen an die Stromqualität, die speziell für den Betrieb computergesteuerten Waschgeräts notwendig ist, und an die

informationstechnische Kompatibilität der Waschmaschinen stellt (zur Schnittstellenproblematik vom Typ Waschmittel/Klärwerkstechnik kommt die vom Typ Waschmaschinensteuerung/Rechnertechnik hinzu).

#### 2.2.4 Ökostrukturen

Zu den ökologischen Strukturen der Waschmaschinen auf der *Körperebene* sind zunächst, wenn auch mit vergleichsweise geringer Bedeutung, die körperlichen Zusammenhänge zu zählen, die zur Handhabung und Bedienung von Waschmaschinen aktiviert werden müssen (beim Be- und Entladen, dem Programmeinstellen und der Kontrolle des laufenden Waschprogramms). Das Wäschewaschen im engen Sinn erfordert keine anstrengenden Tätigkeiten mehr. Mit der sukzessiven Ausweitung des maschinellen Leistungsprofils in Richtung umfassender »Wäschepflegeautomaten« entfällt zudem eine ganze Reihe vor- oder nachgelagerter Arbeitstätigkeiten (bei Waschtrocknern etwa das Aufhängen und der Transport nasser Wäsche). Zur Steuerung und Kontrolle der maschinellen Abläufe werden im wesentlichen die optischen, in geringerem Maße auch die haptischen Sinne der Verwender eingespannt (Bedienungsanzeige, -tastatur); im Zuge der Elektronisierung der Waschmaschinen könnten hierbei das Sprechen und der Hörsinn eine größere Rolle spielen (sprachgesteuerte oder »sprechende« Waschmaschinen).

Für die Haushalte (wenn auch nicht für alle an der häuslichen Wäsche beteiligten Akteure) entfielen mit der Maschinisierung des Waschens nicht nur körperliche Belastungen, sondern auch viele der damit einhergehenden Unfall- und Gesundheitsgefahren (beispielsweise die erheblichen Gefährdungen, die bei der Hand- und Kesselwäsche durch den direkten Kontakt mit den Waschchemikalien gegeben sind; vgl. Helming 1988). Allerdings brachte insbesondere die maschinelle Kombination von hydromechanischen und elektrischen Bauteilen eine Reihe andersartiger (eben waschmaschinenpezifischer) Unfallgefahren mit sich, für die wiederum im Laufe der letzten dreißig Jahre eine Vielzahl vorwiegend gerätetechnischer Sicherheitsvorkehrungen und -normen entwickelt wurde. Etliche elektrotechnische Vorkehrungen schützen die Verwender vor Stromschlag, die Einkapselung des Motors, die automatische Verriegelung der Trommelöffnungen während des Waschvorgangs und spezielle Kindersicherungen verhindern einen gefährlichen Eingriff in die laufende Mechanik.

Von generell größerer Bedeutung sind Waschmaschinen für die mehr oder weniger gezielte Beeinflussung des menschlichen Körpers, da das Wäschewaschen unmittelbar zur Körperhygiene ihrer Nutzer beiträgt und die mit dem Waschen einhergehende Wäschepflege auch dazu dienen soll, angenehme Trageeigenschaften von Bekleidungstextilien und damit körperliches Wohlbefinden aufrechtzuerhalten oder herzustellen (was der Ende der siebziger Jahre sprunghaft angestiegene Weichspülerverbrauch anzeigt).

Im Zuge der chemischen Aufrüstung des Wäschewaschens haben jedoch auch diese »körpertechnischen« Maschinenfunktionen zahlreiche neue Gesundheitsgefahren nach sich gezogen - ein unter dezidiert ökologischem Blickwinkel kaum verwunderlicher Effekt. Der größte Teil des Schmutzes, den es durch das Waschen von der Wäsche zu lösen gilt, besteht nämlich aus Substanzen des menschlichen Körpers (Schweiß, Hautreste, Körperfett), die infolgedessen ein wesentliches Angriffsziel der Waschchemikalien bilden (vgl. Berth/Fischer/Glohuber 1972). Da ein schwacher, gleichwohl dauerhafter Körperkontakt zur Waschmittelchemie über Rückstände in der Wäsche immer gegeben ist, bringen viele Waschmittelsubstanzen (etwa Enzyme, die Blutflecken zersetzen sollen) relativ große Gesundheitsgefährdungen mit sich (Enzymreste können zu Hautreizungen und allergischen Reaktionen führen) (vgl. Mathies/Löhr/Ippen 1990). Waschmittel müssen daher laut Chemikaliengesetz vor ihrer Markteinführung auf Hautunverträglichkeiten überprüft werden, zum Teil durch umfangreiche Tierversuche. Unfallgefahren der Waschchemie, wie die versehentliche Einnahme von Waschmitteln durch Kinder, ergeben sich vor allem aus der häuslichen Zwischenlagerung der Waschmittel (berichtet wird von jährlich 30 000 bis zu 100 000 Fällen von Waschmittelmißbrauch durch Kinder in der Bundesrepublik).

Auf der Ebene der Nahwelten lassen sich vor allem zwei spezifischere Integrationsstrukturen von Waschmaschinen identifizieren. Sie betreffen zum einen unmittelbar den »Bearbeitungsgegenstand« der Waschmaschinen, also den Wäscheschmutz, da neben den Körpersubstanzen synthetische Stoffe aus der Lebensumwelt der Maschinennutzer zu den Hauptbestandteilen des Wäscheschmutzes gehören (von Essensresten über Zigarettenrauch bis zu den diversen arbeitsbedingten Schmutzbelastungen). Moderne Waschmittel sind entsprechend auf die wichtigsten dieser Verschmutzungsfaktoren ausgerichtet.

Zum anderen betreffen sie die raumklimatischen Rahmenbedingungen, innerhalb derer Waschmaschinen - wie andere Haushaltsgeräte auch - zu funktionieren haben (wie erwähnt, existieren hierzu sehr dezidierte techni-

sche Normen). In dieser Beziehung gehören Waschmaschinen zu den wohl robustesten und raumklimatisch vergleichsweise anspruchslosesten Haushaltsgeräten, was vor allem darauf zurückzuführen ist, daß die vielen technischen Sicherheitsvorkehrungen zum Schutz vor einem menschlichen Eingriff in die Maschinen zugleich auch die Maschinen vor störenden Klimaeinflüssen schützen (vgl. Wagner 1990).

Die maschinellen Ambivalenzen dieser »nahweltlichen Integration durch Abkapselung« und die Selektivität der ihr zugrundeliegenden Robustheitskriterien verdeutlichen die Schwierigkeiten bei der Entwicklung computergesteuerter Waschmaschinen: Der »Vollcomputerisierung« der Waschvollautomaten steht nach wie vor die relativ große Empfindlichkeit elektronischer Bauteile gegenüber Feuchtigkeit und Erschütterungen im Wege (vgl. Orland 1986). Die erste Generation »halbcomputerisierter« Waschmaschinen hatte zudem mit der elektromagnetischen Verschmutzung städtischer Lebensräume zu kämpfen. Schließlich scheitert der Einbau einer sprachgesteuerten Programmführung bislang an der großen akustischen Verschmutzung der Wohnräume durch laufende Radios und Fernseher.

Der sicherheitstechnischen Abschirmung, der optimierungsbedingten Einkapselung und der ihnen zugrundeliegenden normativen »Verpuppung« aller wichtigen maschinellen Abläufe ist es darüber hinaus zu verdanken, daß die ehemals großen Belastungen des Wäschewaschens für die Wohn- und Lebensumgebung (Feuchtigkeits-, Geruchs-, Wärme-, Erschütterungs-, Schallemissionen; eventuell der Schmutzwasserrückschlag ins Trinkwassernetz) mittlerweile auf ein unproblematisches Maß verringert worden sind. Weitgehend konnten die Auswirkungen und die räumliche Ausdehnung der waschtypischen stickig-feuchten »Atmosphäre«, von der einst die Waschküche erfüllt war, auf das Maschineninnere begrenzt werden. Ausnahmen bilden hierbei jedoch zum einen die Schall- und Erschütterungsemissionen, die einem zeitflexibilisierenden und energiekostensparenden Nachtbetrieb von Waschmaschinen in Mehrfamilienhäusern entgegenstehen (was etwa in den Niederlanden durchaus verbreitet ist). Zum anderen werden, so ein Erfahrungswert von Heizungsinstallateuren und Schornsteinfegern, speziell in den Wohnräumen, in denen die Waschmaschine betrieben wird, die Abluftsysteme von Einzelofen- und Etagenheizungen durch vor allem während des Kochwaschgangs sich verflüchtigende Waschmittelsubstanzen stark angegriffen. Letzteres zeigt, daß sich eben auch der Betrieb von Haushaltswaschmaschinen über ihre synthetische Umwelt vermittelt störend auf den Betrieb anderer Technik auswirken kann.

Die vielfältigen und im hohen Maße über systemische Strukturen vermittelten Zusammenhänge der Waschmaschinen zu natürlichen *Umwelten* sollen zunächst nur bezogen auf die Waschmaschinerie beschrieben werden, dann mit Blick auf ihre netztechnischen Infrastrukturen und schließlich unter zusätzlicher Berücksichtigung einiger ihrer eher verborgenen, über das waschmaschinenrelevante Technotop hergestellten Umweltbezüge.

Durch das häusliche Wäschewaschen werden in der Bundesrepublik (alte Länder) jährlich Waschmaschinen mit einem Gesamtgewicht von 120 000 Tonnen verschlissen. Darüber hinaus werden pro Jahr etwa 585 000 Tonnen Waschmittel, 450 Millionen Kubikmeter Trinkwasser (12 Prozent des Wasserverbrauchs der Privathaushalte) und 5,6 Millionen Kilowattstunden Strom (5,6 Prozent des Stromverbrauchs der Privathaushalte) verbraucht.<sup>7</sup> Da Bekleidungstextilien in erster Linie durch das Waschen verschlissen werden, sind zu den Ressourcenbelastungen der Waschmaschinen ein großer Teil der Textilienrohstoffe und auch die zunehmend größeren Energiemengen hinzuzurechnen, die das elektrische Trocknen der Wäsche verbraucht.<sup>8</sup> Abgesehen vom Wasser und von den Naturfasertextilien besteht die Rohstoffbasis der Waschmaschinerie aus nicht-regenerierbaren Ressourcen, die überwiegend aus dem Ausland importiert werden müssen.<sup>9</sup>

Durch ihre Rohstoffbasis sind damit die in der Bundesrepublik betriebenen Waschmaschinen in teilweise weit entfernt liegende Naturzusammenhänge (das Phosphat stammt hauptsächlich aus Marokko, das Bauxit aus Zentralafrika, das Öl aus dem Nahen Osten usw.) mehr oder weniger folgenreich eingebunden. Man denke hier an den Landschaftsverbrauch und an andere Störungen regionaler Ökosysteme, die beim Rohstoffabbau in den jeweiligen Herkunftsländern anfallen bzw. beim Transport der Rohstoffe in die Industrieländer auftreten (Tankerunfälle). In der Regel werden derartige

---

7 Bei der Berechnung des Waschmaschinenschrottgewichts wurde von 1,5 Millionen ersetzter Geräte pro Jahr und 80 Kilogramm Gewicht ausgegangen (vgl. HEA 1991, S. 97). Die Angabe zum Waschmittelverbrauch wurde von Huber (1988) übernommen. Durch den Erfolg der Kompaktwaschmittel dürfte sich das Gesamtgewicht der verbrauchten Waschmittel nach 1988 verringert haben. Zum Trinkwasserverbrauch vgl. BGW (1989), zum Stromverbrauch VDEW (1992b, S. 13).

8 Da viel mehr Strom für das Trocknen als für das Waschen der Wäsche nötig ist, kann man angesichts des gegenwärtigen Trends zum Trockengerät und zum Wäschetrockner davon ausgehen, daß Ende der neunziger Jahr das Wäschetrocknen den größten Energieanteil der häuslichen Wäsche ausmachen wird (vgl. HEA 1991, S. 97, 105).

9 Bei der Maschine sind dies in der Hauptsache Metalle und Öl, beim Strom Kohle, Öl und Uran, beim Waschmittel Öl, Naturphosphat, Bauxit und Borax, bei synthetischen Textilien Öl und Kohle.

ökologische Belastungen für die hiesigen Waschmaschinenverwender nur dann spürbar, wenn sie sich kontraproduktiv auf die Rohstoffgewinnung auswirken und zu Preiserhöhungen des Endprodukts oder zu Stockungen der Rohstoffversorgung führen.<sup>10</sup> Im Gegensatz hierzu bleiben die ökologischen Auswirkungen der von den bundesdeutschen Privathaushalten mit Hilfe dieser Rohstoffe und Energien produzierten Abwärme-, Abwasser- und Abfallprodukte einstweilen noch weitgehend auf die nähere Umgebung der Bundesrepublik beschränkt (Eutrophierung des Bodensees oder der Nordsee, die Vergiftung der Wasserkreisläufe im Einzugsbereich des Rheins u. a. m.).

Der häuslichen Waschmaschinerie sind natürlich auch jene Ressourcen- und Umweltbelastungen anteilig zuzuschreiben, die sich aus dem Betrieb der Stromversorgungs-, der Wasserversorgungs- und Abwassersysteme ergeben. Hinsichtlich der Ressourcenbelastungen betrifft dies unter anderem den Rohstoffaufwand für den Bau und Ausbau der Infrastruktursysteme, den effektiven Einsatz der für das jeweilige System notwendigen Hilfs- und Betriebsmittel (von den diversen Primärenergieträgern über die Trinkwasseraufbereitungsstoffe bis hin zu den Phosphatfällungschemikalien) und als Teil hiervon die leitungsbedingten Wasser- und Energieverluste.<sup>11</sup> Im Hinblick auf die für die Versorgungssysteme spezifischen Umweltbelastungen denke man an ihren erheblichen Landschaftsverbrauch (Überlandleitungen der Stromverbünde, Kläranlagen), an teilweise akute Gefährdungen regionaler Ökosysteme durch Kraftwerke oder Klärschlammdeponien oder an die eher schleichende Vergiftung des städtischen Untergrunds durch die chronisch lecken Abwassernetze. Entsprechend lassen sich die regionalen Ökosysteme und die Gegenden, die durch den leitungsgebundenen Verbrauch der Waschmaschinen

---

10 Durch Löcher im Trinkwasserleitungsnetz gehen in Westdeutschland ca. 400 Millionen Kubikmeter Trinkwasser, das sind etwa 7 Prozent des geförderten Wassers, verloren. Der Produktionswert dieser im internationalen Vergleich sehr niedrigen Wasserverluste beläuft sich bei einem Preis von 2 DM pro Kubikmeter auf immerhin ca. 0,8 Milliarden (nach Angaben des Bundesverbandes der Deutschen Gas- und Wasserwirtschaft). Die vermutlich weit höheren Leitungsverluste und der damit verbundene Schadstoffaustrag des allein in Westdeutschland 291 000 Kilometer langen Abwassernetzes (Datenreport 1992, S. 405) lassen sich kaum abschätzen, da je nach Bedingungen vor Ort auch große Mengen Grund- oder Regenwasser in die Kanalisation eindringen können.

11 In etwa die Abwassermenge, die von Waschmaschinen produziert wird, geht z. B. in den durchweg überalterten Kanalisationssystemen verloren. Man schätzt, daß in dem zur Zeit 900 000 Kilometer (!) langen Abwassernetz der Bundesrepublik ca. 330 Millionen Kubikmeter Abwasser pro Jahr versickern. Durch löchrige Trinkwasserleitungsnetze und tropfende Wasserhähne gehen 500 Millionen Kubikmeter Trinkwasser mit einem Produktionswert von ca. 1 Milliarde DM pro Jahr verloren.

belastet werden, einfacher als bei ihrem über die internationalen Rohstoffmärkte befriedigten »Naturbedarf« identifizieren: Der Wasserverbrauch der in Frankfurt am Main betriebenen Waschmaschinen trägt zur Absenkung des Grundwasserspiegels im Hessischen Ried bei, der in Hamburg betriebene zur Zerstörung der Lüneburger Heide und der in München betriebene zur Verödung des Laibachtals in Österreich (vgl. Kluge/Schramm 1988).

Kurz angesprochen seien schließlich auch einige Ressourcen- und Umwelt-»Beanspruchungen« (in der praktischen wie legitimatorischen Bedeutung des Wortes) des waschmaschinenrelevanten Technotops, d. h. Umweltbezüge, die über die Produktionsmaschinerien für Waschmaschinen, Waschmittel und Textilien hergestellt werden. Beispielsweise werden zur Produktion der 585 000 Tonnen Waschmittel bei den Waschmittelherstellern und der chemischen Industrie, die sie mit Vorprodukten beliefert, insgesamt 700 000 Tonnen Rohstoffe aufgewandt (die Differenz ergibt sich aus umwandlungsbedingten Mengenverlusten und Prozeßabfällen; vgl. Huber 1988, S. 277). Die ökologischen Risiken der chemischen Industrie sind hinlänglich bekannt, nicht jedoch die spezifischen Risiken der ihr nachgelagerten Waschmittelherstellung. So soll die Gesundheit der Beschäftigten in der Waschmittelindustrie unter anderem durch Spuren des sehr giftigen und krebserregenden Ethylenoxids (vgl. IFUA 1984) gefährdet sein, was die Industriegewerkschaft Chemie, wenn auch letztlich ohne Erfolg, dazu veranlaßte, eine Richtlinie »Waschmittelstäube« bei der Berufsgenossenschaft der Chemischen Industrie anzuregen. Weitgehend unbekannt dürfte es auch sein, daß die Textilindustrie (mit einem Wasserverbrauch von 300 Millionen Kubikmeter pro Jahr) zu den wasch- und damit wasser- wie waschmittelintensivsten Industriebranchen gehört. Für die Produktion von einem Kilogramm Garn etwa sind 2 500 Liter Wasser nötig, mitunter wird daher bei bestimmten Textilien (z. B. Seide) indirekt mehr Wasser und Waschmittel durch den Textilver-schleiß beim Waschen als für das Waschen selbst verbraucht (vgl. VZN 1985).

Für die ökologischen Zusammenhänge der Waschmaschine sind damit insgesamt weitgehend überschaubare und unproblematische Verhältnisse auf der mikro- und mesoökologischen Ebene und relativ komplexe und durch vielfältige Risiken und Problemlagen belastete Verhältnisse auf der makroökologischen Ebene charakteristisch. Angesichts dieses gespreizten Integrationsmusters liegt die Vermutung nahe, daß die gelungene Integration auf den unteren Ebenen eine strukturelle Grundlage der mit den Haushaltswaschmaschinen verbundenen Umweltbelastungen bildet, d. h. daß ihr Einsatz

zwar zur Gestaltung und Bewältigung körperlicher und nahweltlicher Alltagsprobleme beiträgt, allerdings auf Kosten der Gestaltbarkeit und unter Inkaufnahme der Ausweitung von Umweltproblemen. Dieser die drei ökologischen Ebenen übergreifende Nexus von Entproblematisierung und Problemgenerierung und die darin eingeschlossene Privilegierung körpernaher Naturzusammenhänge läßt sich bei Waschmaschinen auf den einfachen Nenner »saubere Wäsche durch schmutzige Umwelt« (Körperhygiene durch Umweltschäden) bringen und an vielen, teilweise tief in die maschinellen Strukturen hineinreichenden Details der »Waschökologie« verdeutlichen.<sup>12</sup>

In der waschtechnischen Diskrepanz zwischen einerseits dem nur schwach gewährleisteten Umweltschutz und andererseits dem relativ umfassenden Unfall- und Gesundheitsschutz macht sich damit der altbekannte umweltpolitische Tatbestand geltend, daß Schutzmaßnahmen für Naturzusammenhänge, die nicht oder nur schwer durch gesundheitspolitische Argumente legitimiert werden können (wie etwa beim Artenschutz), kaum Realisierungschancen haben.

Im historischen Rückblick stellt sich dieses Integrationsmuster als ein Resultat ökologischer Umschichtungsprozesse dar, in deren Verlauf durch die fortschreitende Technisierung des Waschens und den sukzessiven Aufbau der erforderlichen Infrastrukturen viele Naturzusammenhänge des häuslichen Wäschewaschens, die auf der Mikro- und Mesoebene angesiedelt waren, in makroökologische Naturzusammenhänge »verwandelt« wurden (vgl. Braun 1988, S. 119-122). Die Substitution körperlich belastender und gefährlicher Wascharbeiten durch die Waschmaschinen brachte in unterschiedlicher Form neue Umwelt-, Ressourcen- und Gesundheitsbelastungen (auch körperliche Arbeit) mit sich. Zwar fiel ein kleiner Teil dieser neuen Belastungen - wie oben angesprochen - wieder bei den Privathaushalten an, der größte Teil betraf jedoch fortan die ökologischen Zusammenhänge der Haushaltsgeräteindustrie, der chemischen Industrie und der Infrastruktursysteme.

Wie bei den nahweltlichen Strukturen der Waschmaschine läßt sich daher auch hier von einer »ökologischen Integration durch Abkapselung« sprechen, und zwar im Sinne der insbesondere durch die Ankopplung an übergreifende Infrastruktursysteme bedingte Entkopplung der Privathaushalte von den Umweltbelastungen des häuslichen Waschens. Durch den Anschluß der

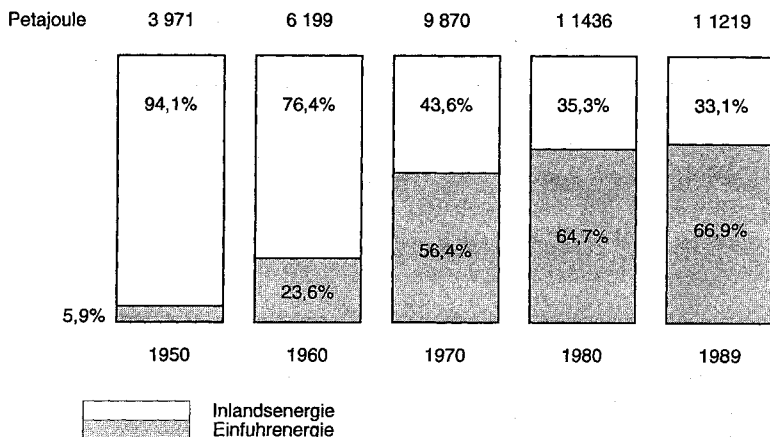
---

12 So gelten gerade die Weichspüler als einer der gewässerschädlichsten Faktoren des Waschabwassers, scheitern Vorschläge zur »Ökologisierung« des häuslichen Wäschewaschens nicht zuletzt an der damit verbundenen Ausweitung körperlicher Arbeit und sind z. B. die Normen für die Verbrauchswerte von Waschmaschinen - anders als etwa beim Auto - strikt an die Hygieneleistungen der Maschine gekoppelt.



Waschmaschinen an die Stromversorgung verlagerte sich beispielsweise die für das Aufheizen der Waschlauge notwendige Energieproduktion von den Haushalten auf zentrale, in der Regel außerhalb der Wohnumgebung liegende Kraftwerke. Das Waschabwasser, das zusammen mit den sonstigen häuslichen Abwässern früher unmittelbar vor der Haustür in die Gasse floß, wurde schon sehr früh durch die Abwassersysteme von den städtischen Lebensräumen ferngehalten. Während früher das Waschwasser aus der näheren Umgebung entnommen oder gesammeltes Regenwasser zur Wäsche benutzt wurde, wird es heute von zentralen Wasserwerken bezogen.<sup>13</sup>

*Abbildung 20: Primärenergieverbrauch nach Inlands- und Einfuhrenergie im früheren Bundesgebiet*



Quelle: Datenreport 1992, S. 394

In gleicher Richtung wirkten Rationalisierungs- und Internationalisierungsprozesse bei der Waschmaschinen-, Waschmittel-, Textilien- und Energieproduktion. Für das häusliche Waschen ist dabei in erster Linie wichtig, daß die auf Rohöl basierenden synthetischen Seifen die Fettseifen ersetzen, deren Rohstoffe von der einheimischen Landwirtschaft geliefert werden konnten. Dies gilt auch im Zusammenhang mit der in den sechziger Jahren beginnenden Substitution von inländischen Energieträgern zur Stromerzeugung

<sup>13</sup> Ein nahezu »tragisches Schicksal« erlitt dabei das Regenwasser, da heftige Regenfälle regelmäßig zur Überlastung von Kläranlagen führen und damit auch die Reinigung der Waschabwässer stören.

(Stein- und Braunkohle) durch ausländische (Importkohle, Öl, Uran) (vgl. Abbildung 20). Eine ähnliche Verlagerung fand sehr früh in der Textilproduktion statt; zunächst verdrängte die Baumwolle einheimische Rohfasern wie Hanf und Flachs, in den letzten 30 Jahren wiederum verdrängten die billigeren Synthetiks, ein Rohölprodukt also, die Baumwolle.

Historisch betrachtet unterliegt damit die Ökologie der häuslichen Wäsche einer Spreizungstendenz, die zur räumlichen Ausdehnung und Vervielfältigung der involvierten Naturzusammenhänge bei fortschreitender Trennung der umweltbelastenden Waschtechnik und ihrer Verwender von den technikbelasteten Umwelten und den von ihnen Betroffenen geführt hat.

### 2.2.5 Akteursstrukturen

Wie die meisten Haushaltsreinigungsgeräte und ein großer Teil des Geräteparks der Küche sind auch die Waschmaschinen überwiegend in den *persönlichen* Horizont von Frauen integriert - die Arbeit mit Waschmaschinen und der dafür erforderliche Aufbau von Handlungsrouninen und technischen Kompetenzen werden von Frauen geleistet (wie man weiß, wird letzteres von den Männern regelmäßig als Argument gegen die Entlastung der Frauen und für die Aufrechterhaltung der bestehenden Arbeitsteilung verwendet).

Soweit es das Wäschewaschen anbetrifft, hat sich - wie erwähnt - an der Tatsache, daß das Wäschewaschen traditionell zu einem persönlichen Anliegen der Frauen gemacht wird, mit der Verfügbarkeit leistungsfähiger Waschtechnik im Grunde nichts geändert. Dies verwundert insofern, als trotz Automatisierung des Waschens der Umfang der insgesamt anfallenden Wäschepflegearbeiten im Laufe der letzten drei Jahrzehnte letztlich kaum geringer geworden ist.<sup>14</sup> Bemerkenswerter ist hingegen, daß die zunehmende Berufstätigkeit der Frauen lediglich zur zeitlichen Verschiebung der Wascharbeiten geführt hat, nicht aber zu ihrer Umverteilung zwischen den Geschlechtern (vgl. Fleischer 1983, S. 153-154). Im Bereich der häuslichen Reinigungstätigkeiten wird diese geschlechtsspezifische Aufgaben- und Rrolenteilung allein bei der Pflege des Autos auf den Kopf gestellt.

Ähnlich wie vor allem bei vielen kleinen Haushaltsgeräten (Armbanduhren, elektrische Rasierer, Lockenstäbe) und im Gegensatz zu den meisten

---

14 So die Schlußfolgerung der Arbeiten von Cowan (1983) und Ketschau/Methfessel (1985). Dies ist allerdings nicht unumstritten. Die Gegenthese vertritt etwa Gershuny (1983, S. 18 f.).

Haushaltsgroßgeräten (Fernseher, Kühlschränke, Spülmaschinen) werden Waschmaschinen meist nur von ein und derselben Person, eben von der Hausfrau, benutzt. Nur in Ausnahmefällen und zeitlich eng begrenzt wird ihre Akteursperipherie auf weitere Personen ausgeweitet - etwa im Rahmen sozialer Hilfsleistungen, wenn in der Nachbarschaft oder im Bekanntenkreis die Waschmaschine kaputt gegangen ist oder wenn bei längerer Krankheit oder Abwesenheit der (Ehe-)Frau der (Ehe-)Mann, andere Familienmitglieder (ältere Kinder) oder Personen aus dem Freundeskreis die Wäsche waschen (müssen). Dies gilt jedoch nicht in allen Zeiten der Waschmaschinengeschichte und für alle Einsatzformen von Waschmaschinen. Man denke hier etwa an ihren Einsatz in Wohngemeinschaften oder in Gemeinschaftswaschküchen oder an die hohe Besitzermobilität, die Waschmaschinen vor dem Hintergrund anderer makrotemporaler Verhältnisse noch Anfang der siebziger Jahre aufwiesen (vgl. Abschnitt 2.2.2).

Die zentrale *kollektive* Akteursstruktur der Waschmaschinen stellt - wie bei den meisten Haushaltsgroßgeräten - die Familie dar (vgl. hierzu im Detail bei Meyer/Schulze 1989). Die Handlungsbezüge der Familienmitglieder auf die Waschmaschine und die hierdurch zwischen ihnen konstituierten Beziehungen entsprechen in der Regel folgendem Muster: Der Hausfrau wird die Alleinverantwortung für das Be- und Entladen, Bedienen, Kontrollieren und die Pflege der Waschmaschine sowie für ihre Versorgung mit Waschmitteln zugewiesen; sie ist darüber hinaus an der Neu- und Wiederbeschaffung, der formalen Regulierung des Maschineneinsatzes (Besitz, Kostenökonomie), der Wäscheverschmutzung (das Tragen von Wäsche) und der Nutzenrealisation (das Sich-Kleiden) beteiligt. Die Männer sind an der Neu-/Wiederbeschaffung, der formalen Regulierung, der Wäscheverschmutzung und an der Nutzenrealisation beteiligt. Die Kinder und andere Familienmitglieder sind hingegen allein über die Wäscheverschmutzung und die Nutzenrealisation in den kollektiven Betrieb der Waschmaschinen integriert.

Da insofern durch den Waschmaschineneinsatz unabhängig von den hierfür unmittelbar notwendigen Betriebserfordernissen vielfältige Handlungsbezüge zwischen den Familienmitgliedern hergestellt werden, Waschmaschinen also als spezifische Bezugspunkte (klein-)familialer Beziehungsstrukturen fungieren, kann man ihnen einen relativ hohen »Kollektivitätsgrad« zuordnen (einen höheren als etwa dem Fernseher, vergleichbar mit dem der Küchenherde). Die spezifische »Kollektivitätstauglichkeit« von Waschmaschinen läßt sich auch daran ablesen, daß nahezu alle Haushalte mit zwei oder mehr Personen über Waschmaschinen verfügen, jedoch nur etwa zwei Drittel der

Single-Haushalte mit einer Waschmaschine ausgestattet sind (vgl. Abbildung 16, S. 108).

Inwieweit die einzelnen Familienmitglieder spezifisch technische Handlungsbezüge zur Waschmaschine aufweisen, wer für wen Arbeitsmühen in den Waschmaschinenbetrieb investiert (die Frau für den Mann und die Kinder) und wer für wen den Nutzen des Waschens realisiert (die Kinder für die Außendarstellungsbedürfnisse der Eltern oder die Frau für sich selbst und die Repräsentationspflichten des Mannes), ist dabei in hohem Maße vom Wandel der innerfamiliären Hierarchie- und Rollenstrukturen abhängig, der normalerweise im Laufe des Lebenszyklus der Familienhaushalte stattfindet (vgl. Meyer/Schulze 1990). Je älter die Familienhaushalte und je älter die Partner sind, die eine Familie gründen, desto mehr konzentrieren sich der spezifisch technische Umgang mit den Waschmaschinen und die damit verknüpften Wäschepflegearbeiten bei der Frau; je jünger die Kinder, desto größer ist ihr Anteil an der Schmutzwäscheherstellung, und desto weniger machen sie naturgemäß bekleidungsbezogene Selbstdarstellungsansprüche im familiären Waschbetrieb geltend.

Außerfamiliäre, gleichwohl in die Familien hineinragende Kollektivstrukturen sind für einige technische, speziell systemisch bedingte sowie für die meisten symbolischen Handlungszusammenhänge der Waschmaschinen von Bedeutung. Im Hinblick auf die technischen Handlungszusammenhänge betrifft dies vor allem das Kollektiv der Nachbarschaft oder der Hausgemeinschaft, das in den Waschmaschinenbetrieb der einzelnen Familienhaushalte hauptsächlich über die für das Wäschetrocknen erforderlichen Räumlichkeiten, anfallende Lärmbelästigungen, eventuell auftretende Wasserschäden oder im Rahmen nachbarschaftlicher Hilfe bei Maschinenausfall involviert ist. Im Hinblick auf die symbolischen Handlungszusammenhänge betrifft dies die für das einzelne Familienmitglied jeweils relevanten KollegInnen-, Freundschafts- und Bekanntschaftskreise (sei es im Beruf, in der Ausbildung oder in der Freizeit), in denen der hygienische und ästhetische Nutzen des maschinellen Waschens letztlich realisiert wird.

Auf der Ebene der Meta-Kollektive sind Waschmaschinen in eine hochkomplexe, der Komplexität ihrer systemischen und ökologischen Integrationsformen entsprechende Netzstruktur von tief gestaffelten und miteinander vielfältig verknüpften Akteuren integriert. Soweit es die in der Bundesrepublik verwendeten Waschmaschinen anbetrifft, lassen sich im wesentlichen folgende fünf Akteurs-Cluster oder ->Knoten« ausmachen:

- die Waschmaschinenhersteller, ihre Kundendienstfirmen und die häufig mit den Herstellern verbundenen Fachgeschäfte für Elektrohaushaltsgeräte;
- die Waschmittelhersteller, ihre Zulieferunternehmen aus der chemischen Industrie und die von den Waschmittelherstellern relativ unabhängigen Firmen des Lebensmitteleinzelhandels;
- die Strom- und Wasserversorgungsunternehmen;
- Verbrauchervereine und Umweltschutzinitiativen sowie
- viele parastaatliche und staatliche Meta-Kollektive, die an der »Beforschung« oder an der Normierung der Waschmaschinen und ihrer Systemstrukturen beteiligt sind.<sup>15</sup>

Betrachtet man zunächst die waschmaschinenspezifische Reichweite der angeführten Meta-Kollektive, ergibt sich in etwa folgende Staffellung: Die einzelnen Fachgeschäfte für Elektrohaushaltsgeräte sind auf einen vergleichsweise kleinen Teil der bundesdeutschen »Waschmaschinenpopulation« bezogen (normalerweise auf den des lokalen Ersatzbedarfs); einen größeren Teil decken bereits die einzelnen Lebensmittelläden ab, indem sie die Versorgung mit Waschmitteln für die Waschmaschinenpopulation etwa eines Wohnviertels gewährleisten. Jeweils größere Ausschnitte übergreifen dann die lokalen Verbraucherberatungsstellen (eventuell Umweltschutzinitiativen), die Wasserversorgungsunternehmen, die Stromversorgungsunternehmen, die Waschmaschinenhersteller und die Waschmittelhersteller. Mehr oder weniger immer auf die Gesamtpopulation bezogen sind schließlich die einzelnen parastaatlichen und staatlichen Akteure.

Alle nicht-staatlichen Meta-Kollektive (z. B. einzelne Waschmaschinenhersteller, regionale Stromversorgungsunternehmen, örtliche Umweltinitiativen) sind in der einen oder anderen Form zu umfassenderen ökonomischen<sup>16</sup>

---

15 Die wichtigsten dieser Akteure sind die Stiftung Warentest (StiW) und das Krefelder Wäschereizentrum (KWZ) sowie die jeweils für Waschmaschinen zuständigen Gremien und organisatorischen Gliederungen im Verband Deutscher Ingenieure (VDI), im Verband Deutscher Chemiker (VDC), in den Technischen Überwachungsvereinen (TÜV), im Deutschen Institut für Normung (DIN), in der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) und den Bundesämtern für Materialprüfung, Gesundheit und Umwelt (BAM, BGA, BUA).

16 Die meisten Waschmaschinen- und Waschmittelfirmen gehören zu großen, international operierenden Unternehmen. So gehört Bauknecht zum niederländischen Philips-Konzern, AEG zu Daimler-Benz, Bosch zu Siemens und Zanker zur schwedischen Electrolux-Gruppe. Aus dem Kreis der marktbeherrschenden Firmen ist lediglich Miele noch unabhängig. Den westdeutschen Waschmittelmarkt teilen sich vier Großunternehmen: nahezu zwei Fünftel entfallen auf Henkel (Persil, Weißer Riese, Fakt), jeweils ein Fünftel auf den US-Konzern Procter & Gamble (unter anderem

oder politischen<sup>17</sup> Akteursverbänden zusammengeschlossen oder in solche eingebunden. Je höher ihre jeweilige Aggregationsstufe, um so größer wird in der Regel der Ausschnitt aus den systemischen und ökologischen Zusammenhängen der häuslichen Waschtechnik, auf den sie sich beziehen.<sup>18</sup> Um welche Ausschnitte es sich dabei jeweils handelt, ist bei den industriellen Akteuren primär von ihrer Stellung im Systemzusammenhang, bei den nicht-industriellen Akteuren weitgehend von politisch-ökonomischen Konstellationen und dem jeweils aktuellen Normierungsbedarf abhängig.

Im weiteren sollen das Beziehungsgeflecht zwischen den wichtigsten Meta-Kollektiven und ihre jeweiligen Verhaltensmuster (unter Berücksichtigung ihrer Stellung im Systemzusammenhang und der ihnen jeweils verfügbaren technologisch-organisatorischen Ressourcen) kurz beleuchtet werden. Den Fokus bilden dabei die »ökologischen Imperative«, die seit Beginn der achtziger Jahre das Verhalten aller am häuslichen Waschmaschineneinsatz beteiligten Meta-Kollektive nachhaltig prägen.

Ein bezeichnendes Licht auf die Akteure der Waschmittelbranche wirft die Interessenkonstellation, die 1986 den phosphatfreien Waschmitteln zum Durchbruch verhalf. Obwohl seit den siebziger Jahren die Waschmittelposphate und mit ihnen die Waschmittelbranche im Zentrum der Kritik der Umweltschutzverbände und Wasserversorgungsunternehmen standen, der Lebensmitteleinzelhandel die Marktführer zur Produktion phosphatfreier Waschmittel drängte und ihre Einführung ohnehin vom Gesetzgeber durch

---

Dash, Lenor), auf Lever Sunlicht (Sunil, Omo, Coral) und auf den niederländisch-britischen Unilever-Konzern. Ähnliche Verhältnisse bestehen in der Stromwirtschaft; eine Ausnahme bilden (noch) die Wasserunternehmen, die in der Regel nur eine bestimmte Kommune oder eine bestimmte großstädtische Region versorgen.

- 17 Die jeweiligen politischen Spitzenverbände sind bei den Waschmaschinenherstellern der Zentralverband der Elektrotechnischen Industrie (ZVEI), bei den Waschmittelherstellern der Industrieverband Körperpflege- und Waschmittel (IKW), bei den Stromversorgungsunternehmen der Verband der Deutschen Elektrizitätswirtschaft (VDEW), bei den Wasserversorgungsunternehmen der Bundesverband der Gas- und Wasserwirtschaft (BGW), bei den Verbrauchervereinen die Arbeitsgemeinschaft der Verbraucher (AgV) und bei den Umweltschutzinitiativen der Bundesverband Bürgerinitiativen Umweltschutz (BBU).
- 18 Zur Verdeutlichung: Das Bauknecht-Unternehmen produziert in erster Linie Haushaltsgeräte, sein Mutterunternehmen (Philips) produziert aber auch viele elektrotechnische Komponenten des Stromversorgungsnetzes und vor allem die in der Haushaltstechnik immer zahlreicher werdenden elektronischen Bauteile, die durch die Produktionstiefe der traditionellen Waschmaschinenhersteller nicht abgedeckt werden (können). Gleiches gilt auch für die verbandspolitischen Strukturen. So vertritt der Zentralverband der Elektrotechnischen Industrie, in dem alle führenden Waschmaschinenhersteller Mitglieder sind, natürlich auch die Interessen der Hersteller von Computertechnik, Bügeleisen, Komponenten des Stromnetzes usw.

die Phosphatverordnung vorgezeichnet war, versuchten die Waschmittelhersteller am Phosphat als Waschmittelsubstanz festzuhalten (vgl. Braun 1988, S. 54 f.). Daß dann überraschenderweise der Marktführer (Henkel) mit dem phosphatfreien Persil die Phalanx der die Phosphatwaschmittel verteidigenden Markenhersteller durchbrach, ist im wesentlichen auf die spezifische Stellung von Henkel im waschmaschinenrelevanten Systemzusammenhang zurückzuführen.

Mit dem internationalen Trend weg vom Phosphat wurde nämlich die Massenproduktion von Phosphatersatzstoffen und das damit verknüpfte Geschäft mit Verfahrens- und Produktpatenten gerade für die Henkel AG lukrativ, da sie als einzige der großen Herstellerfirmen auch chemische Vorprodukte der Waschmittel produziert und zudem durch Lizenzpartnerschaften eng mit der chemischen Industrie verbunden ist (Henkel verfügte über die in Europa größten Produktionskapazitäten für Zeolithvorprodukte und verschaffte sich bereits in den siebziger Jahren ein großes Paket von Zeolithpatenten). Ein phosphatfreies Vollwaschmittel bot außerdem Profilierungschancen sowohl gegenüber den sogenannten »no-name«-Waschmitteln, die Anfang der achtziger Jahre den Markenherstellern größere Marktanteile abnahmen, als auch gegenüber den »Öko-Waschmitteln«, deren Vermarktung zu jener Zeit begann.

Im Gegensatz zu dem ansonsten gegenüber ökologischer Kritik defensiven Verhalten der Waschmittelbranche haben die Waschmaschinenhersteller den Ökologie-Topos relativ früh für sich vereinnahmt und offensive Ökoproduktstrategien verfolgt. Dies ist etwa an den informellen, gesetzliche Regelungen vermeidenden Verpflichtungen abzulesen, die die Branche in den achtziger Jahren gegenüber dem Staat eingegangen ist.<sup>19</sup>

Im Zusammenhang mit diesem Technologievorsprung und seiner Vermarktung ist auch die Normungsstrategie zu sehen, die die bundesdeutschen Waschmaschinenhersteller in den letzten Jahren verfolgt haben. Um das

---

19 Bereits 1980 wurde eine bestimmte Stromeinsparungsmarge für die nächste Maschinengeneration vereinbart; in der Nachfolgevereinbarung von 1986 verpflichteten sich die Hersteller, auch wasser- und waschmittelsparende sowie öko-waschmitteltaugliche Waschmaschinen zu entwickeln und sogar Hinweise auf die Gewässerbelastungen des Wäschewaschens in die Waschmaschinenwerbung aufzunehmen. Ab 1985 konnten alle führenden Markenhersteller »Öko-Modelle« anbieten, was nicht nur zur Überwindung der seit Ende der siebziger Jahre andauernden Absatzkrise beitrug, sondern den bundesdeutschen Herstellern auch zu einem Technologievorsprung insbesondere auf ökologisch sensibilisierten Auslandsmärkten verhalf (hierüber scheint selbst der US-Markt, auf dem bislang Waschmaschinen ohne Programmwahlmöglichkeiten dominierten und die europäischen Waschkollautomaten als überentwickelt galten, für die bundesdeutschen Produzenten zugänglich zu werden).

technologische Niveau der deutschen im Unterschied zu ausländischen Fabrikaten hervorheben zu können, wurde auf Drängen der hiesigen Waschmaschinenhersteller, mit Unterstützung der Verbraucherverbände und im Gegensatz zu dem von europäischen Normungskommissionen festgelegten Standard die Prüfnorm des Deutschen Instituts für Normung zum Strom-, Wasser- und Waschmittelverbrauch an die Hygieneleistungen der Waschmaschinen gekoppelt (vgl. Wagner 1990).

Die interessenpolitischen Gegenspieler der Waschmaschinen- und Waschmittelhersteller und die zentralen Promotoren des umweltverträglichen Waschens sind die Verbraucher- und Umweltschutzverbände. Für die »Waschmaschinenpolitik« der Verbraucherverbände stellen nach wie vor die Stiftung Warentest (deren Zielsetzung im übrigen 1986 offiziell durch eine Satzungsänderung auf Aufgaben des Umweltschutzes ausgeweitet wurde) und die von der Stiftung herausgegebene »Test«-Zeitschrift die wichtigsten wissenschaftlich-technischen und medialen Ressourcen dar. Die Umweltschutzverbände verfügen mittlerweile mit den in der Arbeitsgemeinschaft der Ökologischen Forschungsinstitute (AGÖF) zusammengeschlossenen Umweltlaborinitiativen und der Zeitschrift »Öko-Test« über ähnliche Einrichtungen.

Wie weit aber die von den Verbraucher- und Umweltschutzverbänden betriebene »Waschmaschinenpolitik« - trotz weitgehend gemeinsamer Klientel (Haushalte) und identischen Forderungsadressaten (Industrie/Staat) - auseinanderfallen kann, verdeutlichen die heftigen Auseinandersetzungen um den 1986 von der Stiftung durchgeführten Test der »Öko-Waschmittel« (der erste »Umweltverträglichkeiten« vergleichende Warentest überhaupt und zugleich der bisher teuerste Einzeltest der Stiftung). Die Öko-Waschmittel schnitten nicht besonders gut ab: Laut Warentester sind sie zwar hautverträglicher als konventionelle Waschmittel, doch belasten die meisten von ihnen die Umwelt »merklich« und erbringen durchweg schlechtere Waschleistungen.<sup>20</sup> Die Testkritik der AGÖF zielte im wesentlichen darauf, daß die von den Warentestern angewandten Testverfahren die Klärwerkstauglichkeit auf Kosten der Umwelttauglichkeit überbetonten und den Bewertungsmaßstäben überholte rechtliche und technische Normen zugrunde lägen sowie generell das Testdesign einseitig auf eine bloße Produktfolgenabschätzung ausgelegt sei.

Inwieweit insbesondere Veränderungen im Systemzusammenhang gewohnte Rollenverteilungen bei den Meta-Kollektiven durcheinanderbringen

---

20 Vgl. »Test«, Heft 4/86 der Stiftung Warentest, sowie die Kritik hierauf in AGÖF (1986).



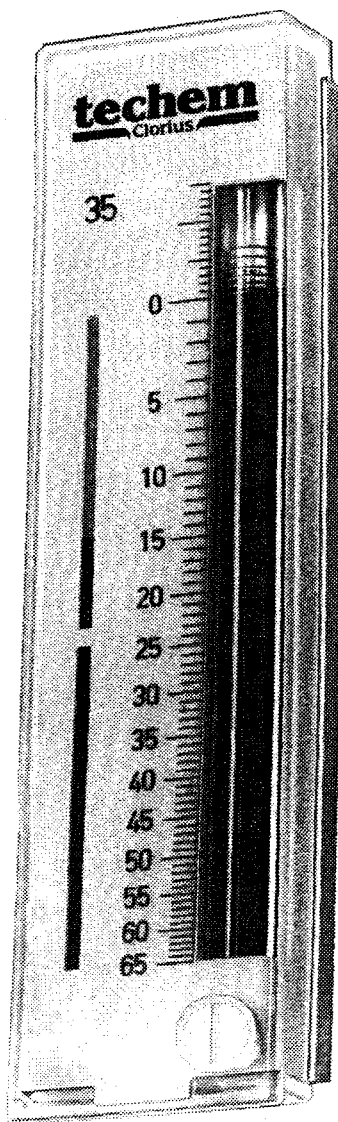
können, zeigt folgender »waschmaschinenpolitisch« höchst bemerkenswerter Vorfall (oder Rückfall) in West-Berlin. Obwohl vor allem staatliche Akteure und die Wasserversorgungsunternehmen seit nahezu 30 Jahren die Waschmittelbranche zur Entwicklung umweltverträglicherer Waschmittel drängten und sie hierdurch nicht nur zur Einführung phosphatfreier Waschmittel beitrugen, überraschten im Frühjahr 1988 - nur zwei Jahre nach der breiten Einführung phosphatfreier Waschmittel und spiegelbildlich zur Rolle, die dabei Henkel bekleidete - das in West-Berlin ansässige Bundesamt für Materialprüfung und die Berliner Wasserwerke mit der öffentlichen Erklärung, daß man der Umwelt zuliebe in Berlin wieder zum Phosphatwaschmittel zurückzukehren solle, da nunmehr die Nachrüstung der Berliner Kläranlagen mit Phosphatfällungsstufen abgeschlossen sei (was z. B. den Lebensmittelhandel zur besorgten Rückfrage bewog, ob dies als Aufforderung zu verstehen ist, speziell für Berlin ein Sortiment phosphathaltiger Waschmittel zu erhalten oder erneut aufzubauen).

### 2.3 Heizkostenverteiler

Zu einem »Pflichtgerät« bundesdeutscher Wohnungen in zentralbeheizten Mietshäusern avancierten Heizkostenverteiler im Jahre 1981, als mit der Heizkostenverordnung - eine »Ausführungsbestimmung« der Energiespargesetze - den Vermietern die verbrauchsabhängige Heizkostenabrechnung gesetzlich vorgeschrieben wurde (vgl. Abbildung 21). Da die Verordnung an das Wirtschaftlichkeitsgebot gebunden ist, wurde mit ihr de facto, auch wenn sie keine Verpflichtung zur Anwendung einer bestimmten Technik enthält, der Einsatz der vergleichsweise billigen Heizkostenverteiler zur Heizkostenberechnung vorgeschrieben. Vor der Verabschiedung der Heizkostenverordnung wurden bereits bei etwa 50 Prozent der zentralbeheizten Wohnungen die Heizkosten zumeist mit Hilfe von Heizkostenverteilern abgerechnet. Mittlerweile dürften fast alle der ca. 10 Millionen Wohnungen, die in Westdeutschland unter die Heizkostenverordnung fallen, mit den Geräten ausgestattet sein (vgl. GEWOS 1986, S. 34). Mit Inkrafttreten der Verordnung, also mit dem nachträglichen Einbau von Heizkostenverteilern in den Wohnungen, deren Heizkosten bis dahin pauschal abgerechnet wurden, verwandelten sich die Heizkostenverteiler, speziell die in der Regel verwendeten »Verdunster«, zu einem zentralen Gegenstand der Kritik an dem vor allem

von den Mietern als ungerecht empfundenen Verfahren der verbrauchsabhängigen Heizkostenabrechnung. Welche Handlungsstrukturen den Umgang mit Heizkostenverteilern prägen und woran sich die Konflikte um die verbrauchsabhängige Heizkostenabrechnung entzündet haben, soll zunächst beschrieben werden.

*Abbildung 21: Beispiel eines Heizkostenverteilers*



### 2.3.1 Handlungsstrukturen

Heizkostenverteiler sind, obwohl häufig als »Energie(spar)technik« bezeichnet, weder unmittelbar an der technischen Verteilung und Produktion von Wärme (wie etwa Heizkörper, Heizungsrohre oder Brenner) noch an ihrer technischen Verwendung beteiligt (wie etwa Türen, Fenster oder Wohnungswände). Als eine bestimmte Art der Meßtechnik produzieren sie vielmehr spezifische Informationen über (einen physikalischen Vorgang in) »Energie-technik«, und zwar über die von einer zentralen Heizungsanlage an einen bestimmten Heizkörper abgegebene Wärmemenge.<sup>21</sup> Als Teil der meßtechnischen Peripherie der klimatechnischen Systeme eines Hauses sind sie etwa mit den Raumthermometern vergleichbar, als spezifische Komponente des Heizungssystems mit den beim Auffüllen der Öltanks zum Einsatz kommenden Ölzählern.

Informationstechnisch betrachtet wird mit Hilfe der Heizkostenverteiler die Messung des Sekundärenergie-Inputs zentraler Heizungssysteme durch eine differentielle Output-Messung ergänzt. Bei den Heizkostenverteilern nach dem »Verdunstungsprinzip« wird hierfür ein physikalischer Zusammenhang zwischen Wärmeabgabe des Heizkörpers und der Menge der verdunsteten Flüssigkeit genutzt, die kleine Glasröhrchen im Inneren der Geräte enthalten (vgl. Abbildung 22).<sup>22</sup> Ein Nutzwert wird den von den Heizkostenverteilern produzierten Informationen in zwei verschiedenen Richtungen zugewiesen: Sie sollen eine überprüfbare und gerechte Berechnung des anteiligen Wärmeverbrauchs der einzelnen Mietparteien ermöglichen und dabei speziell den Mietern einen energiesparenden Umgang mit der Heizwärme, also die Selbstkontrolle ihres Wärmegebrauchs erleichtern (im Hinblick auf die von ihnen in den einzelnen Wohnräumen und in den jeweiligen Heizperioden verbrauchten Energiemengen) (vgl. Recknagel u. a. 1985, S. 311 f.).

Die spezifisch *technischen* Handlungsbezüge der Mieter auf die Heizkostenverteiler beschränken sich im wesentlichen darauf, ab und zu einen Blick auf die Strichanzeige der Geräte zu werfen und gegebenenfalls den eigenen

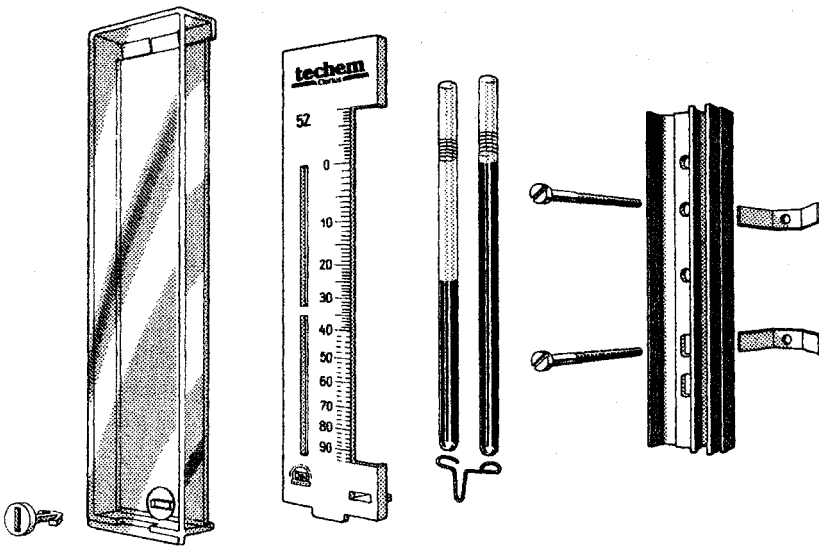
---

21 Im Gegensatz zu den Wärmezählern (siehe folgenden Abschnitt) handelt es sich bei den Heizkostenverteilern um eine sogenannte Hilfsmeßtechnik, mit der streng genommen keine Energiemengen gemessen, sondern lediglich Verteilungsfaktoren des Endenergieverbrauchs bei einer bestimmten Heizungsanlage ermittelt werden können (vgl. hierzu Magdeburg/Stuck 1984).

22 Dabei handelt es sich allerdings nur näherungsweise um einen funktionellen Zusammenhang, der dem der durch den Heizkörper abgegebenen Wärme entspricht - eine Schwäche des Meßverfahrens, auf den sich ein Teil der öffentlichen Kritik an der verbrauchsabhängigen Heizkostenverteilung richtet.

Wärmegebrauch daraufhin auszurichten, zu überprüfen und zu bestätigen, daß die Heizkostenverteiler korrekt abgelesen worden sind, und ansonsten im alltäglichen Heizbetrieb darauf zu achten, daß die Funktionstüchtigkeit der Geräte weder durch starke Sonneneinstrahlung noch durch Gardinen, Möbel oder andere Dinge, die die Heizkörper verdecken, beeinträchtigt wird (beides kann unter Umständen die Meßwerte künstlich erhöhen). Eingebunden werden die Heizkostenverteiler dabei in die technischen Handlungsstrukturen des Beheizens und Belüftens der Wohnräume (Heiz- und Lüftungsverhalten der Mieter); insofern sind sie Teil des Umgangs der Mieter mit dem Heizungssystem und mit anderen klimatechnischen Infrastrukturen des Wohnhauses (vgl. Voss 1981).

*Abbildung 22: Aufbau eines Heizkostenverteilers nach dem Verdunstungsprinzip*



Quelle: Broschüre der Techem GmbH, S. 12

Der Informationswert bzw. die Orientierungsleistungen, die Heizkostenverteiler für einen energiesparenden Wärmegebrauch bieten, sind jedoch ge-

ring.<sup>23</sup> Gleiches gilt für den Informationswert und die Nachvollziehbarkeit der Heizkostenrechnung, insbesondere soweit sich in ihr das (meß-)technische Verfahren niederschlägt. Die Konflikte um die Heizkostenverteilung haben sich unter anderem daran entzündet, daß eine halbwegs sinnvolle Kontrolle des eigenen Wärmegebrauchs und zumindest eine Plausibilitätsüberprüfung der Heizkostenrechnung ein (meß-)technisches Fachwissen voraussetzt, das einem »kompetenten Laien«<sup>24</sup> nicht abverlangt werden kann (vgl. Abbildung 23).<sup>25</sup> In der Tat ist bei den Mietern weder ein Wissen über das meßtechnische Prinzip vorhanden<sup>26</sup>, nach dem die Heizkostenverteiler die (meß-)technischen Rohdaten des Berechnungsverfahrens produzieren, noch verfügen sie über auch nur rudimentäre Kenntnisse der energetischen Zusammenhänge des Heizungssystems, auf deren Grundlage diese Rohdaten zu abrechnungsrelevanten Bezugsgrößen weiterverarbeitet werden.<sup>27</sup> Insofern ist (und kann) das Heiz- und Lüftungsverhalten der Mieter letztlich nur über den »appellatorischen Nutzen« spezifischer auf die Heizkostenverteiler bezogen (sein) und erschöpfen sich häufig die technischen Kompetenzen der Mieter in dem Wissen um die bloße Existenz eines (meß-)technischen Systems zur Erfassung ihres Wärmeverbrauchs - eines Systems, in dem die Heizkostenverteiler augenscheinlich eine wichtige Rolle spielen.

- 
- 23 Weil die Verdunster eine relativ grobe Skaleneinteilung aufweisen, machen sich auch große Verbrauchsunterschiede (etwa zwischen der gutbeheizten Wohnstube und dem wenig beheizten Schlafzimmer) erst nach mehreren Wochen auf den Anzeigen bemerkbar. Die »Strich-Werte« von zwei Heizperioden lassen sich im Grunde gar nicht miteinander vergleichen, weil sie in keinem direkten Zusammenhang zum effektiven Energieverbrauch stehen.
  - 24 Im Zusammenhang mit der verbrauchsabhängigen Heizkostenverteilung wird der kompetente Laie juristisch durch das definiert, was ein »nicht juristisch, betriebswirtschaftlich und physikalisch geschulter Laie mit durchschnittlicher Begabung und bei intensiver Bemühung« verstehen kann (laut Urteil des LG Köln vom 19.9.1984, Az: 20-289/83).
  - 25 Aus diesem Grund bieten die Verbraucher- und Mieterverbände mittlerweile einen Computerservice an, über den Mieter gegen eine geringe Gebühr ihre Abrechnungsbescheide einem Plausibilitätstest unterziehen lassen können.
  - 26 Technisch interessierte Laien halten die Heizkostenverteiler für Energiemeßgeräte, was - wie gesagt - nicht der Fall ist; nicht technisch interessierte Laien vergleichen sie meistens mit Thermometern.
  - 27 Wie mit den einzelnen Strichwerten rechnerisch zu verfahren ist, hängt von vielen technischen Kenngrößen der Heizungsanlage ab, die sich auf die Bauart der Heizkörper, auf ihre Wärmeleistung, auf ihre Anordnung und Verkopplung im Leitungsnetz oder auf die sogenannte »Auslegungsvorlauftemperatur« der Heizungsanlage beziehen.

Abbildung 23: Beispiel für eine verbrauchsabhängige Abrechnung

**BRUNATA  
METRONA**

# Heizkosten- und Warmwasserkosten-Abrechnung

Erstellt im Auftrag von:  
ANTON SCHMITTEIN  
CONSTR. GMBH  
BURGGRAFENSTR. 3  
1000 BERLIN 30

für:  
**BRAUN INGO -49-**  
SONNENALLEE 71  
1000 BERLIN 44

Liegenschafts-Nr. H-094745  
Nutzer-Nr. 42.0  
Verwaltungs-Nr. 2-S-4-06-R

Herrn/Frau/Firma  
**BRAUN INGO -49-**  
SONNENALLEE 71  
1000 BERLIN 44

Abrechnungszeitraum 1.04.91 - 31.03.92  
Ihr Nutzungszeitraum 1.04.91 - 31.03.92

Abrechnung erstellt am 1.10.92

| Kostenaufstellung |       |     |           |                                           |          |           |
|-------------------|-------|-----|-----------|-------------------------------------------|----------|-----------|
| Brennstoffkosten  | Menge | 01  | Betrag DM | Weitere Betriebskosten der Heizungsanlage | Datum    | Betrag DM |
| Anfangsbestand    | 8000  | Ltr | 5.216,00  | übertrag Brennstoffkosten                 |          | 25.577,21 |
| Bezüge:           |       |     |           | Betriebsstrom                             |          | 762,84    |
| 09.10.91          | 19169 | Ltr | 10.878,26 | Wartung                                   | 30.12.91 | 558,60    |
| 18.12.91          | 13992 | Ltr | 7.541,58  | Kaminkehrer-Messung                       |          | 65,69     |
| 26.02.92          | 14629 | Ltr | 7.551,37  | Verbrauchsabrechnung                      |          | 1.341,64  |
| abzgl. Endbestand | 11000 | Ltr | 5.610,00  |                                           |          | -----     |
| Brennstoffkosten  | 44790 | Ltr | 25.577,21 | Summe Betriebskosten                      |          | 28.305,98 |

## Aufteilung der Betriebskosten

Aufteilung der Betriebskosten von 28.305,98 DM  
Heizung: 28.305,98 DM davon 100 % Grundkosten = 28.305,98 DM

| Ihre Abrechnung |           |                          |                   |                |            |                                  |
|-----------------|-----------|--------------------------|-------------------|----------------|------------|----------------------------------|
|                 | Betrag DM | Gesamteinheiten          | Betrag je Einheit | Ihre Einheiten | Zeitfaktor | Ihre Kosten DM                   |
| Heizung:        |           |                          |                   |                |            |                                  |
| Grundkosten     | 28.305,98 | : 2.187,57 qm Wohnfläche | = 12,939462       | x 43,55        | =          | 563,52                           |
|                 |           |                          |                   |                |            | <b>Ihre Gesamtkosten</b> 563,52  |
|                 |           |                          |                   |                |            | <b>Ihre Vorauszahlung</b> 840,00 |
|                 |           |                          |                   |                |            | <b>Ihr Guthaben</b> 276,48       |

Form. 87/62/0191

BRUNATA Warmwasser GmbH & Co. KG, Högelerstraße 1, Postfach 70 03 80, 8030 München 70, Telefon (089) 78595-0

Bitte Rücksicht beachten!

Die meisten Tätigkeiten, die der Betrieb der Heizkostenverteiler und die verbrauchsabhängigen Heizkostenabrechnungen erfordern, sind in professionelle Handlungsstrukturen eingebunden und obliegen in der Regel den Mitarbeitern von Abrechnungsfirmen, sogenannten Wärmefirmen. Das betrifft hauptsächlich das Befestigen der Heizkostenverteiler an den Heizkörpern und das Einstellen ihrer Anzeigen, die Überprüfung der Verschlußplomben der Geräte, das Ablesen und Dokumentieren der Strichwerte, das Ver- und Entsorgen der Heizkostenverteiler mit Verdunstungsröhrchen oder Batterien, das Berechnen des anteiligen Verbrauchs und auf dieser Grundlage schließlich das Aufteilen der angefallenen Betriebskosten des Heizungssystems auf die einzelnen Mietparteien. Mit Ausnahme der Montage der Heizkostenverteiler (das Anschrauben oder Ankleben der Geräte an die Heizkörper) und der Ver-/Entsorgung mit den notwendigen Betriebsmitteln werden diese technischen Handlungsbezüge durch Maschinen unterstützt (Abrechnungscomputer, Ablese- und Dokumentationsautomaten).

Ähnlich wie bei den technischen Handlungsbezügen der Mieter übersteigen die Kompetenzanforderungen des relativ komplexen (meß-)technischen Erfassungssystems, dessen Handhabungsprobleme zudem durch das Dickicht der Verordnungen zu den Mietnebenkosten potenziert werden, auch die professionellen Fachkenntnisse der Kundendienstmitarbeiter.<sup>28</sup>

Insbesondere die falsche Montage der Heizkostenverteiler, deren »Verteilgenauigkeit« ganz entscheidend von der exakten Befestigung am sogenannten Wärmemittelpunkt der Heizkörper abhängt, das Zugrundelegen falscher Kenngrößen der Heizungsanlage<sup>29</sup> und Verfahrensfehler bei der Ab-

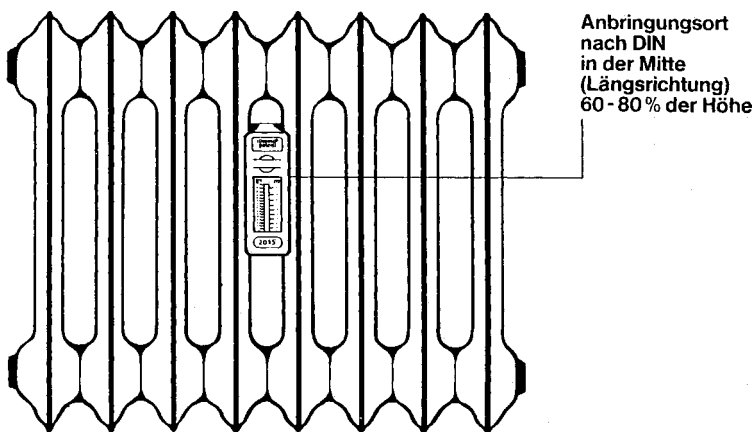
---

28 Die Montage und Betreuung der Heizkostenverteiler und teilweise auch die Abrechnungen werden vorwiegend von freien, in der Regel nebenberuflich tätigen Mitarbeitern der Servicefirmen abgewickelt, die hierfür keinerlei formale Qualifikationsnachweise erbringen müssen. Die Mieter- und Verbraucherverbände fordern daher, daß zur Verbesserung der Dienstleistungsqualität zumindest von den Monteuren ein solcher Qualifikationsnachweis verlangt werden müsse (Klima-Kälte-Heizung 3/1982, S. 107-114).

29 Bei einer 1983 durchgeführten Überprüfung von Heizkostenverteilern von 1 200 Wohnungen im Raum München ergab sich beispielsweise, daß die Einrichtung von mehr als 60 Prozent der Geräte nicht den DIN-Normen entsprach (fehlerhafte Montage/falsche Berechnungsmaßstäbe). Noch schlechtere Ergebnisse lieferte eine 1987 in Berlin durchgeführte Überprüfung der Heizkostenabrechnungen von 4 000 Wohnungen: Alle Abrechnungen waren falsch, mitunter traten bei vergleichbaren Wohnungen Differenzen bis zu 600 Prozent auf. Die Folgen hiervon waren unter anderem, daß die betroffene Abrechnungsfirma 600 000 DM an die Mieter zurückzahlen mußte, die Heizkosten neu berechnet wurden und - in dieser Größenordnung ein einmaliger Fall - über 1 000 Wohnungen von der Pflicht zur verbrauchsabhängigen Abrechnung befreit wurden (Der Tagesspiegel vom 25.10.1987 und 17.2.1988).

rechnungserstellung<sup>30</sup> gehören daher zu den wichtigsten Konfliktpunkten der verbrauchsabhängigen Heizkostenabrechnung (zu den Fehlermöglichkeiten vgl. Zöllner/Bindler/Konzelmann 1980; Abbildung 24).

*Abbildung 24: Montageort der Heizkostenverteiler*



Heizkostenverteiler nach dem Verdunstungsprinzip

Quelle: Peruzzo 1983, S. 21

Reguliert, stabilisiert und abgesichert werden sollten die technischen Handlungsstrukturen der Heizkostenverteiler durch die erst kurz vor dem Inkrafttreten der Heizkostenverordnung herausgegebene DIN-Norm 4713. In den Teilen 1 bis 4 dieser Norm werden für die zur Heizkostenverteilung in Frage kommenden Geräte (Verdunster, elektrische Heizkostenverteiler, Wärmecähler) zunächst die zulässigen Anwendungsbereiche (Art der Heizungsanlage), die Lokalisation im Heizungssystem (Montageort) und eine Reihe technischer Minimalstandards (Fehlertoleranzen, Aspekte der Unfall- und Manipulationssicherheit) festgelegt. Teil 5 regelt, welche technischen Kenngrößen des Heizsystems bei der Verbrauchsberechnung heranzuziehen sind,

30 Die Qualität der von den Abrechnungsfirmen erbrachten Leistungen untersuchte die Stiftung Warentest im Jahre 1982 und gelangte dabei zu folgendem Resultat: »Sämtliche Mängel zusammengekommen haben zu dem wohl schlechtesten Ergebnis geführt, mit dem je eine Dienstleistungsuntersuchung der Stiftung Warentest geendet hat.« (Test-Expreß vom 22.4.1982)



und normiert den Ablesevorgang, das Berechnungsverfahren und sogar, was für DIN-Normen ungewöhnlich ist, gewisse Minimalstandards zum Informationsgehalt der Abrechnungsbescheide. Der insoweit kleine und noch relativ junge Bestand an heizkostenverteilerspezifischen Normen ist in die sehr umfang- und vergleichsweise traditionsreichen technischen Regelwerke für die Heizungssysteme<sup>31</sup> und andere klimatechnische Infrastrukturen der Wohnhäuser eingepaßt.<sup>32</sup> Zur DIN 4713 bleibt anzumerken, daß sie selbst und ihr Zustandekommen von vornherein einer der Anlässe für die Konflikte um die verbrauchsabhängige Heizkostenverteilung waren, wobei im Laufe des Normierungsprozesses zunächst die generell schlechte Normenqualität<sup>33</sup>, im weiteren dann vor allem der durch die Norm festgelegte Anwendungsbereich der Verdunster im Mittelpunkt der Auseinandersetzungen standen (vgl. Wagner 1990).

Auf der *formalen* Handlungsebene sollen wiederum als erstes die im Umgang mit Heizkostenverteilern relevanten Rechtsstrukturen und damit zunächst die Heizkostenverordnung betrachtet werden. Die Heizkostenverordnung<sup>34</sup> enthält im wesentlichen die Pflicht der Vermieter, die Heizkosten der Mieter nach Verbrauch abzurechnen und hierfür geeignete Geräte anzuschaffen, das Recht der Vermieter, geeignete Geräte auszuwählen und die Kosten für Anschaffung und Betrieb bei den Mietern geltend zu machen, sowie die Pflicht der Mieter, die Installation und das Ablesen der Geräte zu dulden. Sie bezieht sich dabei allein auf das Handeln der Vermieter als Energieanbieter und auf das Handeln der Mieter als Energieverbraucher; weder die Heizkostenverteiler (oder andere Komponenten des Heizungssystems) noch die Wärmefirmen, die mit ihnen in erster Linie zu tun haben, kommen im Verordnungstext zur Sprache.

---

31 Im Hinblick auf das Heizungssystem betrifft dies etwa die DIN 4703 zu den Heizkörpern, die DIN 3841 zu den Heizkörperventilen, die DIN 3842 zu Heizungsamaturen oder die DIN 4702 zu den Brennern, auf die teilweise direkt in der DIN-Norm zu den Heizkostenverteilern verwiesen wird.

32 Dies betrifft in erster Linie die vielen technischen Standards zur Wärmedämmung der Wohnhäuser (für Innenwände, Außenwände, Fenster usw.) und insbesondere die DIN 4701 zur Berechnung des Wärmebedarfs von Gebäuden, die die Regelwerke für bauliche Infrastrukturen und für die Heizungssysteme aufeinander bezieht.

33 In der ersten Fassung der DIN-Norm zu den Verdunstern wurde etwa das Vorhandensein von Heizkörperventilen, ohne die eine Ermittlung des anteiligen Verbrauchs sinnlos ist, nicht als Anwendungsvoraussetzung für Heizkostenverteiler angeführt.

34 Vgl. die HeizkostenV in der Fassung vom 5.4.1984, BGBl I, Nr. 31, S. 742-749.

Der geringe Umfang und die Selektivität der Heizkostenverordnung sind darauf zurückzuführen, daß sich ihre Bestimmungen auf das weitgehend »durchgeregelter«, in hohem Maße bereits verrechtlichte Terrain der Errichtung, Unterhaltung und Vermietung von Wohnhäusern richtet, in dessen umfangreiche gesetzliche Regelwerke die Heizkostenverordnung eingebunden ist und auf die in der Verordnung teilweise explizit verwiesen wird. Bezüglich Errichtung und Unterhaltung der Wohnräume und damit auf die vorwiegend im Handlungshorizont der Vermieter angesiedelten infrastrukturellen Zusammenhänge der Heizkostenverteiler kommt hierbei eine Reihe älterer Regelungen der Energieeinsparungsgesetze in Betracht, insbesondere das »Wärmedämmgesetz«, die Heizungsanlagen- und die Heizungsbetriebsverordnung und speziell bei den eichpflichtigen Wärmezählern die Eichordnung.<sup>35</sup> Im Hinblick auf die Vermietung und damit auf die Rechtsverhältnisse zwischen Wohnungsnutzern und -eigentümern sind hierbei die komplexen gesetzlichen Vorschriften über die Mietnebenkosten von Bedeutung, vor allem die in der Neubaumietenverordnung bereits 1979 getroffenen Regelungen zur verbrauchsabhängigen Heizkostenabrechnung im preisgebundenen Mietwohnraum.<sup>36</sup> Insofern diese Verhältnisse über Wärmefirmen und/oder unabhängige Fernwärmelieferanten vermittelt werden, spielen zusätzlich das Recht der Allgemeinen Geschäftsbedingungen und die Fernwärmeverordnung eine wichtige Rolle.<sup>37</sup>

Daß das komplizierte Berechnungsverfahren auch und gerade die gesetzliche Regulierungsfähigkeit überforderte und die Heizkostenverordnung selbst - nicht zuletzt durch ihre komplexen rechtlichen Verweisungszusammenhänge - Anlaß und Gegenstand des Konfliktgeschehens wurden, verdeutlichen die juristischen Auseinandersetzungen um die Heizkostenverteilung. Bei genauerer Betrachtung der in den letzten 20 Jahren aufgetretenen Streitfälle um Heizkostenabrechnungen ergibt sich in etwa folgendes Bild (vgl. Wagner 1989): Während ihre Zahl vom Ende der sechziger bis Anfang der achtziger Jahre weitgehend konstant blieb, stieg sie 1982 - ein Jahr nach Inkrafttreten der Verordnung - sprunghaft an, obwohl zu jener Zeit bereits in mehr als 50 Prozent der in Frage kommenden Wohnungen Heizkostenvertei-

---

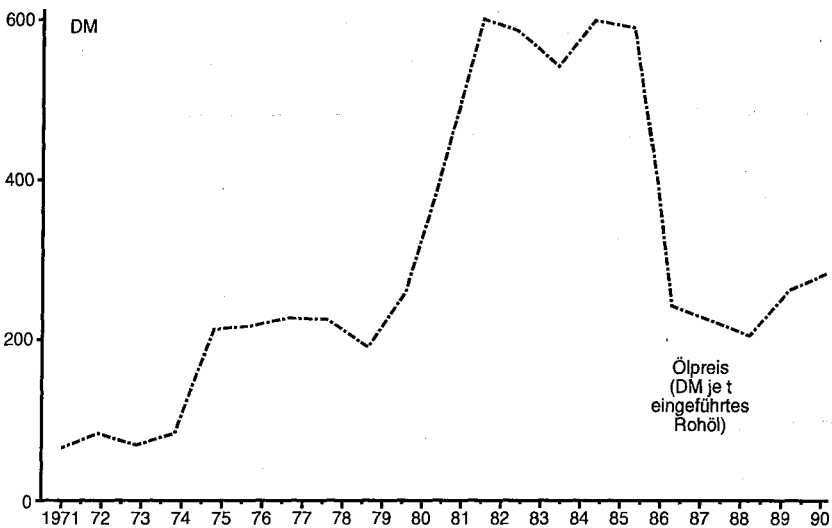
35 Vgl. das ModEnG in der Fassung vom 12.7.1978; die HeizAnlV, BGBl I, 1982, Nr. 7, S. 205-208; die HeizBetrV, BGBl I, 1978, Nr. 55, S. 1584-85 (aufgehoben durch die HeizkostenV vom 19.1.1989); die EO in der Fassung vom 12.8.1988, BGBl I, S. 1657, Anlage 22.

36 Vgl. die NMV in der Fassung vom 12.4.1984, BGBl I, S. 579.

37 Vgl. die AGB in der Fassung vom 9.12.1976; die AVB FernwärmeV, BGBl, 1980, Nr. 31, S. 742-749 (geändert durch die HeizkostenV vom 19.1.1989).

ler installiert waren. Offenbar durch die niedrigen Energiepreise bedingt, scheint sie sich ab 1987 wieder zu verringern (vgl. Abbildung 25). Anlässe der Klagen, die fast immer von den Vermietern aufgrund der Weigerung eines Mieters, seine Heizkosten zu bezahlen, angestrengt wurden, sind primär Reibungsflächen mit der bestehenden mietvertragsrechtlichen Praxis, in zweiter Linie vermutete Ungenauigkeiten des Meßverfahrens (interessanterweise geht es dabei ausschließlich um das Verdunstungsprinzip) sowie Fehler beim Ablesen und Montieren der Geräte.<sup>38</sup>

*Abbildung 25: Entwicklung des Ölpreisdurchschnittswertes im früheren Bundesgebiet*



Quelle: Datenreport 1992, S. 401

Schließlich wurden im Rahmen der juristischen Auseinandersetzungen auch Bezüge der Heizkostenverordnung zu einigen Gesetzgebungsbereichen offengelegt und abgeklärt, die relativ weit entfernt von der Energieeinsparungs- und Mietgesetzgebung liegen: Bezüge etwa auf das Grundrecht auf körperli-

<sup>38</sup> Im Vordergrund stehen dabei die Fragen, was als »Nebenkosten« gelten kann, ob lagebedingte Wärmebedarfsunterschiede einzelner Wohnungen hinzunehmen sind, wie bei Mieterwechsel oder bei vor 1981 abgeschlossenen Mietverträgen zu verfahren ist, die der Heizkostenverordnung widersprechen.

che Unversehrtheit, das ein Kläger durch die Gesundheitsrisiken der Verdunstungsflüssigkeit eingeschränkt sah<sup>39</sup>, oder auf den strafrechtlichen Tatbestand der Dokumentenfälschung, der bei betrügerischen Manipulationen der Heizkostenverteiler zur Anwendung kommt.<sup>40</sup>

Aus dem Umkreis der ökonomischen Handlungsstrukturen, in die Heizkostenverteiler eingebunden werden, lassen sich im wesentlichen drei verschiedene Teilstrukturen identifizieren. Als Instrumente der Kostenberechnung, die die problemlose Abwicklung von gleichartigen, sich monatlich oder jährlich wiederholenden Kaufakten gewährleisten sollen, sind Heizkostenverteiler zunächst unmittelbar Teil des ökonomischen Handelns der Vermieter (als Energieverkäufer) gegenüber den Mietern (als Energiekäufer). Insoweit ihr Betrieb einen Kosten- und Investitionsaufwand verursacht, werden sie darüber hinaus in die betriebswirtschaftlichen Kalküle der Vermieter eingebunden, das heißt, sie sind im Prinzip Gegenstand ihrer Bemühungen, die Unterhaltungskosten für die Wohnanlagen zu minimieren oder deren Vermietungswert zu erhöhen.

Der ökonomische Handlungsspielraum, der den Vermietern in dieser Beziehung offensteht, ist jedoch gering, denn sie können den Mietern nur die effektiven Kosten der Heizkostenverteilung in Rechnung stellen. Zudem werden weder die Anschaffung und der Einbau der Heizkostenverteiler durch den Staat finanziell unterstützt, noch verbessert das verbrauchsabhängige Abrechnungsverfahren den Mietwert der Wohnungen (was bei Wärmedämm- oder anderen Modernisierungsmaßnahmen der Fall ist). Da letztlich die verbrauchsabhängige Heizkostenabrechnung also nur die Investitions- und Verwaltungskosten der Vermieter erhöht, bleibt in der Regel ihre »Ökonomie des Abrechnungsverfahrens« darauf beschränkt, die Heizkostenverteiler kostengünstig zu kaufen (oder zu leasen) und ansonsten qua Servicevertrag die

---

39 Vgl. LG Düsseldorf, Urteil vom 18.12.1985, Az 23, S. 133/1985; BundesVerfassG, Beschluß vom 24.3.1986, Az 2 BvR 198/1986.

40 In einem Strafurteil über ein beklagtes Ehepaar, das die Verdunstungsröhrchen der Heizkostenverteiler während der Heizperiode im Kühltisch aufbewahrte, heißt es: »Die Angeklagten handelten zwar bei der Entfernung der Plombe und der Herausnahme der Flüssigkeitsröhrchen zur Täuschung im Rechtsverkehr. Sie haben aber nicht den Aufzeichnungsvorgang gestört - hier wäre daran zu denken, daß durch Einführen eines Isolierblattes die Zufuhr der Heizwärme zu den Verdunstungsröhrchen beeinträchtigt wird -, sondern sie haben durch die Herausnahme des Verdunstungsröhrchens eine Aufzeichnung überhaupt verhindert.« (LG Stuttgart, Urteil vom 6.6.1986, S. 11) Juristisch wird also die »Plombe« der Heizkostenverteiler als eine Art »Dokumentensiegel« und das, was Heizkostenverteiler »tun«, als ein »technischer Aufzeichnungsvorgang« betrachtet.

Installation der Geräte und die Abwicklung der verbrauchsabhängigen Heizkostenabrechnung Servicefirmen zu übertragen.<sup>41</sup>

Die Ökonomie der Heizkostenverteiler und die kosteneffiziente Gestaltung des Abrechnungsverfahrens obliegen daher weitgehend den Wärmefirmen.<sup>42</sup> Die Herstellung und der Verkauf der Heizkostenverteiler machen nur einen kleinen Teil des Geschäftsvolumens der Wärmefirmen aus; entsprechend richten sich ihre betriebswirtschaftlichen Kalküle primär auf die Anwendung der Heizkostenverteiler, d. h. auf eine rationelle Abrechnungserstellung, insbesondere auf die Minimierung der hauptsächlich bei der Installation und Betreuung der Geräte anfallenden Personalkosten. Hervorzuheben sind hierbei vor allem die Akkordentlohnung der Kundendienstmitarbeiter, die Weitervermittlung der Installations- und Ablese Tätigkeiten an sogenannte freie Mitarbeiter sowie der Einsatz von Ableseautomaten.<sup>43</sup> Neben den fehlenden Fachkenntnissen des Kundendienstpersonals werden die zeitökonomischen Zwänge, die die Akkordentlohnung auf die Ableser und die Monteure der Heizkostenverteiler ausübt, als einer der wichtigen Gründe für die vielfältigen Mängel betrachtet, die bei den Heizkostenabrechnungen auftreten. Dem zunehmenden Einsatz von Ableseautomaten stehen insbesondere die Mieterverbände kritisch gegenüber, da der hierfür notwendige Einsatz maschinenlesbarer Anzeigeskalen den ohnehin schon geringen Informationswert der Anzeige für Mieter noch weiter verringern würde und damit auch ihre Möglichkeiten, das Ablesen der Heizkostenverteiler und die Heizkostenrechnungen zu überprüfen.

---

41 Der Verwaltungsaufwand für die verbrauchsabhängige Abrechnung ist allein schon deshalb recht groß, weil bei ihr nur bis zu 70 Prozent der Heizkosten verbrauchsabhängig, der Rest jedoch, wie gehabt, pauschal abgerechnet wird, also immer beide Methoden zur Anwendung kommen; siehe hierzu weiter oben im Text.

42 Der Produktionswert der Heizkostenverteiler, der, wenn der Kauf der Geräte mit langfristigen Serviceverträgen gekoppelt ist, meistens mit dem Verkaufspreis identisch ist, beläuft sich bei den Verdunstern auf etwa 10 DM (bei elektrischen Geräten auf bis zu 100 DM). Die Ausstattung einer durchschnittlichen Dreizimmerwohnung mit Verdunstern kostet etwa 100 DM (bzw. 300 bis 500 DM). Alle anfallenden Kosten zusammengekommen, ergibt sich bei Anwendung der Verdunstern eine Mietmehrbelastung von rund 0,06 DM (0,11 DM) je Quadratmeter Wohnfläche. Legt man warmwasserbereinigte Energiekosten von durchschnittlich 1,50 DM pro Monat und Quadratmeter zugrunde, entfallen auf die Heizkostenverteilung mit Verdunstern etwa 4 Prozent (7 Prozent) der Heizkosten (Stand 1986).

43 Bei den freien Mitarbeitern handelt es sich häufig um Schichtarbeiter und Studenten, die zur Umgehung der sogenannten Lohnnebenkosten sich einen Gewerbeschein zu beschaffen haben, um formal als Subunternehmer der Wärmefirmen mit der Betreuung der Heizkostenverteiler beauftragt werden zu können. »Frei« bezieht sich hier also auf eine überaus rigide Form ökonomischer Abhängigkeit von Wärmefirmen.

Wie bei den Vermietern sind auch für die Mieter ökonomische Kalküle im Umgang mit den Heizkostenverteilern in zwei verschiedenen Richtungen von Bedeutung. Als Instrumente der Kostenberechnung, die insbesondere die periodische Allokation der Heizkostenträgerschaft innerhalb der Mietergemeinschaft ermöglichen soll, sind sie zunächst unmittelbar Teil des ökonomischen Handelns der einzelnen Mietparteien gegenüber den Vermietern und gegenüber den anderen Mietparteien des jeweiligen Wohnhauses. Soweit ihr Betrieb effektiv den Wärmegebrauch beeinflusst, werden sie darüber hinaus in die hauswirtschaftlichen Kalküle der einzelnen Mietpartei eingebunden und fungieren dabei als Hilfsmittel, um ein energiekostensparendes Heiz- und Lüftungsverhalten aufzubauen. Ein ökonomisierter Wärmegebrauch kann beispielsweise darin bestehen, die Wohnräume generell weniger zu beheizen (unter Umständen mit dem Kalkül, von gutgeheizten Nachbarwohnungen zu profitieren), bestimmte Wohnräume, in denen man sich nur selten oder nur in bestimmten Zeiten aufhält, gezielter zu beheizen, von dem üblicherweise praktizierten »Dauerlüften« zum sogenannten »Stoßlüften« überzugehen oder aber sich ganz einfach an die von Verbraucherberatungen propagierte Daumenregel zu halten, daß die praktisch nicht fühlbare Reduktion der Raumtemperatur nur um ein einziges Grad (im Bereich zwischen 18 und 21 Grad) immerhin 10 Prozent der Energie und entsprechend der Heizkosten einspare.<sup>44</sup>

Neben den bereits angesprochenen technischen und rechtlichen Problemen ist insbesondere auch der mit dem Abrechnungsverfahren angestrebte Ökonomisierungseffekt auf den Wärmegebrauch der Mieter und damit die zentrale Legitimationsgrundlage der Heizkostenverordnung zu einem Gegenstand der öffentlichen Auseinandersetzung geworden. Der Gesetzgeber sieht den Sinn der verbrauchsabhängigen Heizkostenverteilung darin, daß mit ihr ein »individueller« Kostenanreiz für einen energiesparenden Wärmegebrauch entsteht, durch den letztlich 15 Prozent der Energie (physikalisch, ökologisch oder ökonomisch bewertet), die bei pauschaler Abrechnung verbraucht würde, eingespart werden kann (vgl. TH-Aachen 1980). Unstrittig ist, daß unmittelbar nach dem Wechsel von pauschaler zu verbrauchsabhän-

---

44 Untersuchungen zeigen, daß dauerhaft geöffnete Klappfenster oder Fenster, die zur Belüftung immer einen kleinen Spalt offen gelassen werden, mitunter größere Wärmeverluste verursachen können als eine mangelhafte Wärmedämmung der Wohnungen. Der gewünschte Belüftungseffekt läßt sich auch durch kurzes Durchlüften der Wohnung bei weitgeöffneten Fenstern erreichen, wodurch die Raumwärme, die vorwiegend in den Wohnungswänden und den Möbeln und eben nicht in der Raumluft gespeichert ist, weitgehend erhalten bleibt (vgl. Wiedenhoff 1977).

giger Abrechnung Energieeinsparungseffekte auftraten. Bestritten wurde jedoch, daß diese Effekte von Dauer waren (oder sind), sie zu Energieeinsparungen in der vermuteten Größenordnung und diese wiederum zu entsprechenden Energiekosteneinsparungen bei den Mietern geführt haben (können) (vgl. Jacobi 1979). Ohne auf die Stichhaltigkeit dieser Einwände detaillierter eingehen zu müssen, kann man davon ausgehen, daß die Chancen für die angestrebten Einsparungseffekte mit dem rapiden Energiepreisverfall ab Mitte der achtziger Jahre stark gesunken sind.

Der Aufbau energiesparender Handlungsstrukturen ist prinzipiell auch dann, wenn ein individueller Kostenanreiz vorhanden sein sollte, von dem jeweiligen Verbrauchsniveau der Mietparteien (wer viel verbraucht, kann auch viel sparen) und insbesondere von (a) verfahrensimmanenten, (b) systemischen und (c) vielen nicht-technischen Voraussetzungen des Wärmegebrauchs abhängig, die außerhalb des im engen Sinne »hauswirtschaftlichen« Handlungsspielraums der Mieter angesiedelt sind und ihre »individuellen« Energieeinsparungsmöglichkeiten strukturell beschränken.

- (a) Eingeschränkt werden die Einsparungsmöglichkeiten durch die Heizkostenverordnung selbst, insofern in ihr der Kostenanteil, der verbrauchsabhängig abgerechnet werden darf, auf maximal 70 Prozent der angefallenen Heizkosten begrenzt ist. Speziell für die Verstetigung des angestrebten Verbrauchsverhaltens ist hierbei wichtig, daß den Mietern ein Zusammenhang zwischen ihrem Wärmegebrauch, dem von den Heizkostenverteilern angezeigten Wärmeverbrauch sowie der Höhe und der Zusammensetzung ihrer Heizkostenabrechnungen erkennbar wird - wie bereits erwähnt, ist das bei Anwendung der Heizkostenverteiler nur sehr bedingt gegeben.<sup>45</sup> Die Kosteneinsparungen der Mieter werden schließlich durch die Kosten des Abrechnungsverfahrens verringert, die sie in jedem Fall (ob sie nun Energie sparen oder nicht) zu tragen haben.
- (b) Ob und wie weit ein energiesparendes Heizverhalten sich dauerhaft etablieren kann, ist ganz wesentlich von den Eingriffsmöglichkeiten in das Heizungssystem abhängig, die den Mietern durch die steuerungstechnische Peripherie der Heizungsanlage in Gestalt von Heizkörperventilen, Thermostatventilen und raum- und/oder zeitabhängigen Thermostatreglern geboten werden. Wieviel Energie eingespart werden kann, ist vom

---

45 Teilweise wird dies sogar von den Gerichten bestätigt: Die »Abrechnungen sind für einen durchschnittlichen Verbraucher unverständlich und nicht nachvollziehbar . . . Die Beziehung zwischen Verbraucherverhalten und Ableseergebnis wird nicht deutlich . . . Erschüttert wird dadurch das Verbrauchsverständnis des Kunden insgesamt.« (laut Urteil des LG Frankfurt vom 29.9.1987, Az 2/8 S. 255/86)

Wirkungsgrad der Heizungsanlage und vor allem von dem Wirkungsgrad und der Verteilung der Wärmedämmung eines Hauses abhängig. Bei gutgedämmten Wohnhäusern sind die Energieeinsparungsmöglichkeiten naturgemäß geringer als bei schlechtgedämmten; gleichzeitig werden bei ihnen die Wärmeströme zwischen den einzelnen Wohnungen wichtiger, womit sich die Wahrscheinlichkeit erhöht, daß einzelne Mietparteien, wenn sie ihren Verbrauch drosseln, auf Kosten der Nachbarn Energie einsparen. Konflikte um die verbrauchsabhängige Heizkostenverteilung sind jedoch vor allem in Mietshäusern mit ungleichmäßiger oder fehlender Wärmedämmung entstanden, deren Wohnungen infolgedessen große baubedingte Wärmebedarfsunterschiede aufweisen.

- (c) Individuelle Energieeinsparungsmöglichkeiten sind schließlich in hohem Maße von den familialen und beruflichen Verhältnissen der jeweiligen Mieterhaushalte abhängig. Mieterhaushalte mit Kindern oder älteren Personen haben einen vergleichsweise hohen (nicht-technischen) Wärmebedarf, berufstätige Mieter hingegen, die während der Arbeitswoche tagsüber die Wohnung nicht nutzen, einen vergleichsweise geringen. Am härtesten trifft die verbrauchsabhängige Heizkostenabrechnung die Rentnerhaushalte, die mit einem meist nur geringen Einkommen einen vergleichsweise hohen nicht-technischen und häufig auch einen hohen technischen Wärmebedarf (Altbauwohnungen) finanzieren müssen.

Einen praktischen Stellenwert im Rahmen *symbolischer* Handlungsstrukturen erhalten Heizkostenverteiler vor allem im Zusammenhang mit der Etablierung und Entfaltung häuslicher Lebensformen (private Wohnkultur) und mit der Abgrenzung von (oder Abstimmung zwischen) verschiedenen privaten Lebensstilen, soweit dies das Zusammenleben in einem Mietwohnhaus erfordert. Bei beiden Aspekten ist zunächst zu bedenken, daß zentrale Wärmeversorgungssysteme in vielerlei Hinsicht eine wichtige materielle Voraussetzung für die Entfaltung privater Wohnkultur darstellen. Die in den sechziger Jahren beginnende Umstellung von Kohle- auf Ölheizungen und parallel hierzu die Umstellung von der Einzelofen- oder Etagenheizung auf die Zentral- oder Fernheizung hat eben nicht nur zu einem effizienteren Energieeinsatz im Mietwohnraum geführt, sondern auch viele Arbeitsmühen, Wohnraumbelastungen und Schmutzbelastungen durch das Heizen erspart - und hiermit im wörtlichen wie übertragenen Sinne »Raum« für die heute üblichen Wärmekomfortstandards und für die zunehmend an ästhetischen Maßstäben orientierte Differenzierung unterschiedlicher Wohnstile geschaffen (bequemer, schöner, individueller Wohnen).



Über die praktischen Erfordernisse der Geräteinstallation und des Gerätebetriebs sind Heizkostenverteiler durchweg negativ (im Sinne eines Stör- und potentiellen Begrenzungsfaktors) auf die private Wohnkultur bezogen. So berührt, wenn auch nur in einem geringen Maße, der Gerätebetrieb die symbolische Ausgestaltung der Wohnung, da Mieter - wie erwähnt - darauf achten müssen, daß durch Möbel, Gardinen oder andere Einrichtungsgegenstände die Verbrauchserfassung nicht verfälscht wird. Vergleichsweise große Beeinträchtigungen des ästhetischen Nutzwerts der Wohnung verursachen z. B. die sogenannten zentralen Heizkostenverteiler (siehe den nächsten Abschnitt), bei deren Einbau ein wohnungswieites Kabelnetz verlegt werden muß; aus diesem Grund kamen sie bei der ab 1979 forcierten Nachrüstung der Mietwohnungen mit Verbrauchserfassungssystemen nicht zum Zuge.

Eine größere symbolische Bedeutung erhalten Heizkostenverteiler im Zusammenhang mit den durch sie angestrebten Veränderungen des Heiz- und Lüftungsverhaltens, da eine undifferenzierte Drosselung des Wärmeverbrauchs mit Einschränkungen des Wärmekomforts und damit in der einen oder anderen Weise immer auch mit der Verringerung des symbolischen Nutzwerts der Wohnung verbunden ist - mit Abstrichen am gemütlichen Beisammensein, an der ungezwungenen Kleidung oder etwa an der wohlichen Atmosphäre, die Topfblumen auf der Fensterbank verbreiten (nach Expertenmeinung die »Haupthindernisse« für die Etablierung eines energiesparenden Lüftungsverhaltens). Schließlich ist der Betrieb der Heizkostenverteiler auch mit Abstrichen an dem »sozialhygienischen« Nutzwert der Wohnungen verbunden, denn die Mieter müssen einmal im Jahr den Ablesern Einlaß in alle Privaträume gewähren. Mieter empfinden den Besuch der Ableser als Verletzung ihrer Privatsphäre - eine »Empfindung«, die durchaus Konsequenzen für die praktische Abwicklung des Abrechnungsverfahrens hat, wie die großen (und letztlich die Abrechnungskosten steigernden) Probleme der Wärmefirmen zeigen, an dem für ein bestimmtes Mietshaus festgelegten Ablesetermin mit der Anwesenheit seiner Bewohner rechnen zu können.

Ihren größten symbolischen Stellenwert erhalten Heizkostenverteiler in bezug auf die unterschiedlichen, innerhalb eines Mietshauses aufeinander treffenden Lebensstile. Die »Kompatibilisierung« verschiedener häuslicher Lebensformen ist vor allem im Zusammenhang mit der kollektiven Nutzung der Infrastrukturen eines Mietshauses (von den »bilateral« genutzten Innenwänden des Hauses über die gemeinsam genutzten Treppenhäuser, Trockenräume, Mülltonnen bis zu den im engen Sinne technischen Infrastrukturen wie Klingelanlagen, Fahrstühle, Strom-, Wasser- und Heizanlagen usw.) ein

sehr prekäres, weil in hohem Maß von alltagsweltlichen Gerechtigkeitssymboliken abhängiges Unterfangen. Sieht man einmal vom Gesetzgeber ab, wurde und wird dementsprechend der Sinn und Zweck der verbrauchsabhängigen Abrechnung primär darin gesehen, daß sie zwischen den Mietern eine gegenüber dem pauschalen Verfahren gerechtere Kostenaufteilung ermöglicht und hierdurch Streitigkeiten zwischen den Mietern sowie zwischen Mietern und Vermietern um die Heizkostenrechnungen vermeiden hilft. Die zentrale kulturelle Aufgabe der verbrauchsabhängigen Heizkostenabrechnung besteht somit speziell darin, ein problemloses Nebeneinander der zunehmend heterogenen Umgangs- und Nutzungsstile der klimatechnischen Infrastrukturen von Mietshäusern zu gewährleisten, wobei die Heizkostenverteiler - im Gegensatz zu ihrer weitgehend äußerlichen Einbindung in die symbolischen Strukturen der Wohnkultur - als Garanten von oder Produktionsmittel für die »Gerechtigkeit« der Heizkostenabrechnungen fungieren.

Die mit dem Inkrafttreten der Heizkostenverordnung einsetzenden Auseinandersetzungen haben deshalb hauptsächlich damit zu tun, daß per Gesetzeszwang das verbrauchsabhängige Abrechnungsverfahren auch in den Wohnraumbeständen durchgeführt werden mußte, in denen die Heizkostenverteiler ihren kulturellen Auftrag nicht oder nur schlecht erfüllen können (und bei denen deshalb vor Inkrafttreten der Heizkostenverordnung häufig ganz bewußt auf die verbrauchsabhängige Abrechnung verzichtet wurde). Nachträglich mit Heizkostenverteilern ausgerüstet wurden ab 1981 vor allem Altbauten, bei denen nicht nur die Verbrauchserfassung mit Hilfe der Verdunster vergleichsweise schwierig ist, sondern bei denen sich zudem durch ihren in der Regel heterogenen Mieterbestand relativ hohe Anforderungen an die Abrechnungsgerechtigkeit stellen.<sup>46</sup> Einen zentralen Stellenwert nimmt dabei die altbekannte und nicht nur im zentralbeheizten Wohnraum auftretende Problematik des sogenannten Wärmeklaus ein.

Daß eine als gerecht angesehene Abrechnung keineswegs immer an die strikte Aufteilung der Heizkosten nach effektivem Energieverbrauch gebunden sein muß, läßt sich zum einen an dem Vorschlag der Mieterverbände ablesen, die meßtechnischen Fehler, die die sogenannte Kaltverdunstung bei Heizkostenverteilern verursacht, bewußt in Kauf zu nehmen, da sie insbesondere bei krassen Fällen des Wärmeklaus zu einem gewissen Gerechtig-

---

46 Bei dem nachträglich mit Heizkostenverteilern ausgerüsteten Wohnraum handelt es sich häufig um Mietshäuser mit einer uneinheitlich ausgestatteten und daher für die Verbrauchsermittlung ungünstigen Heizungsanlage, mit großen, von den Heizkostenverteilern nicht erfäßbaren Transmissionswärmeströmen zwischen den Wohnungen oder eben mit hohen lagebedingten Wärmebedarfsunterschieden.

keitsausgleich führe.<sup>47</sup> Zum anderen zeigt dies das vor 1981 häufig praktizierte Verfahren, in Mietshäusern mit besonders hohen lagebedingten Wärmebedarfsunterschieden durch eine sogenannte Skalenreduktion der Heizkostenverteiler diese Unterschiede bei der Heizkostenberechnung zu berücksichtigen.<sup>48</sup> Die Heizkostenverordnung schließt jedoch die Berücksichtigung von Wärmebedarfsunterschieden explizit aus, wodurch die Gerechtigkeitsmängel der Heizkostenverteiler auch in dem Mietwohnraum zunahmen, in dem sie vor der Heizkostenverordnung bereits jahrelang problemlos angewandt wurden.

Darüber hinaus ist die Gerechtigkeitsproblematik eng mit dem für die Heizkostenverteiler zentralen Problem der Kompetenzenverteilung verknüpft. Festzuhalten ist hierzu zunächst, daß im alltäglichen Umgang mit den Heizkostenverteilern die technischen Laienkompetenzen der Mieter sowie der Vermieter und teilweise eben auch die professionellen Kompetenzen des Kundendienstpersonals der Wärmefirmen überfordert werden. Im Hinblick auf einen kompetenten Umgang mit den Heizkostenverteilern sind daher vor allem die Mieter auf den professionellen Beistand durch Mieter- und Verbraucherberatungsstellen angewiesen. Wie sich im Verlauf der Auseinandersetzungen gezeigt hat, verfügen jedoch die Mieterberatungsstellen, die meisten der kleineren Wärmefirmen und sogar die Stiftung Warentest nicht über angemessene meß- und heizungstechnische Fachkenntnisse, die einen souveränen Umgang mit den nach Inkrafttreten der Heizkostenverordnung virulent gewordenen Grenzfällen und Detailproblemen des (meß-)technischen Verfahrens ermöglicht hätten. Derartige Fachkompetenzen konzentrieren sich fast ausschließlich auf die FuE-Abteilungen der großen Wärmefirmen und auf einen kleinen Gutachterkreis hochspezialisierter Ingenieure.

Geht man davon aus, daß bei einer wohlfunktionierenden Rollenverteilung der Fachmann und der Laie einander ergänzende Pole bilden und der Fachmann zumindest insofern auf den kompetenten Laien angewiesen ist, als beim Laien ein Wissen darüber vorhanden sein muß, was er selbst in die Hand nehmen kann, was er besser unterlassen sollte und was er getrost dem

---

47 Die »Kaltverdunstung«, ein recht eigenartiger Funktionsaspekt der Heizkostenverteiler, der viel zur Skepsis der Mieter gegenüber der verbrauchsabhängigen Heizkostenverteilung beigetragen hat, bezeichnet das Phänomen, daß auch dann, wenn nicht geheizt wird, Meßflüssigkeit verdunstet. Da dieser Effekt alle Heizkostenverteiler eines Hauses betraf, habe er - so die Expertenmeinung - keinen Einfluß auf die Meßgenauigkeit; dennoch wird von denselben Experten etwa vor zu starker Sonneneinstrahlung gewarnt, weil sie die Kaltverdunstung beschleunigen könne.

48 Vor 1981 wurde dieses Verfahren immerhin bei ca. 15 Prozent des in Frage kommenden Mietwohnraums angewandt.

Fachmann überlassen kann, so besteht die Experten-/Laien-Problematik im Fall der Heizkostenverteiler darin, daß es ein sinnvoll abgestuftes professionelles Gegenüber, an dem sich die Mieter als technische Laien verorten können, praktisch nicht gibt. Die Mieter befinden sich also in einer Situation, in der sie - anders als etwa im Umgang mit Haushaltsmaschinen - nicht die Chance erhalten, sich als gutinformierte technische Laien zu bewähren.

Vor diesem Hintergrund ergibt sich eine Reihe konfliktreicher Reibungsflächen mit den symbolischen Anforderungen der Heizkostenverteiler, und zwar vor allem dort, wo der technische Funktionszusammenhang der verbrauchsabhängigen Heizkostenverteilung als Referenzebene für ihre symbolischen Aufgaben fungiert, also insbesondere dann, wenn die Erfüllung des Gerechtigkeitsauftrages mit dem Verweis auf die (relative) meßtechnische Präzision der Heizkostenverteiler legitimiert, damit ein Vertrauen in Technik angemahnt wird und wenn die Erfüllung des Energieeinsparungsauftrags mit dem Verweis auf feststellbare Änderungen des Heizverhaltens legitimiert und damit ein Vertrauen in einen (kompetenten) Umgang mit Technik angemahnt wird.

Die vor allem von den Mieterverbänden geäußerten Zweifel an der Verteilgenauigkeit und der Verhaltenswirksamkeit der Heizkostenverteiler wurden vom Gesetzgeber, den Gerichten und den Wärmefirmen durch zahlreiche Untersuchungen und Gutachten zu zerstreuen versucht (»vertrauensbildende Maßnahmen«). Bei genauerer Betrachtung dieser Verweise auf den wissenschaftlich-technischen Sachverstand stellt sich jedoch heraus, daß es sich dabei um durch umfangreiche Zitierzirkel verknüpfte Erfahrungswerte, Einschätzungen und theoretische Berechnungen handelt, also weder die Meßfehler der Heizkostenverteiler noch ihre Verhaltenswirksamkeit (mit dem Effekt einer fünfzehnprozentigen Einsparung) unter realistischen Bedingungen jemals empirisch untersucht wurden.

### 2.3.2 Zeitstrukturen

Die potentielle Erstreckung der temporalen Strukturen auf der Ebene des Funktionszyklus wird bei Heizkostenverteilern (Verdunster) durch eine Nutzungsdauer von etwa zwölf Jahren begrenzt. Ihre technischen Funktionsabläufe richten sich nach der üblicherweise einmal im Jahr durchgeführten Heizkostenabrechnung. Entsprechend ist die zeitliche »Meßstrecke« der gegenwärtig gebräuchlichen Heizkostenverteiler, die nach unten durch die An-

zeigeeinteilung und nach oben durch das Flüssigkeitsvolumen der Röhrchen und die Anzeigenreichweite begrenzt wird, auf ein Jahr ausgelegt. Von den kontinuierlich durch die Heizkostenverteiler produzierten Anzeigewerten hat im Grunde nur ein einziger pro Jahr einen abrechnungsverwertbaren Informationsgehalt, und zwar der, mit dem die innerhalb der festgesetzten Abrechnungsperiode akkumulierte Wärmeabgabe eines Heizkörpers ermittelt werden kann. Letzteres setzt wiederum voraus, daß die Funktionszyklen aller Heizkostenverteiler eines zentral beheizten Mietshauses halbwegs synchron verlaufen (insofern besteht eine der Aufgaben des Kundendienstes immer auch darin, die meßtechnische Peripherie von Heizungsanlagen zu synchronisieren).

Die Verwendung der Heizkostenverteiler durch das Kundendienstpersonal wird weitgehend von der tageszeitabhängigen Wohnungsnutzung geprägt. Die Wärmefirmen vertrauen daher die Ablesetätigkeiten nur solchen Personen an, die über eine große Zeitflexibilität verfügen und insbesondere außerhalb der normalen Arbeitszeiten die Wohnungen aufsuchen können (etwa Rentner, Schichtarbeiter, Studenten). Ihre Verwendung durch die Mieter hingegen unterliegt weitgehend der jahreszeitabhängigen Abrechnungserstellung. So entwickeln Mieter im allgemeinen nur anläßlich des Ablesetermins (meist nach der Heizperiode, also im Frühjahr) und der ihnen einige Wochen später (meist im Sommer) zugestellten Heizkostenabrechnung ein größeres Interesse an den Heizkostenverteilern.

Wie die meisten klimatechnischen Wohnungseinrichtungen gehören damit auch die Heizkostenverteiler zu den Geräten, bei denen der Funktionszyklus den Verwendungsrhythmus prägt und die kontinuierlich in Funktion sind. Letzteres ist strikt wörtlich zu verstehen, denn die Verdunster arbeiten selbst dann, wenn überhaupt nicht geheizt wird, also auch im Sommer (Kaltverdunstung). Soweit die Informationsleistungen der Heizkostenverteiler von den Mietern zur Steuerung ihres Wärmegebrauchs de facto in Anspruch genommen werden (auch wenn dies nur ihre Appellfunktionen betrifft), besteht die alltägliche Verwendung der Heizkostenverteiler (das »Aufmerksam-Werden, das »Ablesen« der Anzeige, das »Sich-in-Erinnerung-rufen« der letzten Heizkostenabrechnung, das »Sich-Entschließen«, die Heizung zu drosseln oder die Fenster zu schließen) aus chronologisch ungeordneten und voneinander unabhängigen Handlungsbezügen. Soweit dabei möglichst ohne Abstriche am Wärmekomfort Energie eingespart werden soll, wird der Informationsnutzen der Heizkostenverteiler letztlich als Koordinationstätigkeit im Umgang mit der Raumwärme realisiert (das »In-die-Tat-umsetzen« des Ein-

sparungsvorsatzes), und zwar primär in Form der Synchronisation von den tageszeitbezogenen und in hohem Maße von privaten Lebensstilen abhängigen Verwendungsrhythmen der einzelnen Wohnräume (Küche, Bad, Wohnzimmer, Schlafzimmer) einerseits und den Verwendungsrhythmen ihrer jeweiligen klimatechnischen Einrichtungen (Heizkörperventile, Thermostate, Türen, Fenster) andererseits (vgl. Hartig 1989).

Der Energiesparauftrag der Heizkostenverteiler besteht demnach im wesentlichen darin, die Mieter dabei zu unterstützen, vom Dauerlüften und Dauerheizen (man könnte auch sagen: vom Nebenherlüften und Nebenherheizen) abzugehen und ihr Lüftungsverhalten an das Heizverhalten und beides zusammen strikter an die Nutzungsintervalle der einzelnen Wohnräume zu koppeln.

Abbildung 26 gibt die typische Struktur des Wärmegebrauchs in Mietwohnungen wieder und verdeutlicht, daß durch eine solche zeitliche Verkopplung ohne Wärmekomforteinbußen (unveränderte Nutzungszeiten der einzelnen Räume, gleichbleibende Raumtemperatur und Luftwechselraten während der jeweiligen Nutzungsintervalle) vor allem im Bad und im Wohnzimmer Heizwärme eingespart werden kann.

*Abbildung 26: Heizen, Lüften und tägliche Nutzung der Wohnräume*

|              | Schlafzimmer | Küche | Bad  | Wohnzimmer |
|--------------|--------------|-------|------|------------|
| Nutzungszeit | lang         | kurz  | kurz | lang       |
| Beheizung    | wenig        | wenig | viel | viel       |
| Belüftung    | viel         | viel  | viel | wenig      |

Quelle: Nach Bach u. a. (1981) und Voss (1981)

Auf der Ebene des Lebenszyklus sind Heizkostenverteiler (Verdunster) den Geräten zuzuordnen, bei denen die Verschleißzyklen die Verbrauchsrhythmen prägen, d. h. bei denen Ausrangier- und Wiederbeschaffungszeitpunkt weitgehend von ihrer funktionsimmanenten Lebensdauer abhängen. Da Heizkostenverteiler, deren physisch-dauerhafte Gerätekörper im Grunde nur aus einem Metallgehäuse und einer darauf angebrachten Anzeigenskala bestehen, praktisch nicht verschleßen, ist ein Ersatz einzelner Geräte relativ selten notwendig. Einzelne Geräte, die durch thermische Verformungen, durch das jährliche Auswechseln der Meßröhrchen oder durch versehentliche oder vor-

sätzliche Beschädigung der Mieter ihre Funktionsfähigkeit eingebüßt haben, werden umstandslos ausgetauscht. Reparaturen lohnen sich lediglich bei den teuren und zudem eben auch wesentlich reparaturanfälligeren und wartungsbedürftigeren elektronischen Geräten.

Die Neuanschaffung von Heizkostenverteiltern vollzieht sich - im Unterschied zu ihrer Wiederbeschaffung - im Grunde nur im Rahmen der kompletten Erstausrüstung einer bestimmten Heizungsanlage. Laut Heizkostenverordnung müssen sie entweder anlässlich der Neuerrichtung zentralbeheizter Mieträume oder der Umstellung bereits genutzter Mieträume von Einzelofen- auf Zentralheizung (Nachrüstung mit Heizkostenverteiltern) neu angeschafft werden.<sup>49</sup> Zu letzterem bleibt anzumerken, daß ab Ende der siebziger Jahre neben den traditionellen Vermarktungsformen (direkte Vermarktung über die Hausbesitzer, über die Hausverwaltungen, über Kontakte zu Wohnungsgesellschaften u. ä.) neue Distributionskanäle für Heizkostenverteiler und der in der Regel mit ihnen verbundenen Serviceaufträge entstanden. So wurden die Heizkostenverteiler zunehmend über das Installations- und Baugewerbe vertrieben, und zwar primär in Verbindung mit Altbau- sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen, deren staatliche Förderung durch die der Heizkostenverordnung vorgängigen Heizungsanlagen- und Wärmeschutzverordnung in jener Zeit zu greifen begann.

Ein vergleichsweise großer, wenn auch je nach Heizkostenverteiler-Variante unterschiedlicher temporaler Stellenwert kommt der Versorgung der Geräte mit den jeweils erforderlichen Betriebsmitteln zu. Bei den Verdunstern werden am Ablesetermin die Verdunstungsröhrchen der vorangegangenen Heizperiode einschließlich der restlichen Meßflüssigkeit gegen gefüllte Röhrchen ausgetauscht. Da es sich bei der Meßflüssigkeit um ein chemisches Lösungsmittel handelt, muß sie entsprechend vorsichtig entsorgt werden. Um gegenüber den Mietern den »Abrechnungsbeweis« für ein Jahr zu sichern und ihnen zugleich eine zusätzliche Möglichkeit zum Vergleich ihres Wärmeverbrauchs zu bieten, wird speziell bei den sogenannten Zweiröhrchenverdunstern das alte Röhrchen abgedichtet und zusammen mit dem neuen wieder ins Gerät eingeschlossen - die ausgedienten Verdunstungsröhrchen werden hier also in spezifischer Weise weiterverwertet oder, wenn man so will, vor der Entsorgung zunächst für ein Jahr zwischengelagert.

---

49 Da der Gesetzgeber die Anschaffungspflicht allein von dem Einsatz einer bestimmten Heiztechnik, eben der Zentralheizungen, abhängig macht, spielen hierbei Veränderungen der Nutzungsart des Mietraums keine Rolle - wie etwa die Umnutzung von Wohnraum zu gewerblichen Mieträumen, die Umwandlung von Mietwohnungen zu Eigentumswohnungen oder die Teilung und Zusammenlegung von Wohnungen.

Abweichungen vom jährlichen Versorgungsturnus treten mitunter bei einem außergewöhnlich hohen Wärmeverbrauch oder bei einer größeren Verschiebung des Ablesetermins auf (etwa durch längere Abwesenheit einer Mietpartei oder Mieterwechsel verursacht). Beides kann zur Überlastung der Heizkostenverteiler (wegen der begrenzten Meßflüssigkeitsmenge) führen und eine Schätzung des Wärmeverbrauchs der betroffenen Mietpartei (nach der sogenannten Gradtagstabelle) oder eine (einmalige) Verkürzung des Versorgungsintervalls notwendig machen.

Derartige Überlastungsprobleme treten bei den elektronischen Heizkostenverteilern und den sogenannten Wärmezählern nur selten auf. Elektronische Heizkostenverteiler werden meist mit kleinen Knopfzellenbatterien betrieben, die das Kundendienstpersonal beim jährlichen Ablesen auswechselt. Mit zunehmendem Einsatz langlebiger Batterien werden sich ihre Versorgungsintervalle in Zukunft immer mehr verlängern und damit weitgehend vom Ableserhythmus abkoppeln. Im Prinzip ließen sich die elektronischen Heizkostenverteiler mit heute schon bei elektronischen Wärmezählern eingesetzten, obwohl noch relativ teuren Lithium-Batterien acht oder sogar zwölf Jahre lang betreiben. Die (mechanischen) Wärmezähler schließlich, die aus Kosten- und Praktikabilitätsgründen nur in besonderen Fällen zur verbrauchsabhängigen Heizkostenabrechnung verwendet werden, sind weder reparaturanfällig, noch verbrauchen sie wie die Verdunster oder die elektronischen Geräte einen besonderen »Meßtreibstoff«. Da Wärmezähler unter das Eichgesetz fallen (vgl. Abbildung 27), muß allerdings die Meßgenauigkeit jedes einzelnen Wärmezählers alle fünf Jahre vom jeweils zuständigen Eichamt oder einer staatlich anerkannten Prüfstelle überprüft werden, d. h. Wärmezähler sind periodisch mit einem behördlichen Legitimationsnachweis zu versorgen.

Obwohl der Gesetzgeber den Einsatz der Heizkostenverteiler vorschreibt, besteht weder für die Verdunster noch für die elektronischen Geräte eine Pflicht zur behördlichen oder herstellerseitigen Einzelüberprüfung.<sup>50</sup> Die Funktionstüchtigkeit der einzelnen Geräte muß nur einmal, nämlich vor dem praktischen Einsatz, von ihren jeweiligen Herstellern überprüft werden. Ansonsten unterliegt lediglich ihre Bauart einem (quasi-)behördlichen Zulassungsverfahren - ein Verfahren im übrigen, das wie die technischen Normen, deren Einhaltung es gewährleisten soll, in seiner ursprünglichen Form heftig umstritten war, daraufhin 1984 grundsätzlich verändert wurde und hierdurch sogar Eingang in die Heizkostenverordnung fand.

---

50 Diese ist für Verdunster entbehrlich, nicht jedoch für die elektronischen Geräte.



Abbildung 27: Kontrollinstanzen der Heizkostenverteiler und Wärmecähler

|                              | Bauartzulassung                                | Einzelgeräteprüfung                        |
|------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Wärmecähler                  | Physikalisch-Technische Bundesanstalt          | Eichämter/staatlich anerkannte Prüfstellen |
| Heizkostenverteiler bis 1984 | DIN-Prüfstellen und Anerkennungsausschuß       | Hersteller                                 |
| ab 1984                      | Sachverständigen Stelle (nach § 5 HeizkostenV) | Hersteller                                 |

Quelle: Nach Angaben der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt

Auf der Ebene des *Entwicklungszyklus* gehören Heizkostenverteiler zu den Geräten, bei denen die primär von den Vermietern (teilweise aber auch von den Mietern) geprägten Innovationsrhythmen die weitgehend von den Wärmefirmen bestimmten Inventionszyklen prägen.

So wechseln die Vermieter (bei Mietkauf unter Umständen die jeweils beauftragte Wärmefirma) den Gerätealtbestand in der Regel anlässlich einer ohnehin anstehenden Ersatzbeschaffung gegen Heizkostenverteiler einer anderen Art aus, also meistens dann, wenn die Altgeräte ein abschreibungsfähiges Alter erreicht haben. Die dabei auftretenden »technologischen Mitnahmeeffekte« betreffen zwar nur funktionelle Details der Geräte, haben aber dennoch - wie viele andere technischen Detailprobleme des Abrechnungsverfahrens auch - zum Streit um die verbrauchsabhängige Heizkostenverteilung beigetragen.

So richten sich die technischen Veränderungen, die bei den Verdunstern und ihrem seit Anfang der achtziger Jahre verfügbaren elektronischen Pendant vorgenommen wurden, vorrangig auf die rationellere Gestaltung der Geräewartung, des Ablesevorgangs und der Abrechnungserstellung durch die Wärmefirmen, und zwar durchweg auf Kosten der Informationsleistungen, den die Heizkostenverteiler für die Mieter erfüllen sollen.

Diese Privilegierung der in der jeweiligen funktionellen Auslegung der Geräte verwirklichten Verwendungsmodelle für den professionellen Geräteumgang gegenüber den Verwendungsmodellen für den Laien (Mieter) zeigt sich besonders an der sukzessiven Verbesserung ihrer Ablesefreundlichkeit bis hin zur exklusiven Maschinenlesbarkeit und hat sich mittlerweile sogar in

den technischen Normen für Heizkostenverteiler niedergeschlagen.<sup>51</sup> Die Dominanz der auf den professionellen Geräteumgang bezogenen Verwendungsmodelle hat ihre entwicklungsstrukturelle Grundlage in dem schlichten Tatbestand, daß die Wärmefirmen nicht nur die Geräte betreuen, sondern häufig eben auch herstellen und entwickeln, oder - anders formuliert - daß im Fall der Heizkostenverteiler die Entwicklung von Technik und ihre praktische Anwendung (durch das Kundendienstpersonal) in einer aus der Sicht der Mieter »inzestuösen« Weise rückgekoppelt wird.

Wie die im Gefolge der Heizkostenverordnung entstandenen Konflikte gezeigt haben, werden die Innovationsrhythmen der Heizkostenverteiler in gewissen Grenzen auch vom Verhalten der Mieter beeinflusst, und zwar zumindest insofern, als eine mangelnde Akzeptanz des verbrauchsabhängigen Abrechnungsverfahrens (1.) die Einführung der Heizkostenverteiler behindert und (2.) deren Innovationsauftrag (der Aufbau energiesparender Verhaltensweisen) unterlaufen kann.

1. Ähnlich dem Verhalten des Vermieters ist auch das »innovatorische« Verhalten der Mieter in hohem Maße von Vorerfahrungen im Umgang mit der Wohnanlage geprägt. Bis 1981 wurden Heizkostenverteiler vornehmlich zusammen mit der Heizanlage in Neubauwohnungen installiert, entsprechend fiel die Gewöhnung der einzelnen Mietparteien an die verbrauchsabhängige Heizkostenabrechnung mit der Gewöhnung an die neue Wohnumgebung und die neue Hausgemeinschaft zusammen. Da ein Umzug ohnehin große »innovatorische« Bereitschaft der Mieter voraussetzt und damit auch die Akzeptanzschwelle für Vermietervorschriften (oft gezwungenermaßen) relativ niedrig ist, konnte (und kann) in diesem Wohnraum die verbrauchsabhängige Heizkostenverteilung vergleichsweise reibungslos eingeführt werden. In jenem Wohnraumbestand jedoch, in dem die Heizkostenverteiler nachträglich eingebaut wurden, stieß die Einführung der verbrauchsabhängigen Heizkostenabrechnung auf bereits etablierte Strukturen der Hausgemeinschaft, auf Vorerfahrungen im Umgang mit den climatechnischen Infrastrukturen des Hauses und damit auch auf Vorerfahrungen mit der pauschalen Heizkostenabrechnung,

---

51 Im Gegensatz zu den vorangegangenen Fassungen enthält der Neufassungsentwurf der DIN 4713 weder die Empfehlung an die Mieter, beim Ablesetermin anwesend zu sein und den Ableser zu kontrollieren, noch die Vorschrift, daß den Mietern das Ableseprotokoll zur Unterschrift ausgehändigt werden muß, mit der sie die korrekte Verbrauchsermittlung bestätigen. Gestrichen wurde beides offensichtlich deshalb, weil - wie die Erfahrung der Ableser zeigt - Mieter, bevor sie das Ableseprotokoll unterschreiben, auf einer Erläuterung bestehen und hierdurch die Ableser aufgehalten werden.

d. h. sie erforderte eine kollektive Verhaltensinnovation der Mieter (vgl. Rabus 1979). Entsprechend war hier die Einführung der verbrauchsabhängigen Heizkostenabrechnung stärker problembelastet.<sup>52</sup>

2. In diesem Zusammenhang erhält natürlich das Heiz- und Lüftungsverhalten der Mieter eine besondere Bedeutung, soll es doch durch den Einsatz der Heizkostenverteiler in Richtung energiesparender Verhaltensweisen »innoviert« werden. Erfahrungswerte über das diesbezügliche Innovationsverhalten der Mieterschaft aus der Zeit vor 1986, in der noch ein größerer ökonomischer Anreiz zum Energieeinsparen gegeben war, zeigt in etwa folgende Ablaufstruktur: In der ersten Abrechnungsperiode nach Einführung der verbrauchsabhängigen Heizkostenverteilung verändern Mieter ihren Wärmegebrauch in der Regel nicht. Nach Erhalt der ersten verbrauchsabhängig berechneten Kostenbescheide, also in der zweiten Abrechnungsperiode, reduzieren dann die Mieter, die Nachzahlungen zu leisten hatten, teilweise drastisch den Wärmeverbrauch. Die Mieter jedoch, die Rückzahlungen erhalten hatten, verringern ihren Wärmeverbrauch nicht oder weiten ihn sogar noch aus. Wird der energiesparende Wärmegebrauch nicht durch zusätzliche Regeltechnik unterstützt, schwächt sich bereits in der dritten Abrechnungsperiode die Einsparungsmotivation der Sparwilligen ab. Bei den Mietern, die in der zweiten Abrechnungsperiode Rückzahlungen erhielten, sinkt oder entfällt der Rückzahlungsbetrag, entsprechend wachsen ihre Einsparungsanreize, mit ihnen allerdings auch der Ärger über den Wärmeklau der »sparwütigen« Nachbarn. Durch derartige Schaukelbewegungen im Mieterkollektiv wird die Verhaltenswirksamkeit des verbrauchsabhängigen Abrechnungsverfahrens sukzessive abgeschliffen. Auf längere Sicht beschränkt sich daher ihr Innovationseffekt auf die weitgehend niveauneutrale Angleichung des Verbrauchsverhaltens in einem Mietshaus.

Welche Gerätevariante (Verdunster, elektr[on]ische Geräte, Wärmezähler) Vermieter bei der Neuausstattung eines Mietshauses mit Heizkostenverteiler anschaffen (müssen) oder ob beim Geräteersatz zu einer anderen Variante übergewechselt wird, hängt im wesentlichen von der Art der Heizungsanlage

---

52 So zeigen Akzeptanzuntersuchungen, daß Skepsis gegenüber dem Abrechnungsverfahren und den Heizkostenverteilern eher bei der Mieterschaft besteht, die erst seit relativ kurzer Zeit von der verbrauchsabhängigen Heizkostenabrechnung betroffen ist, und daß mit zunehmender Gewöhnung die Mieterakzeptanz wächst. Letzteres scheint aber offensichtlich auch auf einem spezifischen Entwöhnungsprozeß zu basieren, denn mit zunehmender Akzeptanz des Abrechnungsverfahrens wächst auch das Desinteresse an ihm (vgl. GEWOS 1986, S. 10 und S. 24).

(vgl. Abbildung 28) bzw. davon ab, welche Modernisierungsmaßnahmen an den klimatechnischen Infrastrukturen des betreffenden Hauses langfristig geplant sind. Anstehenden Modernisierungsmaßnahmen, die weder das Leitungssystem noch die Arbeitstemperatur der Heizungsanlage betreffen, erfordern in der Regel keinen Variantenwechsel und führen nur zur entsprechenden Anpassung oder zu inkrementellen Veränderungen der bestehenden meßtechnischen Peripherie der Heizungsanlage. Beim Einbau leistungsfähigerer Heizkörper sind beispielsweise neben der Neuinstallation und -einrichtung der Heizkostenverteiler meist Umstellungen im Berechnungsverfahren notwendig. Wärmeschutzmaßnahmen, die Umstellung auf elektronische Heizkostenverteiler oder die Ausrüstung der Heizkörper mit Thermostatventilen können eine Verschiebung des Montageorts der Heizkostenverteiler erforderlich machen, wenn sich hierdurch die Wärmeabgabe der Heizkörper in einem Mietshaus generell verringert.

Abbildung 28: Einsatzbereiche der Heizkostenverteiler und Wärmehähler

|                       | Vorlauftemperatur                                                                 |                                                                                   | Leitungssystem                                                                    |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|                       |                                                                                   |                                                                                   | Fußboden-<br>heizung                                                              | Einrohr-<br>heizung                                                               | Zweirohrheizungen                                                                 |                                                                                   |
|                       | >65°                                                                              | <65°                                                                              |                                                                                   |                                                                                   | vertikal                                                                          | horizontal                                                                        |
| Verdunster            |  |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |  |  |
| elektrische<br>Geräte |  |  |                                                                                   |  |  |  |
| Wärmehähler           |  |  |  |  |                                                                                   |  |

Abgesehen von Detailunterschieden der Heizkostenverteiler (siehe den nächsten Abschnitt) und von den nur zur Gesamtwärmezählung eingesetzten Wärmehählern wurden sowohl die Anfänge der verbrauchsabhängigen Heizkostenverteilung als auch ihre jüngste Vergangenheit durch die Konkurrenz zwischen dem Verdunstungsprinzip und dem elektrischen Meßprinzip geprägt.<sup>53</sup> Bei der ersten Generation von Geräten zur Einzelwärmezählung, deren Geschichte im Berlin der zwanziger Jahre begann, handelt es sich um so-

53 Der Begriff Gesamtwärmezählung bezieht sich auf einzelne Wohnungseinheiten, bei denen der Wärmeverbrauch weder nach einzelnen Wohnräumen noch nach einzelnen Heizkörpern oder Warmwasseranschlüssen ermittelt wird.

genannte thermo-elektrische Heizkostenverteiler, interessanterweise also um Heizkostenverteiler nach elektrischem Meßprinzip. Sie wurden jedoch relativ schnell von den in Dänemark entwickelten und dort erstmals angewandten Verdunstern verdrängt (vgl. Reuschel 1959, S. 27). Zur Einzelwärmezählung wurden in der Folgezeit ausschließlich Verdunster eingesetzt. Sie breiteten sich langsam und zunächst vorzugsweise in Wohnraumbeständen des gemeinnützigen Wohnungsbaus aus, wobei die Technik der Verdunster praktisch ein halbes Jahrhundert lang unverändert blieb.

Aufgebrochen wurde diese meßtechnische Monokultur erst mit der Neubaumietenverordnung von 1979 und der zwei Jahre später erlassenen Heizkostenverordnung. Da durch die beiden Verordnungen in vergleichsweise kurzer Zeit der Markt für Heizkostenverteiler nahezu verdoppelt wurde<sup>54</sup> und speziell die Heizkostenverordnung eben auch einen Wohnraumbestand betraf, der höhere Leistungsanforderungen an die verwendete Meßtechnik stellte, erhielt das elektrische Meßprinzip eine - technikgeschichtlich betrachtet - erneute Entwicklungs- und Durchsetzungschance. Hierzu haben nicht zuletzt auch die Mieterverbände beigetragen, weil die von ihnen am Abrechnungsverfahren monierten Gerechtigkeitsmängel zu Beginn der achtziger Jahre noch weitgehend an der meßtechnischen Unzulänglichkeit der Verdunster festgemacht wurden.<sup>55</sup> So kamen unmittelbar nach dem Inkrafttreten der Heizkostenverordnung zunächst sogenannte zentrale elektrische Heizkostenverteiler auf den Markt. Ihre Entwicklung wurde im übrigen vom Bundesministerium für Forschung und Technologie gefördert. Kurze Zeit später folgten eine elektronische Weiterentwicklung dieser Variante, sogenannte zentrale Mehrfühlersysteme (siehe weiter unter im Text), und dezentrale elektronische Heizkostenverteiler, das elektrische Gegenstück zu den Verdunstern. Geräte nach elektrischem Meßprinzip können (je nach Bauart) in einem größeren Arbeitstemperaturbereich der Heizung und damit breiter angewandt werden, ihre systembedingten Verteilfehler sind geringer als bei den Verdunstern; zudem erhöht die elektronische »Veredelung« der elektrischen Funktionen die Einstell- und Ablesbarkeit durch Maschinen.

---

54 Ende der siebziger Jahre waren nach Einschätzung der Mieterverbände bereits etwa fünf Millionen der neun Millionen Wohnungen, die beide Verordnungen bis 1983 bzw. 1984 betrafen, mit Heizkostenverteiler ausgestattet.

55 Die Informationsblätter, die Mieter-, Verbraucher- und Energieberatungsstellen in der ersten Hälfte der achtziger Jahre zur Heizkostenproblematik erstellten, lesen sich teilweise wie Herstellerwerbung für elektrische Heizkostenverteiler. Im Zuge des rapiden Energiepreisverfalls Mitte der achtziger Jahre wurden sie jedoch relativ schnell wieder aus dem Verkehr gezogen.

In Reaktion auf den anfänglichen Erfolg insbesondere der dezentralen elektronischen Geräte - sie machten Mitte der achtziger Jahre etwa 15 Prozent des gesamten Geräteabsatzes aus - kam schließlich 1988, also über ein halbes Jahrhundert nach der Einführung der Verdunster, eine weiterentwickelte Variante der Verdunster auf den Markt: die sogenannten Kapillargeräte. Sie sind zwar nach wie vor nur bei relativ hohen Arbeitstemperaturen der Heizung einsetzbar, können allerdings flexibler montiert und durch Maschinen abgelesen werden. Obwohl mit dem Energiepreisverfall Mitte der achtziger Jahre die Verbreitungschancen der vergleichsweise teuren elektronischen Geräte wieder sanken, kann man davon ausgehen, daß sie sich am Markt halten werden und - langfristig gesehen - sich sogar ihr Marktanteil ausweiten wird, denn im Zuge der tendenziell fallenden, weil energieeffizienteren Arbeitstemperaturen der Zentralheizungen das potentielle Einsatzfeld der Verdunster (einschließlich der Kapillargeräte) immer kleiner wird.

Beschleunigt wird dieser Prozeß durch die 1988 vorgelegte und mittlerweile gültige Neufassung der DIN 4713, die mehr noch als der Erstentwurf von 1980 massive Proteste bei den Vermietern, den Mieterverbänden und den Herstellern von Verdunstern hervorgerufen hat. Gegenüber der Fassung von 1980 wird in ihr nämlich der für die Verdunster zulässige Vorlauftemperaturbereich stärker eingeeengt (von 50 °C bis 90 °C auf 65 °C bis 90 °C). Das bedeutet aber nichts anderes, als daß die Meßtechnik der Verdunster strikter an Heizungssysteme mit ineffizient hohen Vorlauftemperaturen gekoppelt und hierdurch ihr technologisches Niveau nachträglich durch eine Veränderung der ingenieurswissenschaftlichen Bewertungskriterien gesenkt wird. Durch die neue Norm könnten sich die makrotemporalen Verhältnisse der Heizkostenverteiler generell verändern. Unter Umständen sind sogar vorhandene Verdunster, die aufgrund der Heizkostenverordnung im Laufe der achtziger Jahre angeschafft wurden, vorzeitig auszutauschen (»moralischer Verschleiß«).

Versucht man, übergreifende Techniktypen (Vorgängertypus, Referenzfall, Nachfolgertypus) und tiefere Einschnitte in der Entwicklung der zur Heizkostenabrechnung verwendeten Meßtechnik zu identifizieren, sind zunächst zwei wichtige systemische Aspekte der Heizkostenverteiler in Erinnerung zu rufen:

Zum einen fungiert die Meßtechnik der Heizkostenverteiler nur als eine speziell auf die Wärmeabgabe der Heizkörper gerichtete Gerätekomponente des für die Heizkostenberechnung relevanten Meßsystems einer Zentralhei-

zung.<sup>56</sup> Als komplementäre, auf die Energie-Input-Erfassung gerichtete Systemkomponenten fungieren in der Regel Öl- und Stromzähler, mit deren Hilfe der Energieverbrauch des Brenners und der Umwälzpumpe gemessen wird. Zum anderen können die gegenwärtig angewendeten Heizkostenverteiler (herkömmliche Verdunster, Kapillarverdunster, dezentrale elektronische Geräte) nur im Geräteverband betrieben werden, d. h. einzelne Geräte sind, da sie keine Wärmemengen messen, sondern lediglich Verteilungsfaktoren ermitteln, nur dann funktionsfähig, wenn dies auch bei allen anderen Heizkörpern der betreffenden Zentralheizung geschieht.

Statt einer im engen Sinne gerätetechnischen Abgrenzung von Vorgänger- und Nachfolgertyp der Heizkostenverteiler ist daher - ähnlich wie im Fall der Waschmaschine - der Betrachtungshorizont auf umfassendere Typen abrechnungsrelevanter Meßsysteme auszuweiten. Als Referenzfall soll das ab Mitte der siebziger Jahre im zentralbeheizten Mietraum vorherrschende Meßsystem für die verbrauchsabhängige Abrechnung dienen. Als vorgängiger Typus können dann die Meßsysteme für die pauschale Heizkostenabrechnung gelten, meßtechnische Ensembles also, die ausschließlich am maschinellen Kern des Heizungssystems (Brenner, Umwälzpumpe) ansetzen und bei denen keine Input-/Output-Differenzierung des Energieverbrauchs der Heizung oder entsprechend zusätzliche meßtechnische Komponenten (Heizkostenverteiler oder Wärmezähler) an der Peripherie des Heizungssystems vorhanden sind. Diese gibt es im Prinzip schon so lange, wie Zentralheizungen betrieben werden. Größere Bedeutung haben sie allerdings erst in den sechziger Jahren erhalten, da erst mit Beginn des Ölzeitalters und den steigenden Wohnkomfortansprüchen in größerem Umfang Zentralheizungen (oder Fernwärmeanschlüsse) in Mietshäusern eingebaut wurden (zur Bedeutung von Öl als Energieträger vgl. Abbildung 29).

Der Schritt vom pauschalen zum verbrauchsabhängigen Abrechnungssystem ist, wie oben beschrieben, mit der Ausdifferenzierung privater Wohn- und Lebensstile und - in gewissen Grenzen - mit Veränderungen der technischen Handlungs- und Kompetenzstrukturen von Mietern verbunden (vom Nebenher-Heizen und -Lüften zum rationelleren Wärmegebrauch). Der Anfang der achtziger Jahre eskalierende Streit um die Heizkostenverteilung zeigt, daß diese Veränderungen vergleichsweise tief in die symbolischen

---

56 Unter Umständen bilden die Heizkostenverteiler sogar nur einen Teilausschnitt des Energie-Output-Meßsystems, denn häufig ist die Heizungsanlage eines Mietshauses mit der Warmwasserversorgung verkoppelt. In diesen Fällen schreibt die Heizkostenverordnung zusätzlich die verbrauchsabhängige Warmwasserkostenverteilung vor, für die im übrigen ausschließlich Warmwasserzähler verwendet werden (müssen).

Handlungsstrukturen der Mieter eingreifen und spezifische Resymbolisierungen im Umgang mit den klimatechnischen Infrastrukturen erfordern (Abrechnungsgerechtigkeit zwischen den Mietern, Vertrauen in Meßtechnik).

*Abbildung 29: Endenergieverbrauch nach Energieträgern im früheren Bundesgebiet*

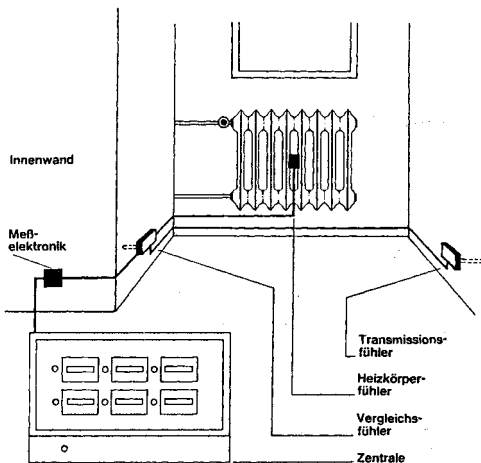
| Jahr | Feste Brennstoffe |      | Kraftstoffe |      | Heizöl    |      | Gas       |      | Strom     |      | Fernwärme |     |
|------|-------------------|------|-------------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|-----|
|      | Petajoule         | %    | Petajoule   | %    | Petajoule | %    | Petajoule | %    | Petajoule | %    | Petajoule | %   |
| 1950 | 2 041             | 80,3 | 112         | 4,4  | 16        | 0,6  | 235       | 9,3  | 122       | 4,8  | 12        | 0,5 |
| 1960 | 2 398             | 56,2 | 475         | 11,1 | 547       | 12,8 | 471       | 11,0 | 340       | 8,0  | 34        | 0,8 |
| 1970 | 1 356             | 20,1 | 1 197       | 17,8 | 2 586     | 38,4 | 759       | 11,3 | 718       | 10,6 | 127       | 1,9 |
| 1980 | 796               | 10,6 | 1 736       | 23,1 | 2 283     | 30,3 | 1 432     | 19,0 | 1 115     | 14,8 | 163       | 2,2 |
| 1985 | 822               | 11,1 | 1 806       | 24,4 | 1 797     | 24,3 | 1 533     | 20,7 | 1 230     | 16,7 | 191       | 2,6 |
| 1986 | 721               | 9,6  | 1 904       | 25,3 | 1 959     | 26,0 | 1 509     | 20,0 | 1 242     | 16,5 | 188       | 2,5 |
| 1987 | 672               | 9,0  | 1 966       | 26,1 | 1 771     | 23,5 | 1 634     | 21,7 | 1 271     | 16,9 | 201       | 2,7 |
| 1988 | 664               | 9,0  | 2 047       | 27,5 | 1 658     | 22,3 | 1 588     | 21,4 | 1 290     | 17,3 | 184       | 2,5 |
| 1989 | 660               | 9,2  | 2 094       | 29,0 | 1 329     | 18,4 | 1 630     | 22,6 | 1 320     | 18,3 | 182       | 2,5 |

Quelle: Datenreport 1992, S. 396

Während damit die Meßsysteme für die pauschale Abrechnung als Vorgänger (und Bestandteil) der Systeme für die verbrauchsabhängige Abrechnung gelten können, zeichnet sich mit den zentralen Mehrfühlergeräten ein Nachfolgersystem ab, das im Unterschied zu seinen beiden Vorgängern auch abrechnungsrelevante Bedingungen außerhalb des Heizungssystems meßtechnisch erfaßt (vgl. Abbildung 30). Mehrfühlergeräte werden seit Anfang der achtziger Jahre angeboten; sie sind bislang jedoch wegen zu hoher Anschaffungs- und Betriebskosten und dem Verkabelungsaufwand, den sie erfordern, praktisch nicht zum Einsatz gekommen. Sie erfassen - im Gegensatz zu den Verdunstern, die jeweils nur an einem bestimmten Punkt des Heizkörpers Temperaturveränderungen ermitteln - mit jeweils einem Fühler Temperaturveränderungen am Zu- und Ablauf der einzelnen Heizkörper, Veränderungen der Raumlufttemperatur in den einzelnen Wohnräumen und sogar mittels spezieller Transmissionswärmefühler die Wärmeströme zwischen den Wohnungen. Die einzelnen Meßwerte werden über ein wohnungs- oder hausweites Leitungsnetz an eine Zentraleinheit weitergegeben, die hieraus die verbrauchte Wärmemenge errechnet und je nach Wahl den akkumulierten Gesamtverbrauch oder den Verbrauch für bestimmte Wohn- und Zeiträume anzeigt.



*Abbildung 30: Schematische Darstellung der zentralen Heizkostenverteilersysteme*



Quelle: Peruzzo 1983, S. 20

Ersetzten Mehrfühlergeräte die herkömmlichen Heizkostenverteiler, läge ein Typenwechsel des abrechnungsrelevanten Meßsystems vor,

- weil vor allem die Transmissionswärmefühler, die den nachbarschaftlichen »Wärmeklau« aufzudecken, quantitativ zu erfassen und damit ökonomisch regulierbar zu machen versprechen, ein weitaus größeres Vertrauen von Mietern und Vermietern in die Meßtechnik, in ihren detektivischen Spürsinn und vor allem in ihre Manipulationssicherheit erfordern werden;
- weil Mehrfühlergeräte durch die spezifische Verbindung zwischen der Transmissionswärmeerfassung und den vergleichsweise hohen Informationsleistungen, die sie den Mietern bieten, zur meßtechnischen Kompatibilisierung des Energieeinsparungs- und Gerechtigkeitsauftrages der verbrauchsabhängigen Abrechnungsverfahren beitragen könnten<sup>57</sup>;
- weil sie die funktionellen Vorteile der Wärmezähler und der herkömmlichen Heizkostenverteiler auf sich vereinen könnten, da sie zum einen sowohl in dem Anwendungsbereich der Wärmezähler als auch in dem der herkömmlichen Heizkostenverteiler einsetzbar sind und zum anderen da sie - wie die Wärmezähler - in den einzelnen Wohnungen unabhängig voneinander betrieben werden können;

57 Bei einigen Geräten können sich Mieter sogar ihren täglich Wärmeverbrauch errechnen lassen.

- weil hierdurch (im Prinzip) die differentielle Energie-Output-Erfassung einer Zentralheizung von der Input-Erfassung meßtechnisch entkoppelbar ist und damit zum einen den Vermietern ermöglichen könnte, wie Fernwärmelieferanten als »Wärmemengen«- bzw. »Kilowattverkäufer« gegenüber den Mietern aufzutreten, und zum anderen für die Wärmefirmen die Synchronisationszwänge entfielen, die bislang von der jährlichen Input-Berechnung, den Wartungsnotwendigkeiten (Zurückstellen der Anzeigen, Röhrchen- oder Batteriewechsel) und der Mieterpräsenz auf die Ableser ausgeübt wurden, d. h. der Ablesezeitpunkt verliert an Bedeutung<sup>58</sup>;
- und weil schließlich durch sie - wie bei Wärme-, Gas- oder Stromzählern - auch der Ableseort und (teilweise) die Person des Ablesers an Bedeutung verlieren könnten, da sie die Optionen bieten, den Wärmeverbrauch (zeitweise) durch die Mieter oder durch die Wärmefirmen innerhalb oder außerhalb der Wohnung ablesen zu lassen. Entsprechend würde ein Teil der zur Zeit professionellen Betreuungstätigkeiten in den Handlungshorizont des Laien, also der Mieter, ausgelagert werden, und die ablesebedingten Belästigungen der Mieter (das »Eindringen« in die Privatsphäre) könnten weitgehend entfallen.

### 2.3.3 Systemstrukturen

Die systemischen Zusammenhänge der Heizkostenverteiler auf Geräteebe-  
 sind nur schwach entwickelt und werden in erster Linie durch Komplementaritätsverhältnisse geprägt. Sie lassen sich zunächst danach unterscheiden, ob sie unmittelbar durch die Handlungsstrukturen der Verbrauchsermittlung oder durch die hiervon (mehr oder weniger) beeinflussten Handlungsstrukturen des Wärmegebrauchs gestiftet werden. Ersteres ist im Verhältnis der Heizkostenverteiler zu den Abrechnungsautomaten<sup>59</sup> und Ablesegeräten (et-

---

58 Wird die Zentraleinheit mit Netzstrom betrieben, entfällt zudem der (jährliche) Batteriewechsel.

59 Abrechnungsautomat bezeichnet ein umfassendes Büromaschinenensemble, denn bei den großen Wärmefirmen werden in einem Arbeitsgang aus den Strichwerten der Heizkostenverteiler zusammen mit energetischen Kennwerten der Heizkörper und des Heizungssystems, Input-Daten des Heizungssystems (Mengen und Preise des verbrauchten Heizöls und Stroms), den Flächenschlüsseln der Wohnungen und mit Daten über die Nebenkosten des Heizungsbetriebs (Schornsteinfeger etc.) die Heizkosten der einzelnen Mietparteien nach den vorgeschriebenen Abrechnungsverfahren (teils pauschal, teils verbrauchsabhängig) automatisch berechnet, auf standardisierten Abrechnungsbögen ausgedruckt, in adressierte Briefe gesteckt und frankiert.

wa Ableselampen oder -kamas) des Kundendienstes sowie zu den Überprüfungscomputern der Verbraucherberatungsstellen und den Taschenrechnern gegeben, mit deren Hilfe Mieter ihre Berechnungsbescheide selbst überprüfen.<sup>60</sup> Letzteres ist im Verhältnis zu einigen Wohnungsgegenständen gegeben, die, wenn auch nur in einem vergleichsweise schwachen Sinn, wärmetechnisch eingesetzt werden können, etwa Gardinen, Teppiche und Bekleidung.

Im Verhältnis der Gerätelinien mit verschiedener Meßgrößenerfassung zueinander, also im Hinblick auf die speziell bei der Anschaffung durch die Vermieter relevanten systemischen Beziehungen zwischen Verdunstern, elektr(on)ischen Heizkostenverteilern und Wärmezählern, herrschen ebenfalls komplementäre Verhältnisse vor. Sieht man von den Kostenunterschieden ab, bilden die drei Gerätelinien lediglich für diejenigen Vermieter eine echte meßtechnische Alternative (und damit die jeweiligen Meßtechniken zueinander potentielle Substitute), die horizontale Zweirohrheizungen mit einer Arbeitstemperatur zwischen 65 °C und 90 °C betreiben (vgl. Abbildung 31).

Eine größere meßtechnische Variationsbandbreite weist dabei im Grunde nur die elektr(on)-ische Gerätelinie auf.<sup>61</sup> Sie wird zum einen (im Sinne der »Selbstsubstitution«) von Leistungsunterschieden in der Meßgenauigkeit, im Informationsgehalt der Anzeige und in der Programmausstattung (in bezug auf die differenzierte Meßwertverarbeitung sowie auf die maschinelle Einstell- und Ablesbarkeit) geprägt, zum anderen (im Sinne der »Selbstkomplementarität«) von Bau- und Konstruktionsunterschieden, die sich an der gerätetechnischen Integration verschiedenartiger Meßfühler (Heizkörperfühler, Zu- und Ablauffühler, Fühler zur Ermittlung der Erfassungsschwelle, Raumlufttemperaturfühler, Transmissionswärmefühler) und ihrer Vernetzungsreichweite (dezentrale und zentrale zimmer-, wohnungs- oder hausweitvernetzte Geräte) festmachen.

---

60 Immerhin kann, so das Landesgericht Köln in seinem Urteil vom 19.9.1984 (Az: 20-289/83), Mietern zugemutet werden, zur Überprüfung der Heizkostenabrechnungsbescheide auf eigene Kosten einen Taschenrechner anzuschaffen.

61 Die Verdunstern unterscheiden sich nur geringfügig hinsichtlich Anwendungsbereich, Informationsleistungen und Meßgenauigkeit, obwohl auch sie eine Reihe äußerlicher Bauunterschiede aufweisen: etwa in bezug auf die Skalen (entweder auf dem Gehäuse oder dem Glasröhrchen angebracht), die Art der Glasröhrchen (herkömmliche Röhrchen oder Kapillarröhrchen), ihre Anzahl (Einröhrchen- oder Zweiröhrchenverdunstern) und ihren Inhalt (als Verdunstungsflüssigkeit geeignet sind Benzylalkohol, Hexanol, Tetralin, Diäthylsuccinat, Oktylalkohol, Propanol, Propylen; meistens wird jedoch Menthylbenzoat verwendet).

*Abbildung 31: Substitutions- und Komplementärverhältnisse von Heizkostenverteilern und Wärmehzählern*

| Leitungssystem       | Gerätealternativen |                                          |
|----------------------|--------------------|------------------------------------------|
| Fußbodenheizungen    | WZ                 |                                          |
| Einrohrheizungen     | WZ/E-HKV           |                                          |
| Zweirohr-<br>heizung | horizontal         | > 65 ° WZ/E-HKV/V-HKV<br>< 65 ° WZ/E-HKV |
|                      | vertikal           | > 65 ° E-HKV/V-HKV<br>< 65 ° E-HKV       |

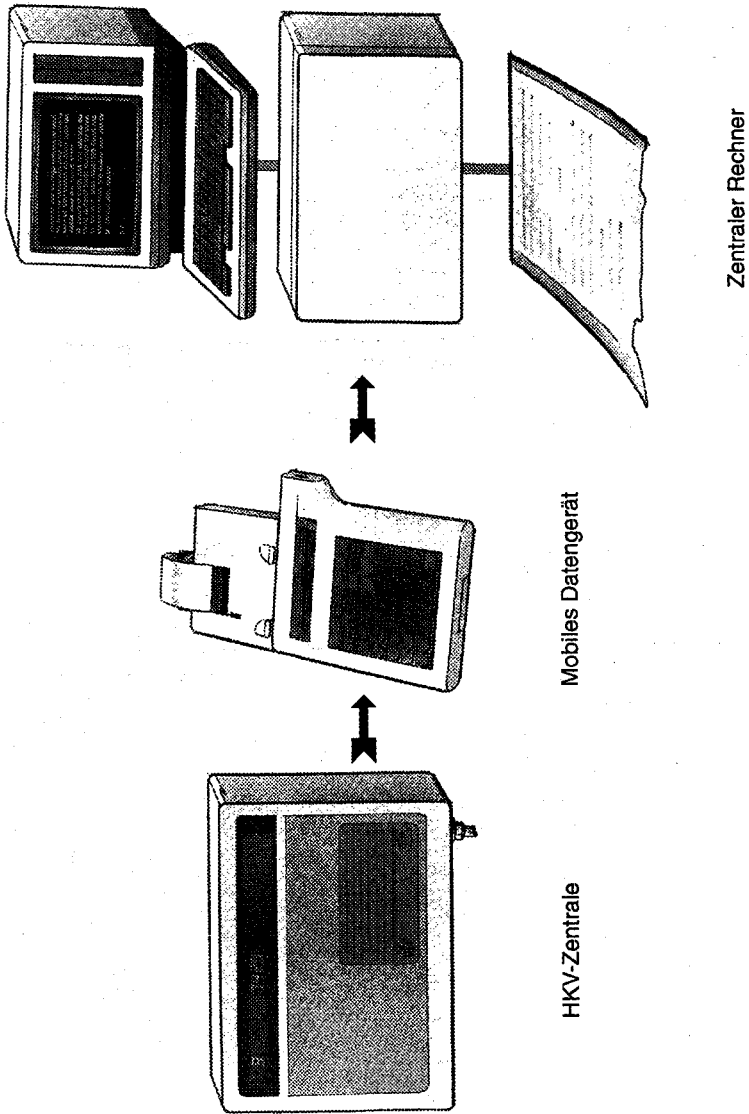
Wie auf der Ebene der Geräte lassen sich die systemischen Zusammenhänge auf der Ebene der Maschinerie danach unterscheiden, ob die Verbrauchsermittlung (der Kundendienste) oder der Wärmegebrauch (der Mieter) für die verschiedenen physischen Kopplungen der Heizkostenverteiler mit anderen technischen Gegenständen konstitutive Bedeutung haben. Ersteres betrifft

- die dauerhaften, über das Rohrleitungsnetz vermittelten Kopplungen zwischen allen Heizkostenverteilern einer bestimmten Heizungsanlage, da, wie gesagt, herkömmliche Heizkostenverteiler nur im Geräteverband funktionieren<sup>62</sup>;
- die jeweils jährlichen Kopplungen mit den Betriebs- und Hilfsmitteln (Röhrchen, Verdunstungsflüssigkeit, Batterien)
- und speziell bei elektronischen Heizkostenverteilern auch sporadische Kopplungen mit tragbaren Programmier- und Ablesecomputern, da hier - anders als bei den oben erwähnten Ablesekameras - durch den Datentransfer wechselseitige Eingriffe in die funktionellen Abläufe der Ablesecomputer und Heizkostenverteiler stattfinden (vgl. Abbildung 32).<sup>63</sup>

62 Ist die Warmwasserversorgung mit der Heizungsanlage verknüpft, betrifft dies auch die Wärmehzähler, mit deren Hilfe die verbrauchsabhängige Warmwasserabrechnung erstellt wird.

63 Busgekoppelte oder sogar funkgesteuerte Systeme, die solche sporadischen »Kontakte« erleichtern sollen, sind in der Entwicklung.

Abbildung 32: Computerisiertes Ablesen des Wärmeverbrauchs



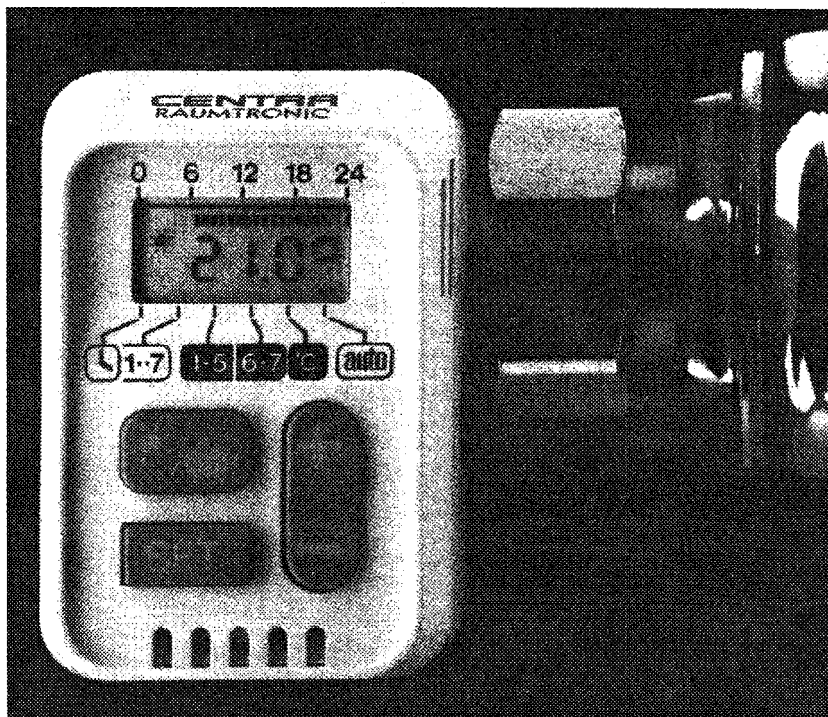
Quelle: Broschüre der Eugen Braun KG, Mettmann

Diese Kopplungsverhältnisse bilden im wesentlichen die Grundlage für die relativ hohen und heizungssystemweiten Kompatibilitätsanforderungen an die Meßwerterfassung, den Meßtreibstoff und die (maschinelle) Ablesbarkeit der einzelnen Heizkostenverteiler.

Letzteres betrifft die dauerhaften, über die in die einzelnen Wohnungen hineinragenden Teile der heizungs- und wärmetechnischen Infrastrukturen vermittelten Kopplungen der Heizkostenverteiler

- zu den jeweiligen Heizkörpern, den Rohrleitungen der Heizung (bei Wärmezählern und Mehrfühlergeräten), den Heizkörperventilen, Thermostatventilen oder zentralen Thermostatreglern (raum- und/oder zeitabhängig; vgl. das Beispiel in Abbildung 33);

*Abbildung 33: Beispiel eines programmierbaren Thermostates*



Quelle: Energiedepesche 10, November 1990

- und zu Raumthermometern (auch zu Hygrometern und Lüftungszählern; siehe weiter unten im Text) sowie zu Fenstern, Lüftungsklappen, Luftbefeuchtern und Türen der Wohnungen.

Mehrfühlergeräte mit Transmissionswärmefühlern weisen darüber hinaus auch systemische Kopplungen zu den Wohnungswänden auf. Die jeweilige mieterseitige Ausstattung von und das Verknüpfungsmuster der Heizkostenverteiler mit den heiz- und klimatechnischen Infrastrukturen beeinflussen, wie beschrieben, in hohem Maße die Meßgenauigkeit, die Realisierungschancen für einen energiesparenden Wärmegebrauch und letztlich auch die Manipulationsmöglichkeiten der jeweils verwendeten Meßgeräte.<sup>64</sup>

Hierzu bleibt anzumerken, daß nach Inkrafttreten der Heizkostenverordnung mit Vorliebe in den Treppenhäusern, manchmal in einzelnen Wohnungen und sogar in ganzen Wohnblöcken die Heizkörper zwar mit Heizkostenverteilern, nicht jedoch mit Ventilen ausgerüstet wurden, hier also noch nicht einmal die wärmetechnische Minimalausstattung für die verbrauchsabhängige Abrechnung gegeben war. Dieser Unsinn führte sehr schnell zu juristischen Auseinandersetzungen.<sup>65</sup> Im übrigen hatte er zumindest zeitweise durchaus eine gesetzliche Grundlage, denn während in der Heizkostenverordnung für den nachträglichen Einbau der Heizkostenverteiler eine Übergangsfrist bis 1984 eingeräumt wurde und für den Fall, daß Vermieter der Einbaupflicht nicht nachkamen, Sanktionsmöglichkeiten vorgesehen waren, wurde in der Heizungsanlagenverordnung für den Einbau von Thermostatventilen eine Übergangsfrist bis 1987 eingeräumt, und zwar ohne eine Sanktionsmöglichkeit gegenüber unwilligen Vermietern.

Systemische Zusammenhänge auf der Ebene der Infrastrukturen bestehen natürlich zunächst zu den Zentralheizungsanlagen, über sie vermittelt allerdings auch

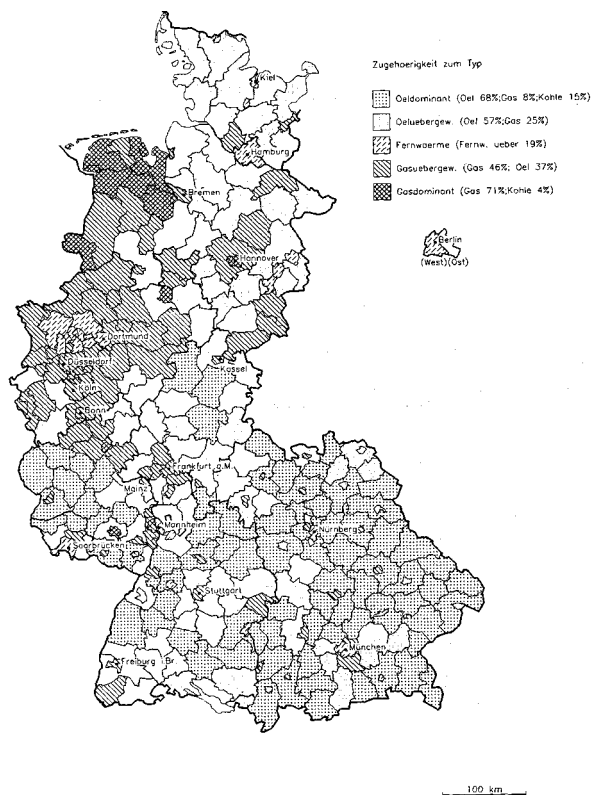
- zum Gas-, Fernwärme und Trinkwasserversorgungsnetz, insofern eben Wasser als Transportmittel der Wärme zwischen dem Brenner und den einzelnen Heizkörpern dient und oft auch die Warmwasserversorgung an das Heizungssystem gekoppelt ist (zur Verbreitung gas- und fernwärmege-speister Heizungssysteme vgl. Abbildungen 34 und 35);

---

64 So sind (verführen) die auf die Heizkörper aufgeklebten Geräte leichter (eher) als die angeschraubten und nur unter Verletzung der Plombe abschraubbaren Geräte oder Geräte mit externen Fühlern und Kabeln leichter (eher) als die mit internen Fühlern und ohne Kabeln zu manipulieren (zur Manipulation).

65 Vgl. das Urteil des LG Hamburg vom 22.10.1985, Az 16/S 234/84, sowie das Urteil des AG Ahrensburg vom 21.8.1985, Az 4a C 181/85.

Abbildung 34: Verbreitungsgebiete leitungsgebundener Heizungssysteme in der Bundesrepublik



Quelle: Energiedepesche 11, Dezember 1990, S. 5

- zum Stromversorgungsnetz, das die notwendige Energie für den Betrieb der Öl- und Gasbrenner sowie der Pumpen liefert, die das Heizmittel im Leitungsnetz zirkulieren lassen (die oben erwähnten zentralen Mehrfühlergeräte sind zudem direkt an das Stromversorgungssystem angeschlossen);
- und zu den wärmedämmtechnischen Infrastrukturen der Mietwohnungen (Außenhautdämmung der Häuser), die zusammen mit der Größe der insgesamt zu beheizenden Räumlichkeiten den Gesamtwärmebedarf eines Mietshauses und damit letztlich die erforderliche Dimensionierung seiner Zentralheizung festlegen.



*Abbildung 35: Anteil verschiedener Heizsysteme und Energiearten an der Wohnungsheizung - Anteile in Prozent*

|                         | 1976  | 1981  | 1986  | 1991  |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Heizsystem:             |       |       |       |       |
| - Zentralheizung        | 58,2  | 61,6  | 66,5  | 69,1  |
| - Etagenheizung         |       | 8,2   | 7,7   | 10,4  |
| - Einzelöfen-Heizung    | 41,8  | 30,2  | 25,8  | 20,5  |
| Heizenergieart:         |       |       |       |       |
| - Heizöl                | 51,2  | 49,1  | 44,8  | 42,1  |
| - Erdgas                | 14,8  | 20,3  | 25,3  | 29,7  |
| - Flüssiggas            |       | 0,5   | 0,8   | 1,0   |
| - Strom                 | 11,6  | 11,2  | 11,5  | 10,7  |
| - Fernwärme             | 4,0   | 5,4   | 7,1   | 8,7   |
| - Kohle, Koks, Briketts | 18,1  | 12,1  | 8,0   | 4,7   |
| - Sonstiges             | 0,3   | 1,4   | 2,6   | 3,1   |
| Gesamt jeweils          | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

*Heizenergieart und Heizsystem - Anteile in Prozent (Stand 1991)*

| Heizsystem<br>Energieart | Zentral-<br>heizung | Etagen-<br>heizung | Einzelöfen-<br>Heizung | Alle<br>Heizungen |
|--------------------------|---------------------|--------------------|------------------------|-------------------|
| Heizöl                   | 38,0                | 1,4                | 2,7                    | 42,1              |
| Erdgas                   | 18,5                | 7,3                | 3,9                    | 29,7              |
| Flüssiggas               | 0,8                 | 0,1                | 0,1                    | 1,0               |
| Strom                    | 1,0                 | 0,3                | 9,4                    | 10,7              |
| Fernwärme                | 8,7                 | -                  | -                      | 8,7               |
| Kohle, Koks, Briketts    | 0,9                 | 0,7                | 3,1                    | 4,7               |
| Sonstiges                | 1,2                 | 0,6                | 1,3                    | 3,1               |
| Gesamt                   | 69,1                | 10,4               | 20,5                   | 100,0             |

Quelle: VDEW 1992a, S. 51 und 54

Wie beschrieben, hängt von der jeweiligen wärmetechnischen Ausstattung der Mietshäuser (Arbeitstemperatur der Heizung, Struktur des Leitungsnetzes sowie Wirkungsgrad der Brenner und des Wärmeschutzes) die Art des meßtechnischen Verbrauchserfassungssystems und der damit verbundene Aufwand sowie der Umfang des Wärmeverbrauchs der einzelnen Mieter ab, der mit Hilfe der Heizkostenverteiler erfaßt und ökonomisch bewertet wird. In Zukunft könnte sich der Umkreis heizkostenverteilerrelevanter Infrastruk-

turen noch erweitern, sollten die Visionen innovationsfreudiger Ingenieure und Bauherren Wirklichkeit werden, beim Neubau von Mietwohnungen von vornherein sogenannte Blockschnittstellen einzurichten, in denen wie bei zentralen Meßwarten hochvernetzter Industrieanlagen verschiedene Steuerungsfunktionen (automatische Verbrauchsregulierung)<sup>66</sup>, Kontrollfunktionen (Monitoring der aktuellen Verbrauchswerte)<sup>67</sup> und eben auch Eigentumsfunktionen (Abrechnung leistungsgebundener Versorgungsleistungen)<sup>68</sup> der in den einzelnen Wohnungen jeweils genutzten Geräte und Anlagen informationstechnisch integriert und damit sowohl untereinander als auch mit übergreifenden Kommunikationsnetzen (ISDN) verknüpfbar werden (vgl. hierzu Palm/Unterscher 1988, S. 29. f.).

Soweit es das Heizungssystem und die Wärmedämmung anbetrifft, sind die infrastrukturellen Kopplungsverhältnisse der Heizkostenverteiler Gegenstand und Produkt des Vermieterhandelns. Als solche bilden sie einen wichtigen technischen Bezugspunkt ihres Wärmegebrauchs, und zwar vor allem im Rahmen langfristiger Investitionsentscheidungen - z. B. hinsichtlich der Frage, ob ein(e) effektivere(r) Brenner(steuerung) und/oder ein effektiverer Wärmeschutz installiert werden soll - und im Zusammenhang mit den durchaus sehr unterschiedlichen Betriebsstilen der Heizungsanlage (etwa jahreszeit-, tageszeit- und/oder witterungsabhängige Steuerung des Heizungssystems; siehe hierzu weiter unten im Text). Das Handeln der unmittelbaren Verwender von Heizkostenverteilern (Wärmefirmen, Mieter) spielt hierbei nur eine untergeordnete Rolle. Es beschränkt sich auf das Einklinken der Heizkostenverteiler in das Heizungssystem (durch die Wärmefirmen) und ansonsten auf die formale Anerkennung der hierdurch installierten Kopplungen durch den Servicevertrag mit der jeweiligen Wärmefirma und den Mietverträgen mit den einzelnen Mietparteien.

---

66 Neben der Raumwärmeregulierung denke man hier auch an die wohnungsweite Regulierung der Belüftung, Luftreinigung und Luftbefeuchtung (bei Klimaanlage) oder an die automatische Ansteuerung bestimmter Geräte oder Anlagen (Beleuchtung, Rolläden, Anrufbeantworter, Videorecorder, verbrauchsintensive Haushaltsgeräte; vgl. die folgende Fußnote).

67 Dies könnte sich nicht nur auf die aktuellen Verbrauchswerte für Strom, Wärme, Wasser und Telefon, sondern in Gegenrichtung auch auf die aktuellen Preise der jeweiligen Netzleistungen (bei auslastungsabhängiger Tarifgestaltung) sowie auf Informationen über das Raumklima (mittels Thermometer, Hygrometer, Lüftungszähler) oder auf die Sicherung der Wohnung vor Einbruch, Rohrbruch und Feuer beziehen.

68 Der verbrauchsabhängige Abrechnungsmodus käme neben der Heizwärme, dem Warmwasser, dem Strom, dem Telefon, BTX und dem Pay-TV z. B. auch für das Kalt-, Brauch- und Abwasser, die Raumluft (bei Klimaanlage) und den Hausmüll (bei zentraler Müllentsorgung) in Frage.

Obwohl es sich bei Zentralheizungen im Vergleich zu Strom- oder Wasserversorgungsnetzen um relativ kleine, noch halbwegs überschaubare technische Infrastruktursysteme handelt, ist auch der Wechsel von Einzelofen- oder Etagenheizung zur Wärmeversorgung über zentrale Heizungssysteme mit einer Reihe funktioneller, den Verbrauchern häufig nicht transparenten Abhängigkeiten zwischen der Nutzung der Wärmever- und -gebrauchsgeräte (Heizkörper, »Warmwasserterminals«, Thermostatventile, Heizkostenverteiler) durch die Mieter und dem Betrieb der Wärmeproduktions- und -verteilungsanlagen (Öltank, Brenner, Schornstein, Umwälzpumpe, Leitungsnetz) durch die Vermieter oder durch die von ihnen beauftragten Hausverwaltungen verbunden (vgl. Bach u. a. 1981). Sie werden im folgenden illustriert.

So ist es z. B. wenig bekannt, daß das Wasser im Rohrleitungsnetz in seiner technischen Funktion als Wärmetransportmittel spezifische Gebrauchseigenschaften aufweisen muß. In Gebieten mit relativ hartem Wasser werden oft - wie im Trinkwassernetz - die Kalkablagerungen in den Heizungsrohren zum Problem, da sie sukzessive den Rohrdurchschnitt und damit die Leistungsfähigkeit des Heizungssystems verringern, was dazu führen kann, daß Räume mit relativ hohem Wärmebedarf nicht mehr richtig beheizt werden können. Zur Wartung der Rohrleitungen und Heizkörper gehört daher nicht nur das Entlüften und Wiederauffüllen der Heizung, sondern auch die Zugabe chemischer Hilfsmittel gegen Kalkablagerungen und Korrosion der Rohrleitungen. Kaum realisiert wird ebenfalls, daß die Heizwärme selbst ein wichtiges Betriebsmittel des Leitungsnetzes von Zentralheizungen darstellt. Bemerkbar macht sich dies regelmäßig bei starkem, länger anhaltendem Frost, der Heizungsrohre in unbeheizten Räumen platzen läßt und so die Heizungsanlage lahmlegt. Zu derartigen Problemen hat nicht zuletzt auch die flächendeckende Einführung des verbrauchsabhängigen Abrechnungsverfahrens beigetragen, da mitunter Mieter ihren Winterurlaub durch radikale Heizkosteneinsparungen (Zudrehen der Heizkörperventile) zu finanzieren versuchen. In Reaktion hierauf sind viele Vermieter dazu übergegangen, nur noch solche Heizkörperventile einzubauen, die nicht völlig geschlossen werden können (etwa Thermostatventile mit sogenannten Frostwächtern).<sup>69</sup> Zum

---

69 Derartige automatische Thermostatregler sind keineswegs der Weisheit letzter Schluß. Da sie am Heizkörper angebracht sind und sich Heizkörper wiederum meistens unterhalb von Fenstern befinden, kann es passieren, daß beim Lüften Kaltluft unmittelbar auf den Thermostat fällt, so daß mehr als nötig geheizt wird. Vermeiden lassen sich solche Kaltluft-Irritationen der Thermostatregler durch die räumliche Trennung ihrer Temperaturfühler von den Heizkörpern (Wärmequellen) und Fenstern (Kältequellen).

Phänomen des frostbedingten Heizungsrohrbruchs sei letztlich angemerkt, daß es aller Erfahrung nach überdurchschnittlich häufig in alten Wohnhäusern mit veralteter Heizungstechnik und hohem Anteil an ausländischen Mietern (und anderen sozial benachteiligten Mietergruppen) auftritt, was nicht nur auf ihr in der Regel geringes und damit einsparungsmotivierendes Einkommen oder die maroden Rohrleitungen zurückzuführen ist, sondern wohl auch auf andere oder nicht vorhandene Erfahrungen im Umgang mit zentralen Heizungsanlagen, wie etwa in südeuropäischen Kulturkreisen, verweist.

Strom stellt ein weiteres nur wenig beachtetes Betriebsmittel der Zentralheizung dar. Auf die Kopplung der Heizung mit dem Stromnetz werden Mieter zumeist nur dann aufmerksam, wenn der Strom und mit ihm auch die Heizungsanlage und auch die Warmwasserversorgung ausfallen oder wenn Mieter einen Fehler in der Heizkostenabrechnung vermuten und dann beim näheren Studium des Abrechnungsbescheides überrascht feststellen müssen, daß immerhin etwa 8 Prozent der Heizungsbetriebskosten (Gesamtkosten abzüglich Brennstoffkosten) auf den Stromverbrauch der Heizung entfallen, was bisweilen den Verdacht erregt, man hätte für einen Teil seines Stromverbrauchs doppelt bezahlt (Zahlenangabe laut Hauptberatungsstelle für Elektrizitätsanwendung).

Während für die Heizungsanlage lediglich die Stromausfallsicherheit von Belang ist, sind speziell für die Wärmeverbrauchserfassungssysteme, die mit leitungsgebundenen zentralen Mehrfühlergeräten ausgestattet sind, auch andere Merkmale der Stromqualität wichtig, z. B. kurze Frequenz- und Spannungsschwankungen. Bei den zentralen Mehrfühlergeräten sind daher - wie bei anderen leitungsgebundenen Datenverarbeitungsgeräten in sicherheitsempfindlichen Bereichen (etwa die Zykluscomputer; vgl. Abschnitt 2.4) - im Hinblick auf den Abfall der Stromqualität zahlreiche Sicherheitsvorkehrungen eingebaut, die ein Abbrechen der Meßreihen (bei längerem Stromausfall) und die Verfälschung oder den Verlust der gespeicherten Meßwerte (etwa bei Spannungsspitzen) verhindern. Bei den an das Fernwärmenetz angeschlossenen Mietshäusern kommen die Stromnetze noch in anderer Weise ins Spiel, da die Fernwärme nicht nur mit Hilfe strombetriebener Pumpen an die Häuser herangeführt wird, sondern die Fernwärmenetze häufig durch Abwärme von Elektrizitätswerken gespeist werden.

Schließlich wird nicht nur von den Mietern unterschätzt, daß auch bei Zentralheizungen - ähnlich wie bei Strom- oder Wasserversorgungssystemen - gewisse Handlungsspielräume im Umgang mit der Heizung (Betriebsstile)

bestehen, die Vermieter zur ökonomischen und insbesondere zur ökologischen Optimierung nutzen können.

Von größeren Eingriffen in das Heizungssystem abgesehen (etwa dem Austausch der Brenner, der Leitungsrohre oder der Heizkörper), hängen die Optimierungsmöglichkeiten im Heizungsbetrieb und die Chancen, daß Vermieter sie auch nutzen, im wesentlichen von der jeweils vorhandenen Regeltechnik für den maschinellen Kern des Heizungssystems (Brenner, Umwälzpumpe) ab. Mit ihrer Hilfe kann die Wärmeleistung der Anlage (und damit das Wärmeangebot für die Mieter) automatisch durch Steuerung der Arbeitstemperatur und Heizmittelzirkulation an die Außentemperatur und die Heizgewohnheiten der Mieter angepaßt werden, wodurch sich insbesondere in den Übergangszeiten (Herbst, Frühling) und während der nächtlichen »Wärmeverbrauchssenkungen« der Wirkungsgrad des Heizungssystems nachhaltig verbessern läßt. Schwieriger sind solche optimierenden Betriebsstile bei Zentralheizungen zu verwirklichen, die zusätzlich auch zur Warmwasserversorgung dienen, da Warmwasser witterungsunabhängig verbraucht wird und damit die hierfür bereitzustellende Wärmekapazität außerhalb des steuernden Zugriffs der Vermieter, sozusagen im Grundlastbereich der Heizanlage, liegt.<sup>70</sup>

Solchen Maßnahmen zur Optimierung der Wärmeproduktion sind letztlich vor allem insofern Grenzen gesetzt, als sie - wie ihr Gegenstück auf der Seite des Wärmeverbrauchs (siehe oben) - immer mit mehr oder weniger großen Abstrichen am Wärme komfort verbunden sind, d. h. mit Einschränkungen an der flexiblen Verfügbarkeit (zeitlich wie mengenmäßig) von Heizwärme für die einzelnen Mietparteien. Zu den Problemen, die sich hieraus angesichts zunehmend heterogener Verbrauchsstile ergeben, hat wiederum nicht zuletzt die flächendeckende Einführung des verbrauchsabhängigen Abrechnungsverfahrens beigetragen, da viele Mieter aus der Pflicht, ihre Heizwärme nach Verbrauch bezahlen zu müssen, unmittelbar das Recht ableiten, frei darüber zu entscheiden, wann und wieviel sie heizen. Vor diesem Hintergrund sind viele Vermieter in den achtziger Jahren dazu übergegangen, die den Mietern zumutbaren Wärme komforteinbußen durch ein Verfahren zur Ermittlung der Meckergrenze, wie es im Vermieter-Jargon heißt, empirisch festzustellen. Der maschinelle Kern der Zentralheizung dient ihnen dabei als großtechnisches Experimentiergerät oder, wenn man so will, als so-

---

70 Der Begriff »Grundlast« soll hier andeuten, daß bei einer derart hybriden Nutzung (»model-split«) der Heizanlage dem ökonomischen Brennstoffeinsatz ein anderer, auf die Kapazitätsauslastung des Brenners (»load-management«) gerichteter Optimierungsgesichtspunkt übergeordnet sein kann.

zialwissenschaftliches Meßgerät zur Erhebung von wärmebezogenen Verhaltensmustern, mit dessen Hilfe sich die Zumutbarkeit verschiedener Formen der Wärmeangebotsreduktion systematisch überprüfen läßt. Das dabei verwendete Meßprinzip besteht schlicht darin, das Wärmeangebot jeweils soweit zu verringern, bis die ersten Mieter Protest anmelden.

Ähnlich wie die bereits erläuterten meßtechnischen Probleme sind auch die infrastrukturellen Kopplungen der Heizkostenverteiler zu einem Gegenstand der Auseinandersetzungen um das verbrauchsabhängige Abrechnungsvorgehen geworden. Gegenüber der Kritik an der meßtechnischen Unzulänglichkeit der Heizkostenverteiler verweisen Wärmefirmen und Heizungs- und Meßtechniker in der Regel entweder darauf, daß zwar speziell die Verdunster in der Tat vergleichsweise hohe systembedingte Meßfehler aufweisen, diese jedoch durch ihre enge Kopplung mit dem Heizungssystem alle Mieter eines Hauses gleichermaßen betreffen und insofern einander aufheben würden; oder darauf, daß die nicht systembedingten Meßfehler, die durch jeweils unterschiedliche klimatische Einsatzumgebungen der Wohnungen oder durch Unterschiede im Verbrauchsverhalten verursacht werden, angesichts der komplexen energetischen Zusammenhänge im sowie zwischen dem Heizungssystem und den baulichen Infrastrukturen letztlich einander ausgleichen würden (vgl. Goettling 1981). In beiden Fällen wird im Grunde mit der »Verklappung« verschiedenartiger Meßfehler im Dickicht der infrastrukturellen Zusammenhänge argumentiert - ein Argument, das auch die Wasserentsorgungsunternehmen im Hinblick auf die vielfältigen Gifte in der Kanalisation bemühen.

Einen der zentralen Streitpunkte der juristischen Auseinandersetzungen bildete schließlich die grundsätzliche Frage nach der systemischen Referenz der Heizkostenverteiler, d. h. die Frage, unter welchen Voraussetzungen ein Heizungssystem als Zentralheizung gilt (Nahwärme liefert) und damit in den Geltungsbereich der Heizkostenverordnung fällt und wann ein Heizungssystem als Fernheizung gilt (Fernwärme liefert) und damit den Bestimmungen der Fernwärmeverordnung unterliegt (vgl. Wagner 1989). Findige Hauseigentümer kamen nämlich auf die Idee, ihre Großheizungsanlage, die - in einem eigenen Gebäude untergebracht - einen umliegenden Gebäudekomplex mit Heizwärme versorgt, an einen Dritten zu verpachten, der daraufhin als Fernwärmelieferant gegenüber den Mietern auftrat.<sup>71</sup> Die Vermieter können sich hierdurch von der Pflicht zur Heizkostenabrechnung entbinden. Sie geht - nunmehr allerdings den Richtlinien der Fernwärmeverordnung unterworfen

---

71 Vgl. NJW 29/1985, S. 1682-1685.

- auf die Pächter des Heizungsgebäudes über. Dieser Kuhhandel wird für den Pächter dadurch interessant, daß er gemäß Fernwärmeverordnung den Mietern auch die Investitionskosten für das Heizungssystem und (wie bei der Heizkostenabrechnung durch Wärmefirmen) eine gewisse Gewinnmarge berechnen darf. Für die Mieter erwachsen hieraus nur Nachteile, denn ihr Wärmeverbrauch wird nicht mehr nur teilweise, sondern zu 100 Prozent verbrauchsabhängig abgerechnet. Zudem bezahlen sie das Heizungssystem doppelt: zum einen über den Arbeitspreis der Fernwärme, zum anderen über ihre Grundmiete, die - so die gängige Rechtsauffassung - die Investitionskosten für das Heizungssystem eines Miethauses bereits enthält.<sup>72</sup>

#### 2.3.4 Ökostrukturen

Zu den ökologischen Strukturen der Heizkostenverteiler auf der *Körperebene* sind, wenn auch mit vergleichsweise geringer Bedeutung, zunächst Zusammenhänge der körpereigenen Sensorik zu zählen, die für den Einsatz der Geräte aktiviert werden müssen oder durch ihn unterstützt werden sollen, sowie spezifische Unfall- und Gesundheitsrisiken, die der Betrieb der Heizkostenverteiler mit sich bringt.

Heizkostenverteiler dienen (dem Anspruch nach) unmittelbar zur Unterstützung der menschlichen »Wärmesinne«, insofern Menschen eben über keine in bezug auf einen sparsamen Energieumgang hinreichend differenzierte Sensorik für Wärmeschwellen in ihrer Lebensumgebung verfügen (vgl. Jablonowski 1973, S. 17). Zur informationstechnischen Realisierung dieser Unterstützungsfunktion werden bei Heizkostenverteilern in erster Linie die optischen Sinne der Verbraucher in Anspruch genommen. Von daher müßte der Gestaltung der Geräteanzeige eine relativ große Bedeutung zukommen, was jedoch zumindest bei den konventionellen Heizkostenverteilern (Verdunstern) nicht der Fall ist und zu entsprechenden Verwendungsproblemen bei den Mietern führt.<sup>73</sup>

Gesundheitsrisiken resultieren unmittelbar aus den für den Betrieb der Heizkostenverteiler erforderlichen Verdunstungsflüssigkeiten. Bei ihnen

---

72 Mittlerweile wird dies durch die Neufassung der HeizkostenV 1989 ausdrücklich sanktioniert.

73 Abgesehen von dem ohnehin geringen Informationswert läßt auch die Ablesefreundlichkeit, die konventionelle Heizkostenverteiler den Mietern bieten, zu wünschen übrig - ein Problem, das vor allem ältere, häufig sehbehinderte Mieter betrifft.

handelt es sich um chemische Lösungsmittel<sup>74</sup>, von denen einige sogar als Giftstoffe im Sinne des Chemikaliengesetzes eingestuft werden.<sup>75</sup> Gesundheitliche Gefährdungen könnten sie für Ableser, die ständig mit ihnen zu tun haben<sup>76</sup>, und speziell für Kinder mit sich bringen.<sup>77</sup> Wie groß die Unfall- und Gesundheitsrisiken der Verdunster einzuschätzen sind, war und ist weitgehend umstritten<sup>78</sup>; mit dem Einsatz batteriebetriebener Geräte und der Kapillargeräte, die nur noch kleine Mengen an Verdunstungsflüssigkeit verbrauchen, dürften sie sich jedoch auf ein unproblematisches Niveau verringern.<sup>79</sup>

Einen generell größeren mikroökologischen Stellenwert erhalten Heizkostenverteiler im Zusammenhang mit ihren im engen Sinne körpertechnischen Funktionen (Regulierung der Körperwärme), also im Hinblick auf die mit ihnen angestrebten Veränderungen des Wärmegebrauchs. Vor dem Hintergrund der seit etwa 30 Jahren flächendeckend gewährleisteten Grundversor-

---

74 In erster Linie wird Methylbenzoat verwendet. Methylbenzoat ist eine aromatische Verbindung, die auch in der Natur - im Nelkenöl etwa - vorkommt. Die Industrie produziert jährlich rund 10 000 Tonnen des Stoffes und verwendet ihn primär zum Färben von Kunstfasern. Ein kleiner Teil wird als naturidentischer Aromastoff in Parfüms und Seifen, aber auch zur Imitation des Erdbeeraromas in Speiseeis verwendet. Er ist nach Bundesaromaverordnung für Lebensmittel zugelassen. Sein ADI-Wert (unschädliche Tageseinnahmedosis) ist auf 5 Milligramm pro Kilogramm Körpergewicht festgelegt. Bislang ist er nicht in die MAK-Werteliste aufgenommen (Zahlenangaben laut Arbeitsgemeinschaft Heizkostenverteilung e. V.).

75 Zum Beispiel das Cyclohexanol.

76 Zu einer gerichtlichen Auseinandersetzung führte z. B. der Fall eines Kundendienstmitarbeiters, der durch den Umgang mit der Verdunstungsflüssigkeit akute Vergiftungserscheinungen erlitten haben soll; vgl. Öko-Test 1/1986, S. 8-11, und AG Hamburg, Urteil vom 23.4.1987, Az 37b C 1755/1986.

77 Heizkostenverteiler sollen für Kinder insofern eine latente Gefahr darstellen, als sie eben auch in Kinderzimmern installiert, in der Regel genau in Sichthöhe von Kindern montiert und die Verdunstungsflüssigkeiten für Kinder farblich und geschmacklich (siehe oben) attraktiv sind. Kinder, so das Argument, lassen sich in ihrem Tatendrang von der Verplombung der Geräte nicht abschrecken und sind durchaus in der Lage, durch Einsatz ihrer destruktiven Phantasie die Sicherheitsvorkehrungen der Heizkostenverteiler zu überwinden.

78 Bei Methylbenzoat, von dem ca. 2 Gramm in jedem Röhrchen enthalten sind, beträgt die menschliche »LD 50-Dosis« (die Menge, bei der 50 Prozent der Probanden sterben) 0,5 bis 5 Gramm pro Kilogramm Lebendgewicht. Auch ein kleines Kind, das die Flüssigkeit eines Verdunsters trinkt, wäre daher nicht unmittelbar gefährdet; verletztes würde allerdings der übliche Sicherheitsabstand von 1:100 zur LD 50-Dosis.

79 Beim Austausch der Verdunster durch elektrische Geräte entstehen allerdings neue Vergiftungsrisiken für Kinder, die die dann erforderlichen Knopfzellenbatterien mit sich bringen. Ausgetauscht wird gewissermaßen die »Erdbeerlimo« Methylbenzoat gegen ein »Nickel-Cadmium-Lutschbonbon«.



gung der bundesdeutschen Haushalte mit Wärme wird die große gesundheitspolitische Bedeutung, die eine angemessene Wärmeversorgung in unseren Breiten hat, kaum mehr realisiert. Ähnlich wie die flächendeckende Wasserver- und -entsorgung in bezug auf Hygiene hat auch die heizungstechnische Entwicklung zentrale humanbiologische Voraussetzungen für das städtische Leben geschaffen. In der Heizungstechnik spielen daher wärmephysiologische und andere gesundheitliche Aspekte traditionell eine große Rolle.<sup>80</sup>

Der Gesundheitsaspekt des Heizens wurde besonders nach Inkrafttreten der Heizkostenverordnung sichtbar, insofern die verbrauchsabhängige Heizkostenabrechnung vor allem einkommensschwache Mieter betraf und sie angesichts der zu jener Zeit hohen Energiepreise mitunter zu drastischen Einsparungen zwang. Bei Mietern mit vergleichsweise hohem physiologischem Wärmebedarf, z. B. bei Rentnern, gingen derartige Einsparungen oft auf Kosten ihres allgemeinen Gesundheitszustands, was wiederum mit dazu beitrug, daß die Sozialämter diese Mietergruppen in harten Wintern mit Heizzuschüssen unterstützen mußten.

Ähnlich wie auf der Ebene des Körpers lassen sich auch auf der Ebene der Nahwelten die ökologischen Strukturen der Heizkostenverteiler danach unterscheiden, ob sie durch den Betrieb der Geräte konstituiert werden oder durch die Effekte, die sie auf das Heiz- und Lüftungsverhalten haben. Erstes bezieht sich auf Funktionsstörungen, die raumklimatische Bedingungen unter Umständen auf die Heizkostenverteiler ausüben können (oder umgekehrt) (vgl. Gertis/Wiedenhoff/Terhaag 1979). Solche Probleme bereitet etwa eine starke Sonneneinstrahlung auf die Heizkörper, wodurch - zumindest theoretisch - die Messung der Verdunster verfälscht werden kann, aber auch die elektromagnetische Verschmutzung der Wohnräume, vor der die Kabel und die Rechner der elektronischen Heizkostenverteiler geschützt werden müssen, oder die kontinuierliche Abgabe der Verdunstungschemikalie an die Atemluft, die speziell für Allergiker problematisch werden kann.<sup>81</sup>

Mit Blick auf die Effekte des Heizkostenverteilereinsatzes auf das Heizverhalten der Mieter ist in erster Linie eine Reihe unerwünschter Nebenwir-

---

80 Man denke hier etwa an den Effekt, daß mit dem Wechsel von der Ofenheizung zur Zentralheizung zwar die Gefahren und Risiken durch in die Wohnräume emittierte Rauchgase entfallen, dabei allerdings in Kauf genommen wird, daß die gesundheitlich ungünstigere Zirkulationswärme die Strahlungswärme ersetzt. Im übrigen hieß das wichtigste Fachorgan der Heizungsingenieure bis in die sechziger Jahre »Der Gesundheitsingenieur«.

81 Während der Heizperiode wird die Atemluft mit ca. 0,01 ppm der Verdunstungschemikalie belastet - eine sehr geringe, allerdings für allergische Reaktionen durchaus hinreichende Menge.

kungen hervorzuheben, die ein übertriebenes oder falsch verstandenes Energieeinsparen mit sich bringt. Dabei kommt wiederum dem Lüftungsverhalten eine zentrale Bedeutung zu. Ähnlich wie dem Drosseln der Heizung durch physiologische und heizungstechnische Erfordernisse (Wärmegrundbedarf, Frostrisiken) Grenzen gesetzt sind, sollte gerade in beheizten Wohnräumen aus gesundheitlichen Gründen (Raumklimabelastungen durch Staub, Rauch oder Baustoffemissionen wie Formaldehyd) immer ein gewisser Luftaustausch gewährleistet sein.<sup>82</sup>

Werden Wohnräume gar nicht oder stark ungleichmäßig geheizt, kann dies aber auch - so hat sich gezeigt - in Kombination mit geringen Luftwechselraten zu Feuchtigkeitsschäden und Schimmelpilzbefall der Wohnungsinnenwände führen. Unmittelbar nach der flächendeckenden Einführung der Heizkostenverteiler traten entsprechende Schäden an der Bausubstanz gehäuft in Altbauwohnungen und älteren Sozialbauwohnungen auf (Bierling 1982). Begünstigt wurde diese Entwicklung durch den zu jener Zeit im Rahmen staatlich subventionierter Modernisierungsmaßnahmen forcierten Einbau sogenannter fugendichter Isolierfenster (Wegner 1983). Angesichts des drohenden Ausmaßes solcher kontraproduktiver Effekte des Energiesparens plädierten viele Vermieter dafür, die Dichtungsfugen der Isolierfenster einfach wieder herauszureißen, um unabhängig vom Mieterverhalten zumindest einen gewissen Luftaustausch und damit einen steten Feuchtigkeitsabfluß aus den Wohnungen zu gewährleisten.<sup>83</sup>

Für die ökologischen Strukturen der Heizkostenverteiler auf der Umweltebene sind wiederum ihre Hilfs- und Betriebsmittel von Bedeutung. In der Bundesrepublik fallen pro Jahr rund 100 000 Liter nicht-verbrauchter Verdunstungschemikalien an, die in der Regel über kommunale Sondermüll-einrichtungen entsorgt werden. Skeptische Beobachter gehen davon aus, daß die Ableser, die als freie Mitarbeiter oder im Akkord arbeiten, es schon mal mit ihren Entsorgungspflichten nicht ganz so ernst nehmen, vor allem aber, daß gerade in den Mietshäusern, die nicht von Wärmefirmen betreut werden, die Verdunstungschemikalien häufig in der Kanalisation landen. Mit einem

---

82 Eine angemessene Belüftung der Wohnräume ist sogar für die Strahlenbelastung der Mieter von Bedeutung, da sie eine Akkumulation radioaktiver Gase verhindert, die kontinuierlich von den Baumaterialien an die Raumluft abgegeben werden; siehe hierzu den Artikel »Risiken von Energieeinsparmaßnahmen. Radioaktives Radon in der Innenluft« aus der Neuen Zürcher Zeitung vom 22.6.1983, S. 69.

83 Vor allem diese Feuchtigkeitsschäden bilden den Hintergrund für die Vorschläge, den klimatechnischen Gerätepark von Wohnungen durch Hygrometer oder Lüftungszähler auszuweiten; vgl. Sanitär- und Heizungstechnik (1983, S. 19-31).

Umstieg auf elektrische Geräte ist diesem Entsorgungsproblem keineswegs beizukommen, wie ausgerechnet ökologisch engagierte Kreise behaupten (vgl. Öko-Test, Heft 1/1986). Würden alle zur Zeit in der Bundesrepublik installierten Verdunster gegen elektrische Geräte ausgetauscht, wären (solange weder langlebige Batterien noch zentrale Heizkostenverteiler mit Netzstromversorgung eingesetzt werden) jährlich 40 Millionen verbrauchte Knopfzellenbatterien zu entsorgen. Es entstünde also ein mit Quecksilber und anderen gefährlichen Substanzen durchsetzter Altbatterienberg, der unter ökologischen Gesichtspunkten vermutlich weit aus mehr als die Verdunstungsschemikalien ins Gewicht fällt.<sup>84</sup>

Ihren größten ökologischen Stellenwert - so zumindest die Protagonisten des verbrauchsabhängigen Abrechnungsverfahrens - erhalten Heizkostenverteiler schließlich dadurch, daß in dem Maße, in dem mit ihrer Hilfe Energie eingespart wird, sie natürlich auch dazu beitragen, die bei der Wärmeproduktion anfallenden Ressourcen- und Umweltbelastungen zu reduzieren.<sup>85</sup> Soweit sich solche Umweltentlastungen den Heizkostenverteilern tatsächlich gutschreiben lassen, könnte man sie durchaus als Umweltschutztechnik in einem engen Sinne bezeichnen. Ob die Heizkostenverteiler dieses Etikett verdienen, wird allerdings von Energiefachleuten und Verbraucherverbänden bezweifelt.

Sieht man einmal von der generell strittigen Frage nach der Größe der den Heizkostenverteilern zuschreibbaren Einsparungseffekte ab (»15 Prozent«), spielen dabei hauptsächlich zwei Kritikpunkte eine Rolle. Erstens bestärke der (vom Gesetzgeber erzwungene) Einbau von Heizkostenverteilern viele Vermieter in ihrem Gefühl, »etwas für die Umwelt getan zu haben«, und lenke hierdurch Vermieter wie Mieter von naheliegenderen, weil unmittelbar an den technischen Systemen der Wärmeproduktion und des Wärmegebrauchs ansetzenden Einsparungsmaßnahmen ab. Im Vergleich zur verbrauchsabhängigen Heizkostenabrechnung ließe sich Energie - so das Argument - in den meisten Mietshäusern weitaus mehr, dauerhafter (vor allem im

---

84 Man bedenke zudem, daß der Elektronikschrott zunehmend zu einem Abfallproblem wird und eben auch die elektronischen Geräte letztlich auf dem Müll landen. So wird in den Niederlanden Computerschrott mittlerweile als Sondermüll klassifiziert.

85 Also unter anderem in bezug auf das Aufbrauchen der globalen Ressourcen an fossilen Brennstoffen, den Landschaftsverbrauch und die Umweltbelastungen bei der Rohstoffgewinnung und -aufbereitung in den jeweiligen Produktionsländern, die weltweite Meeresverschmutzung durch Tankerunfälle, die Treibhauseffekte durch Gasleitungslecks, die Belastung des Stadtklimas durch Verbrennungsabgase, die Bodenübersäuerung und Gewässerüberdüngung durch weiträumige Verteilung der Abgase.

Hinblick auf die von Schwankungen der Energiepreise abhängige Einsparungsmotivation) und konfliktärmer (etwa im Hinblick auf die Wärmeklauproblematik) durch moderne Brenner, die Umstellung auf niedrigere Arbeitstemperaturen der Heizung und Wärmedämmmaßnahmen einsparen (vgl. Overbeck 1984). Bei guter Wärmedämmung und optimalem Betrieb der Heizanlage kann offenbar relativ leicht der Punkt erreicht werden, an dem die individuelle Heizkostenverteilung mehr kostet, als durch sie eingespart wird. Einige Heizungsfachleute meinen daher bereits, daß man bei der Wahl für eines der verschiedenen Systeme zur individuellen Heizkostenabrechnung den Leitspruch beherzigen soll: »Wenn schon Unsinn, dann so billig wie möglich.« (vgl. FI 1989, S. 13) Darüber hinaus könnten sich die vertragsrechtlichen und ökonomischen Zwänge, die Vermieter in der Regel mit der Entscheidung für ein bestimmtes Verbrauchserfassungssystem eingehen, bremsend auf die Modernisierung der wärmetechnischen Infrastrukturen auswirken (insofern z. B. die Umstellung auf niedrige Arbeitstemperaturen den Ersatz der Verdunster durch teure elektronische Geräte notwendig machen kann).

Zweitens führe ein besserer Wärmeschutz und eine ressourceneffizientere Heiztechnik dazu, daß das, was die Heizkostenverteiler verteilen können, schrumpft und so die Kosten für den Betrieb der Heizkostenverteiler im Verhältnis zu den Energiekosteneinsparungen, die sie ermöglichen sollen, wachsen. Man hat es hier also letztlich mit dem Argument der tendenziell steigenden »Opportunitätskosten« für die verbrauchsabhängige Heizkostenverteilung als Umweltschutzmaßnahme zu tun.

### 2.3.5 Akteurstrukturen

Im Vergleich zu klassischen Haushaltsgeräten, insbesondere zu den Haushaltsmaschinen, sind die personalen Akteursstrukturen bei Heizkostenverteйлern nur schwach ausgeprägt.<sup>86</sup> Von Bedeutung sind personale Integrationsformen in erster Linie für die Kundendienstmitarbeiter der Wärmefirmen. Nach dem Inkrafttreten der Heizkostenverordnung von 1981 hat sich zudem gezeigt, daß die Ableser dabei weitaus stärker persönlich gefordert sind, als ihnen lieb ist und ihr Arbeitskontrakt es vorsieht. Die Informations- und Er-

---

<sup>86</sup> Die folgenden Einschätzungen beruhen im wesentlichen auf drei umfangreichen Studien des Mieter- und Vermieterverhaltens von Emnid (1982), Allensbach (1985) und GEWOS (1986).

läuterungswünsche der Mieter (in bezug auf die Technik der Heizkostenverteiler wie auf die Verständlichkeit der Abrechnungsbescheide), aber auch der durch vermeintliche oder wirkliche Abrechnungsungereimtheiten bei ihnen entstandene Ärger trifft nämlich zunächst und ungefiltert die Monteure und Ableser der Wärmefirmen.

Vor allem nach der ersten verbrauchsabhängigen Abrechnung werden sie als verantwortliche und unmittelbar für die Mieter greifbare Personen mit Fragen zum Abrechnungsverfahren überhäuft und in Auseinandersetzungen über Sinn und Unsinn der Heizkostenverteilung verstrickt. Viele Ableser sahen sich daher zur regelrecht sozialpädagogischen Betreuung in Sachen Heizkostenverteiler verurteilt, und man kann in der Tat davon ausgehen, daß sie die Hauptlast der »Implementationspufferung« der Heizkostenverordnung zu tragen haben. Um die Arbeitsbelastungen zu verringern, die hieraus für die Ableser entstehen, und den Ablesevorgang weiter zu entpersonalisieren, wird mittlerweile von den Wärmefirmen vorgeschlagen, die bislang vorgeschriebene Bestätigung des Ablesevorgangs durch die Mieter fallenzulassen.

Die Mieter haben meist nur anläßlich des jährlichen Ablesetermins und des Erhalts der Heizkostenabrechnung für die letzte Heizperiode mehr mit den Heizkostenverteilern zu tun. Letzteres betrifft in der Regel den (Ehe-) Mann, traditionell für die finanziellen Angelegenheiten zuständig, ersteres häufig die (Ehe-)Frau, soweit sie nicht berufstätig ist. Mit Blick auf die oben angesprochene Umstellungsproblematik hat sich gezeigt, daß jüngere, deutsche, vollberufstätige Mieterhaushalte ohne Kinder besser mit dem verbrauchsabhängigen Abrechnungsverfahren zurechtkommen als ältere, ausländische, teilberufstätige Mieterhaushalte mit Kindern (vgl. GEWOS 1986). Neben der im Vergleich zur pauschalen Abrechnung geringeren Verständlichkeit der Heizkostenverteilung sind hierfür auch die strukturell unterschiedlichen Energiekosteneinsparungsmöglichkeiten beider Mietergruppen verantwortlich.

Mit dem Einbau elektronischer Geräte mit differenzierter Anzeige und mit der Schaffung entsprechend differenzierter Eingriffsmöglichkeiten in das Heizungssystem verlagert sich jedoch der Schwerpunkt der personalen Integrationsstrukturen von den professionellen Verwendern (Ablesern) auf die beteiligten Laien (Mieter). Im Zuge der meßtechnischen Weiterentwicklung werden die Handlungsbezüge der Ableser auf die Heizkostenverteiler tendenziell ausgedünnt. Unterstellt man steigende Energiepreise, werden die der Mieter hingegen ausgeweitet, insbesondere hinsichtlich der von einzelnen Familienmitgliedern individuell genutzten und entsprechend beheizten Zim-

mer. Die Heizkostenverteiler könnten dann einen generell größeren praktischen Stellenwert im »alltäglichen« Heizbetrieb der Mieterhaushalte erhalten.

Wichtige *Kollektivakteure* der Heizkostenverteiler bilden zunächst die einen bestimmten Wohnraumbestand betreuenden und arbeitsteilig operierenden Abrechnungsteams der Wärmefirmen. Die weitgehend von formalen Handlungsstrukturen geprägte Arbeitsteilung besteht dabei in der Regel zwischen den mit der Installation und Reparatur der Geräte beauftragten Technikern, den mit den Ablesetätigkeiten beauftragten freien Mitarbeitern (ohne spezifische Berufsausbildung) und den für das Berechnen und Inrechnungstellen der Heizkosten zuständigen Schreibkräfte und Kaufleute. Was die Kooperationsbeziehungen zwischen den Abrechnungsbeteiligten und insbesondere die bürokratischen und kaufmännischen Anteile des Abrechnungsvorgangs anbetrifft, wird der Bezug auf einzelne Meßgeräte durchgängig durch informationelle Abbilder der Heizkostenverteiler, den numerischen Repräsentationen ihrer selbst, gewährleistet (Gerätenummer, Anzeigedaten, Codes für den Standort und die netztechnische Einbindung des einzelnen Geräts usw.).

Wie bei den meisten klassischen Haushaltsgeräten stellt jedoch auch bei den Heizkostenverteilern der primär von symbolischen Handlungsstrukturen geprägte Familienverbund eine wichtigere Kollektivstruktur dar. Innerfamiliale Kooperationsbeziehungen, die durch die Heizkostenverteiler gestiftet werden, machen sich weniger in der praktischen Verwendung der Heizkostenverteiler als im Aufbau und der Durchsetzung des mit ihnen angestrebten energiesparenden Wärmeumgangs geltend. Der Anlaß hierfür ist meist eine zu leistende Nachzahlung, die dann zu der Aufforderung, sparsamer mit Heizenergie umzugehen, und zu entsprechenden Kontroll- und Sanktionsandrohungen durch den Haushaltsvorstand an die anderen Familienmitglieder führt. Ob und in welcher Form ein solcher Einsparungsvorsatz innerfamiliär umgesetzt wird, hängt im hohen Maße von der Größe der Wohnung (Zahl der genutzten Räume) und den damit gegebenen Möglichkeiten zur Ausbildung innerfamiliär differenzierter Nutzungen des Heizungssystems ab sowie vom jeweiligen Typus der Familienhaushalte (Einkommen, Bildungsstand, Berufstätigkeit der Erwachsenen, Anzahl und Alter der Kinder usw.).

Die durch die Heizkostenverteiler zwischen den Familienmitgliedern konstituierten Beziehungen entsprechen dabei prototypisch folgendem Muster: Als alleiniger Geldverdiener und mit vergleichsweise geringem anteiligen Wärmekonsum fällt dem (Ehe-)Mann meist die Definitionsmacht darüber zu, ob und wie Heizenergiekosten einzusparen sind, welche Komforteinbu-

Ben dafür die einzelnen Familienmitglieder hinzunehmen haben und für welche Zwecke die eingesparten Mittel alternativ ausgegeben werden. Als Versorgungs- und Erziehungsinstanz hat die nicht berufstätige Hausfrau, die infolgedessen einen vergleichsweise großen Anteil am Wärmekonsum bestreitet, die Hauptlast solcher Ökonomisierungsmaßnahmen zu tragen. Dies schließt insbesondere auch ihre Mitverantwortung (gegenüber dem Mann) für den Wärmekonsum der Kinder mit ein und damit ihr erzieherisches Wirken in Richtung eines energiesparenden Wärmeumgangs speziell der älteren Kinder. Entsprechend sind jüngere Kinder (in der Regel die Hauptnutznießer der Heizung) weder an der Entscheidung für Einsparungsmaßnahmen noch an deren Umsetzung beteiligt. Sie profitieren jedoch oft von den finanziellen Spielräumen, die Heizenergieeinsparungen im Haushaltsbudget schaffen.

Konventionelle Heizkostenverteiler, die ihren Verwendern keinen differenzierten Aufschluß über den Wärmeverbrauch bieten, werden entsprechend undifferenziert und relativ »global« in das Familienkollektiv integriert. In einem engeren Sinne verwendet werden sie im Grunde nur vom jeweiligen Haushaltsvorstand. Es ist jedoch zu erwarten, daß sich dies im Zuge der meß- und steuerungstechnischen Weiterentwicklung der Heizungssysteme verändern wird. Elektronische Wärmeerfassungs- und Steuerungssysteme verbessern die Adressierbarkeit der Einsparungsdirektiven und die Kontrollierbarkeit der Einsparungseffekte (wer in welchem Zimmer wann wieviel Heizenergie verbraucht oder einzusparen hat), wodurch absehbar sowohl die innerfamiliäre Delegationstiefe (vom Mann an die Frau, von der Frau an die einzelnen Kinder) als auch die Legitimationsbedürftigkeit von Einsparungsmaßnahmen zunehmen dürften. Sind differenzierte Wärmeverbrauchserfassungssysteme in den Mietwohnungen installiert, wird beispielsweise die Einsparungsaufforderung an ein bestimmtes Familienmitglied stärker anhand des nunmehr ihm oder ihr persönlich zuschreibbaren Wärmeverbrauchs zu begründen sein. In Gegenrichtung wird ein persönlicher, vom Meßsystem dokumentierter Einsparungserfolg bei der Entscheidung, wofür die eingesparten Mittel ausgegeben werden sollen, eher ins Gewicht fallen (können).

Außerfamiliäre, gleichwohl in die Familienhaushalte hineinragende Kollektivstrukturen der Heizkostenverteiler bildet in erster Linie die Nachbarschaft. Sie fungiert in zweierlei Weise als ein für die Heizkostenverteilung relevanter Kollektivakteur: Nachbarschaftliche Beziehungen werden einerseits zur Kontrolle der Wärmefirmen und Vermieter mobilisiert (korrektes/unkorrektes Abrechnungsverhalten der Wärmefirma oder des Vermieters), in einfachster Form etwa durch einen Vergleich der eigenen Heizkostenab-

rechnung mit denen der Nachbarn. Andererseits wird die verbrauchsabhängige Abrechnung von einzelnen Mieterparteien gewissermaßen zur Qualifizierung der jeweils für sie relevanten nachbarschaftlichen Beziehungen herangezogen, vor allem im Zusammenhang mit der Wärmeklauproblematik (solidarisches/unsolidarisches Heizverhalten der Nachbarn). Gemeinsame Basis beider Fälle bilden dabei die hochgradig symbolvermittelten Gerechtigkeitsvorstellungen der Mieter. Inwieweit in einem gegebenen Mietwohnraum die Nachbarschaft als Ressource der Durchsetzung einer gerechteren Verbrauchsabrechnung dient oder die verbrauchsabhängige Abrechnung als Ressource des Aufbaus eines nachbarschaftsgerechten Heizverhaltens, hängt in hohem Maße von der Struktur des jeweiligen Mieterbestandes ab. Ersteres dominiert in der Regel in Mietshäusern mit homogener, letzteres in Mietshäusern mit vergleichsweise heterogener Mieterschaft und entsprechenden Wärmegebrauchsstilen. Insgesamt scheint die Einführung der verbrauchsabhängigen Heizkostenverteilung im Sinne eines Trendverstärkers auf das jeweils betroffene Nachbarschaftsgefüge zu wirken.

Als eine umfassendere, die jeweiligen Nachbarschaften übergreifende Kollektivstruktur der Heizkostenverteiler könnte man wieder die Hausgemeinschaft betrachten. Im Unterschied zur Nachbarschaft ließen sich zur Hausgemeinschaft alle Personen zählen, die an der alltäglichen Nutzung des Hauses beteiligt sind, also nicht nur die Mieter eines Hauses, sondern auch die Hauswarte, die Hausmeister und der Vermieter, soweit er noch in seinem Mietshaus wohnt und nicht gänzlich die Betreuung und Verwaltung seines Besitzes an Dritte (Hausverwaltungen) delegiert hat. Es sei hierzu nur angemerkt, daß das verbrauchsabhängige Abrechnungsverfahren bei Vermietern, die nur über einen kleinen Immobilienbesitz verfügen, auf besonders heftigen Widerstand gestoßen ist. Er läßt sich zum einen auf den geringeren Finanzierungsspielraum zurückführen, den ein kleiner Immobilienbesitz bietet. Zum anderen hat dies jedoch auch damit zu tun, daß die Heizkostenverordnung die Vermieter zu einer (im Vergleich zu früheren Gesetzesregelungen) größeren Offenlegung der Berechnungsgrundlagen der von ihnen veranschlagten Mietnebenkosten gegenüber Dritten (den Wärmefirmen und den Mietern) zwingt, dabei insbesondere einen tieferen Einblick in ihren Umgang mit dem Heizungssystem erlaubt und so letztlich in Handlungsdomänen eingreift, die Vermieter ihrer Privatsphäre zuordnen.<sup>87</sup>

---

87 Vor diesem Hintergrund sind die Klagen der Vermieter zu sehen, die Heizkostenverordnung sei nichts anderes als eine Maßnahme zur »Zwangskollektivierung« des Hauseigentums. Für den Offenlegungszwang bestehen gleichwohl gute Gründe; man denke hier an die oft trickreich berechneten Heizungsbetriebskosten.



Auf der Ebene der *Meta-Kollektive* sind Heizkostenverteiler in ein weiträumiges, hauptsächlich entlang ihrer formalen Integrationsstrukturen aufgespanntes Akteursnetz eingebettet. Für die Bundesrepublik lassen sich im wesentlichen folgende Schichten dieses Netzes ausmachen:

- die regional gegliederten, wenn auch zumeist überregional operierenden Wärmefirmen und die mit ihnen kooperierenden Unternehmen des Heizungs- und Installationsgewerbes<sup>88</sup>;
- die Hauseigentümer, Wohnungsgesellschaften und die von ihnen beauftragten Verwaltungsgesellschaften;
- Mieter- und Verbraucherverbände<sup>89</sup>;
- parastaatliche Akteure, vor allem die an der technischen Normung der Heizkostenverteiler beteiligten Ingenieure<sup>90</sup>;
- und staatliche Akteure, die für die Heizkostenverordnung, ihre Implementation und Durchführung verantwortlich sind.<sup>91</sup>

---

88 80 Prozent des rund 300 Millionen DM betragenden Jahresumsatzes der Branche teilen sich die Firmen TECHEM, BRUNATA, KALORIMETA und ISTA (wobei vor allem das ISTA-Unternehmen auch im angrenzenden Installationsgewerbe tätig ist). Zwei Drittel des Umsatzes entfallen dabei auf die Serviceleistungen, ein Drittel auf den Gerätersatz. Die Branche beschäftigt rund 10 000 Mitarbeiter, betreut 10 Millionen Wohnungen mit insgesamt 40 Millionen Heizkostenverteilern und ist, was über ihre gesellschaftliche Relevanz vielleicht mehr aussagt, für die Abwicklung eines Heizkostenvolumens von rund 10 Milliarden DM pro Jahr verantwortlich (Stand 1986). Die Marktführer entwickeln und produzieren jeweils ihre eigenen Geräte. Von der sprunghaften Marktausweitung im Gefolge der Heizkostenverordnung konnten jedoch auch die kleinen Gerätehersteller (z. B. AWENA) und Wärmefirmen (z. B. IBIA) profitieren, vor allem weil sie schneller als die etablierten Firmen elektronische Geräte anboten. Allerdings begannen Anfang der achtziger Jahre erstmals auch große branchenfremde Konzerne, die im Bereich der Elektronik heimisch sind, sich auf dem Heizkostenverteilermarkt zu engagieren (etwa Siemens mit dem Siclimat-HKV oder AEG mit dem transmissionsfühlertauglichen Heikozent-System).

89 Hierzu zählen lokale, Bürgerinitiativen ähnliche Mietergemeinschaften, die sich nach dem Inkrafttreten der Heizkostenverordnung vor allem in großstädtischen Ballungsräumen gebildet haben (z. B. die Mietergemeinschaft Puchheim in München; siehe weiter unten im Text), Mieterschutzvereine, Mieter- und Verbraucherberatungsstellen sowie die Stiftung Warentest, die sich mit ihren Untersuchungen nachhaltig in den Streit um die Heizkostenverteilung einschaltete.

90 Dies betrifft vor allem Meß-, Regel-, Heizungs- und Bauingenieure, die - im Rahmen des Deutschen Instituts für Normung (DIN), der Physikalisch-technischen Bundesanstalt (PTB) und der unter Aufsicht der Eichbehörden stehenden Prüfstellen - mit der Generierung und Kontrolle der heizkostenverteilerspezifischen Normen betraut waren und sind.

91 Die Heizkostenverordnung von 1981, die nicht zufällig über den Bundesrat Eingang in die Gesetzgebung fand, wurde vom Wirtschaftsministerium unter Beteiligung des Bundesbauministeriums und des Forschungsministeriums vorbereitet. Das Wirtschaftsministerium war dann auch bei ihrer Überarbeitung federführend. Neben der

Betrachtet man das für die Nutzung einer Zentralheizung installierte Verbrauchserfassungssystem als kleinste sinnvoll abgrenzbare Bezugseinheit, ergibt sich im Hinblick auf die heizkostenverteilerspezifische Reichweite der angeführten Meta-Kollektive folgende Staffelung: Immobilien- und Gebäudeeigentümer sowie lokale Mieterinitiativen und Mieterberatungsstellen sind auf einen vergleichsweise kleinen Teil der bundesdeutschen »Heizkostenverteilerpopulation« bezogen; einen größeren Teil übergreifen bereits die Wohnungsbau- und Wohnungsverwaltungsgesellschaften, regionale Mieter- und Vermieterverbände sowie die in einer bestimmten Region operierenden Firmen des Heizungs- und Installationsgewerbes. Jeweils größere Ausschnitte übergreifen dann die einzelnen Wärmefirmen. Mehr oder weniger immer auf die Gesamtpopulation der Heizkostenverteiler sind schließlich die Spitzenverbände von Wärmefirmen, Mietern und Vermietern bezogen sowie die einzelnen parastaatlichen und staatlichen Akteure.<sup>92</sup> Auffällig sind die strikt raumbezogene Staffelung aller nicht-staatlichen Meta-Kollektive und das große Gewicht, das dabei vor allem ihren verbandspolitischen Organisationen zukommt.

Im weiteren sollen die Haltung der wichtigsten Meta-Kollektive im Streit um die Heizkostenverteilung und ihre Stellung zueinander kurz charakterisiert werden. Soweit es die nicht-staatlichen Akteure anbetrifft, wird dabei lediglich auf die Positionen und das Verhalten der jeweiligen Spitzenverbände Bezug genommen.

Der Gesetzgeber sieht in der Heizkostenverteilung vorrangig ein pädagogisches Instrument zur Veränderung des Heizverhaltens der Mieter. Die Begründung der Heizkostenverordnung stellte vor allem auf den volkswirtschaftlichen Nutzen des verbrauchsabhängigen Abrechnungsverfahrens ab. Aspekte des Umweltschutzes und der individuellen Kostengerechtigkeit

---

PTB und den Eichbehörden stellen die (Zivil-)Gerichte weitere wichtige staatliche Akteure dar, insofern sie als vergleichsweise praxisnahe staatliche Instanzen zunächst und unmittelbar mit den vielfältigen Problemen der Heizkostenverordnung oder, je nach Sicht, der Heizkostenverteilung selbst zu tun hatten (siehe oben).

92 Im einzelnen sind dies bei den Wärmefirmen die von den Marktführern im Vorlauf der Heizkostenverordnung gegründete Arbeitsgemeinschaft Heizkostenverteilung e. V. (AGH), aus der 1978 die Gütegemeinschaft Heizkostenverteiler (GGH) im inzwischen aufgelösten RAL hervorging (siehe RAL-RG 795, 10/1983), sowie der unter der Führung der größten unter den kleinen Wärmefirmen (Bayer & Co/IBIA) gegründete Gegenverband, die Fachvereinigung Heizkostenverteiler und Wärmekostenabrechnungen e. V. in Solingen; bei den Vermietern der Zentralverband der deutschen Haus-, Wohnungs- und Grundeigentümer (ZV) und der Gesamtverband gemeinnütziger Wohnungsunternehmen (GGW) und bei den Mietern der Deutsche Mieterbund (DM) sowie die Arbeitsgemeinschaft der Verbraucher (AGV).

spielten dabei nur eine untergeordnete Rolle. Ursprünglich schien dem Gesetzgeber die Heizkostenverordnung das Maßnahmenbündel zur Energieeinsparung, das im Gefolge des Energieeinsparungsgesetzes erlassen wurde, auf einfachem Weg zu komplettieren. Die Verordnung versprach einen hohen politischen Ertrag bei nur geringem finanziellen und bürokratischen Aufwand, was sich jedoch angesichts der umfangreichen Auseinandersetzungen, die mit dem Inkrafttreten der Verordnung einsetzten, schnell verflüchtigte. Die Konflikte um die Heizkostenverteilung hält der Gesetzgeber für ein zeitlich begrenztes Umstellungsproblem, das sich mit zunehmender Gewöhnung der Mieter und Vermieter an die neue Abrechnungsweise erübrigen werde. Moniert wird allenfalls eine zu geringe Abstimmung zwischen den Wärmefirmen und den zuständigen Normungsgremien.

Nachdem das Ausmaß der Auseinandersetzungen deutlich geworden war, beschränkten sich die staatlichen Aktivitäten in Sachen Heizkostenverteilung darauf, die öffentliche Debatte über die Heizkostenverteilung im Zaum zu halten und sie möglichst schnell zu beenden. Die Zurückhaltung des Gesetzgebers ist schließlich vor dem Hintergrund zu sehen, daß sich in den achtziger Jahren die energiepolitischen Rahmenbedingungen in der Bundesrepublik (sinkende Ölpreise, Wirksamwerden anderer Energieeinsparungsmaßnahmen, Diversifizierung der Energieimporte) in eine Richtung entwickelten, die die Legitimation der Heizkostenverteilung schwieriger machte.

Die Wärmefirmen sehen in der Heizkostenverteilung eine Maßnahme, die im Prinzip allen daran Beteiligten gerecht wird. Aus ihrer Sicht leistet die Heizkostenverteilung sowohl einen Beitrag zur Kosten- und Energieeinsparung als auch zur größeren Abrechnungsgerechtigkeit zwischen Mietern und Vermietern sowie zwischen den einzelnen Mietparteien. Auch die Wärmefirmen halten den Streit um die Heizkostenverteilung für ein normales, zeitlich befristetes Akzeptanzproblem (der Mieter), dem durch eine angemessene Aufklärung über das Abrechnungsverfahren beizukommen sei. In zweiter Linie machen sie für die Auseinandersetzungen die vergleichsweise großen Wärmebedarfsunterschiede im nachträglich mit Heizkostenverteilern ausgerüsteten Wohnraum verantwortlich.

Die Verbandspolitik der Wärmefirmen war während des letzten Jahrzehnts überaus erfolgreich. Ihr gelang es jeweils schon im Vorlauf der staatlichen Regulierungs- und außerstaatlichen Normierungsprozesse, diese in ihrem Sinne zu beeinflussen. Erfolgreich ist sie auch deshalb gewesen, weil die Wärmefirmen die vielfältigen Umsetzungsprobleme für eine Ausweitung ihrer Geschäfte zu nutzen wußten. Großes Geschick bewiesen die Wärmefir-

menverbände insbesondere darin, den Zeitfaktor der Umsetzung (Einbaufristen, DIN-Normung) zu instrumentalisieren und Zeitzwänge in für sie gewinnträchtige Sachzwänge zu transformieren.

Ähnlich wie der Gesetzgeber betrachten auch die an der Normung des Abrechnungsverfahrens beteiligten Ingenieure die Heizkostenverteiler als eine Art »Selfmonitoring-Instrument«, das den Mietern eine rationalere Orientierung ihres Wärmegebrauchs ermögliche und dessen Wirksamkeit letztlich im psychologischen Bereich anzusiedeln sei. Den Streit um die Heizkostenverteilung führen die Ingenieure in der Hauptsache auf eine Überreaktion der Mieter und damit eigentlich auf ein wider Erwarten starkes Wirksamwerden psychologischer Effekte zurück. In zweiter Linie monieren sie die häufig falsche Installation der Heizkostenverteiler durch das Kundendienstpersonal der Wärmefirmen, denn bei mangelnder meßtechnischer Kompetenz vor Ort könne der psychologische Effekt durchaus in eine falsche Richtung gehen.

Die Stellung der Ingenieure in der öffentlichen Auseinandersetzung um die Heizkostenverteilung wird durch folgendes Dilemma geprägt: Ingenieure können dort, wo es in ihren Augen ihrer sozialen Rolle als meßtechnische Experten zukäme, nur mit Schwierigkeiten für die Heizkostenverteiler plädieren. Heizkostenverteiler arbeiten nämlich im Vergleich zu anderer Meßtechnik relativ ungenau und fallen daher nach Maßgabe professionsinterner Standards unter die Kategorie »Hilfmeßtechnik«. Bei dem zentralen »Funktionselement« ihrer Heizkostenverteilerkonstruktion, nämlich dem »psychologischen Effekt« und den dadurch erhofften Kosteneinsparungen (»15 Prozent«), handelt es sich jedoch um Phänomene, die eigentlich außerhalb ihrer professionellen Zuständigkeit liegen. Eine Lösung der entstandenen Probleme sehen die beteiligten Ingenieure daher vor allem in einer besseren, also präzisieren und qualitativ differenzierteren Meßtechnik. Insbesondere von der mikroelektronischen Aufrüstung der Heizkostenverteiler versprechen sie sich eine größere Akzeptanz und eine höhere Verfahrenstransparenz für die Mieter. Die Lösungsvorschläge gehen dabei generell in Richtung einer technikvermittelten Wiederaneignung der Fähigkeit, Klimaveränderungen wahrzunehmen und diese in bezug auf die heizungs-, bau- und haustechnischen Bedingungen angemessen zu bewerten. Dabei wird letztlich ein rationales Heizverhalten in der Fiktion eines umfassenden Managements des Wohnraumklimas verortet.<sup>93</sup>

---

93 Wie weit die kognitiven Modelle der Wärmeregulierung bei Ingenieuren und Mietern auseinanderfallen können, zeigt die Untersuchung von Kempton (1987).

Die Vermieterverbände sehen in den Heizkostenverteilern einen Auswuchs staatlicher Bürokratie, der für sie den Verwaltungsaufwand erhöht und von dem aus weitere Einschränkungen ihrer Verfügungsrechte über den Mietwohnraum auszugehen drohen. Die Unzulänglichkeiten der Heizkostenverteilung werden dabei tendenziell mit der Ineffizienz bürokratischer Organisationen identifiziert. Die Vermieterverbände betonen vor allem die wirtschaftlichen Aspekte der Heizkostenverteilung, wobei für sie der Einsatz der Heizkostenverteiler, weil - und in der Form wie - er vom Gesetzgeber vorgeschrieben wird, eine wirtschaftlich unsinnige Maßnahme darstellt. Darüber hinaus glauben die Vermieter, daß die Heizkostenverteilung das ohnehin problematische Verhältnis zu ihren Mietern unnötig belastet und sie generell für ein Problem (Kostengerechtigkeit zwischen den Mietern) in die Pflicht genommen werden, für das sie nicht zuständig sind und das in ihren Augen mit Hilfe von Meßtechnik angemessen auch nicht lösbar ist.

Auch die Politik der Vermieterverbände ist in ein grundsätzliches Dilemma verstrickt. Weder können sie für eine schärfere staatliche Kontrolle der Wärmefirmen plädieren, da hiermit in der einen oder anderen Form eben auch Einschränkungen der freien Verfügung über Immobilienbesitz verbunden sind, noch können sie ohne weiteres für technisch bessere Meßsysteme optieren, da dies zunächst nur den Investitionsaufwand ihrer Mitglieder erhöhen würde. Die Politik der Vermieterverbände trägt daher vergleichsweise defätistische Züge und erschöpft sich weitgehend in einer Strategie der Schadensbegrenzung.

Neben den Vermieterverbänden sind schließlich auch die Mieterverbände kritisch gegenüber der Heizkostenverteilung eingestellt. Zentraler Topos ihrer Politik ist die Abrechnungsgerechtigkeit; wirtschaftliche und umweltpolitische Aspekte der Heizkostenverteilung sind demgegenüber nur von zweitrangiger Bedeutung. Dabei ist die Politik der Mieterverbände mit einem doppelten Problem konfrontiert. Für eine wirkungsvolle Vertretung ihrer Klientel müßte sie zumindest teilweise ihre traditionelle »Konfliktpartnerschaft« mit den Vermietern aufgeben, denn außer den Mieterverbänden üben eben nur noch die Vermieterverbände öffentliche Kritik an der Heizkostenverteilung. Zudem ist der Legitimationsspielraum ihrer Politik eng begrenzt, da bei den entstandenen Konflikten nicht zuletzt die Konkurrenz unter den Mietern eine wichtige Rolle spielt. Die Mieterverbände befürworten daher prinzipiell die Heizkostenverteilung - trotz einer im Detail sehr weitreichenden Kritik. Ihre politische Strategie zielt auf eine stärkere Kontrolle der Vermieter und Wärmefirmen, und zwar durch die Ausweitung und Präzisierung der

Rechtsvorschriften, durch die Professionalisierung des mit der Installation und dem Ablesen betrauten Personals und durch die Weiterentwicklung der abrechnungsrelevanten Meßtechnik. Im Grunde gingen auch die Mieterverbände von Anfang an davon aus, daß durch eine größere und umfassendere Genauigkeit der Meßsysteme mehr soziale Gerechtigkeit zu erreichen sei.

## 2.4 Zykluscomputer

Zykluscomputer kamen in der Bundesrepublik erstmals Anfang der achtziger Jahre auf den Markt und erweiterten das zu jener Zeit bereits breite Spektrum an verfügbaren Verhütungsmitteln (vgl. Abbildung 36). Die Markteinführung der Geräte war, von einer Ausnahme abgesehen, weder mit größeren Modifikationen noch mit einer Weiterentwicklung vorhandener Verhütungsmethoden verbunden. Die Geräte sollen zur Vereinfachung sogenannter natürlicher Verhütungsmethoden beitragen, wie der Zervixschleim- oder der Kalendermethode, überwiegend jedoch der als relativ zuverlässig geltenden Temperaturmethode. Zykluscomputer sollen die natürlichen Verhütungsmethoden dadurch unterstützen, daß sie bestimmte Körperdaten (die täglich zu ermittelnde Körpertemperatur und/oder die Menstruationstage) speichern, diese nach den Regeln der jeweils angewandten Methode aufbereiten und auf dieser Basis der Anwenderin eine Prognose über die Lage ihrer unfruchtbaren Tage anbieten.

Im Rückblick auf ihre nunmehr fast zehnjährige Geschichte ist davon auszugehen, daß man es beim Zykluscomputer mit einer (vorerst) gescheiterten Technikentwicklung zu tun hat, denn letztlich blieb trotz einiger Versuche, die Leistungen der Geräte zu verbessern, und obwohl Zykluscomputer als erste Vorboten einer »apparativen« Verhütung viel öffentliche Aufmerksamkeit auf sich zogen, ihr Anteil am Markt für Verhütungsmittel gering.<sup>94</sup> Bislang können offenbar auch avanciertere Gerätevarianten das Versprechen auf eine einfachere Handhabung der natürlichen Verhütungsmethoden nicht einlösen.

---

94 Es läßt sich nur schwer einschätzen, wie viele Zykluscomputer zur Zeit in Gebrauch sind. Auf Basis der Angaben der wenigen auskunftswilligen Hersteller und Vertreiber läßt sich abschätzen, daß in den letzten fünf Jahren nicht viel mehr als ca. 40 000 Zykluscomputer in Westdeutschland verkauft worden sein können, von denen vielleicht etwa 10 000 Geräte noch genutzt werden.

Abbildung 36: Zykluscomputer verschiedener Hersteller



(Fortsetzung Abbildung 36)



#### 2.4.1 Handlungsstrukturen

Zykluscomputer lassen sich ganz pauschal den Verhütungsmitteln zuordnen. Bei genauerer Betrachtung der von den Geräten realisierten Operationen und der an sie anschließenden Handlungsstrukturen wären sie allerdings präziser als Verhütungshilfsmittel zu bezeichnen, denn im Unterschied zu herkömmlichen Verhütungsmitteln (Kondom, Spirale, Pille) greifen Zykluscomputer



weder unmittelbar in sexuelle Körperfunktionen des Paares ein (obwohl für einen angemessenen Umgang mit den Zykluscomputern verschiedene Formen körperlicher Selbstbeeinflussung nötig sind; siehe weiter unten im Text), noch ist ihre Verwendung praktisch mit dem Liebesakt verknüpft (wie etwa bei der Verwendung von Kondomen oder Portiokappen). Zudem können Zykluscomputer auch für die gezielte Prokonzeption eingesetzt werden.

Wie im Fall der Heizkostenverteiler handelt es sich bei Zykluscomputern um eine Meßtechnik, mit deren Hilfe verhütungsrelevante Informationen über körperliche Zusammenhänge der Frau produziert werden. Zykluscomputer dienen also nicht direkt zur Verhütung, sondern zur Orientierung des Verhütungs- und Sexualverhaltens.

Dementsprechend kann sich ihr informatorischer Nutzen in ganz verschiedener Weise realisieren: in Form einer Aufforderung an die Frau und/oder den Mann, Verhütungsmaßnahmen zu ergreifen - sei es durch Rückgriff auf Verhütungsmittel wie dem Kondom oder sei es durch zeitweisen Liebesverzicht -, oder eben in Form einer Zusicherung, diese unterlassen zu können.

Für den Umgang mit den Geräten sind also insgesamt drei verschiedene, einander übergreifende Handlungsstrukturen maßgeblich: die sich im Vorlauf und weitgehend unabhängig vom Verhütungs- und Liebesakt vollziehende Produktion von Körperdaten, die Verhütung, in der sich der Nutzen dieser Daten realisiert, und die Sexualität, in der sich wiederum der Nutzen der Verhütung realisiert.

In den achtziger Jahren erschien (teilweise für nur kurze Zeit) etwa ein Dutzend Zykluscomputervarianten auf dem bundesdeutschen Verhütungsmarkt.<sup>95</sup> Bei ihnen handelt es sich überwiegend um relativ billige (ihr Ladenpreis bewegt sich zwischen 100 und 300 DM), mit einem kleinem Display oder einer Leuchtdioden-Anzeige ausgestattete Geräte im Taschenrechnerformat, die meistens zusammen mit einem speziellen Temperaturfühler, der bei einigen Geräten über ein Kabel mit dem Rechner verbunden ist, verkauft werden (vgl. Daucher 1986; Freundl 1991).

Die technischen Handlungsstrukturen, die der Betrieb dieser als »Verhütungstaschenrechner« bezeichneten Geräte erfordert, sind relativ einfach, wenn auch im Vergleich zu herkömmlichen Verhütungstechniken aufwendig, und unterscheiden sich kaum von den technischen Handlungsstrukturen, die

---

95 Die folgende Darstellung stützt sich im wesentlichen auf die Geräte Rite Time, Anne, Bioself 110, Cylotest, Ovix, Ovu-Test 77, Baby-Comp, Lady-Comp und Angela.

zur Anwendung der Temperaturmethode ohne Zykluscomputer, also lediglich mit Hilfe von Fieberthermometer, Bleistift und Zykluskalender notwendig sind.

Bei der Temperaturmethode wird auf Basis der seit Anfang des Jahrhunderts bekannten zeitlichen Korrelation von Eisprung und Anstieg der Körperkerntemperatur der Zyklusverlauf ermittelt und entweder zur Verhütung oder (im Unterschied zu den herkömmlichen, d. h. mechanischen, chemischen oder hormonellen Verhütungsmethoden) zur gezielten Prokonzeption genutzt (zur Verbreitung der Temperaturmethode vgl. Abbildung 37).

*Abbildung 37: Benutzung kontrazeptiver Methoden in der Bundesrepublik, 1985 und 1989 im Vergleich*

| Jahr<br>n =                  | Altersklassen |            |             |             |             |             | Insgesamt    |              |
|------------------------------|---------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|
|                              | 15 bis 17     |            | 18 bis 34   |             | > 35        |             | 1985         | 1989         |
|                              | 1985<br>63    | 1989<br>40 | 1985<br>668 | 1989<br>509 | 1985<br>212 | 1989<br>222 |              |              |
| Rückzieher                   | 9,5           | 2,5        | 4,5         | 6,7         | 9,0         | 7,2         | 5,8          | 6,6          |
| Kondom                       | 4,8           | 32,5       | 10,3        | 25,9        | 11,3        | 20,7        | 10,0         | 24,8         |
| Diaphragma                   | -             | 2,5        | 3,7         | 3,9         | 1,4         | 0,9         | 3,0          | 3,0          |
| Portioklappe                 | -             | -          | -           | 0,6         | -           | 0,4         | -            | 0,5          |
| chemische Mittel             | -             | -          | 2,5         | 5,5         | 3,3         | 5,4         | 2,6          | 5,2          |
| Spirale                      | -             | -          | 12,7        | 7,8         | 22,6        | 19,4        | 14,1         | 10,8         |
| Pille                        | 28,6          | 32,5       | 56,7        | 66,6        | 44,8        | 56,3        | 52,2         | 61,9         |
| Minipille                    | 4,8           | 2,5        | 1,3         | 8,2         | 1,9         | 3,1         | 1,7          | 6,5          |
| 3-Monatsspritze              | -             | -          | 0,4         | 0,8         | -           | 3,1         | 0,3          | 1,4          |
| Pille danach                 | -             | 2,5        | 0,1         | 1,0         | -           | 1,3         | 0,1          | 1,2          |
| Temperaturmethode            | 1,6           | 2,5        | 4,9         | 3,1         | 2,8         | 4,9         | 4,2          | 3,6          |
| Schleimmethode               | 1,6           | -          | 2,4         | 1,0         | 2,4         | 0,5         | 2,3          | 0,8          |
| Knaus-Ogino                  | -             | 2,5        | 2,2         | 1,0         | 3,3         | 2,7         | 2,3          | 1,6          |
| lebe dauernd<br>enthaltend   | 1,6           | 2,5        | 1,2         | 1,2         | 1,4         | 1,8         | 1,3          | 1,4          |
| noch nie GV                  | 40,0          | 50,0       | 1,3         | 3,5         | -           | -           | 3,6          | 4,9          |
| noch nie<br>Verhütungsmittel | 9,5           | 30,0       | 1,9         | 2,6         | 2,4         | 3,6         | 2,6          | 4,3          |
|                              |               |            |             |             |             |             | 106,1<br>943 | 138,5<br>771 |

Quelle: Freundl u. a. 1991, S. 129 f.

Die technischen Handlungsbezüge der Temperaturmethode umfassen im wesentlichen Meß-, Protokollierungs- und Berechnungstätigkeiten. Die Anwenderin sollte möglichst jeden Tag, möglichst zur gleichen Tageszeit und am besten unmittelbar nach dem Aufwachen ihre Körperkerntemperatur rektal mit Hilfe eines Fieberthermometers messen. Ihre Meßreihe (die ermittelten

Temperaturwerte sowie das jeweilige Datum und die Tageszeit der Messung) ist zusammen mit Anmerkungen über interpretationsrelevante Begleitumstände der Messungen (etwa im Hinblick auf symptomatische Veränderungen des Zervixschleims, fiebrige Erkrankungen, Medikamentengebrauch, übermäßigen Alkoholkonsum, Schlafmangel u. ä.) und ihren Menstruationsdaten fortlaufend zu protokollieren, am einfachsten durch Eintrag der Daten und Anmerkungen in einen »Zykluskalender«. Die Anwendung von bestimmten (je nach gewählter Variante der Temperaturmethode unterschiedlichen) Berechnungsregeln auf diesen Datenbestand ermöglicht der Anwenderin nach drei bis sechs identifizierbaren biphasischen Zyklen (je nach Stabilität ihres Zyklus und der Disziplin, mit der sie die Messungen vornimmt) eine relativ zuverlässige Prognose über ihren aktuellen Fertilitätszustand und ihren voraussichtlichen Zyklusverlauf (vgl. Döring 1986).

In welcher Form Zykluscomputer die Meß-, Protokoll- und Berechnungstätigkeiten im einzelnen unterstützen, ist je nach Bauart und Ausstattung der Geräte verschieden. Gegenüber herkömmlichen Fieberthermometern unterscheiden sich die von den Geräteherstellern mitgelieferten Temperaturfühler und ihre vorgesehene Handhabung insofern, als sie eine präzisere und bequemere (d. h. orale) Messung, vor allem aber einen schnelleren Meßvorgang (unter einer Minute) ermöglichen sollen.<sup>96</sup>

Eines der Probleme der Zykluscomputer besteht darin, daß ein derart vereinfachter Umgang mit dem Thermometer offenbar mit Abstrichen an der Praktikabilität oder der Sicherheit der Temperaturmethode verbunden ist. Es hat sich nämlich gezeigt, daß die Temperaturfühler der Zykluscomputer auch und gerade dann, wenn es sich bei ihnen um elektronische Meßsysteme handelt, nicht mit merklich größerer Präzision arbeiten, daß die orale gegenüber der rektalen Messung die Zyklusidentifizierung generell erschwert und daß die Meßdauer, im Gegensatz zu den Versprechungen einiger Zykluscomputerhersteller, aus physiologischen Gründen nicht unter eine Minute gesenkt werden kann (vgl. hierzu im einzelnen Döring/Daucher 1986).

Ähnliche Probleme bestehen auch in bezug auf das computergestützte Protokollieren der Meßreihe. Bei einigen Varianten müssen die Meßdaten von der Anwenderin noch in den Rechner eingetippt werden; eine Vereinfachung gegenüber dem Papier-und-Bleistift-Verfahren ist hier kaum gegeben. Meistens handelt es sich jedoch um Geräte mit Datumsfunktion, integrierter

---

96 Zum Vergleich: Um brauchbare Meßwerte mit den üblichen Quecksilberthermometern zu erhalten, braucht man zwischen drei und fünf Minuten bei rektaler bzw. fünf und sieben Minuten bei oraler Messung; vgl. Freundl (1991, II, 3.-1).

Uhr und direkter Verarbeitung der (durch ein Kabel übermittelten) Meßwerte des Temperaturfühlers, bei denen die Meßdaten (abgesehen von der bei Inbetriebnahme vorzunehmenden Ausgangseinstellung und der täglichen Aktivierung der Geräte) automatisch erfaßt und abgespeichert werden. Damit erübrigt sich jedoch nicht unbedingt das Führen eines Zyklusprotokolls, denn zum einen ist bei den meisten Geräten die Speicherkapazität relativ eng bemessen (zwischen einem und sechs Zyklen), zum anderen wären, wenn man strenge Verhaltensvorschriften der Temperaturmethode anlegt, parallel zu dem vom Computer angelegten Datenprotokoll von seiner Anwenderin potentielle »Störereignisse« der Messungen oder eventuell interpretationsrelevante Selbstbeobachtungen festzuhalten.

Erkauft werden die mehr oder weniger großen Protokollierungsleistungen der Geräte mit gegenüber der Bleistift-und-Papier-Methode ungleich höheren Sorgfaltspflichten, die der Anwenderin angesichts drohender Datenverluste durch Unterbrechungen der Stromversorgung (etwa beim Batteriewechsel) und durch die Empfindlichkeit der elektronischen Gerätebauteile (etwa im Hinblick auf den Betrieb der Geräte im Urlaub) abverlangt werden. In der Tat haben sich insbesondere batteriewechselbedingte Datenverluste als eines der zentralen und eben durchaus computertypischen Probleme im alltäglichen Umgang mit den Zykluscomputern herausgestellt (vgl. Daucher 1986).

Auch bezüglich der durch Knopfdruck aktivierbaren Berechnungen unterscheiden sich die Zykluscomputermodelle: Sie reichen von Geräten, deren »Rechenleistung« schlicht darin besteht, die einzelnen Meßwerte in Form einer Kurve graphisch darzustellen (wie etwa beim Gerät »Angela«), über Geräte, die der Anwenderin die für die Temperaturmethode notwendigen Berechnungen durchführen und ihr auf Basis des entsprechenden Algorithmus (»Letzter unfruchtbarer Tag im Postmenstrum = kürzester Zyklus minus 19«) mit Bezug auf ihre Körperdaten eine Prognose über die Lage der unfruchtbaren Tage anbieten (z. B. beim Gerät »Anne«), bis hin zu Geräten, die auf Basis eines relativ komplexen Wahrscheinlichkeitskalküls mit Bezug auf die Körperdaten der Anwenderin und auf medizinstatistische Referenzdaten unterschiedliche Prognoseangebote (fruchtbare/unfruchtbare Tage, voraussichtliche Geburt, wahrscheinliches Zeugungsdatum, Prognosen über das Geschlecht des Nachwuchses) unterbreiten können, bei denen also weit über die Temperturmethode hinausgehende Berechnungsregeln zur Anwendung kommen (z. B. beim sogenannten Baby-Computer).

Betrachtet man die spezifisch technischen Kompetenzen, die die Temperaturmethode mit und ohne Zykluscomputer erfordert, sind letztlich nur geringe Unterschiede festzustellen. Die Kompetenzanforderungen, die die Anwenderin eines Zykluscomputers zu erfüllen hat, bestehen nämlich weniger in einem Wissen darüber, wie die Geräte zu bedienen sind, als in der Fähigkeit, die Messungen über lange Zeiträume diszipliniert und kontinuierlich (jeden Tag, zur gleichen Tageszeit und unmittelbar nach dem Aufwachen) durchzuführen und dabei Handhabungsfehler zu vermeiden, die sich im alltäglichen Umgang mit dem Thermometer immer mal wieder einschleichen (etwa wenn auf der Zunge statt in der Zungentasche gemessen wird), sowie in der Fähigkeit, über lange Zeiträume hinweg den Zykluscomputer vorsichtig zu behandeln und sich über die begrenzte, im wesentlichen vom jeweiligen Datenbestand abhängige Aussagekraft der vom Gerät erstellten Prognosen bewußt zu bleiben. Einer der Hauptgründe des bislang geringen Erfolgs der Zykluscomputer liegt entsprechend darin, daß die meisten Geräte weder die Herausbildung hochroutinisierter Praktiken erleichtern, die für ein Durchhalten der Temperaturmethode über längere Zeit unabdingbar sind, noch eine flexiblere Handhabung der täglichen Messung ermöglichen (Döring/Daucher 1986).

Hervorzuheben gilt es in diesem Zusammenhang, daß es, um Zykluscomputer, insbesondere die weniger entwickelten Varianten, nutzen zu können, auf der Seite der Anwenderin umfangreicher laienmedizinischer Kenntnisse bedarf (über die Struktur und die Variationsbreite des Zyklusverlaufs, über den Zusammenhang von Körperkerntemperatur und Zyklus, über intervenierende »Variablen« dieses Zusammenhangs, z. B. Krankheit, Streß oder Medikamentenkonsum), vor allem zur kritischen Einschätzung und Interpretation der vom Zykluscomputer gelieferten Daten und Prognosen. Die für den Zykluscomputereinsatz erforderlichen laienmedizinischen Kenntnisse sind jedoch keineswegs so verbreitet, wie man angesichts sexueller Aufklärung, Sexualkunde in den Schulen und der nunmehr seit zwanzig Jahren vor allem in populären Frauenzeitschriften ausgetragenen Dauerdebatte über Verhütungsmittel vielleicht vermuten könnte.<sup>97</sup> Das hat zum Teil auch damit zu tun, daß Gynäkologen, die Frauen bei einem Wechsel zur Temperaturmethode um Rat bitten könnten, zwar mittlerweile ein umfangreiches Spezial-

---

97 Nach Angaben der Gerätehersteller fehlen mitunter ganz fundamentale Zykluskenntnisse, vor allem bei Frauen, die vorher »global« wirkende Verhütungsmittel angewandt hatten (Pille, Spirale). Viele sozialwissenschaftliche Untersuchungen zu den Problemkreisen Sexualität, Verhütung und ungewollte Schwangerschaft bestätigen diese Einschätzung (vgl. Pingel 1989).

wissen über Anwendung und Verwendungsprobleme, Wirkungen und Nebenwirkungen chemisch-hormoneller Verhütungsmethoden aufgebaut haben, aber häufig nicht über entsprechend detaillierte Kenntnisse zu den natürlichen Verhütungsmethoden verfügen (zu den Nebenwirkungen der Pille vgl. Abbildung 38).

Laienmedizinische Kenntnisse (auch die damit verbundenen Probleme) sind bereits bei der Anschaffung der Geräte von Bedeutung. So bildet ein wichtiges Entscheidungskriterium für die Anschaffung von Zykluscomputern (wie für andere Verhütungsmittel) der sogenannte Pearl-Index, ein relativ altes, aus dem klinischen Bereich übernommenes »Leistungsmaß« für Verhütungsmethoden, dessen alltagsweltliche Karriere eng mit der Durchsetzung der Pille verbunden war (vgl. Pearl 1932).<sup>98</sup> Wie in ähnlichen Fällen auch (man denke hier nur an die Irritationen im Zusammenhang mit dem pH-Wert, der in letzter Zeit bei Spül- und Körperpflegemitteln Karriere macht) ist dieses Maß für die Verhütungssicherheit selbst wiederum mit großen Interpretations- und Handhabungsunsicherheiten behaftet.<sup>99</sup>

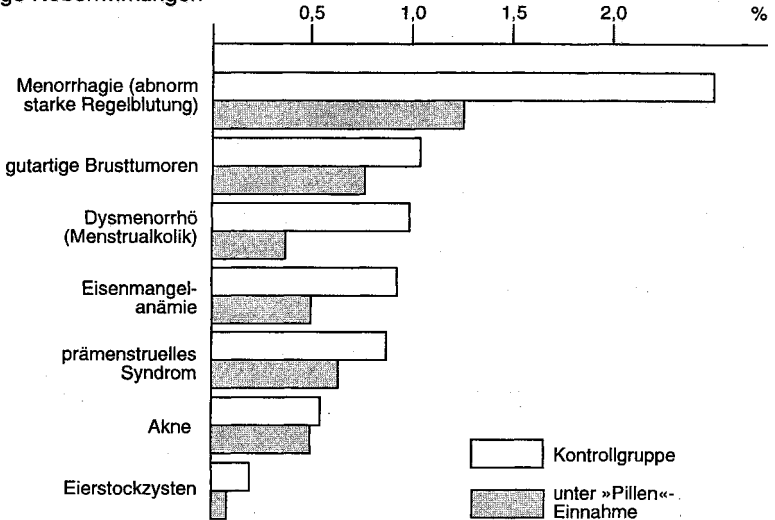
---

98 Der symptothermalen Methode wird ein Pearl-Index von 1,6 zugewiesen (vgl. Freundl 1991, IV. 1.2-2).

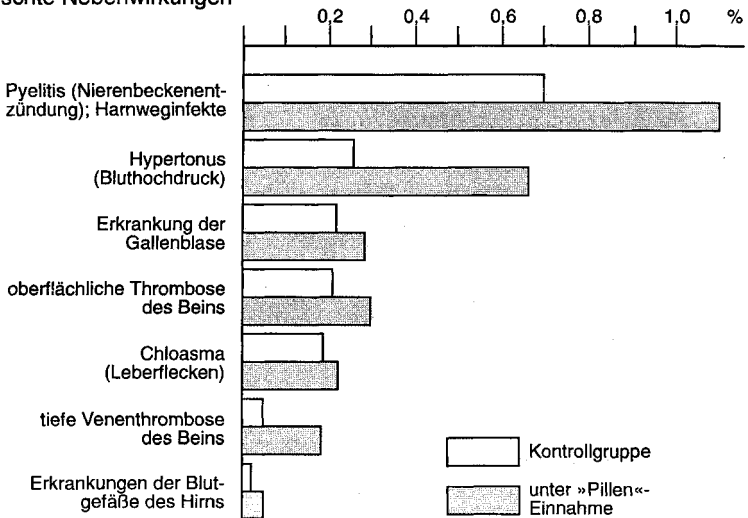
99 Die Pearl-Index-Angaben ein und derselben Methode schwanken selbst in wissenschaftlichen Untersuchungen beträchtlich (vgl. hierzu Oeter 1984). Einige Gründe hierfür seien kurz benannt. Das Maß von Pearl setzt die Anzahl ungewollter Schwangerschaften und die Zahl beobachteter Zyklen in ein Verhältnis. Nicht berücksichtigt werden daher zunächst der Fertilitätsstatus der Partner und, was größere Verzerrungen hervorrufen kann, die Anzahl und der Zeitpunkt des Geschlechtsverkehrs (weshalb die »bedarfsabhängig« einsetzbaren Verhütungstechniken schlechter abschneiden). Ein weiteres Problem besteht darin, daß sich die Zahl ungewollter Schwangerschaften aus psychologischen Gründen weitaus schwerer als die Zyklusanzahl messen läßt. Weiterhin nutzen insbesondere die Verhütungsmittelproduzenten die Differenz zwischen klinischer (d. h. bei fehlerfreier Anwendung) und praktischer Verhütungssicherheit (d. h. inklusive Anwendungsfehler, deren Häufigkeit statistisch zu ermitteln ist). Aus gleichem Grund kann auch eine korrekt und/oder kontinuierlich angewendete Verhütungstechnik mit ungünstigem Pearl-Index eine größere Sicherheit bieten als eine unkorrekt und/oder diskontinuierlich angewendete mit günstigem Pearl-Index (vgl. Pingel 1989). Schließlich wird bei der Angabe des Pearl-Index nicht nach Fehlerfreundlichkeit der jeweils angewandten Technik oder Methode unterschieden, etwa in bezug auf die geräte- und methodenspezifische Toleranz gegenüber aktuellen Bedienungs- und Anwendungsfehlern oder gegenüber den bei dauerhafter Anwendung auftretenden Ermüdungserscheinungen (gerätespezifische Unterstützungsleistungen im Hinblick auf die Herausbildung von Anwendungsroutinen).

**Abbildung 38: Häufigkeit unerwünschter und erwünschter Nebenwirkungen bei der Einnahme der Pille**

**günstige Nebenwirkungen**



**unerwünschte Nebenwirkungen**



Quelle: Taubert/Kuhl 1981, S. 213

Die soweit beschriebenen technischen Handlungs- und Kompetenzstrukturen der Zykluscomputer werden durch im engen Sinne technische Normen nur wenig unterstützt. Zwar unterliegen Handhabung und Gestaltung einzelner Gerätekomponenten einer Reihe technischer Normen (für Batterien, Eingabetastatur und Thermometer)<sup>100</sup>, bislang existieren jedoch keine Normen (man denke hier an die Gütekriterien, die in der Kondomherstellung gelten), die auf die spezifische Konfiguration dieser Komponenten oder auf den spezifischen Verwendungszweck der Zykluscomputer bezogen wären.<sup>101</sup> Eine Ausnahme bilden hier lediglich Geräte mit Netzstromversorgung und integriertem Temperaturfühler. Für sie gelten spezielle Sicherheitsnormen, die Vorkehrungen gegen ein Durchschlagen der Netzspannung auf das Thermometer enthalten.<sup>102</sup>

Die *formalen* Handlungsstrukturen der Zykluscomputer, seien diese ökonomischer oder rechtlicher Art, sind insgesamt nur schwach ausgeprägt. Die »Verhütungstaschenrechner«, die relativ billig in der Anschaffung sind und mehrere Jahre ohne größere Betriebskosten (Batterien) eingesetzt werden können, dürften in dieser Hinsicht zwischen den relativ teuren chemisch-hormonellen (Pille, Spirale) und den relativ billigen, weil bedarfsabhängig einsetzbaren mechanischen Verhütungsmitteln (Portiokappe, Kondom) anzusiedeln sein. Ausgeprägtere ökonomische Kalküle sind demnach nur bei den Geräteentwicklern, -herstellern und -vertreibern wirksam. Eine Ausnahme bildet der sogenannte Baby-Computer, der mit einem Anschaffungspreis von mittlerweile 1 300 DM den Charakter eines häuslichen Investitionsgutes hat und damit für junge, nicht berufstätige Frauen mit nur geringem Einkommen praktisch nicht in Frage kommt. Der große Preisunterschied des Baby-Computers zu den Verhütungstaschenrechnern ist primär eine Folge seines breiten Leistungsprofils (siehe oben), die den Hersteller zur Verwendung nicht-standardisierter Bauteile und aufwendiger Herstellungsverfahren zwingt.

Eine ähnliche Sachlage besteht im Hinblick auf die für Zykluscomputer relevanten Rechtsstrukturen. Wie andere Verbrauchertechnik unterliegen auch Zykluscomputer den allgemeinen Bestimmungen des Gerätesicherungs-

---

100 Für medizinische Elektrothermometer etwa gilt die DIN 13 402, für sonstige Thermometer die DIN 16 160.

101 Dies könnte sich jedoch im Gefolge neuer Bestimmungen des Eichgesetzes ändern; siehe weiter unten im Text.

102 Nach der VDE-Norm 0750 zur Sicherheit »elektrotechnischer medizinischer Geräte« haben diese Geräte die Anforderungen der »Schutzklasse II« zu erfüllen, d. h. vor allem, daß im Netzteil die sogenannten Primär- und Sekundärspulen voneinander getrennt sein müssen.



gesetzes, des Vertrags-, Haftungs- und Patentrechtes. Anders als bei den chemisch-hormonellen Verhütungstechniken (Pille, Spirale, Scheidenzäpfchen, Protiokappe plus spermizide Creme) existieren jedoch keine einschlägigeren Rechtsbestimmungen, vor allem keine spezifischen Vermarktungshürden für die Gerätehersteller (etwa eine an Unbedenklichkeitsnachweise gekoppelte Zulassung durch das Bundesgesundheitsamt) oder spezielle Zugangsbarrieren für ihre Verwenderinnen (z. B. eine Verschreibungspflicht wie bei der Pille und der Spirale).

Juristische Auseinandersetzungen über die Verantwortung von Geräteherstellern und -vertreibern für ein Geräteversagen, die eine genauere Regelung hätten anstoßen können, sind zwar verschiedentlich angestrebt worden, bislang sind sie jedoch alle im Sande verlaufen.<sup>103</sup>

Schließlich sind Zykluscomputer, wie Verhütungsmittel generell, in vergleichsweise dichte, nach wie vor hochambivalente symbolische Strukturen der hiesig vorherrschenden Sexualmoral eingebettet. Für Zykluscomputer ist die hiesige Sexualmoral vor allem im Zusammenhang mit verschiedenen, primär das Sexualverhalten prägenden Partnerschaftsvorstellungen (Freundschaft, Liebe, Ehe) und im Zusammenhang mit spezifischen, das Verhütungsverhalten prägenden Vorstellungen des (lustvollen, »natürlichen«, bewußten) Körperumgangs von Bedeutung.

In der historischen Formierung beider Symbolkontexte spielte die Durchsetzung der Pille eine entscheidende Rolle. So ging mit ihrer Einführung und Verbreitung in den sechziger und siebziger Jahren die Entfaltung vormals tabuisierter Praktiken einer freien, vielfältigen und selbstbestimmten Sexualität einher, vor allem mit Bezug auf ein vor-/außereheliches und eben fortpflanzungsunabhängiges Liebesleben. Die daraufhin Ende der siebziger Jahre einsetzende Ernüchterung angesichts der vielfältigen Nebenwirkungen einer dauerhaften Einnahme der Antibabypille (»Pillenfrust«) wurde durch technik- und medizinkritische Vorstellungen über einen natürlichen Körperumgang verstärkt, die sich im Laufe der achtziger Jahre teils in Rückbesinnung auf den menschlichen Körper als sinnstiftende Instanz, teils in Reaktion auf die deutlicher werdenden Umweltprobleme zu verbreiten begannen (vgl. Braun/Joerges 1990a).

Als ein Verhütungsmittel für die Frau befinden sich die Zykluscomputer zwar in Einklang mit den traditionellen Strukturen geschlechtsspezifischer

---

103 Zum Beispiel versuchte eine Baby-Computer-Anwenderin, die aufgrund einer vermuteten Fehlprognose des Geräts ungewollt schwanger wurde, die Vertriebsfirma zu verklagen. Das Verfahren kam aber nicht über die Beweisaufnahme hinaus.

Aufgabenteilung - Frauen wird ja nach wie vor die familiäre Reproduktion zugewiesen und damit eben auch die Nicht-Reproduktion, also die Verhütungsarbeit -, dennoch werden sie - anders als die Pille oder die Spirale - zu den »partnerschaftlichen« Verhütungsmitteln gerechnet. Hierfür sind in der Hauptsache zwei Aspekte der Temperaturmethode maßgebend. Zum einen wird gemeinhin angenommen, daß insbesondere die Disziplin bei den kontinuierlich und penibel durchzuführenden Messungen leichter mit Unterstützung des Partners aufzubringen ist und auch der disziplinierte Lebenswandel, den die Temperaturmethode erfordert, in einer festen Partnerschaft leichter fällt und eher vorausgesetzt werden kann (vgl. Braun 1987, S. 78 f.). Zum anderen ist die Temperaturmethode mit einem vergleichsweise hohen Abstimmungsbedarf für das verhütende Paar verbunden, etwa im Hinblick auf die Fragen, wer während der fruchtbaren Tage wie verhüten soll oder ob bei Praktizierung der »periodischen Abstinenz« die sexuellen Bedürfnisse beider Partner kompatibelisierbar sind (Lustsynchronisation; vgl. Shuttle/Redgrove 1984).<sup>104</sup>

Die Temperaturmethode bietet daher vor allem einen zyklischen Anlaß zur Fortsetzung des Verhütungs- und Sexualdiskurses zwischen den Partnern - ein Aspekt, den insbesondere jene Frauen skeptisch betrachten, die ein Single-Dasein führen wollen und/oder nach einer vom Partner unabhängigen oder die Partnerschaft entlastenden Verhütungsmethode suchen. Familienpsychologen meinen hingegen, daß hierin durchaus ein positiver Nebeneffekt der Methode liege, der so mancher eingefahrenen Ehe oder Partnerschaft guttäte (vgl. Klann u. a. 1988). Auf die partnerschaftlichen Attribute der Temperaturmethode ist es auch zurückzuführen, daß Zykluscomputer eine relativ große Kompatibilität mit der katholischen Sexualmoral aufweisen.<sup>105</sup> Katholikinnen sind entsprechend überproportional häufig unter den Anwenderinnen vertreten.<sup>106</sup>

Darüber hinaus scheinen die über Zykluscomputer realisierten Körperbezüge vergleichsweise neue symbolische Praktiken zu ermöglichen und dabei einer spezifischen Restrukturierung körperbezogener Symbolik Vorschub zu

---

104 Bei den avancierteren Zykluscomputern spielt hierbei auch die partnerschaftliche Teilung der relativ hohen Anschaffungskosten eine Rolle.

105 Es ist deshalb keineswegs zufällig, daß erste Anwendungserfahrungen mit den Geräten in katholischen Selbsterfahrungsgruppen gesammelt wurden. Im übrigen wurde die Temperaturmethode in den dreißiger Jahren von einem katholischen Priester zur Anwendungsreife gebracht.

106 Angaben nach einer von der Valley Electronics 1990 durchgeführten Befragung der Anwenderinnen.

leisten. Am deutlichsten zeigt sich dies an der Aporie einer erklärtermaßen natürlichen Verhütungsmethode, die sich des Computers bedient.

Daß die Anwenderinnen in der Verbindung Computer/Natur keinen für sie relevanten Widerspruch sehen, ist auf die eher »introspektive« Einordnung von Verhütungstechnik in den Horizont der eigenen Körpererfahrung zurückzuführen. Natürlichkeit wird demnach weniger am Verhütungsinstrument als an dessen Wirkungsweise festgemacht. Hierzu gehört nicht nur das Vermeiden direkter Eingriffe in den Körper, sondern auch eine an der eigenen Wahrnehmung anknüpfende Möglichkeit körperlicher Selbsterfahrung - gegenüber herkömmlichen Verhütungsmitteln entsprechen offenbar Zykluscomputer diesen beiden Kriterien. Soweit es die Handlungsdomänen der Verhütung anbetrifft, tragen daher Zykluscomputer zu der für die achtziger Jahre charakteristischen Hinwendung zur körperlichen Selbsterfahrung und zum bewußteren Körperumgang und der damit verbundenen Aufwertung des Körpers als sinnstiftende Instanz bei (vgl. Tauchnitz/Trommsdorff 1985).

Der symbolischen Aufwertung körperbezogener Selbsterfahrung kommt schließlich auch die interpretative Flexibilität der mit Hilfe der Zykluscomputer ermittelten Körperdaten entgegen. So hat sich gezeigt, daß die Zykluscomputer nicht nur zur Orientierung des Verhütungsverhaltens dienen, sondern daß die von ihnen gelieferten Körperdaten (etwa feststellbare Zyklusunregelmäßigkeiten mit an und für sich rein medizinstatistischer Bedeutung) von den Anwenderinnen auch als Indizien für verdeckte oder verdrängte persönliche Probleme uminterpretiert werden, wobei der Körper als eine Art Medium psychosozialer Konflikte und der Zykluscomputer entsprechend als eine Art Psychodecoder fungiert.

Neben den oben angesprochenen technischen Funktionsproblemen lassen sich insbesondere auch spezielle Unverträglichkeiten der für Zykluscomputer relevanten Symbolstrukturen als Ursache ihres bislang nur geringen Erfolgs ausmachen. Den Ansprüchen auf einen selbstbestimmten Körperumgang, denen Zykluscomputer mit Blick auf die Gruppe verschreibungspflichtiger Verhütungsmittel durchaus entsprechen, steht die ihnen attribuierte Partnerschaftlichkeit entgegen, also der relativ hohe partnerschaftliche Abstimmungsbedarf. Die Ansprüche auf eine frei entfaltete, unbeschwerte und vor allem angstfreie Sexualität konfliktieren mit den Ansprüchen auf Natürlichkeit, insofern die Natürlichkeit der Zykluscomputer mit zeitlichen Restriktionen des Sexualverhaltens (die erforderliche periodische Abstinenz und Vorlustfrustrationstoleranz), mit einem vergleichsweise großen Verhütungsaufwand (tägliches Messen) und mit relativ hohen Ansprüchen an die Handha-

bungsdisziplin verbunden ist, die, wenn sie nicht erfüllt werden, unmittelbar die Gefahr und damit die Angst vor einer ungewollten Schwangerschaft heraufbeschwören. Schließlich konfligieren die Ansprüche auf einen natürlichen Körperumgang, die an der Wirkungsweise der Geräte festgemacht werden, mit den Wirkungsvoraussetzungen der Geräte, da eine disziplinierte Anwendung der Geräte eben in hohem Maße Körperdisziplin erfordert (regelmäßiger Schlafrhythmus, halbwegs gediegene Lebensweise, Lustsynchronisation zwischen den Partnern und anderes mehr).

#### 2.4.2 Zeitstrukturen

Auf der Ebene des Funktionszyklus können Zykluscomputer den Geräten zugeordnet werden, bei denen die Funktionszyklen die Verwendungsrhythmen dominieren. Diese Zuordnung legen die von den Geräten zu erfüllenden Chronometer- und Speicherfunktionen nahe, insofern sie wie bei ähnlichen informationstechnischen Gerätschaften (Armbanduhren, Heizkostenverteiler, Bücher) ein dauerhaftes und von der aktuellen Verwendungssituation weitgehend unabhängiges »In-Betrieb-Sein« der Geräte erfordern. Die Dominanz der Funktionszyklen zeigt sich aber auch an den vergleichsweise großen Zeitzwängen, denen der sachgemäße Umgang mit den Geräten, insbesondere ihre Fütterung mit Körperdaten der Anwenderin, unterliegt (Daucher 1986). Die Dateneingabe (das Ermitteln und Eingeben der Körpertemperatur, die Eingabe der Menstruationstage), die je nach Gerät und Meßverfahren zwischen einer und fünf Minuten in Anspruch nimmt, soll ja jeden Tag ungefähr zur gleichen Tageszeit möglichst unmittelbar nach dem Aufwachen erfolgen. Von den Anwenderinnen werden entsprechend hohe Zeitstrukturierungsleistungen in bezug auf ihren Lebenswandel (oder auch ihres Partners) abverlangt (vgl. Freundl 1991, II. 2.1-15). Allein das Bemühen um einen halbwegs regelmäßigen Schlafrhythmus unterstellt - wie man weiß - eine relativ strikte zeitliche Planung vor allem der Feierabend-, Wochenend- und Urlaubsaktivitäten. Ein »Nebenher-Verhüten«, wie es etwa die zeitkomfortablere Spirale verspricht, ist nicht möglich. Bei avancierteren Geräten wird daher versucht, durch verschiedene technische Zusatzfunktionen die methodenabhängigen Zeitzwänge zu mildern und so die von den Anwenderinnen zu erbringenden Zeitstrukturierungsleistungen zu verringern.<sup>107</sup>

---

107 Dies betrifft die teilweise in den Geräten integrierten Uhren und Wecker oder spezielle Überwachungsfunktionen, über die automatisch kontrolliert wird, ob die An-

Während die Dateneingabe vom übergreifenden Verhütungs- und Sexualverhalten zeitlich weitgehend entkoppelt ist, kommt ihm in bezug auf die Datenausgabe eine größere Bedeutung zu. Die Datenausgabe geschieht per Knopfdruck und ist hinsichtlich Häufigkeit und Zeitpunkt ihrer Inanspruchnahme von der Realisation ihres »Endnutzens« abhängig, also von dem situationsabhängigen Wunsch der Frau, mit einem Partner schlafen zu wollen. Aber auch hier spielen die methodenimmanenten Zeitzwänge eine wichtige Rolle, da die Geräte für die Liebe in den fruchtbaren Tage keinen Verhütungsschutz bieten. Von der Anwenderin werden diesbezüglich in zweifacher Hinsicht Zeitstrukturierungsleistungen abverlangt: die Lustsynchronisation mit ihrem Partner, vor allem aber mit ihrem eigenen Zyklusverlauf.<sup>108</sup> Eine dauerhafte sexuelle Verfügbarkeit der Frau (für sich selbst und/oder den Mann), wie sie die Pille oder die Spirale ermöglichen, bieten Zykluscomputer also nicht - ein Aspekt im übrigen, den insbesondere kritische Frauenorganisationen an den natürlichen Verhütungsmethoden positiv hervorheben.

Auf der Ebene des *Lebenszyklus* lassen sich die Zykluscomputer den Geräten zuordnen, bei denen die Verschleißzyklen die Verbrauchsrhythmen prägen. Hierfür ist im wesentlichen ausschlaggebend, daß Zykluscomputer mit einer Lebensdauer von zehn Jahren (Angaben der Hersteller) wie viele andere elektronische Kleingeräte (Taschenrechner, Uhren, Kofferradios) praktisch nicht verschleßen. Die Verschleißresistenz der Geräte ist jedoch auch eine Voraussetzung dafür, daß Zykluscomputer eine gewisse Besitzermobilität aufweisen. In der Regel wechselt ein Zykluscomputer im Laufe seines Lebenszyklus die Besitzerin - ein für Verhütungsmittel untypisches Zeitverhalten. Reparaturen lohnen sich bei den meist billigen Geräte (»Ver-

---

wenderin die erforderliche Meßzeit eingehalten hat, aber auch relativ komplexe Programmroutinen, die den Anwenderinnen einen größeren zeitlichen Spielraum bei den täglichen Messungen läßt oder unter bestimmten Voraussetzungen Lücken in der Meßreihe erlaubt.

- 108 Interessant sind in diesem Zusammenhang die Abhängigkeiten, die zwischen der sexuellen Aktivität und dem Zyklusverlauf der Frau bestehen könnten. In der sexualwissenschaftlichen Forschung wird eine solche Abhängigkeit in der Tat angenommen; umstritten ist es jedoch, ob der sexuelle Aktivitätshöhepunkt der Frau eher während des Eisprungs oder während der Menstruation anzusiedeln ist. Beide Fälle würden den Verhütungsnutzen der Zykluscomputer für die Frau einschränken, denn liegt der Aktivitätshöhepunkt im Zeitraum der (relativ sicher) unfruchtbaren Tage, braucht sie nicht zu verhüten; liegt er in der Zeit des Eisprungs, hilft ihr der Zykluscomputer allein nicht weiter. Bisher unternommene Studien deuten eher darauf hin, daß der Höhepunkt der Libido außerhalb der fruchtbaren Tage liegt (vgl. Braun/Joerges 1988, S. 154-160).

hütungstaschenrechner«) nicht. Sollten sie auf Reisen verloren- oder durch ein Mißgeschick kaputtgehen, werden sie umstandslos ersetzt.

Ein relativ großes temporales Gewicht erhält die für die Geräte erforderliche Versorgung mit Betriebs- und Hilfsmitteln. Dies betrifft im wesentlichen die Gewährleistung der Stromversorgungssicherheit, da von ihr unmittelbar die Sicherung der ermittelten Körperdaten und - soweit eine Uhr im Gerät integriert ist - die Generierung exakter Zeitdaten abhängen. Die meisten Geräte erhalten ihren Strom von einer Batterie, die (je nach Art der Batterie und nach Bandbreite der zu versorgenden Gerätefunktionen) etwa einmal im Jahr ausgewechselt werden muß. Wie schon erwähnt, ist die Stromversorgung der Geräte meist höchst unzufriedenstellend gelöst - der Batteriewechsel ist eine Hauptursache für Datenverluste.<sup>109</sup>

Ausrangiert (und dann häufig an Freundinnen weitergegeben) werden Zykluscomputer typischerweise dann, wenn die Anwenderin nicht mehr verhüten will, wenn es sich herausstellt, daß sie aus biologischen Gründen nicht mehr zu verhüten braucht, wenn sie ungewollt schwanger wird oder wenn sie schlicht mit der Temperaturmethode nicht zurechtkommt. Bei letzterem macht sich vor allem eine bereits angesprochene Besonderheit der Lebenszyklen von Zykluscomputern geltend, und zwar das anfänglich starke Auseinanderfallen von Gerätebetrieb und Nutzung. Denn um mit Hilfe der Geräte eine halbwegs zuverlässige Interpretation ihrer Zyklusverläufe zu erhalten, müssen die Anwenderinnen gemäß der Temperaturmethode zunächst über mehrere Zyklen hinweg Temperaturwerte sammeln. Den Anwenderinnen wird also eine hohe »Vorlustfrustrationstoleranz« abverlangt, denn es bedarf unter Umständen (je nach Zyklusstabilität, Lebenswandel, Meßdisziplin und Berechnungsverfahren) mehr als eines halben Jahres Vorlaufzeit, bis eine größere Anzahl unfruchtbarer Tage halbwegs sicher eingrenzbar wird. Im Unterschied zu anderen Verhütungsmitteln wird der Nutzen der Zykluscomputer also erst Monate nach ihrer Inbetriebnahme realisiert. Hinzu kommt, daß sich die Anwenderin, auch wenn sie den erforderlichen Durchhaltewillen

---

109 Sowohl mit Blick auf die generelle Dominanz der Verschleißzyklen als auch mit Blick auf die Stromversorgung bildet wiederum der Baby-Computer eine Ausnahme. Bei einem Anschaffungspreis von 1 300 DM (Stand 1992) lohnen sich gezielte Reparatur- und Pflegemaßnahmen. Darüber hinaus ist eine regelmäßige Geräterwartung vorgesehen. Alle sieben Jahre soll die Anwenderin das Gerät dem Hersteller zur Überprüfung und zur Auswechslung der Pufferbatterien einsenden. Allerdings ist auch diese »hybride« Art der Stromversorgung mit Problemen verbunden. So sind vor allem bei Frauen, die viel reisen oder häufig woanders übernachten, Probleme mit der rechnerinternen Uhr aufgetaucht, sogenannte BIGI-Probleme (Batteriestartinduzierte Geräteirritationen) (vgl. Freundl 1991, II.2.-13).

und die Meßdisziplin aufbringt, von vornherein nicht sicher sein kann, ob das Gerät überhaupt den versprochenen Nutzen einlöst. Denn ist ihr Zyklus zu unregelmäßig oder liegen keine »biphasischen Zyklen« vor, nützt ihr zwar der Zykluscomputer, um die Unregelmäßigkeit festzustellen, verhüten kann sie mit ihm dann jedoch nicht.

Die Anschaffung von Zykluscomputern, wie die Anschaffung von Verhütungsmitteln generell, machen Frauen im wesentlichen von den Kriterien Sicherheit, Gesundheitsverträglichkeit und bequeme Anwendung abhängig (vgl. Abbildung 39). Da keines der verfügbaren, obwohl mittlerweile recht vielfältigen Verhütungsmittel und -verfahren die drei Kriterien ohne größere Abstriche auf sich vereinen kann, sind Frauen nach wie vor darauf angewiesen, bei der Wahl des Verhütungsmittels Kompromisse einzugehen und durch »Versuch und Irrtum« herauszufinden, welche Methode mit ihrer jeweiligen Lebensweise am ehesten kompatibel ist. Sexuell aktive Frauen sind entsprechend einem Verhütungsmittelroulette unterworfen. Praktisch alle Frauen haben schon einmal die Verhütungsmethode gewechselt, jede sechste Frau hat sogar fünf verschiedene Methoden ausprobiert, und rund die Hälfte der Frauen ist nach wie vor mit der von ihnen praktizierten Methode unzufrieden (vgl. Döring u. a. 1986; Höh 1981).

*Abbildung 39: Gründe für die Wahl einer Verhütungsmethode; 1985 und 1989 im Vergleich*

|                                                                                                   | 15 bis 45 |          | 15 bis 17 |          | 18 bis 34 |          | >35      |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|----------|----------|
|                                                                                                   | 1985 (%)  | 1989 (%) | 1985 (%)  | 1989 (%) | 1985 (%)  | 1989 (%) | 1985 (%) | 1989 (%) |
| daß es sicher ist                                                                                 | 89,0      | 94,1     | 94,2      | 90,0     | 90,4      | 87,9     | 86,7     | 77,8     |
| daß es frei von Nebenwirkungen ist                                                                | 66,0      | 57,8     | 66,7      | 70,0     | 67,7      | 58,2     | 63,3     | 56,9     |
| daß es natürlich ist bzw. nicht in körperliche Abläufe eingreift                                  | 37,4      | 32,8     | 33,3      | 45,0     | 40,1      | 32,6     | 32,1     | 32,4     |
| daß es unter sittlich-religiösen Gesichtspunkten annehmbar ist und keine Schuldgefühle verursacht | 5,3       | 0        | 10,1      | -        | 4,2       | -        | 7,5      | -        |
| daß es billig ist                                                                                 | 14,8      | 10,7     | 23,2      | 2,5      | 15,4      | 12,7     | 11,2     | 8,0      |
| daß es bequem in der Anwendung ist                                                                | 56,8      | 56,2     | 52,2      | 42,5     | 59,0      | 60,3     | 53,7     | 51,6     |
| daß keine Vorbereitungen vor dem sexuellen Kontakt nötig sind                                     | 45,9      | 38,2     | 37,3      | 35,0     | 47,9      | 39,6     | 44,2     | 36,9     |
| daß es auch vom Partner akzeptiert wird                                                           | 45,9      | 43,3     | 56,5      | 45,0     | 47,1      | 44,5     | 41,2     | 41,8     |

Quelle: Freundl 1992, S. 131

Die Wahl einer bestimmten Verhütungsmethode ist demnach eng an Vorerfahrungen mit anderen Methoden gebunden. In welcher lebensgeschichtlichen Phase und in welcher Reihenfolge die verschiedenen Verhütungsmethoden ausprobiert werden, läßt sich idealtypisch folgendermaßen beschreiben: Mit der Geschlechtsreife und mit beginnender sexueller Aktivität der Frau wird sehr schnell auf die Pille als naheliegendes und bequemstes Verhütungsmittel zurückgegriffen. Aufgrund aufgetretener oder vermeintlicher Gesundheitsbeeinträchtigungen und mit wachsender Körpererfahrung steigen dann viele Frauen auf die Spirale um. Mit größerem Körperbewußtsein, stärkerem Engagement für den Beruf und/oder der Gründung einer Familie kommen dann häufiger die hohe Anwendungsdisziplin erfordernden und gesundheitlich unbedenklichen Methoden (vor allem auch im Hinblick auf das Offenlassen einer Nachwuchsoption) der »zyklischen Abstinenz« in Frage. Entsprechend wenden vor allem verhütungserfahrene Frauen Zykluscomputer an (vgl. Oeter 1981, S. 21).

Anders als bei den Waschmaschinen und den Heizkostenverteiltern ist die Ebene des Entwicklungszyklus bei den Zykluscomputern relativ einfach strukturiert. Denn historisch gesehen stellen Zykluscomputer eine vergleichsweise junge und bislang noch variantenarme gerätetechnische Entwicklungslinie dar. Geht man von der Temperaturmethode als spezifischem Bezugspunkt für eine historische Einordnung der Zykluscomputer aus, läßt sich ihre bisherige Entwicklung wie folgt zusammenfassen:

Vorläufer der erst in den achtziger Jahre eingeführten Verhütungstaschenrechner wären die Bleistift, Zykluskalender, Uhr und Fieberthermometer umfassenden Geräteensembles (siehe nächsten Abschnitt), die bei konventioneller Anwendung der Temperaturmethode eingesetzt wurden und auch weiterhin ohne größere Modifikationen dafür genutzt werden. Man könnte diese Geräteensembles auch als »verteilte« Zykluscomputer bezeichnen, deren noch unverbundene Teilgeräte lediglich die für die Temperaturmethode erforderlichen Meß- und Dokumentationsvorgänge, nicht jedoch die erforderlichen Rechen- und Interpretationsvorgänge und die Koordination der einzelnen Vorgänge unterstützen.

Medizinisch eingehend geprüft und als alltagstaugliches Verhütungsverfahren anerkannt wurde die Temperaturmethode nach dem Zweiten Weltkrieg. In der Bundesrepublik begann sie sich in den fünfziger Jahren zu verbreiten. Ende der sechziger Jahre erreichte sie einen Anteil von immerhin 10 Prozent der angewandten Verhütungsmethoden (vgl. Stamminger u. a. 1974). Mit dem Aufkommen der Pille, der Spirale und anderen modernen



Verhütungsmitteln in den siebziger und achtziger Jahren sank jedoch ihr Anteil wieder auf ca. 4 Prozent (Döring u. a. 1986, S. 893).

Gegenüber der konventionellen Temperaturmethode lassen sich die Verhütungstaschenrechner als »integrierte« Zykluscomputer begreifen. Zusätzlich zu den Meß- und Dokumentationsvorgängen unterstützen sie auch die für die Temperaturmethode erforderlichen Berechnungsvorgänge (»Letzter unfruchtbarer Tag im Postmenstrum = kürzester Zyklus minus 19«). Da Verhütungstaschenrechner im Prinzip darauf basieren, die Teilgeräte ihrer Vorgänger zu einem Gerät zu integrieren und hierdurch die Meß-, Dokumentations- und Rechenvorgänge technisch miteinander zu verkoppeln, entlasten sie die Anwenderinnen von einigen der Koordinierungsanforderungen. Der größte Teil der Koordinierung und die Interpretation der Berechnungsergebnisse verbleiben jedoch bei der Anwenderin.

Die Entwicklung von Verhütungstaschenrechnern scheint zu Beginn der achtziger Jahre regelrecht in der Luft gelegen zu haben, denn in nur kurzen Abständen kamen mehrere voneinander unabhängig entwickelte Modelle auf den Markt. Unter technologischen Gesichtspunkten war hierfür, wie bei vielen anderen elektronischen Kleingeräten auch, die Massenproduktion billiger, integrierter Schaltkreise eine wichtige Voraussetzung. Forschungen zum Verhütungsverhalten oder eine Weiterentwicklung der Temperaturmethode spielten bei ihrer Entwicklung allerdings keine Rolle. Geräteidee und Baupläne stammten entsprechend von unabhängigen Erfindern und Ingenieuren. Ebenso innovationsbedeutsam wie die Verfügbarkeit billiger Chips waren allerdings auch Rückschläge in der Entwicklung einer konkurrierenden Gerätetechnik: Ohne die in den achtziger Jahren stärker werdende Kritik insbesondere an der Pille und ihren unerwünschten Wirkungen und ohne die im Gefolge der Ökokonjunktur einsetzende Hinwendung zu natürlichen, pharmakritischen Formen des Körperumgangs wären die Verhütungstaschenrechner wohl nicht eingeführt worden.

Das runde Dutzend der in den achtziger Jahren vorgestellten Varianten ist - sieht man einmal von den mittlerweile leistungsfähigeren Batterien ab - seitdem praktisch nicht verändert worden. Ende der achtziger Jahre war die Hälfte von ihnen wieder vom Markt verschwunden. Die mit vielen Vorschußlorbeeren bedachten Geräte kamen nie über eine Nischenexistenz auf dem Markt für Verhütungsmittel hinaus: Weder hatten sie bei Frauen, die bereits die Temperaturmethode praktizierten, größeren Erfolg, noch konnten mit ihrer Hilfe neue Anwenderinnen der Methode gewonnen werden.

Parallel zur Markteinführung der Verhütungstaschenrechner hat es verschiedene Bemühungen gegeben, die offensichtlichen Schwächen der konventionellen Temperaturmethode - ob nun durch Verhütungstaschenrechner unterstützt oder nicht - zu beheben und hierfür meßtechnisch und mikroelektronisch raffinierter ausgelegte Geräte zu entwickeln, wie etwa die Verhütungsarmbanduhr, den Baby-Computer oder den Verhütungs-BH. In unterschiedlicher Form wurde bei diesen Projekten versucht, regelrechte »Zykluscomputermaschinen« zu bauen, die die Ausführung, Kontrolle und Koordination der methodennotwendigen Vorgänge weitgehend automatisch vollziehen und auch Interpretationsaufgaben erfüllen, also Berechnungen leisten, die über den Standardalgorithmus der Temperaturmethode hinausgehen.

Im Unterschied zu Verhütungstaschenrechnern waren daher für die Entwicklung der Zykluscomputermaschinen auch humanmedizinische Forschungen und Verfeinerungen der Temperaturmethode eine wesentliche Entwicklungsvoraussetzung. Beim Baby-Computer wurden z. B. medizinstatistische Sekundäranalysen mehrerer Tausend Zyklusverläufe erstellt, um Referenzdaten für die Zyklusbestimmung zu erhalten. Bemerkenswerter ist vielleicht, daß für die funktionelle Auslegung des Geräts umfangreiche sozialwissenschaftliche Untersuchungen zu den Handhabungsproblemen der konventionellen Temperaturmethode unternommen wurden. Der Verhütungs-BH hätte, wenn das Projekt zur Marktreife gelangt wäre, einen klassischen Fall einer konsumtechnischen Abfallinnovation der Wissenschaftsentwicklung abgeben können, denn er war ursprünglich zur Brustkrebsfrüherkennung im Rahmen eines Forschungsprojekts entwickelt worden. Der Verhütungs-BH kam allerdings, wie die meisten Parallelentwicklungen auch, nicht über das Prototyp-Stadium hinaus.<sup>110</sup> Lediglich der Baby-Computer ging 1986 in Serienproduktion, die jedoch 1990 wieder eingestellt wurde, und zwar offenbar nicht wegen mangelnder Verkaufserfolge, sondern aufgrund einer in die Sackgasse geratenen juristischen Auseinandersetzung über Nutzungsrechte, die der Hersteller, die finanzierende Bank, die Vertriebsgesellschaft und die Entwicklungsfirma ausfochten.<sup>111</sup>

Am Beispiel des Baby-Computers sei kurz illustriert, welche Funktionserweiterungen bei zukünftigen Zykluscomputergenerationen zu erwarten

---

110 Allerdings ist eine Zyklusarmbanduhr, die speziell zur Geschlechterplanung des Nachwuchses taugen soll, kürzlich vorgestellt worden (vgl. Die Tageszeitung vom 20.9.1991, S. 19).

111 Seit 1992 sind zwei Nachfolgemodelle des Baby-Comp wieder auf dem Markt: ein verbessertes Modell des Baby-Comp und eine technisch abgespeckte Variante, der Lady-Comp, der keine konzeptiven Funktionen hat.

sind. Da der Baby-Computer über ein Kabel mit einem elektronischen Thermometer verbunden und in das Gerät eine Uhr mit Datums- und Weckfunktion integriert ist, läuft die Dateneingabe (Temperaturwerte, Tag und Zeitpunkt der Messung, Menstruationstage) weitgehend automatisch ab. Spezielle Programmroutinen überwachen die Dauer (50 Sekunden) und den Ort (in der Zungentasche) der Messung und bieten der Anwenderin einen gegenüber herkömmlichen Meßmethoden relativ großen Spielraum in der Wahl des Meßzeitpunkts (zwei verschiedene Meßzeiträume à drei Stunden). Wie bei seinen »erwachsenen Brüdern« auch werden bei Aktivierung des Geräts einzelne Komponenten (Meßsonde, Uhr, Speicher, Rechner, Stromversorgung) automatisch auf ihre Funktionsfähigkeit überprüft. Die fortlaufende Auswertung der Individualdaten und ihr Abgleich mit Referenzdaten ermöglichen außerdem, »Meßwertausreißer« (etwa durch Alkoholkonsum oder Krankheit bedingt) zu identifizieren und sie statistisch zu bereinigen und bei der Prognose zu berücksichtigen.

Über den Dreischritt »verteilte«, »integrierte« und »maschinelle« Zykluscomputer lassen sich zwar die wichtigsten Einschnitte in der Entwicklungsgeschichte der Zykluscomputer abbilden<sup>112</sup>; von einer Variantenabfolge im strikten Sinne, die etwa mit der Abfolge verschiedener Waschmaschinenvarianten vergleichbar wäre und präzisere Aussagen zum Verhältnis von Innovationszyklus und Innovationsrhythmus zuließe, kann dabei jedoch aus verschiedenen Gründen nicht die Rede sein. Zum einen kamen, wie gesagt, die unterschiedlichen Verhütungstaschenrechner in rascher Folge auf den Markt, wobei einige vor und andere nach dem höher entwickelten Baby-Computer eingeführt wurden. Zum zweiten ist es keinem der Modelle in einem nennenswerten Umfang gelungen, eines ihrer Vorläufer - insbesondere das traditionelle Geräteensemble der Temperaturmethode - zu verdrängen. Zum dritten wird man praktisch keine Anwenderinnen finden können, die im Laufe ihrer Verhütungspraxis zwischen verschiedenen (integrierten) Zykluscomputervarianten gewechselt haben. Frauen, die ein bestimmtes Modell ausprobieren, kommen entweder mit der gewählten Variante zurecht und bleiben dann bei ihr, oder sie kommen mit ihr nicht zurecht und greifen dann wieder auf die bewährte Bleistift-und-Papier-Methode zurück. Angesichts

---

112 Soweit es die meßtechnischen Komponenten der Zykluscomputer betrifft, bestehen damit gewisse Parallelen zu den Heizkostenverteilern. Die Entwicklung vom physikalischen Verdunster über elektronische Heizkostenverteiler zu elektronischen Mehrfühlergeräten entspricht in etwa der vom physikalischen Fieberthermometer über die elektronischen Thermometer der Verhütungstaschenrechner zu dem auf mehreren Meßstellen basierenden Verhütungs-BH.

des relativ großen (zeitlichen, motivationalen, gegebenenfalls auch finanziellen) Aufwands für einen solchen Test kommt ein zweiter Versuch mit einer anderen Variante nicht mehr in Frage.

### 2.4.3 Systemstrukturen

Als typische Vertreter kleiner, Mobilität versprechender Verbrauchertechnik liegen die systemischen Zusammenhänge der Zykluscomputer vorwiegend auf der Geräteebene. Systemisch eingebunden sind Zykluscomputer - soweit es die ganz einfachen Verhütungstaschenrechner anbetrifft - zunächst einmal über die Komplementärbeziehungen

- zu Fieberthermometern, die die Generierung des für sie erforderlichen Temperaturdaten-Inputs ermöglichen;
- zu Uhren und Weckern, die nicht nur die notwendige Synchronisation der Datengenerierung (möglichst zur gleichen Zeit und unmittelbar nach dem Aufwachen), sondern eben auch die Generierung des erforderlichen Zeitdaten-Inputs gewährleisten;
- und zu Bleistift und Zykluskalender, die zur Dokumentation interpretationsrelevanter Zusatzinformationen dienen (Menstruationstage, Zervixschleimveränderungen, fiebrige Infektionskrankheiten und andere Selbstbeobachtungsdaten).

Bei den raffinierteren Zykluscomputern (mit integriertem Thermometer oder eingebauter Uhr) verlieren diese Gegenstände natürlich weitgehend ihre jeweilige systemische Bedeutung. Allerdings verbleibt ihnen immer - auch bei den entwickeltsten Modellen - ein gewisser Stellenwert im Sinne von »Backup-«, Test- und Überbrückungsfunktionen, etwa wenn die Anwenderin die im Zykluscomputer gespeicherten Daten vorsichtshalber handschriftlich sichert, sie bei Geräteausfall die Meßreihe eine Zeitlang mit Hilfe des konventionellen Geräteensembles fortführt oder sie ganz einfach ab und an die geräteintegrierte Uhr ein-, nach- oder umstellen muß.

Die Geräte stehen in einem Substitutionsverhältnis zu einigen artverwandten Techniken, beispielsweise zu den elektrischen Thermometern (wie etwa die Geräte »Roland« oder »Evatherm«), die zur Meßzeitverkürzung dienen, zu den Widerstandsmeßgeräten (etwa der Ovulationscontroller), bei denen über die Veränderungen der elektrischen Leitfähigkeit des Speichels (im Fall des »CUE-Fertility-Monitors« oder des »DIST-4«) oder der Haut (Ovulationscontroller) der Zyklus bestimmt werden soll, sowie zu den verschiede-

nen hormonellen Testkits (etwa »Progest-Urine-Ramp-Test« oder »Ovu-check-Test«; vgl. Freundl 1991, II.3. bis 5.)

Zykluscomputer werden mit dem (de facto uneingelösten) Anspruch vermarktet, eine Alternative zu konventionellen Verhütungsmitteln zu bieten. Insofern befinden sie sich auch in einem Substitutionsverhältnis zu allen anderen Verhütungsmitteln (vgl. Abbildung 40).

*Abbildung 40: Pearl-Indizes, Nebenwirkungen und Kosten verschiedener Verhütungsmittel*

|                                       | Pearl-Index <sup>1</sup> | Nebenwirkungen                                                                                                             | Kosten relativ      |
|---------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Pille                                 | 0,03 - 0,22              | Harnwegsinfekte, Blutkreislauf-Beschwerden (Hochdruck, Thrombosen), Gewichtszunahme relativ häufig; weitere Nebenwirkungen | hoch                |
| Sterilisation                         | 0,05 - 5                 | keine physischen <sup>2</sup>                                                                                              | gering              |
| Temperaturmethode (strenge Anwendung) | 0,5 - 3                  | keine                                                                                                                      | sehr gering         |
| Intrauterinpeessar (IUP)              | 0,8 - 6                  | unregelmäßige Blutungen, Unwohlsein; Komplikation relativ selten                                                           | gering              |
| Diaphragma und chemische Mittel       | 2 - 25                   | lokale Reizung möglich                                                                                                     | mittel <sup>3</sup> |
| Kondom                                | 7 - 14                   | keine physischen <sup>2</sup>                                                                                              | mittel <sup>3</sup> |
| Chemische Mittel                      | 5 - 42                   | lokale Reizung möglich                                                                                                     | mittel <sup>3</sup> |
| Koinus interruptus                    | 10 - 38                  | keine physischen <sup>2</sup>                                                                                              | null                |
| Zeitwahl (Knaus-Ogino)                | 14 - 35                  | keine                                                                                                                      | null                |
| Scheidenspülung                       | 21 - 41                  | keine                                                                                                                      | sehr gering         |
| keine Methode                         | 60 - 80                  |                                                                                                                            |                     |

1 Der Pearl-Index gibt die statistische Wahrscheinlichkeit eingetretener Schwangerschaften pro 100 Frauenjahre an. Lesebeispiel: Pearl-Index 5 = von 100 Frauen, die diese Methode anwenden, werden durchschnittlich fünf innerhalb eines Jahres schwanger.

2 Psychische »Neben«wirkungen, Verminderung des Wohlbefindens und des Genusses werden des öfteren beobachtet.

3 Relative Kosten abhängig von der Häufigkeit der Nutzung

Quelle: Zusammengestellt nach Taubert/Ruhl 1981, S. 194

Zu einigen der konventionellen Verhütungsmittel bestehen jedoch auch Komplementaritätsverhältnisse. Dies betrifft in erster Linie das Kondom und die Portiokappe, auf die die Anwenderinnen in der Regel zurückgreifen, wenn sie während ihrer fruchtbaren Tage ohne Angst vor einer Schwangerschaft mit einem Mann schlafen wollen. Daß dabei die sogenannten Barrieremethoden bevorzugt werden, hat vor allem zwei Gründe: Zum einen sind Kondome und Portiokappen - im Unterschied etwa zu Pille und Spirale - leicht zugänglich und bedarfsabhängig anwendbar, zum anderen erfüllen sie weitgehend das den Zykluscomputern unterstellte Natürlichkeitskriterium (allerdings nur dann, wenn sie ohne spermizide Cremes angewandt werden). Beim Kondom, dem bislang einzigen relativ sicheren und vom Mann anwendbaren Verhütungsmittel, kommt hinzu, daß über seinen ergänzenden Einsatz zu-

mindest ein Teil der gesamten Verhütungsarbeit vom Mann getragen wird, er also der den Zykluscomputern zugeschriebenen Partnerschaftlichkeit am ehesten entspricht.

Ein ähnliches Bild ergibt sich im Hinblick auf die nicht-kontrazeptiven Anwendungen der Zykluscomputer (etwa im Rahmen einer Therapie von Zyklusstörungen, Menstruationsbeschwerden oder vermuteter Unfruchtbarkeit). Bei unerfülltem Kinderwunsch soll in immerhin 50 Prozent der Fälle allein die exakte Identifizierung des Eisprungs eine Schwangerschaft ermöglichen, wobei der Einsatz von eisprungsprovozierenden Hormonpräparaten oder sogar der Einsatz von »In-vitro-Befruchtungs«-Techniken überflüssig werden kann.<sup>113</sup> Die exakte Zyklusidentifizierung kann jedoch auch diagnostische Voraussetzung für eine gezielte Verabreichung hormoneller Medikamente sein. Bemerkenswerterweise werden hierdurch vor allem Komplementaritätsverhältnisse zwischen Zykluscomputer und Pille gestiftet, denn die Pille ist ja nicht nur Verhütungsmittel, sondern nach wie vor das am häufigsten angewendete Medikament zur ambulanten Therapie von Zyklusstörungen.

Systemische Relevanz kommt schließlich auch einigen auf den ersten Blick recht unverdächtigen (weil nur in einem relativ schwachen Sinn als Technik zu bezeichnenden) Gegenständen zu, wie etwa Genußmitteln, Medikamenten, Handtaschen oder den Schlafzimmermöbeln. So beeinflusst starker oder übermäßiger Alkohol- und Zigarettengenuß die Körpertemperatur, wirkt sich also auf die Qualität der mit Hilfe der Zykluscomputer erhobenen Daten aus (Döring 1986). Für viele Medikamente gilt ähnliches. Bei einigen Medikamenten kommt hinzu, daß sie auch den Zyklusverlauf der Frau beeinflussen können. Beides muß die Anwenderin bei ihrer oder der ihr vom Gerät angebotenen Zyklusinterpretation berücksichtigen.

Handtaschen und das Schlafzimmermobiliar kommen über die spezifischen Funktionsanforderungen ins Spiel, die Zykluscomputer hinsichtlich ihres Transports erfüllen (oder auch nicht). Da die Anwenderin jeden Tag ihre Körpertemperatur messen sollte, müßte sie mit dem Gerät nicht nur problemlos auf Reisen gehen, sondern es auch einfach in ihre Handtasche einstecken können, wenn sie sich etwa spontan entscheidet, bei einer Freundin

---

113 Kleine unscheinbare Technik im Alltag sollte daher mit spektakulärer und wissenschaftlich aufgeladener Technik konkurrieren können, und zwar nicht nur in der öffentlichen Technikdiskussion, sondern eben auch in der sozialwissenschaftlichen Technikforschung, die die Techniken der künstlichen Befruchtung zum »Trendmarker« gegenwärtiger Technologieentwicklungen stilisiert (vgl. z. B. von Beck-Gernsheim 1987).

oder einem Freund zu übernachten. Entsprechend gilt die sogenannte Handtaschentauglichkeit als Obergrenze für die Größe und das Gewicht der Geräte.

Alle Zykluscomputermodelle erfüllen diese Bedingungen, nur der Baby-Computer nicht. Durch sein breites Funktionsspektrum, insbesondere durch die Integration eines Weckers, wurde er so groß, daß die Entwickler von vornherein entschieden, ihn als Standgerät auszulegen. Da die Temperaturmessung am günstigsten nach dem Aufwachen, jedoch vor dem Aufstehen, also noch im Bett erfolgen sollte, kam als antizipierbarer Dauerstandort nicht etwa das für Körperteknik normalerweise bevorzugte Bad, sondern im Grunde nur das Schlafzimmer in Frage, genauer gesagt, der neben dem Bett aufgestellte Nachttisch. Hieran orientierte sich in der Tat die Gestaltung von Benutzeroberfläche und Ästhetik des Baby-Computers, was dazu führte, daß das Gerät auf den ersten Blick eher an einen Radiowecker denken läßt als an ein Verhütungsinstrument. Das 1992 erschienene Nachfolgegerät wurde wesentlich raumsparender ausgelegt.

Systemische Strukturen auf den Ebenen der *Maschinerie* und der *Infrastrukturen* sind bei den Verhütungstaschenrechnern lediglich im Zusammenhang mit den für ihren Betrieb notwendigen Batterien und mit ihrem Herstellungsprozeß stärker ausgeprägt. Ein Batteriewechsel ist je nach Geräte- und Batterietyp etwa einmal im Jahr erforderlich - wie erwähnt, ist er zugleich einer der Hauptgründe für Datenverluste im Umgang mit den Geräten. Die batterieabhängige Stromversorgung bedeutet aber nicht in jedem Fall Unabhängigkeit gegenüber der netzgebundenen Stromversorgung, denn viele Anwenderinnen benutzen hierfür statt der Wegwerfbatterien die mittlerweile verbreiteten Batterieakkus, die sich mit Hilfe kleiner, vom Stromnetz gespeister Akkuladestationen wieder aufladen lassen.

Die systemischen Bezüge zu den Produktionsanlagen der Hersteller wurden bereits im Zusammenhang mit den mikroelektronischen Entwicklungsvoraussetzungen der Zykluscomputer angesprochen. Mit Ausnahme des Baby-Computers war die Entwicklung und Konstruktion der Zykluscomputer strikt an der Vorgabe orientiert, eine auch und vor allem im Anschaffungspreis konkurrenzfähige Alternative zu herkömmlichen Verhütungsmitteln zu bieten. Um dieses Ziel zu erreichen, wurden statt anwendungsspezifischer, nur in Kleinserien produzierbarer Chips, die auch bei nicht ganz regelmäßigen Zyklen noch eine hinreichend sichere Prognose erlauben, statt Meßfühler mit Kristallspitze und einem speziell dafür entwickelten Steuerchip, die eine präzisere und kürzere Messung ermöglichen, oder statt halbautomati-

scher Fertigung eines konsequent auf einfache Handhabung ausgelegten Geräts durchweg bereits vorhandene, hochstandardisierte und mit Hilfe ebenfalls vorhandener Automaten montierbare Elektronikbauteile aus der industriellen Massenproduktion verwendet.<sup>114</sup> Rückblickend betrachtet, ist diese Strategie gescheitert, denn aus der Anspruchslosigkeit der Verhütungstaschenrechner gegenüber den für ihre Herstellung benötigten Maschinerien resultierte letztlich ein Leistungsprofil, das sich für potentielle Anwenderinnen im Hinblick auf Handhabungskomfort, Meßpräzision und Interpretationsleistung nicht genug von der traditionellen Temperaturmethode abhob.

Daß die bislang noch relativ schwach ausgebildeten meso- und makrosystemischen Zusammenhänge der Zykluscomputer in Zukunft durchaus große Bedeutung erhalten könnten, sei wiederum am Beispiel des Baby-Computers verdeutlicht (vgl. Braun 1987, S. 47 f.). Anders als die Verhütungstaschenrechner wird der Baby-Computer primär über das Stromnetz mit Energie versorgt. Hauptgrund hierfür war erneut der integrierte Wecker, da dessen Leuchtdiodenanzeige vergleichsweise viel Strom verbraucht. Die Netzstromversorgung wiederum machte spezielle Sicherheitsvorkehrungen im Hinblick auf eventuelle Datenverluste durch Frequenzschwankungen und Spannungsspitzen oder eventuelles Durchschlagen der Netzspannung auf den Temperaturfühler notwendig.

Trotz der Netzstromversorgung ist das Gerät mit einer Batterie ausgestattet. Sie überbrückt (etwa bei Stromausfall oder einem Transport des Geräts) einen Tag lang die Stromversorgung der Uhr und sorgt, wenn das Gerät längere Zeit nicht benutzt wird, für den Erhalt der gespeicherten Daten (maximal fünf Jahre). Sie wird anlässlich der regelmäßigen Gerätewartung (alle sieben Jahre) ausgetauscht; die Anwenderin braucht sich also nicht um dieses Notstromaggregat zu kümmern.

Weiterhin ist in dem Gerät eine V-24-Schnittstelle eingebaut, die den Anschluß eines PCs erlaubt, über den die gespeicherten Zyklusdaten der Anwenderin, die Geräteprognosen über ihre Zyklusverläufe sowie über den technischen Zustand einzelner Gerätekomponenten abgerufen werden können (vgl. Abbildung 41). Die PC-Tauglichkeit sollte das Gerät vor allem für Frauenärzte interessant machen (etwa für die Therapie von Zyklusstörungen

---

114 So ist z. B. der Baby-Computer mit einem Temperaturfühler ausgestattet, der bislang nur in Labor- oder Medizintechnik Verwendung fand, und von Texas Instruments wurden eigens für das Gerät mikrocodierte Chips gefertigt. Die funktionspezifische Auslegung der einzelnen Bauteile brachte es schließlich mit sich, daß die Leiterplatte des Rechners teilweise noch per Hand bestückt werden mußte.



Abbildung 41: Datenausdruck eines Baby-Computers

BABY COMP-RAM-AUSDRUCK (TEMPERATURTABELLE) VON FRAU

|     |      |   |       |          |   |    |    |   |     |    |
|-----|------|---|-------|----------|---|----|----|---|-----|----|
| 30. | 1.88 | ? | 0.00  | U        | X | .  | I  | . | 1   | 1  |
| 31. | 1.88 | M | 36.56 | U        |   | .* | I  | . | 2   | 2  |
| 1.  | 2.88 | M | 36.44 | U        |   | *  | I  | . | 3   | 3  |
| 2.  | 2.88 | M | 36.58 | U        |   | .Q | I  | . | 4   | 4  |
| 3.  | 2.88 | M | 36.32 | U        |   | *  | I  | . | 5   | 5  |
| 4.  | 2.88 |   | 36.38 | PI       |   | *  | I  | . | 6   | 6  |
| 5.  | 2.88 |   | 36.40 | SPI      |   | *  | I  | . | 7   | 7  |
| 6.  | 2.88 |   | 36.34 | SPI      |   | *  | I  | . | 8   | 8  |
| 7.  | 2.88 |   | 36.24 | M EVFR   |   | *  | I  | . | 9   | 9  |
| 8.  | 2.88 |   | 36.24 | M EVFR   |   | *  | I  | . | 10  | 10 |
| 9.  | 2.88 |   | 36.36 | M EVFR   |   | *  | I  | . | 11  | 11 |
| 10. | 2.88 |   | 36.30 | M EVFR   |   | *  | I  | . | 12  | 12 |
| 11. | 2.88 |   | 36.48 | M EVFR   |   | *  | I  | . | 13  | 13 |
| 12. | 2.88 |   | 36.30 | M FRUCH  |   | *  | I  | . | Ovu | 14 |
| 13. | 2.88 |   | 36.36 | M FRUCH  |   | *  | I  | . | Ovu | 15 |
| 14. | 2.88 |   | 36.62 | M FRUCH  |   | *  | I  | . | Ovu | 16 |
| 15. | 2.88 |   | 36.46 | M FRUCH  |   | *  | I  | . | Ovu | 17 |
| 16. | 2.88 |   | 36.66 | WM FRUCH |   | *  | I  | . | 18  | 18 |
| 17. | 2.88 |   | 36.90 | PI       |   | .  | *I | . | 19  | 19 |
| 18. | 2.88 |   | 36.76 | PI       |   | .  | *  | I | 20  | 20 |
| 19. | 2.88 |   | 36.78 | PI       |   | .  | *  | I | 21  | 21 |
| 20. | 2.88 |   | 36.88 | U        |   | .  | *  | I | 22  | 22 |
| 21. | 2.88 |   | 36.86 | U        |   | .  | *  | I | 23  | 23 |
| 22. | 2.88 |   | 36.68 | U        |   | .  | *  | I | 24  | 24 |
| 23. | 2.88 |   | 0.00  | U        | X | .  | I  | . | 25  | 25 |
| 24. | 2.88 |   | 36.78 | U        |   | .  | *  | I | 26  | 26 |
| 25. | 2.88 |   | 36.70 | U        |   | .  | *  | I | 27  | 27 |
| 26. | 2.88 |   | 36.64 | U        |   | .  | *  | I | 28  | 28 |
| 27. | 2.88 |   | 36.60 | U        |   | .  | *  | I | 29  | 29 |
| 28. | 2.88 | M | 36.40 | U        |   | *  | I  | . | 1   | 30 |
| 29. | 2.88 | M | 36.42 | U        |   | *  | I  | . | 2   | 31 |
| 1.  | 3.88 | M | 36.62 | U        |   | *  | I  | . | 3   | 32 |
| 2.  | 3.88 | M | 36.32 | U        |   | *  | I  | . | 4   | 33 |
| 3.  | 3.88 |   | 36.40 | U        |   | *  | I  | . | 5   | 34 |
| 4.  | 3.88 |   | 36.32 | PI       |   | *  | I  | . | 6   | 35 |
| 5.  | 3.88 |   | 36.64 | SPI      |   | .  | Q  | I | 7   | 36 |
| 6.  | 3.88 |   | 37.12 | SPI      |   | .  | I  | X | 8   | 37 |
| 7.  | 3.88 |   | 36.34 | M EVFR   |   | *  | I  | . | 9   | 38 |
| 8.  | 3.88 |   | 36.36 | M EVFR   |   | *  | I  | . | 10  | 39 |
| 9.  | 3.88 |   | 36.34 | M EVFR   |   | *  | I  | . | 11  | 40 |
| 10. | 3.88 |   | 36.32 | M EVFR   |   | *  | I  | . | 12  | 41 |
| 11. | 3.88 |   | 36.40 | M EVFR   |   | *  | I  | . | Ovu | 13 |
| 12. | 3.88 |   | 36.32 | M FRUCH  |   | *  | I  | . | Ovu | 14 |
| 13. | 3.88 |   | 36.60 | M FRUCH  |   | *  | I  | . | Ovu | 15 |
| 14. | 3.88 |   | 36.52 | M FRUCH  |   | *  | I  | . | Ovu | 16 |
| 15. | 3.88 |   | 36.72 | M FRUCH  |   | .  | *  | I | 17  | 46 |
| 16. | 3.88 |   | 36.66 | PI       |   | .  | *  | I | 18  | 47 |
| 17. | 3.88 |   | 36.64 | PI       |   | .  | *  | I | 19  | 48 |
| 18. | 3.88 |   | 36.74 | PI       |   | .  | *  | I | 20  | 49 |
| 19. | 3.88 |   | 36.92 | U        |   | .  | *I | . | 21  | 50 |
| 20. | 3.88 |   | 36.84 | U        |   | .  | *  | I | 22  | 51 |
| 21. | 3.88 |   | 36.76 | U        |   | .  | *  | I | 23  | 52 |
| 22. | 3.88 |   | 36.70 | U        |   | .  | *  | I | 24  | 53 |
| 23. | 3.88 |   | 36.92 | U        |   | .  | OI | . | 25  | 54 |
| 24. | 3.88 |   | 36.56 | U        |   | .  | *  | I | 26  | 55 |

| Ausdruck | bc-Anzeige | P.I.      | Bedeutung                   |
|----------|------------|-----------|-----------------------------|
| U        | grün       | unter 0,5 | praktisch U(nfruchtbar)     |
| PI       | grün/gelb  | 0.5       | so sicher wie die PI(11e)   |
| SPI      | gelb       | 2-5       | so sicher wie die SPI(rale) |
| EVFR     | gelb/rot   | 5-10      | EV(entuell) FR(uchtbar)     |
| FRUCH    | rot        | 30-50     | FRUCH(tbar)                 |

oder im Rahmen einer Unfruchtbarkeitsbehandlung) und sogar die Ferndiagnose (der Anwenderin wie des Geräts) via PC, Modem und Telefonnetz ermöglichen.

Abschließend sei noch auf einen unauffälligen, vergleichsweise allgemeinen, gleichwohl wichtigen makrosystemischen Zusammenhang der Zykluscomputer hingewiesen - ein Zusammenhang, der im Grunde schon mit der eingangs vorgenommenen Zuordnung der Geräte zur Gruppe der »mobilen« Kleintechnik thematisiert wurde. Bei Zykluscomputern, Walkmans, Notebooks, Mobiltelefonen usw. zielt das Attribut »mobil« natürlich nicht wie beim »Automobil« auf die Selbstbeweglichkeit der Geräte, sondern auf die stark mobilitätsbestimmten oder, wie Kritiker meinen, mobilitätssüchtigen Lebensweisen der Gerätenutzer. Deren wichtigste Voraussetzung stellen jedoch wiederum die modernen Verkehrssysteme dar. Das Attribut »mobil« läßt sich damit letztlich als ein Kürzel für in striktem Sinne technische, teilweise sogar recht spezifische Kompatibilitätsanforderungen auffassen, die die Geräte im Hinblick auf ihre Transportfähigkeit und ihre Funktionsfähigkeit während des Transports gegenüber verkehrstechnischen Infrastruktursystemen zu erfüllen haben.<sup>115</sup> Auch im Fall der Zykluscomputer ermöglichen Handtaschentauglichkeit und Netzunabhängigkeit den Geräteanwenderinnen nur etwas, was deren selbstverständliche Inanspruchnahme der verkehrstechnischen Infrastrukturen erfordert - sie verweisen auf das »Technotop«, in das die Geräte zusammen mit ihren Anwenderinnen eingebunden sind.

#### 2.4.4 Ökostrukturen

Da es sich beim Zykluscomputer um einen typischen Vertreter von Körper-Technik handelt (vgl. Braun/Joerges 1990a), liegen auch die für ihn relevanten ökologischen Strukturen vorwiegend auf der Mikroebene. In welche humanbiologischen Zusammenhänge Zykluscomputer eingebunden sind, soll im folgenden entlang der eingangs erläuterten dreistufigen Struktur des Geräteumgangs beschrieben werden, also jeweils für die Temperaturmessung, die Verhütung (oder die Konzeption), in der sich der Nutzen der Temperaturmessung realisiert, und die Sexualität, in der sich wiederum der Nutzen der Verhütung realisiert.

---

115 All die mobilen Kleingeräte sollen ja nicht nur transportabel sein, sondern auch unterwegs, also im Flugzeug, in der U-Bahn, im Auto usw., benutzt werden können, was bei ihnen oder bei dem in Frage kommenden Verkehrssystem spezielle technische Vorkehrungen erfordert.

Größere Eingriffe in den menschlichen Körper sind - sieht man von den sie ergänzenden Verhütungs- und Selbstbeobachtungsmethoden sowie von den Unfallgefahren speziell bei den netzstrombetriebenen Geräten ab - mit der Anwendung der Zykluscomputer nicht verbunden. Die Temperaturmessung erfordert nur den regelmäßigen »Kontakt« eines Temperaturfühlers mit dem Körper der Anwenderin. Biologischen Bezugspunkt der Geräte bilden daher zunächst wärmephysiologische Zusammenhänge des weiblichen Körpers. Meßtechnisch zu erfassen ist die sogenannte Körperkerntemperatur, genauer gesagt, relativ geringe Schwankungen der Körperkerntemperatur. Auf deren Grundlage kann dann mit dem Wissen über die Korrelation von Körperkerntemperaturveränderungen und Fertilitätszyklus der Zeitpunkt des Eisprungs (retro- oder prospektiv) ermittelt werden (vgl. Abbildung 42). Es sei hier angemerkt, daß es bis heute nicht hinreichend geklärt ist, welche physiologischen Mechanismen hinter der zunächst einmal rein statistischen Korrelation von Körpertemperatur und Fertilität verantwortlich zu machen sind, obwohl man seit nahezu einem Jahrhundert von diesem Zusammenhang weiß.<sup>116</sup>

Aus den wärmephysiologischen Bedingungen leiten sich die meisten Handhabungsregeln für die Meßprozedur ab. Naheliegenderweise ist die Körperkerntemperatur am schnellsten und präzisesten rektal zu ermitteln. Durch den je nach Umgebungstemperatur unterschiedlich starken Wärmeabfluß des Körpers dauern Messungen in oder auf äußeren Körperschichten (etwa in der Zungentasche, unter den Achseln, im Ohr bzw. in einer anderen Hautfalte oder auf der Haut) in jedem Fall länger und führen zu weniger verlässlichen oder gar völlig nutzlosen Werten. Darüber hinaus sind auch die tageszeitlichen Temperaturschwankungen zu berücksichtigen, die aus dem Biorhythmus (Wach-Schlaf-Rhythmus) der Anwenderin resultieren (nähere Details hierzu in Schmidt 1972). Aus diesem Grund sollen die täglichen Messungen möglichst zur selben Zeit erfolgen.

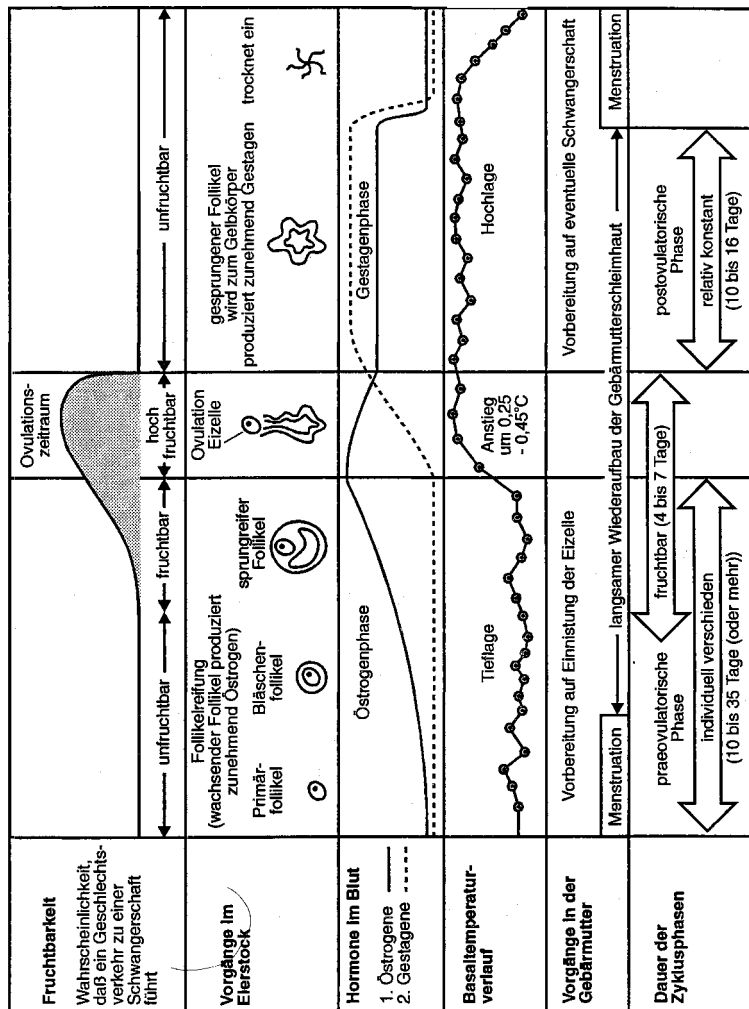
Die Körperkerntemperatur und die für ihre Schwankungen maßgebenden Fertilitäts- und Biorhythmen bilden zugleich das Haupteinfallstor für die Störungen der Zyklusbestimmung, die völlig verhütungs- und sexualitätsfremde Körperbezüge verursachen können.<sup>117</sup> Streß, mangelnder Schlaf, Genußmittel- und Medikamentenkonsum können entweder die Körperkerntemperatur,

---

116 Zum Stand der humanbiologischen Forschung zu diesem Zusammenhang vgl. Daucher (1986).

117 Ein nachhaltiger Einfluß des Wetters oder des Mondes auf den Zyklusverlauf konnte bislang nicht belegt werden (vgl. Freundl 1991, IV.4.)

Abbildung 42: Fruchtbarkeitszyklus und Körpertemperaturschwankungen



Quelle: Broschüre der Firma Valley Electronics

den Biorhythmus, den Fertilitätszyklus oder aber alle drei Faktoren gleichzeitig beeinflussen und damit in einer für die Anwenderin nur schwer durch- und vorausschaubaren Weise den prognostischen Wert der Temperaturdaten verändern (vgl. Freundl 1991, IV. 2.2-8.).

Fertilitätszusammenhänge spielen natürlich bei der Verhütung wie der Konzeption eine zentrale Rolle. Zunächst einmal begrenzen sie die generellen Einsatzmöglichkeiten der Zykluscomputer, weil die Geräte für Frauen ohne biphasischen Zyklus oder mit biphasischem, aber unregelmäßigem Zyklus nicht in Frage kommen. Bei konzeptiver Verwendung sind die Anforderungen an Zyklusstabilität in der Regel niedriger. Auch bei nur relativ geringen Erfolgchancen kann hier der Zykluscomputereinsatz für die betroffene Frau sinnvoll sein.

Es gehört zu den Besonderheiten der Zykluscomputer (wie aller Zeitwahlmethoden), daß die mit Hilfe der Geräte realisierte Verhütung nur virtuell zum Fertilitätszyklus in Beziehung steht. Als Verhütungsmitteläquivalent fungieren die Geräte ausschließlich während der unfruchtbaren Tage. In dieser Zeit besteht für die Anwenderin das Verhüten in der Inanspruchnahme der Unterlassungserlaubnis, nicht verhüten zu müssen, und hierdurch die relativ weitgehenden Körpereingriffe der konventionellen Verhütungsmittel (etwa die hormonelle Zyklusmanipulation durch die Pille) und insbesondere die damit verbundenen unerwünschten Folgen für ihren Körper (Nebenwirkungen) vermeiden zu können.

Reale Bezüge zum Fertilitätszyklus bestimmen hingegen wieder den Einsatz ergänzender Verhütungsmittel in den fruchtbaren Tagen der Anwenderin. Ganz offensichtlich werden diese Bezüge schließlich immer dann, wenn die im Fall der Zykluscomputer einzig nennenswerte, zugleich gravierendste Nebenwirkung aller Verhütungsmittel auftritt und die Anwenderin durch Geräteversagen oder Eigenverschulden ungewollt schwanger wird (zur Verhütungssicherheit der Zykluscomputer vgl. Freundl 1991).

Es könnte allerdings sein, daß schon das erfolgreiche Nicht-Verhüten per Zykluscomputer gravierende Nebenwirkungen nach sich zieht. Denn nach einer von einigen Humanbiologen neuerdings (zur Freude der katholischen Kirche und zum Ärger politischer Frauenorganisationen) vertretenen These sei bereits das dauerhafte Nicht-Kinderkriegen ein vergleichsweise schwerer Eingriff in die weibliche Physiologie, der unter anderem für die in den mo-

dernen Industriegesellschaften weitverbreiteten Menstruationsbeschwerden verantwortlich sein soll.<sup>118</sup>

Lediglich summarisch sei schließlich die große Zahl physiologischer Zusammenhänge angesprochen, die für eine angstfreie, entfaltete Sexualität, in der sich ja letztlich der Nutzen der Verhütung (oder der Konzeption) realisieren soll, von Bedeutung sind: etwa sensorische, motorische, hormonelle, psychosomatische oder chronobiologische Bedingungen. Und es liegt in der Natur des Liebespiels, daß dabei immer und unübersehbar andere menschliche Körper, nämlich die männlichen Körper der Partner mit den jeweils für ihre Sexualität maßgebenden physiologischen Zusammenhängen, im Spiel sind (im Konzeptionsfall auch die des Nachwuchses).

Der männliche, teilweise sogar der fremde Körper ist jedoch auch, obwohl weniger offensichtlich, bei der Verhütung (oder der Konzeption) und der Interpretation der Meßdaten relevant. Dies betrifft zunächst den ergänzenden Verhütungsmiteleinsatz während der fruchtbaren Tage, bei dem sich ja die Partner (im Prinzip) erneut einigen müssen, ob die weibliche oder die männliche Fertilität blockiert werden soll, also wer verhütet. Darüber hinaus ist die männliche Fertilität natürlich eine wesentliche biologische Grundlage jeder konzeptiven Anwendung des Zykluscomputers. Die konventionelle Zeugung eines Kindes setzt nun mal eine - wie immer auch reduzierte - Fruchtbarkeit bei beiden Partnern voraus.<sup>119</sup> Im übrigen hat sich mittlerweile herausgestellt, daß unerfüllter Kinderwunsch - entgegen der lange Zeit auch und gerade von Gynäkologen vertretenen Auffassung - meistens auf eine reduzierte Fruchtbarkeit des Mannes zurückzuführen ist.<sup>120</sup> Zykluscomputer

---

118 Die These läuft, kurz gesagt, darauf hinaus, daß die Geschlechtsorgane der Frau genetisch nicht auf die große (Menstruations-)Zyklenanzahl angelegt sind, die konsequent verhütende Frauen zwischen ihrer ersten Periode und dem Klimakterium den Geschlechtsorganen heutzutage abverlangen.

119 Wie Molekularbiologen (in diesem Fall zur Freude radikaler Feministinnen) herausgefunden haben wollen, ist zwar die Eizelle, nicht jedoch der Samen für die Entwicklung von Leben notwendig. Durch eine geeignete Manipulation der Eizelle kann bei ihr, wie bei »konventioneller« Zeugung, die Zellteilung und damit die Entwicklung voll funktionsfähiger Lebewesen in Gang gesetzt werden. Beim molekulartechnischen Stand der Dinge könnten sich also Frauen ohne Männer fortpflanzen, Männer ohne Frauen jedoch nicht.

120 Die humanbiologische Suche nach den Ursachen für Fertilitätsstörungen konzentrierte sich lange Zeit auf die Frau. Nicht zufällig entstand daher ein großer Teil des heutigen Wissens über die biologische Zeugungsfähigkeit/-unfähigkeit des Mannes im Rahmen der Gynäkologie, und zwar seitdem sich die gynäkologische Therapieforschung über Grenzfälle weiblicher Unfruchtbarkeit der extrakorporalen Befruchtung und in diesem Zusammenhang dem klinischen Umgang mit Samen zuwendete (vgl. Amendt 1986).

dienen entsprechend häufiger zur Optimierung der Restfertilität des Mannes als der der Frau. Werden Zykluscomputer im Vorlauf einer künstlichen Befruchtung eingesetzt, tritt sogar der »fremde« Körper in Erscheinung, zumindest in den Ländern, in denen die Anonymisierung der Samenspender vorgeschrieben ist.

Zusammenhänge männlicher Fertilität sind auch in den von der Anwenderin oder dem Gerät zu befolgenden Interpretationsregeln präsent. Besonders deutlich wird dies an der medizinisch unkorrekten, jedoch durchaus zweckmäßigen Rede von den »fruchtbaren Tagen der Frau«. Die Eizelle ist nämlich nicht mehrere Tage, sondern jeweils immer nur für wenige Stunden befruchtbar.<sup>121</sup> Einzelne Spermien können hingegen bis zu vier Tage lang im Uterus der Frau zeugungsfähig bleiben.<sup>122</sup> Unter Sicherheitsgesichtspunkten macht der Plural also durchaus Sinn. In den Regeln zur Bestimmung der unfruchtbaren Tage ist entsprechend (zusätzlich zu der für die individuellen Zyklusschwankungen veranschlagten Fehlermarge) immer ein »spermizider Zeitpuffer« eingebaut. Über die medizinstatistischen Voraussetzungen der Temperaturmethode sind die Anwenderinnen letztlich immer schon, wenn auch nur virtuell, auf Fertilitätszusammenhänge anderer weiblicher Körper bezogen. So wie vor allem hormonelle Verhütungsmethoden in vielerlei Hinsicht eine weibliche »Normphysiologie« voraussetzen, was sich bei Anwenderinnen, die dieser Norm nicht entsprechen, als massive Nebenwirkung geltend machen kann, wird beim Standardalgorithmus der Temperaturmethode das individuelle Zyklusmuster der Anwenderin letztlich nur mit einem einzigen anderen Zyklusmuster verglichen, nämlich mit dem, das am häufigsten auftritt. Dieser Vergleich wird bei den Geräten, die mit Hilfe von Referenzdaten arbeiten, auf mehrere häufig auftretende Muster ausgeweitet. Ihre Funktionsweise ist also stärker an den individuellen Körper der Anwenderin und seine spezifischen Fertilitätsverhältnisse anpaßbar.

Die ökologischen Strukturen, in die Zykluscomputer auf der Ebene der *Nah- und Zivilisationsumwelten* eingebunden sind, sind größtenteils mit denen vieler elektronischer Verbrauchertechniken identisch. Zykluscomputer sind für die normalerweise in Wohnräumen herrschenden Umweltbedingungen ausgelegt. Entsprechend sollte man sie (insbesondere auf Reisen) vor Erwärmung, Feuchtigkeit und starken Magnetfeldern schützen, um nicht die

---

121 Zwischen 12 und 18 Stunden soll die Eizelle befruchtungsfähig sein (vgl. Freundl 1991, II.1.-2.).

122 In wenigen Fällen sollen sie sogar fast eine Woche zeugungsfähig bleiben (vgl. Freundl 1991, II. 1.-2. sowie IV.3.2.1.).

Lebensdauer der Batterie zu verkürzen, die Temperaturmessung zu verfälschen oder den Verlust der gespeicherten Daten zu riskieren.

Vermittelt über ihre speziellen körpertechnischen Funktionen sind für die Zykluscomputer jedoch auch Bedingungen der urbanen Ökosysteme von Bedeutung. Der künstliche, durch Populationsverdichtung, Populationsvermischung und einen lebendigen sexuellen »Untergrund« geprägte Lebensraum der (Groß-)Stadt trägt, wie die Zivilisationsgeschichte durchgehend belegt, wesentlich zum epidemischen »Erfolg« vieler Infektionskrankheiten bei. Der epidemische Erfolg speziell der fieberigen Infektionskrankheiten beeinflusst unmittelbar den Einsatz der Zykluscomputer, ist doch ihr Betrieb in dem Maße »infektionsgefährdet« wie ihre jeweilige Anwenderin. Die mittlerweile regelmäßig zweimal im Jahr in unseren Städten grassierenden exotischen Grippeviren erfassen eben auch die Anwenderinnen von Zykluscomputern und zwingen sie zur Unterbrechung ihrer Meßreihe.

Von eigentlicher Bedeutung ist in diesem Zusammenhang jedoch die Verbreitung von Geschlechtskrankheiten und insbesondere die Verbreitung von Aids. So ist die Aids-bedingte Renaissance der sexualhygienischen Verhütungsfunktionen (vgl. Rosenbrock 1986), die parallel zur Markteinführung der Zykluscomputer einsetzte, einer der Hauptgründe dafür, daß Zykluscomputer als Verhütungsmittel den kleinen Kreis der ohnehin auf die Temperaturmethode eingeschworenen Frauen nicht verlassen konnten. Für eine potentielle Anwenderin verliert ein Verhütungsmittel, das relativ disziplin- und zeitaufwendig ist, zudem an den fruchtbaren Tagen durch ein anderes Verhütungsmittel ergänzt werden muß, entscheidend an Attraktivität, wenn aus sexualhygienischen Gründen dann auch noch an den unfruchtbaren Tagen ergänzende Verhütungsmaßnahmen notwendig werden - es sei denn, sie lebte strikt monogam mit einem ebenso strikt monogamen Partner zusammen.<sup>123</sup>

Ähnliche Verhältnisse bestehen auch auf den makroökologischen Ebenen der Zykluscomputer. Sieht man von der in ihrem Fall kaum ins Gewicht fallenden Ressourcenproblematik ab, weisen Zykluscomputer im Grunde nur zwei markantere Bezüge zu den *natürlichen Umwelten* und den für sie maßgebenden ökologischen Systemen auf. Wie bei allen elektronischen Geräten

---

123 Laut Freundl u. a. (1991) gibt immerhin ein Drittel der in ihrer Studie befragten Frauen an, daß Aids bei ihrer Wahl des Verhütungsmittels eine Rolle spielte. Dem entspricht, daß zwischen 1985 und 1989 der Anteil des Kondoms an den angewandten Verhütungsmethoden von 10 auf 24 Prozent gestiegen ist. Erstaunlich ist in diesem Zusammenhang, daß im gleichen Zeitraum auch die Pillenanwendung merklich zugenommen und sich sogar der Anteil chemischer Verhütungsmittel verdoppelt hat.



ist vor allem ihre Entsorgung (im Gegensatz zur umweltpolitisch leichter regulierbaren Herstellung) mit Problemen behaftet. Ausgediente Geräte gelangen in der Regel zusammen mit anderen Abfällen in die Mülltonne und von hieraus auf die Hausmülldeponie oder in die Hausmüllverbrennungsanlagen, was früher (bei Verbrennung) oder später (bei Deponierung) zu vergleichsweise gefährlichen, wenn auch mengenmäßig insgesamt geringen Schadstoffeinträgen in die Umwelt führt. Hinzu kommen die Umweltbelastungen, die aus der Entsorgung ausgedienter Batterien resultieren. Altbatterien (auch Altkakus) haben mittlerweile Sondermüllstatus erlangt - ein Schicksal, das wohl auch den Elektronikschrott bald ereilen dürfte.

Umweltverschmutzung bildet nicht nur eine Folge, sondern offenbar auch eine wichtige Voraussetzung zumindestens für den konzeptiven Zykluscomputereinsatz. Der Anteil der Paare mit unerfülltem Kinderwunsch ist im Steigen begriffen und beträgt nach Schätzungen in der BRD zwischen 10 und 13 Prozent. Für die USA erwartet man, daß bis zum Ende des Jahrhunderts 30 Prozent der Paare mit dem Problem zu tun haben werden. Diese Zahlen lassen vermuten, daß das Fruchtbarkeitsproblem zum größten Teil anthropogen ist, d. h. durch menschliche Eingriffe in die Natur verursacht wird.<sup>124</sup> So entspricht bereits ein großer Teil der Muttermilch nicht mehr den hiesigen Lebensmittelvorschriften, weil die Umweltgifte, denen wir ausgesetzt werden (oder uns aussetzen), sich vor allem im Drüsengewebe einlagern. Aus diesem Grund verringert sich neueren US-amerikanischen Studien zufolge relativ dramatisch die Fertilität des Mannes (vgl. Idel 1986, S. 62 f.). Man könnte daher die Zykluscomputer, die zur Optimierung reduzierter Fertilität dienen, als Umweltschutztechnik bezeichnen, die den Charakter einer »end-of-the-pipe«-Technologie besitzt, einer Maßnahme, die am Ende der Ursachen-Wirkungs-Kette umweltbelastender Tatbestände angreift, in diesem Falle also am menschlichen Körper als Endlager umweltzerstörender Stoffe.

#### 2.4.5 Akteursstrukturen

Im Unterschied zu vielen Haushaltsgeräten, die häufig von verschiedenen Personen bedient, aufgestellt, gepflegt oder repariert werden, aber auch im Unterschied zu vielen anderen Verhütungsmitteln, die - wie etwa das Kondom - unmittelbar mit dem Liebesakt verbunden sind oder - wie die Spirale -

---

124 Vgl. hierzu das Interview mit dem Reproduktionsbiologen Beier in: »Chancen«, 2/1989.

von Gynäkologen eingesetzt werden, ist im praktischen Umgang mit den Zykluscomputern im Grunde immer nur ein und dieselbe Person involviert, nämlich die jeweilige Anwenderin. Nur sporadisch (wenn etwa Probleme bei der Bedienung oder dem Batteriewechsel auftauchen und der Freund, die Freundin, im Konzeptionsfall unter Umständen der betreuende Arzt um Hilfe gebeten werden) haben auch andere Personen praktisch mit den Geräten zu tun. In diesem Sinne dürften Zykluscomputer eher den Namen »PC« als die Kleincomputer verdienen, die man normalerweise damit bezeichnet.

Zum Sozial- und Persönlichkeitsprofil der Frauen, die die Temperaturmethode praktizieren, wurde bereits einiges gesagt (vgl. Döring u. a. 1986, S. 893). Es ist weitgehend auf die Zykluscomputeranwenderinnen übertragbar. Pauschalisierend betrachtet handelt es sich demnach bei den Zykluscomputeranwenderinnen um berufstätige und verheiratete, meist kinderlose Frauen um die Dreißig, mit überdurchschnittlich hohem Bildungsstand, die negative Erfahrungen mit mehreren anderen Verhütungsmitteln hinter sich haben, sich jedoch bei der Entscheidung für den Zykluscomputer durch positive Vorerfahrungen mit der Temperaturmethode leiten ließen.<sup>125</sup>

Weiterhin sind unter den Anwenderinnen überproportional viele Frauen zu finden, die sich Kirche und Religion verbunden fühlen, sich eine Nachwuchsoption erhalten und die Verhütung partnerschaftlich betreiben wollen. Vom Typ her soll es sich bei ihnen um vergleichsweise ruhige, gleichwohl gesellige, selbstsicher auftretende und emotional stabile Persönlichkeiten handeln. Wie bei allen körper- oder sexualitätsnahen Techniken fließen auch in den Umgang mit Zykluscomputern sehr persönliche und intime Belange der Anwenderinnen ein. Dies sei im folgenden an zwei für konventionelle Verhütungsmethoden ungewöhnlichen, weil eng auf den apparativen Charakter des Verhütungsmittels bezogenen Phänomenen illustriert.

---

125 Die Typisierung der Anwenderinnen stützt sich auf die Erhebungen von Döring u. a. (1986) und vom BMJ (1988). Beide Erhebungen kommen - von einer Ausnahme abgesehen - zu gleichen Ergebnissen. Die Ausnahme betrifft den die Akzeptanz natürlicher Methoden erhöhenden Einfluß religiöser Einstellungen, den Klann, nicht aber Döring behauptet. Zahlen speziell zu den Zykluscomputeranwenderinnen liegen lediglich für den Baby-Computer vor, deren Anwenderinnen im Halbjahresturnus durch die Vertriebsfirma befragt wurden. Sie decken sich weitgehend mit den Untersuchungen von Döring und Klann - was zu erwarten war, weil die meisten Zykluscomputeranwenderinnen über Vorerfahrung mit der konventionellen Temperaturmethode verfügen. Bedingt durch den vergleichsweise hohen Preis und die vorausgehende Vorerfahrung mit der konventionellen Methode, sind die Baby-Computer-Anwenderinnen lediglich etwas älter, damit häufiger berufstätig und verheiratet. Im übrigen ergab die Befragung der Baby-Computer-Anwenderinnen einen überproportional hohen Anteil von Katholikinnen.

Wie erwähnt, muß die Anwenderin, beginnt sie regelmäßig mit Hilfe der Geräte ihre Körpertemperatur zu messen, eine gewisse »Vorlustfrustrations-toleranz« aufbringen. Sie kann im vorhinein nicht einschätzen, wann und wie weit speziell für sie das Gerät tatsächlich ein Verhütungsinstrument wird. Erstaunlicherweise gewinnen viele Anwenderinnen dem lästigen und unabwägbareren Datenvorlauf positive Seiten ab. So schreiben sie beispielsweise die zögerliche Freigabe sicherer Tage der Vorsicht der Geräte zu. Auch empfinden sie die anfänglich sensible, mitunter prompte Reaktion der Geräte auf fehlende oder unbrauchbare Temperaturwerte nicht etwa als Aufforderung zu einem disziplinierten Lebenswandel, sondern als Chance für das Gerät, »seine« Kompetenz - kontrolliert durch die Erfahrung, die die Anwenderin von ihrem Körper besitzt - zu beweisen. Hieran zeigt sich, daß die Zykluscomputeranwenderinnen neben allen Nützlichkeitsabwägungen (Verhütungssicherheit, Praktikabilität) vor allem Anknüpfungspunkte an ihre eigene körperliche Selbsterfahrung suchen, und sei es auch nur über animistische Umwege.

Darüber hinaus scheinen Zykluscomputer dadurch, daß bei ihnen kontrazeptive und konzeptive Handlungsoptionen technisch eine Einheit bilden, für Frauen mit entsprechend eng nebeneinanderliegenden Dispositionen besonders attraktiv zu sein. Tatsächlich befinden sich unter den Zykluscomputeranwenderinnen auffällig viele Frauen mit Mutterschaftsambivalenzen. Wird ihr Kinderwunsch im Laufe des kontrazeptiven Einsatzes der Geräte aktualisiert - z. B. einfach dadurch, daß die Anwenderin glaubt, endlich den »richtigen« Partner gefunden zu haben -, werden mitunter die Geräte spontan umgenutzt, und zwar typischerweise in Verbindung mit dem Vorschlag, »doch einmal auszuprobieren, ob der Computer auch umgekehrt funktioniert«. Und viele Frauen wurden tatsächlich schwanger. Zykluscomputer weisen demnach eine geringere »Mutterschaftsambivalenztoleranz« auf als andere Verhütungsmittel, deren Anwendung zwar auch unterlassen werden oder nur halbherzig erfolgen kann, die aber weit weniger prompt zur Schwangerschaft führen.<sup>126</sup>

Betrachtet man die im Umgang mit Zykluscomputern relevanten Kollektivstrukturen, fällt im Unterschied zu anderer Verbrauchertechnik, aber auch zu einigen anderen Verhütungsmitteln zunächst auf, daß die Familie oder der Familienverband kaum in Erscheinung tritt. Dies hat in erster Linie damit zu tun, daß Zykluscomputer durch ihre besonderen Optionalisierungsfunktionen

---

126 Zum Stellenwert von Mutterschaftsambivalenzen in der Verhütung vgl. z. B. Thor-mann (1984).

weit mehr als herkömmliche Verhütungsmittel den Charakter von Familienplanungsinstrumenten aufweisen, die Familie, genauer gesagt, die Kleinfamilie daher eben nur als mögliche (im Verhütungsfall vermiedene, im Konzeptionsfall angestrebte) Wirklichkeit von Bedeutung ist. Im Gegensatz insbesondere zur Pille kommen die Geräte zudem durchweg in einem relativ späten Stadium der jeweiligen Verhütungskarrieren zum Einsatz, in dem die Anwenderinnen in der Regel bereits einen eigenen Haushalt gegründet haben und weitgehend unabhängig von ihrer Familie leben.

Bei den Zykluscomputern stehen statt der Familie vor allem dyadische und triadische Akteurskonstellationen im Vordergrund, d. h. im wesentlichen die Beziehung der Anwenderinnen zu ihren jeweiligen Partnern, das Dreiecksverhältnis zwischen Anwenderin, Partner und Arzt, das speziell den konzeptiven Zykluscomputereinsatz prägt, und die Beziehung der Anwenderinnen zu ihren jeweiligen Freundinnen, die auch und gerade beim (kontra- oder konzeptiven) Zykluscomputereinsatz den Austausch individueller Anwendungserfahrungen und das Gespräch über damit verbundene Unsicherheiten und Ängste ermöglicht. Im weiteren wird lediglich auf die Partnerbeziehung eingegangen.

Wie bereits ausgeführt, kommt im Umgang mit den Zykluscomputern der Partnerschaft eine Schlüsselrolle zu, weil

- eine (dauerhafte und gut funktionierende) Partnerschaft die erforderliche Anwendungssorgfalt, den Durchhaltewillen und den gebotenen disziplinierten Lebenswandel erleichtert;
- der Zykluscomputereinsatz die Möglichkeit einer (teilweise) partnerschaftlichen Aufteilung der Verhütungsarbeit offenläßt, zumindest jedoch regelmäßigen Diskussionsanlaß für diese Frage bietet und
- der zeitlich begrenzte Verhütungsnutzen der Geräte eine stärkere »Lust-synchronisation« vom jeweiligen Paar erfordert.

Zwei für konventionelle Verhütungsmittel ungewöhnliche Partnerschafts-aspekte sollen wiederum genauer betrachtet werden: die Reaktion der Männer auf das Verhütungsmittel »Zykluscomputer« und der katalytische Effekt, den sein Einsatz auf das verhütende Paar ausübt.

Die Temperaturmethode wird von Männern generell skeptischer als von Frauen beurteilt. Dies scheint auch für die Zykluscomputer zu gelten. Umfragen unter den Baby-Computer-Anwenderinnen ergaben, daß ein Drittel ihrer Partner dem Zykluscomputer zunächst ablehnend oder abwartend gegenüberstand, obwohl über 90 Prozent der befragten Frauen mit ihrem Part-

ner verheiratet sind, von daher eigentlich eine größere Übereinstimmung zwischen den Partnern zu erwarten wäre.<sup>127</sup>

Die Gründe für die generelle Skepsis des Mannes gegenüber der Temperaturmethode liegen auf der Hand: Sie gewährleisten ihm, im Unterschied etwa zur Pille, keine durchgängige sexuelle Verfügbarkeit seiner Partnerin und nehmen ihn zugleich moralisch in die Pflicht, zumindest in den fruchtbaren Tagen etwas zur Verhütung beizutragen (nur am Rande: im Konzeptionsfall verwandelt sich diese Pflicht in die für Männer schwerer abweisbare, aber auch nur schwerer erfüllbare Aufforderung zu termingerechten Zeugungsakten, die mitunter die völlige Blockierung ihrer Sexualität nach sich zieht).

Bei der zykluscomputergestützten Temperaturmethode kommt noch eine spezielle Befürchtung hinzu, denn Männer sehen offenbar durch die Computer die ihnen traditionell zugeschriebenen technischen Handlungsdomänen bedroht, zumal sie in dem beziehungsstrategisch wichtigen Bereich der Familienplanung zum Einsatz kommen. Als Instrumente der Verhütung und der Familienplanung entsprechen Zykluscomputer also weitgehend der im »Reproduktionsbereich« noch herrschenden Aufgaben- und Verantwortungsteilung zwischen den Geschlechtern, als eine Computertechnik für Frauen jedoch nicht (vgl. Braun 1987, S. 78-80).

In bezug auf die möglichen Folgen des Zykluscomputereinsatzes für die Partnerschaft ist generell davon auszugehen, daß den Geräten, auch wenn die symbolisch durchweg betonte Partnerschaftlichkeit dies suggeriert, kein besonderer beziehungstherapeutischer Nutzen (auch kein besonders beziehungsschädlicher Einfluß) zugewiesen werden kann (vgl. BMJ 1988). Hierauf deutet bereits die Zusammensetzung der Zykluscomputeranwenderinnen hin, denn unter ihnen sind nur wenige Frauen ohne festen Partner oder mit einer konfliktbeladenen Partnerbeziehung zu finden. Die behaupteten partnerschaftlichen Qualitäten der Temperaturmethode haben damit ohnehin nur geringe Chancen, sich auswirken zu können.

Aus den vorliegenden Untersuchungen über natürliche Familienplanung praktizierende Paare läßt sich allerdings schließen, daß - über einen längeren Anwendungszeitraum gesehen - Zykluscomputer trendverstärkend auf die jeweilige Paarbeziehung wirken (vgl. BMJ 1988). Insbesondere die zyklischen Kommunikationsanstöße, die die Temperaturmethode für das verhütende Paar mit sich bringt, beschleunigen demnach den Zerfall einer schon brüchi-

---

127 Nach Angaben der Valley-Electronics-Befragung von 1990.

gen Paarbeziehung oder bestärken Paare, die ohnehin vergleichsweise rücksichtsvoll und tolerant miteinander umgehen.

Die Aneignung der Temperaturmethode ist jedoch auch bei den gut funktionierenden Paarbeziehungen phasenweise von Konflikten begleitet. Sie vollzieht sich in etwa nach folgendem Muster: In die Anfangsphase werden von beiden Partnern ein großer Motivationsvorschub und viel Lernbereitschaft eingebracht. Die Anwendungszwänge gelten (noch) als eine Herausforderung, an der sich die Partnerschaft beweisen kann. Ist der Motivationsvorschub aufgebraucht, stellen sich Unsicherheiten und Verstimmungen zwischen den Partnern ein, verursacht durch die Umstellung auf (und insbesondere bei den Partnern oft unterschiedlich schnellen Gewöhnung an) einen methodenverträglichen Lebens- und Liebesstil. Ist nach einer durchaus längeren Durststrecke die Umstellung bei beiden abgeschlossen, beginnt sich die Paarbeziehung wieder zu entkrampfen, und es bilden sich neue Kooperations- und Lebensstile aus.<sup>128</sup>

Wie bereits auf den temporalen, systemischen und ökologischen Makroebenen sind durch die geringe Verbreitung und relative Erfolglosigkeit der Zykluscomputer auch ihre Akteursstrukturen auf der Makroebene kaum entwickelt. Zu den für Zykluscomputer relevanten Meta-Kollektiven lassen sich

- die Gerätehersteller, der Versandhandel und die Apotheken;
- die Ärzteschaft und Krankenkassen;
- politische Frauenorganisationen, die Frauenpresse und die Kirche
- sowie einige wenige (para-)staatliche Einrichtungen wie Pro-Familia und die Physikalisch-Technische Bundesanstalt zählen.

Die schwach entwickelten Akteursstrukturen auf dieser Ebene sind nicht nur - weil mangels Masse entbehrlich - Ausdruck des Mißerfolgs der Zykluscomputer, sie haben in gewissen Grenzen auch zu deren Erfolglosigkeit beigetragen, wie sich bei genauerer Betrachtung der Stellung zeigt, die die genannten Meta-Kollektive jeweils bei Einführung und Verbreitung der Zykluscomputer einnahmen und immer noch einnehmen.

Die Gerätehersteller und Behörden wie die Physikalisch-Technische Bundesanstalt haben bislang keine oder nur eine eher bremsende Rolle bei der Einführung und Verbreitung der Geräte gespielt. Im Unterschied vor allem zu den chemisch-hormonellen Verhütungsmitteln, die mächtige und markterfahrene Pharmakonzerne produzieren, werden Zykluscomputer ent-

---

128 Um eine Größenvorstellung zu geben: Grundlage des geschilderten Aneignungsmusters bildet die von Klann u. a. durchgeführte Befragung von Paaren, die die »natürliche Familienplanung« 1 bis 18 Monate lang, 19 bis 60 Monate lang und länger als 60 Monate praktiziert haben.

weder komplett als Auftragsproduktion in Fernost oder auf Basis importierter Bauteile von kleinen europäischen Firmen gefertigt, die bislang mit Verhütungsmitteln nichts zu tun hatten. Vielleicht wären Zykluscomputer erfolgreicher, wenn ein namhaftes Unternehmen aus der Pharmaindustrie oder etwa eine große, möglichst im medizintechnischen Bereich engagierte Firma aus der Elektronikindustrie sich ihrer annähme. Bemühungen in diese Richtung haben in der Tat einige der zahlreichen Zykluscomputererfinder unternommen - bislang blieben sie jedoch ohne Erfolg.

Staatliche Akteure sind bislang praktisch nur in Gestalt der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt stärker in Erscheinung getreten, dies zudem erst relativ spät und vorerst allein mit spezifischem Bezug auf die Temperaturfühler (Eichbestimmungen für »Frauenthermometer«). Die Initiative der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt betrachten die Anbieter von Zykluscomputern verständlicherweise mit Unbehagen, besaßen doch bislang ihre Produkte vor allem gegenüber der Gruppe der chemisch-hormonellen Verhütungsmittel zumindest den Vermarktungsvorteil, nicht aufwendigen Zulassungs- und Kontrollverfahren durch das Bundesgesundheitsamt und andere Behörden zu unterliegen. Angesichts der großen Risikopotentiale, die eben auch Zykluscomputer mit sich bringen (Nebenwirkung: ungewollte Schwangerschaft), und des offensichtlichen Schwindels, den einige Anbieter mit ihren Geräten betreiben und der die Zykluscomputer insgesamt (wie seinerzeit Knaus-Ogino die Zeitwahlmethoden) in Mißkredit zu bringen droht, stellt sich jedoch die Frage, ob hier nicht wenigstens im Eigeninteresse der »aufrechten« Anbieter über die Eichbestimmungen hinaus, insbesondere im Hinblick auf die von den Geräten zu gewährleistende Prognosegüte und Verhütungssicherheit, eine stärkere staatliche Regulierung geboten wäre.<sup>129</sup>

Vertrieben werden die Geräte vorwiegend per Zeitungsinserate, also über den Versandhandel - ein für Verhütungsmittel denkbar ungeeigneter, im Fall der Zykluscomputer aber offenbar einzig zugänglicher Distributionska-

129 Zur Erläuterung: Bedingt durch eine Verwechselung von Chipmustern war die Vertriebsfirma der Baby-Computer unmittelbar nach der Markteinführung zu einer Rückrufaktion gezwungen. Bemerkenswert ist an diesem bei riskanter Verbrauchertechnik durchaus üblichen Vorgang, daß das Bundesgesundheitsamt hier nicht wie im Falle chemisch-hormoneller Verhütungstechnik hätte einschreiten können. Vergleichbare Probleme behördlicher Kontrolle und Zuständigkeit wirft z. B. das oben erwähnte Gerät Ovu-Test auf. Tests haben ergeben, daß das Gerät für die Anwenderin praktisch keinen Nutzen hat. Zudem ist es umstritten, ob, wie der Hersteller behauptet, die Uteroglobulinveränderungen im Zervixschleim elektrolytisch ermittelt werden können und ob diese überhaupt zur zeitlichen Bestimmung des Eisprungs taugen. Das Gerät läßt sich daher zur »okkulten« Technik rechnen, gleichwohl wird es immer noch vertrieben (vgl. Daucher 1986, S. 83).

nal. Um ein Verhütungsmittel, vor allem wenn es sich dabei wie bei den Zykluscomputern um ein relativ schwierig zu handhabendes und damit vielerlei Fehlbedienungsmöglichkeiten bietendes Mittel handelt, an die Frau zu bringen, bedarf es der fachkundigen, hier der medizinisch versierten Kundenberatung, die die Frau auch noch Monate nach dem Kauf (oder nach Anwendungsbeginn) problemlos in Anspruch nehmen kann. Der Elektronik- und Elektrokleingerätechandel, der unter technischen Gesichtspunkten zuständig wäre, aber auch die Drogerien, also der »körpertechnische« Handel, kamen daher als mögliche Distributionskanäle nicht in Betracht (vgl. Braun 1987, S. 61-62).

Als Distributionskanal wären von daher die Apotheken noch am besten geeignet gewesen. Der Apothekenvertrieb, bei dem die Zykluscomputer über die für sie kalkulierte Handelsmarge in direkter Konkurrenz vor allem zu verschreibungspflichtigen Produkten (und damit eben auch zu verschreibungspflichtigen Verhütungsmitteln) treten, verteuert jedoch die Geräte entscheidend und/oder erschien den Apothekern zu wenig einträglich. Es hat sich zudem gezeigt, daß ihnen häufig die Beratungskompetenz in Fragen der Temperaturmethode fehlt. Entsprechend waren die Versuche einiger Anbieter, ihre Geräte über Apotheken vertreiben zu lassen, nur wenig erfolgreich.

Im Zusammenhang mit der weitgehend fehlenden, gleichwohl notwendigen »Vorortbetreuung« ist auch der insgesamt eher bremsende Einfluß zu sehen, den die Ärzte bislang auf die Verbreitung der Geräte ausgeübt haben. Hierbei macht sich zunächst die generelle Einstellung der Ärzte zur Verhütung geltend, denn sie ist stark vom ärztlichen Ethos des »Helfers in der Not« geprägt, demzufolge die Applikation von Verhütungsmitteln als ein den ärztlichen Aufgaben fremder Eingriff ins Gesunde erscheint und Verhütungsberatung als eine nicht krankheitsbezogene Leidprophylaxe nur wenig Platz hat (vgl. hierzu Christoph 1975). Dem widerspricht ganz offenkundig die Tatsache, daß Frauenärzte, wenn sie Verhütungsberatungen durchführen, ihren Patientinnen überwiegend zur Pille und Spirale, also zu tief in den Körper eingreifenden und arztabhängigen Verhütungsmaßnahmen und nur selten zur Temperaturmethode raten (vgl. etwa Höh 1981).

Vor diesem Hintergrund läßt sich vermuten, daß Frauenärzte bei der Empfehlung eines Verhütungsmittels auch ökonomische Interessen im Auge haben, was an sich nicht verwundern kann, bildet doch die Pillenapplikation das finanzielle Rückgrat vieler Frauenärzte. Vorausgesetzt, Zykluscomputer verdrängten tatsächlich verschreibungspflichtige Verhütungsmittel, würden sich hierzulande für die Frauenärzte zunächst die Einnahmen aus der Bera-



tungstätigkeit verringern, weil nach den Abrechnungsbestimmungen der Krankenkassen die Anwendungsberatung bei der Temperaturmethode geringer zu vergüten ist als etwa bei der Pille.<sup>130</sup> Da Zykluscomputer nicht verschreibungspflichtig und in der Regel für ihren kontinuierlichen Gebrauch auch keine eingehenden Untersuchungen der Anwenderinnen nötig sind, entfallen beispielsweise auch die Einnahmen aus der mindestens alle drei Monate fälligen Pillenverschreibung und, was am meisten zu Buche schlägt, die dabei häufig »nebenbei« durchgeführte Routineuntersuchung der Anwenderin.

Die bei Ärzten vergleichsweise geringe Akzeptanz von Zeitwahlmethoden hat allerdings auch mit einer spezifischen Kompetenzproblematik zu tun. Die Gynäkologen mußten sich innerhalb der letzten zwei Jahrzehnte ein umfangreiches Wissen über Problemfälle und Nebenwirkungen der Pillen- und Spiralenanwendung aneignen. Ein großer Teil dieses Wissens ist für die Beratung von Anwenderinnen der Temperaturmethode nutzlos, und neue, bislang oft nicht vorhandene Kompetenzen wären von den Ärzten aufzubauen (vgl. Amendt 1985, S. 120 ff.).

Die ablehnende Haltung und das geringe Interesse der Ärzte an Zeitwahlmethoden und Zykluscomputern stehen im scharfen Kontrast zu der großen und durchweg positiven Resonanz der Geräte in der »Frauenöffentlichkeit«. Die einschlägige Frauenpresse (von »Petra« über »Emma« bis zu »Bild der Frau«) hat kontinuierlich und ausführlich, wenn auch teilweise sehr reißerisch, über die verschiedenen neu auf den Markt gekommenen Zykluscomputer berichtet (vgl. Braun 1987, S. 55). Auch viele der spezifischer in den öffentlichen Verhütungsdiskurs involvierten Akteure (von politischen Frauenorganisationen über »Pro Familia« bis zu den Arbeitsgruppen »Familienplanung« in der katholischen Kirche) haben zustimmend reagiert (auch wenn dabei durchweg die Partnerschaftlichkeit und die Arztunabhängigkeit des Verhütungsmittels »Zykluscomputer« überschätzt werden) und die zykluscomputergestützte Temperaturmethode mittlerweile in ihre jeweilige Öffentlichkeits- und Beratungsarbeit aufgenommen.<sup>131</sup>

130 Zur Zeit scheint sich bei den Krankenkassen die Einsicht durchzusetzen, daß eine bessere Vergütung präventiver Beratung keineswegs der Kostendämpfung in der Gesundheitsversorgung widerspricht. So könnten von der gegenwärtig laufenden Neuordnung der Vergütungssätze für ärztliche Beratung auch Zykluscomputer und Temperaturmethode profitieren.

131 Die Medienpräsenz der Zykluscomputer belegt auch die erwähnte Befragung der Valley Electronics: 80 Prozent der Anwenderinnen haben über Zeitung, Fernsehen oder Radio von den Zykluscomputern erfahren, 10 Prozent über die Freundinnen und nur 5 Prozent über ihren Gynäkologen.

### 3. Auswertung

#### 3.1 Fallstudienvergleich

Im folgenden werden die mit Hilfe des Modells der Mehrfachintegration ausführlich beschriebenen Fallbeispiele zusammengefaßt und vergleichend interpretiert. Zunächst werden die sozialen Integrationsstrukturen in den fünf Dimensionen verglichen (Abschnitt 3.1.1) und Belege für die Spiralenthese gesucht (Abschnitte 3.1.2 und 3.1.3). Anschließend werden die jeweiligen Muster der Mehrfachintegration, also die interdimensionalen Konfigurationen der sozialen Integrationsstrukturen, verglichen und generalisierend interpretiert (Abschnitt 3.1.4).

Jeder Vergleich zwingt zu einer mehr oder weniger starken Vergrößerung, und so basieren denn auch sowohl der dimensionale als auch der konfigurative Vergleich auf relativ weitgehenden Vereinfachungen der Fälle. Dem Vereinfachungszwang wird sprachlich durch die Formel »die Technik X ist in der Dimension Y auf der Ebene Z stark (oder schwach) integriert« Rechnung getragen. Den gerätetechnischen Bezugspunkt bildet dabei das jeweils typische bzw. vorherrschende Modell (Waschvollautomaten, Verdunster oder deren elektronische Äquivalente, Verhütungstaschenrechner). Die »Integrationsstärke« bemißt sich an dem (allenfalls »quasi-quantitativ« zu bezeichnenden) Differenzierungsgrad oder - was im Grunde auf dasselbe hinausläuft - an der Spezifität der auf den einzelnen Ebenen jeweils identifizierten Strukturen.

Die vorgenommenen Pauschalisierungen der Geräte (etwa die »starke« Infrastrukturbindung der Waschmaschinen) ergeben sich unmittelbar aus dem Kontrast zu einem der beiden anderen Geräte (die »schwache« Infrastrukturbindung der Zykluscomputer). Zur besseren Verständlichkeit dienen fallweise eingestreute und über das untersuchte Gerätetrio hinausgehende Relativierungen (»ähnlich wie bei den Haushaltsgroßgeräten«, »typisch für Körpertechnik«, »im Gegensatz zu anderer Verbrauchertechnik« usw.).

Auf einem semantisch niedrigeren Verdichtungsniveau werden die drei Fallstudien mit dem Annahmengenüge der Spiralenthese konfrontiert. Bei dem Versuch, Belege für die Spiralenthese zu finden, stehen Strukturveränderungen in der Handlungsdimension im Mittelpunkt, die mit dem Typenwechsel der jeweiligen Geräte einhergehen. Bei der Interpretation der interdimensionalen Integrationsmuster wird es im wesentlichen um im Zeitverlauf auftretende Verlagerungen ebenenspezifischer Integrationsschwerpunkte von Technik im Alltag gehen. Hierdurch werden die in den Fallstudien eher verstreuten Bezüge auf die technik- und kulturhistorische Entwicklung der privaten Haushalte seit Ende des Zweiten Weltkriegs stärker betont.

Um den Nutzen des analytischen Modells abschätzen zu können (Abschnitt 3.2), sind in die Fallstudien viele im engen Sinne professionelle Zusammenhänge mitaufgenommen worden. Mit Blick auf die Heizkostenverteiler denke man hier etwa an die Arbeitsbedingungen des Ablesepersonals der Wärmefirmen (Akkordarbeit), mit Blick auf die Zykluscomputer an die Techniken der künstlichen Befruchtung, die unter Umständen bei konzeptiver Verwendung eine Rolle spielen. Da die Spiralenthese speziell auf Laientechnik zielt (gemäß Abschnitt 1.2.1), wird sie bei den im Abschnitt 3.1.1 vorgenommenen Zuordnungen nicht berücksichtigt.

Schließlich sei nochmals die begrenzte Aussagekraft der Fallstudien betont: Maßstab aller (dimensionalen oder konfigurativen) Aussagen über die soziale Integration der drei Geräte sowie der hieran anknüpfende Versuch, die in den Fallstudien beschriebenen Entwicklungsverläufe entlang der Spiralenthese zu interpretieren, bilden die bundesrepublikanischen Verhältnisse in der zweiten Hälfte der achtziger Jahre (vgl. Abschnitt 2.1).<sup>1</sup>

### 3.1.1 Dimensionen im Vergleich

Wie in den Fallstudien seien als erstes die Handlungsstrukturen (technische, formale, symbolische Handlungszusammenhänge) der Geräte im Überblick betrachtet (vgl. Abbildung 43). Auffällig ist dabei zunächst, daß zwischen zwei der drei Geräte identische Strukturmuster auftreten, und zwar nicht etwa zwischen den beiden aus ingenieurwissenschaftlicher Sicht artverwandten Hilfsmeßtechniken, sondern zwischen den in diesem Sinne artfremden Waschmaschinen und Zykluscomputern. Beide Geräte werden in ein ver-

---

<sup>1</sup> Größere Verschiebungen in der Bewertung würden sich z. B. bei Berücksichtigung der jeweiligen Integrationsverhältnisse in der ehemaligen DDR ergeben.

gleichsweise komplexes Gefüge technischen Handelns eingebunden. Hierzu gehört bei den Waschmaschinen eine Reihe spezifischer, wenn auch noch relativ einfacher Bedienungsakte (Be- und Entladen, Programmwahl, Dosierung, Maschinenwartung), aber auch organisierende und koordinierende Tätigkeiten im Rahmen ihrer vielfältigen systemischen Bezüge (zu den Waschmitteln, den Vor- und Nachbehandlungsmitteln und den Textilien, zum Waschwasser, Bügeleisen, Wäschetrockner usw.). Die hierfür erforderlichen technischen Laienkompetenzen sind alles andere als trivial. Sie umfassen neben den im engen Sinne waschtechnischen unter anderem waschmittelchemische, textiltechnische und in zunehmenden Maße auch ökologische bzw. laienmedizinische Kenntnisse und Erfahrungswerte.

*Abbildung 43: Handlungsstrukturen*

|                     | technisch | formal | symbolisch |
|---------------------|-----------|--------|------------|
| Waschmaschinen      | ●         | ○      | ●          |
| Heizkostenverteiler | ○         | ●      | ●          |
| Zykluscomputer      | ●         | ○      | ●          |

Zu den technischen Handlungsanschlüssen der Zykluscomputer zählen neben den notwendigen Bedienungstätigkeiten (Messen, Protokollieren, Informationsabruf) weniger handgreifliche Tätigkeiten, vor allem Selbstdisziplinierungs- und Motivierungsakte, wie auch große Interpretationsleistungen, die bei dem gegenwärtig noch schmalen Leistungsprofil der Geräte von den Anwenderinnen verlangt werden. Zu den hierfür erforderlichen Laienkompetenzen gehören viele und keineswegs als selbstverständlich voraussetzbare laienmedizinische Kenntnisse über den weiblichen Zyklus, die menschliche Fortpflanzung und mögliche (krankheits-, medikamenten-, schlaflosigkeitsbedingte) Meßwertausreißer sowie ein relativ hohes Maß an körperlicher Selbsterfahrung zur Kontrolle und Ergänzung der technisch ermittelten Körperdaten. Im Gegensatz zu den technisch kaum normierten Zykluscomputern unterliegen das Innenleben der Waschmaschinen und das hieran anschließende technische Handeln der Verwender einem unüberschaubaren Geflecht von

technischen Normen, das im Umkreis der Haushaltsgeräte wohl seinesgleichen suchen dürfte.

Formale Handlungsstrukturen sind im Umgang mit den beiden Geräten nur wenig ausgeprägt. Durch die ständige Verbilligung der verschiedenen Waschk Faktoren und die kontinuierliche Delegation von Effizienzanforderungen an die Waschtechnik spielen ökonomische Regulative im Umgang mit Waschmaschinen - obwohl bei der Kesselwäsche einst von zentraler Bedeutung - nur noch bei der Anschaffung der Geräte eine Rolle (häusliches Investitionsgut). Auch bei den Zykluscomputern sind ökonomische Handlungsstrukturen praktisch bedeutungslos. Ihre Anschaffung ist vergleichsweise billig, die Kosten für den laufenden Betrieb sind gering. Ähnliches gilt für die jeweiligen rechtlichen Handlungsstrukturen der beiden Geräte. Im Fall der Waschmaschinen existiert zwar ein weitläufiger Verweisungszusammenhang von Rechtsnormen (Waschmittelgesetz, Chemikaliengesetz, Abwassergesetzgebung); spiegelbildlich zu ihren technischen Normen ist er jedoch durchweg auf makrosystemische und makroökologische Strukturen und auf das Handeln der für sie zuständigen Meta-Kollektive bezogen (Waschmittel-, Waschmaschinenanbieter, Versorgungsunternehmen). Für das Handeln der Waschmaschinenverwender sind allenfalls die haftungsrechtlichen Bestimmungen von Bedeutung, die waschmaschinenbedingte Wasserschäden regeln. Bei den Zykluscomputern läßt sich kein rechtlicher Zusammenhang identifizieren, der spezifischer auf die Geräte bezogen ist.

Der Umgang mit Waschmaschinen und Zykluscomputern wird schließlich von einer Reihe mächtiger und relativ eng auf die jeweilige Gerätefunktion bezogener Symbolzusammenhänge geprägt. Für die Waschmaschinen sind dabei in erster Linie einschlägige Reinlichkeitsvorstellungen sowie ästhetische Normen des Wohnens und Kleidens wichtig, für den Zykluscomputereinsatz die herrschende Sexualmoral, mit ihr verbundene Partnerschaftsideale und Vorstellungen über einen natürlichen und selbstbestimmten Körperumgang. Beide Geräte unterliegen der traditionellen Arbeits- und Aufgabenteilung zwischen den Geschlechtern: Das Waschen und mit Abstrichen auch das Verhüten gelten nach wie vor als weibliche Handlungsdomänen. Im Unterschied zu den Waschmaschinen lassen sich jedoch bei den Zykluscomputern manifeste Widersprüche zwischen den involvierten Symbolkontexten identifizieren. So konfliktieren unter anderem die Ansprüche auf körperliche Selbstbestimmung mit dem hohen Abstimmungsbedarf zwischen den verhütenden Partnern, und der an ihrer Wirkungsweise festgemachten »Natürlich-

keit« der Geräte steht die große Körperdisziplin entgegen, die ihr kontinuierlicher Betrieb von den Anwenderinnen verlangt.

Wie bei den Waschmaschinen und Zykluscomputern ist auch der Umgang mit den Heizkostenverteilern von mächtigen Symbolstrukturen abhängig, und zwar im wesentlichen von der hierzulande vorherrschenden Wohnkultur und von Gerechtigkeitssymboliken. Während die Strukturen der privaten Wohnkultur sich nur als äußere Begrenzung der mit den Heizkostenverteilern angestrebten Einsparungen geltend machen (komfortneutrale Energieeinsparung), bilden Gerechtigkeitsvorstellungen die zentrale Referenzebene für die Funktionalität der Geräte (Verteilungsgerechtigkeit) und damit auch den zentralen Bezugspunkt für Streit um die verbrauchsabhängige Heizkostenabrechnung (Wärmeklau).

Von den Waschmaschinen und Zykluscomputern unterscheiden sich die Heizkostenverteiler in bezug auf ihre formalen und technischen Handlungszusammenhänge. Als Abrechnungstechnik sollen die Geräte den Aufbau und die Stabilität ökonomischer Handlungsstrukturen im Wärmeumgang der Mieter fördern und zusammen mit einer Reihe daumenregelhafter Normen (Stoßlüften, 1 Grad geringere Temperatur = 10 Prozent Kosteneinsparung, nutzungsabhängiges Heizen) zur Kostenentlastung der Mieterhaushalte beitragen. Als ein - zudem vom Staat vorgeschriebener - Bestandteil des Mietvertrags unterliegt ihr Einsatz einem unüberschaubaren Geflecht von teilweise speziell für sie geschaffenen Rechtsvorschriften (Heizkostenverordnung und benachbarte Bestimmungen des Energieeinsparungsgesetzes, Mietgesetzgebung und benachbarte Bestimmungen des Vertragsrechts), dessen Unüberschaubarkeit zu einem guten Teil für die juristischen Auseinandersetzungen um die Heizkostenabrechnung verantwortlich zu machen ist.

Die technischen Handlungszusammenhänge der Heizkostenverteiler sind hingegen - zumindest soweit es Laien, also die Mieter, betrifft - nur wenig ausgeprägt. Bei den Mietern sind die technischen Handlungsbezüge auf die Geräte im Grunde darauf reduziert, ab und zu einen flüchtigen Blick auf die Anzeige und einmal im Jahr einen genaueren Blick auf die Abrechnung zu werfen. Die Geräte sind zwar - ähnlich wie die Waschmaschinen - in ein umfangreiches technisches Regelwerk eingebunden, die mieterrelevanten Anteile dieses Regelwerks waren jedoch von Anfang an gering (Normen zur Ablesefreundlichkeit und zur Verständlichkeit der Abrechnung) - im Zuge seiner weiteren Überarbeitung drohen sie fast völlig zu verschwinden.

Auch in der *temporalen Dimension* (Funktions-, Lebens-, Entwicklungszyklus) treten gleichartige Strukturmuster bei zwei der drei Geräte auf. Bei

den Heizkostenverteilern und Zykluscomputern liegt dasselbe Strukturmuster vor, während die Zeitstrukturen der Waschmaschinen einem hierzu komplexeren Muster folgen (vgl. Abbildung 44). Auf den Mikro- und Mesoebenen unterliegt der Waschmaschineneinsatz keinen gerätespezifischen Zeitstrukturen. Anders als in den frühen Phasen der Waschtechnik, als der Waschmaschinenbetrieb den Hausfrauen noch große Zeitstrukturierungsleistungen abverlangte (monatliche »große Wäsche«), werden Waschmaschinen heutzutage gelegentlichsabhängig eingesetzt (Nebenherwaschen).

*Abbildung 44: Zeitstrukturen*

|                     | Funktions-<br>zyklus                                                              | Lebens-<br>zyklus                                                                 | Entwicklungs-<br>zyklus                                                           |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Waschmaschinen      |  |  |  |
| Heizkostenverteiler |  |  |  |
| Zykluscomputer      |  |  |  |

Analog hierzu haben sich auch die mesotemporalen Strukturen der Waschmaschinen verändert. Der Wechsel vom Alt- zum Neugerät vollzieht sich heutzutage situationsabhängig (bei Umzug, Reorganisation des häuslichen Maschinenparks, Partnertrennung oder Nachwuchs) und erfolgt nur noch selten beim Erreichen der Verschleißgrenze. Hinzu kommt, daß die Lebensdauer von Waschmaschinen nach wie vor durch Pflege und Reparaturmaßnahmen situationsabhängig gedehnt werden kann.

Waschmaschinenspezifischere Zeitstrukturen lassen sich jedoch auf der Ebene der Entwicklungszyklen identifizieren. Nach einer langen Phase technologischer Stagnation, in der im Grunde nur inkrementelle Funktionsveränderungen stattfanden (Ausdifferenzierung von Waschmitteln und Textilien), beschleunigte sich die Waschmaschinenentwicklung wieder in den achtziger Jahren. Sieht man einmal von der maschinellen Integration der Trockengeräte ab (Waschtrockner), ging es dabei im wesentlichen um ökologische Funktionserweiterungen (Sparprogramme, Umlaugensysteme, Komponentenwaschmaschinen), die dann ab Ende der achtziger Jahre den lange Zeit sta-

gnierenden Markt für Haushaltswaschmaschinen tatsächlich in Bewegung brachten (moralischer Verschleiß).

Für die makrotemporalen Strukturen der Heizkostenverteiler und Zykluscomputer spielt die technologische Entwicklung keine wesentliche Rolle. Funktionserweiterungen der Heizkostenverteiler vollziehen sich im Rahmen des ohnehin fälligen bzw. des gesetzlich vorgeschriebenen Geräte austauschs (technologische Mitnahmeeffekte beim Wechsel vom klassischen Verdunster zum Kapillarverdunster oder zum dezentralen elektronischen Heizkostenverteiler). Im Fall der Zykluscomputer ist es sogar fraglich, ob sie sich überhaupt als eine Alternative zur konventionellen Bleistift- und Papier-Methode werden behaupten können. In beiden Fällen waren bislang die Bemühungen erfolglos, raffiniertere Gerätevarianten einzuführen (zentrale Mehrfühlersysteme, Baby-Computer).

Spezifischere Zeitstrukturen lassen sich bei den Geräten auf den meso- und mikrotemporalen Ebenen identifizieren. Wie die Waschmaschinen haben auch die Heizkostenverteiler und Zykluscomputer eine lange Lebensdauer. Alte Heizkostenverteiler werden jedoch durchweg situationsunabhängig, d. h. bei Erreichen der Verschleißgrenze, gegen Neugeräte ausgetauscht. Dies zeichnet sich auch für die Zykluscomputer ab - obwohl die langen Lebenszyklen bei den de facto im Einsatz befindlichen Zykluscomputern bislang nur in wenigen Fällen einen Geräteersatz notwendig machten. Die verschleißabhängige Erneuerung in Kombination mit großer Verschleißresistenz ermöglicht es, daß im Laufe des jeweiligen Gerätelebenszyklus ihre Nutzer und/oder Besitzer wechseln (Mietpartei und Vermieter, Paare und jeweilige Anwenderin).

Heizkostenverteiler und Zykluscomputer gehören zu den Geräten, die situationsunabhängig, also kontinuierlich in Funktion sind. Um den jeweiligen Informationsnutzen der Geräte realisieren zu können, sind in beiden Fällen große Zeitstrukturierungsleistungen nötig - ein Nebenhersparen oder Nebenhervorhüten ermöglichen sie auf ihrem gegenwärtigen Entwicklungsstand nicht. Im Fall der Heizkostenverteiler besteht der Informationsnutzen in einem nur global an die Mieter gerichteten Dauerappell zur energiesparenden Synchronisation ihres Heiz- und Lüftungsverhaltens mit der von ihrem jeweiligen Lebensstil abhängigen Nutzung der Wohnräume. Zykluscomputer bieten demgegenüber spezifischere Orientierungshilfen für eine körpereingriffsparende Synchronisation des Verhütungsverhaltens mit den Fertilitätszyklen und dem Liebesleben der Anwenderinnen. Im Fall der Zykluscomputer kommen umfangreiche und tief in das Alltagsleben eingreifende »Zeit- Ar-



beiten« hinzu, die der reguläre Gerätebetrieb erfordert (Anwendungsdisziplin).

Ein anderes Bild ergibt sich mit Blick auf die Systemstrukturen der drei Geräte (vgl. Abbildung 45). Im Unterschied zu den Handlungs- und Zeitstrukturen ist hier mit der Waschmaschine eines der Geräte auf allen drei Ebenen (Geräte, Maschinerien, Infrastrukturen) spezifischer integriert. Auf der Mikroebene sind Waschmaschinen in das in der Regel umfangreiche Geräteensemble zur häuslichen Wäschepflege eingebunden (Bügeleisen, Bügelbrett, Wäscheständer, Wäscheschleuder, maschineller Wäschetrockner, Fleckenentferner usw.). Die systemischen Strukturen auf der Ebene der Maschinerie werden im wesentlichen durch die zahlreichen Wechselwirkungen der sogenannten Waschfaktoren (technisches Gut »Wasser«, Waschmittelchemikalien, Textilien, Energieaufwand) und die technischen Erfordernisse der für den Waschmaschinenbetrieb notwendigen Infrastrukturanschlüsse bestimmt (häusliche »Synapsen« der Strom-, Wasserver- und -entsorgungssysteme). Schließlich gehören die Waschmaschinen zu den infrastrukturabhängigsten Geräten, die in den Privathaushalten betrieben werden - nicht nur, weil sie an drei unterschiedliche Infrastruktursysteme angeschlossen sind und sie im Vergleich zu anderen Haushaltsgeräten viel Wasser und Strom verbrauchen und Abwasser produzieren, sondern auch, weil ihr Einsatz mittlerweile Kompatibilitätsanforderungen zu genügen hat, die tief in die von ihnen genutzten Infrastruktursysteme hineinreichen (Klärwerkstauglichkeit der Waschmittel, Waschmaschinentauglichkeit des Leitungswassers).

Abbildung 45: Systemstrukturen

|                     | Geräte | Maschinerie | Infrastrukturen |
|---------------------|--------|-------------|-----------------|
| Waschmaschinen      | ●      | ●           | ●               |
| Heizkostenverteiler | ○      | ●           | ●               |
| Zykluscomputer      | ●      | ○           | ○               |

Auch der Betrieb der Heizkostenverteiler ist maßgeblich und in komplexer Weise von ihren Infrastruktursystemen abhängig, d. h. von den Besonderhei-

ten der jeweiligen zentralen Heizungsanlage (Art des Rohrnetzes, Betriebstemperatur, Steuerung) und der wärmetechnischen Infrastruktur der beheizten Häuser (Außenhautdämmung, Wärmefluß im Haus, lagebedingter Wärmebedarf). Sieht man einmal von Blockheizkraftwerken und der Fernwärmeversorgung ab, hat man es hier mit vielen noch halbwegs überschaubaren, höchstens mehrere Gebäudekomplexe umfassenden Infrastrukturgebildeten zu tun, die zudem von Gebäude zu Gebäude große Unterschiede aufweisen können. Sie sind jedoch »groß« genug, um die über Rohrleitungsnetze vermittelten Bezüge vor allem zu der außerhalb der Wohnungen zusammengefaßten Energieproduktion (Öltanks, Brenner, Schornsteine) oder zum Stromnetz zu verdecken (Heizungsbetriebskosten).

Die ebenfalls recht komplexen Systemstrukturen der Heizkostenverteiler auf der Ebene der Maschinerie werden insbesondere von den in die einzelnen Wohnungen hineinragenden Teile der heizungs- und wärmetechnischen Infrastrukturen geprägt (Heizkörper, Ventile und Thermostate sowie Fenster, Türen und Raumthermometer). Hinzu kommen systemische Zusammenhänge zu einigen ables- und wartungsrelevanten Gegenständen (alle anderen Heizkostenverteiler des Heizungssystems, Verdunstungschemikalien oder Batterien, anschließbare Einstell- und Ablesegeräte). Bedingt durch ihren nur geringen informatorischen Nutzen sind die mikrosystemischen Strukturen der Heizkostenverteiler kaum ausgebildet. Erwähnenswert, weil zumindest in den zivilrechtlichen Auseinandersetzungen prominent, sind hier lediglich die Taschenrechner (als zumutbare Überprüfungshilfen der Mieter) und die Gardinen (als vermeintliche Quelle falscher Abrechnungen).

Im Vergleich zu den Heizkostenverteilern weisen die Zykluscomputer wieder nahezu spiegelbildliche Systemstrukturen auf. Systemische Zusammenhänge auf der Meso- und Makroebene bestehen bei den Zykluscomputern lediglich im Rahmen der batteriegespeisten Stromversorgung oder des netzstromgespeisten Akkubetriebs. Im Gegensatz zu den Heizkostenverteilern sind sie, wenn auch nicht so maschinell ausgeprägt wie bei den Waschmaschinen, Teil eines umfassenderen Ensembles unmittelbar verwendungsrelevanter Gegenstände, zu denen etwa Fieberthermometer, Uhren, Zyklus kalender, Kondome und Pessare sowie einige potentielle Störquellen wie Medikamente, Alkohol und Zigaretten gehören.

Wie in der Systemdimension liegen auch in der Ökodimension bei einem der drei Geräte differenziertere Strukturen auf allen drei Ebenen (Körper, Nahwelt, Umwelt) vor, und zwar bei den Heizkostenverteilern (vgl. Abbildung 46). Auf der Mikroebene sind für sie die Wärmephysiologie des

menschlichen Körpers und damit verbundene Gesundheitsaspekte von zentraler Bedeutung sowie das nur grobe menschliche Wärmeempfinden, zu dessen Verfeinerung die Geräte ja beitragen sollen. Auf der Ebene der Nahwelt sind für sie durchweg ökologische Zusammenhänge maßgebend, die in die Rubrik der unerwünschten und nicht intendierten Wirkungen von Technik fallen. In erster Linie betrifft dies die Wirkungen, die von übertrieben sparsamem Heizverhalten auf das Raumklima ausgehen (erhöhte Schadstoffbelastungen der Atemluft, Feuchtigkeitsschäden, Frostrisiken), aber auch besondere raumklimatische Bedingungen, die den Betrieb der Heizkostenverteiler stören können (starke Sonneneinstrahlung, elektromagnetische Verschmutzung), und umgekehrt das Raumklima beeinträchtigende Effekte, die von den Heizkostenverteiler ausgehen (Gesundheitsrisiken durch die Verdunstungschemikalien). Neben der Entsorgung der umweltkritischen Betriebsmittel (Verdunstungschemikalien, Batterien) werden makroökologische Zusammenhänge der Heizkostenverteiler im wesentlichen durch die mit ihrer Hilfe de facto erreichten Energieeinsparungen bestimmt. In dem Maße, in dem sie zu Energieeinsparungen beitragen, reduzieren sie die vielfältigen Ressourcen- und Umweltbelastungen, die mit der Wärmeproduktion normalerweise verbunden sind.

Abbildung 46: Ökostrukturen

|                     | Körper | Nahwelt | Umwelt |
|---------------------|--------|---------|--------|
| Waschmaschinen      | ●      | ○       | ●      |
| Heizkostenverteiler | ●      | ●       | ●      |
| Zykluscomputer      | ●      | ○       | ○      |

Im Gegensatz zu den Heizkostenverteiler hat man es bei den Waschmaschinen mit eher gespreizten Ökoverhältnissen zu tun (»saubere Wäsche durch schmutzige Umwelt«). Das mikroökologische Pendant der für die Heizkostenverteiler maßgebenden wärmephysiologischen Zusammenhänge bilden bei ihnen die über das Bekleidungs- und Reinlichkeitsverhalten vermittelten Zusammenhänge der Körperhygiene. Mit Hilfe moderner Waschmaschinen

können relativ hohe Hygienestandards weitgehend problemlos, also ohne nennenswerte Unfall- und Gesundheitsgefahren, realisiert werden (sieht man von dem Problem der unter Umständen Allergien verursachenden Waschmittelreste in der Wäsche ab).

Der insofern weitgehend gelungenen Integration der Waschmaschinen auf der mikroökologische Ebene stehen allerdings nach wie vor problematische Integrationsstrukturen auf der makroökologischen Ebene gegenüber. Sie werden vor allem von den hohen Ressourcen- und Umweltbelastungen des Waschmaschineneinsatzes bestimmt (Wasser-, Chemikalien-, Energie- und Textilienverbrauch sowie die bei der Waschwasserentsorgung und der Produktion von Maschinen, Wasser, Waschmitteln und Textilien auftretenden Umweltbelastungen). Bedingt durch die fortschreitende Abkapselung der Maschinen von ihrer unmittelbaren Einsatzumgebung und die sukzessive Auslagerung von ehemals die Nahwelten belastenden Funktionen (Waschwasserversorgung, Schmutzwasserentsorgung, Energieproduktion) sind bei modernen Waschmaschinen die früher einmal prominenten mesoökologischen Strukturen (Waschküchenklima, statische Voraussetzungen, Geräuschentwicklung) kaum mehr von Bedeutung.

Als ein typischer Vertreter von Körper-Technik für den Laien (die Laiin) sind die ökologischen Strukturen der Zykluscomputer allein auf der Mikroebene stärker ausgeprägt. Die Funktionsweise der Zykluscomputer knüpft an einer Besonderheit der Wärmephysiologie des weiblichen Körpers (zyklusbedingte Temperaturschwankung) und der Gesamtfertilität des verhütenden Paares an. Ihr Nutzen wird in Abhängigkeit von sexualbiologischen Zusammenhängen realisiert. Auch ein großer Teil der auftretenden Dysfunktionen verweist unmittelbar auf die für die Geräte maßgebenden humanbiologischen Bedingungen (Abweichungen des individuellen Körpers von der medizinstatistischen Normphysiologie sowie hormonell, chronobiologisch und psychosomatisch bedingte Störungen der Zyklusbestimmung). Meso- und makroökologische Zusammenhänge spielen hingegen nur eine geringe Rolle. Erwähnenswert sind hier allenfalls die Aids-bedingte Renaissance der sexualhygienischen Verhütungsfunktionen, die die Verbreitungschancen der Geräte als Verhütungsmittel verringert, und die durch die allgegenwärtigen Umweltgifte bedingte Fertilitätsabnahme der Menschen, die die Verbreitungschancen der Geräte als Konzeptionsmittel erhöht.

In der Akteursdimension sind es die Waschmaschinen, die als einzige auf allen drei Ebenen (Personen, Kollektive, Meta-Kollektive) differenzierte Strukturen aufweisen (vgl. Abbildung 47). Waschmaschinen werden eng in

den personalen Horizont der Hausfrauen eingebunden und unterliegen entsprechend deren vielfältigen Rollenanforderungen (Mutter, familiäre Versorgungs-, Reproduktions- und Repräsentationsinstanz). Anschaffung, Pflege, Betrieb und Nutzung der Waschmaschinen werden wie bei kaum einem anderen Haushaltsgerät durch das Familienkollektiv geprägt.

Aber Waschmaschinen sind nicht nur ein prototypisches Beispiel für »Hausfrauen- und Familientechnik«. Auch für ihre tiefgestaffelten Meta-Kollektive wird man - zumindest im Bereich der Haushaltstechnik - keine Entsprechung finden (Elektro-, Textil-, chemische Industrie, Lebensmittelhandel, Wasserversorger, Stromversorger, verschiedene staatliche Einrichtungen). Hervorzuheben ist dabei vor allem das umfassende und flexibel ausgelegte Netz von »intermediären« Akteuren (Normungseinrichtungen, Umweltschutzorganisationen, Verbraucherverbände), das sich in dem für Waschmaschinen relevanten Dreieck von Wirtschaftsunternehmen, Infrastrukturbetreibern und staatlichen Einrichtungen etabliert hat und in dem im Grunde jedes nur denkbare Problem der maschinellen Haushaltswäsche verhandelt wird.

Abbildung 47: Akteursstrukturen

|                     | Personen | Kollektive | Meta-Kollektive |
|---------------------|----------|------------|-----------------|
| Waschmaschinen      | ●        | ●          | ●               |
| Heizkostenverteiler | ○        | ●          | ●               |
| Zykluscomputer      | ●        | ●          | ○               |

Ähnlich stark wie bei den Waschmaschinen sind auch bei den Heizkostenverteilern die Akteursstrukturen auf der Makroebene entwickelt (Wärmefirmen, Installationsgewerbe, Hauseigentümer, Wohnungsgesellschaften, Mieter- und Vermieterverbände, Normungseinrichtungen, Heizungsingenieure, diverse staatliche Einrichtungen). Im Unterschied zu den Waschmaschinen kommt hier jedoch dem Staat (Gesetzgeber und Gerichte) und den Ingenieuren (Heizungs- und Normungsingenieure) als Urheberern respektive Schlichtern des Dauerstreits um die Heizkostenverordnung besondere Bedeutung zu. Das Spektrum intermediärer Akteure ist traditionell eng begrenzt (Konfliktpart-

nerschaft Mieter-Vermieter), auch wenn zwischen ihnen zeitweise eine unkonventionelle Rollenverteilung herrschte. Die soziale Integration der Heizkostenverteiler auf der Mesoebene wird vor allem durch die Nachbarschaft und die Hausgemeinschaft geprägt. Das Familienkollektiv ist hier nur von nachgeordneter Bedeutung. Personale Integrationen der Heizkostenverteiler spielen - im Gegensatz zu den Waschmaschinen, aber auch zu den Zykluscomputern - so gut wie keine Rolle. Im Gegensatz zum Anspruch des Gesetzgebers (Orientierung des individuellen Heizverhaltens) hat der einzelne Mieter durch den geringen Informationsnutzen der Heizkostenverteiler nur wenig mit den Geräten zu tun.

Im Vergleich zu den Heizkostenverteilern weisen die Zykluscomputer nahezu spiegelbildliche Akteursstrukturen auf. Für sie sind vor allem personale Integrationsformen maßgebend. Ihr Einsatz greift tief in die Intimbereiche der Anwenderinnen ein (Körperumgang, Sexualität). Er ist dabei in hohem Maße von deren jeweiliger Persönlichkeitsstruktur (Durchhaltungemotivation, emotionale Stabilität, Körperbewußtsein) und Biographie abhängig (individuelle Partner-, Sexualitäts-, Verhütungskarriere). Auch bei den Zykluscomputern ist das Familienkollektiv ohne größere Bedeutung. Während bei den Heizkostenverteilern mit der Nachbarschaft und der Hausgemeinschaft Kollektivakteure eine Rolle spielen, die zu den größten der (noch) der Mesoebene zuordenbaren Akteursgebilden gehören, sind es bei den Zykluscomputern mit Partnerschaft und Ehe im wesentlichen dyadische, damit die denkbar kleinsten Kollektivakteure. Von den für die Frauenthermometer seit kurzem zuständigen Eichbehörden abgesehen, lassen sich (bislang) keine spezifischeren Strukturen auf der Makroebene identifizieren.

### 3.1.2 Belege für die Spiralenthese

In Anknüpfung an dieses schematische Resümee gilt es im weiteren zu überprüfen, inwieweit die analysierten Fälle die zentrale Untersuchungsannahme zur Entwicklung von Technik im Alltag, also die Spiralenthese, belegen können. Hierzu sei die These kurz rekapituliert. Ihr zufolge bilden Technisierung und *Kulturalisierung* des Alltags zwei sich wechselseitig steigernde Teilprozesse einer spiralförmig verlaufenden Dynamik. Dabei wird unterstellt, daß neue Technik in der Regel eine Antwort auf Probleme darstellt, die sich aus der kulturellen Vielfalt alltagsweltlichen Handelns (und entsprechender Anforderungen) ergeben. Technik vereinfacht den Umgang mit die-

ser Vielfalt insofern, als mit ihr vorher unverbundesenes oder unverbindbares Handeln (Anforderungen) formal integriert (kompatibilisiert) wird. Hierdurch eröffnen sich Freiräume für die kulturelle Differenzierung des Alltagshandelns, die, wenn sie in Anspruch genommen werden, seine Vielfalt weiter erhöhen, wodurch wiederum die Entwicklung neuer Technik angestoßen wird.

Da die Spiralenthese einen hoch aggregierten (bzw. auf hohem begrifflichem Aggregationsniveau abgegrenzten) Handlungsbereich zum Gegenstand hat (»Alltag« näher bestimmt als »Laienkontext«), muß man bei dem Versuch, sie mit Hilfe der Fallstudien zu plausibilisieren, die keineswegs unproblematische Unterstellung machen, daß das, was für den Alltag insgesamt behauptet wird, auch für bestimmte Ausschnitte des Alltags gültig oder zumindest an ihnen ablesbar sei. In diesem Sinne soll die These auf die besonderen Ausschnitte des Alltagshandelns bezogen werden, die in den Fallstudien als »übergreifende« Handlungszusammenhänge der Geräte hervorgehoben wurden, bei der Waschmaschine also auf den Handlungsbereich der Wäschepflege, bei dem Heizkostenverteiler auf das Heizen (in zentralbeheizten Mehrparteienhäusern) und beim Zykluscomputer auf die Sexualität - kurz: auf den Wasch-, Heiz- und Liebesalltag.<sup>2</sup>

Da mit der These der Wandel eines abgegrenzten Handlungsbereichs über Zeit postuliert wird, bietet es sich an, den in den drei Fallstudien vorgenommenen Rückblick auf die jeweilige Vorgängertechnik (Kesselwäsche, Meßsysteme der pauschalen Heizkostenabrechnung, Bleistift- und Thermometer-Methode) und den Ausblick auf die potentielle Nachfolgentechnik (Komponentenwaschmaschinen, Mehrfühlersysteme, Zykluscomputer mit Referenzdatenabgleich) als gemeinsamen Zeitrahmen zu nutzen und die Spiralenthese speziell auf markante Veränderungen zu beziehen, die sich in diesen Grenzen für den Wasch-, Heiz- und Liebesalltag vollzogen haben oder sich abzuzeichnen beginnen. Auf dieser Basis müßte sich dann die spiralförmige Dynamik von Technisierung und Kulturalisierung als sich wechselseitig steigernde Differenzierungen im Leistungsprofil der Geräte und der an sie anschließenden technischen Handlungsstrukturen einerseits und in den für sie relevanten symbolischen Handlungsstrukturen andererseits identifizieren lassen.

---

2 Der Einfachheit halber wird hier so getan, als ob sich das Ganze (der Alltag, der Laienkontext) aus der Summe der Teile (Waschen plus Heizen plus Lieben . . .) ergibt. Methodisch entspricht dies der Annahme, daß das Charakteristische des Ganzen sich an den Eigenschaften der Teile ablesen läßt (pars pro toto).

Die meisten und überzeugendsten Belege für die Spiralenthese ergeben sich, wenn man sie zur Interpretation der Entwicklung im Bereich der Wäschepflege heranzieht. Zum einen kann man nämlich den wechselseitig anstoßenden Bezug von technischen und symbolischen Strukturen auch für vergleichsweise kleine Details der Wäschepflege aufzeigen. Zum anderen lassen sich innerhalb des für sie abgegrenzten Zeitrahmens gleich mehrere, teilweise phasenverschobene und miteinander verschlungene Windungen der Technisierungsspirale identifizieren. Die Entwicklung von der auf das Geräteensemble der Kesselwäsche zu der (möglicherweise) auf Komponentenwaschmaschinen gestützten Wäschepflege vollzog sich demnach in etwa folgendermaßen:

Die Verbreitung der (nicht-automatischen) Trommelwaschmaschinen, die in der Nachkriegszeit bis etwa Mitte der sechziger Jahre die kollektiv genutzten (damit auch nachbarschaftlichen Gerechtigkeitsnormen unterliegenden) Geräteensembles der Waschküchen verdrängten, ermöglichten es, die bereits wohletablierten Reinlichkeitsstandards in der Bekleidung mit den für jene Zeit typischen Ansprüchen auf Abgrenzung und Entfaltung einer privaten Wohnkultur (»Nierentischära«) und mit daran anknüpfenden sozialhygienischen Ansprüchen zu verbinden. Mit der Trommelwaschmaschine stand nämlich erstmals ein von Einzelhaushalten betreibbares Waschgerät zur Verfügung, das sich eine größere Anzahl von Privathaushalten leisten konnte, das von seinen Abmessungen und seinem Gewicht her überhaupt in Mietwohnungen unterzubringen war und dessen Betrieb vor allem durch die nunmehr elektrische Erwärmung der Waschlauge eher mit den im Vergleich zur Waschküche strengeren Reinlichkeitsstandards der Wohnung vereinbar war.

Die sozialhygienischen Funktionen der Waschmaschinen wurden in der Folgezeit schrittweise weiterentwickelt. Während die ersten Trommelwaschmaschinen nur die Verlagerung des Waschens in die Wohnung erlaubten, wurden mit der erst externen und dann in die Waschmaschine integrierten Wäscheschleuder und später mit dem ebenfalls erst externen und gegenwärtig in die Waschmaschine integrierten Wäschetrockner zusätzlich noch die Wring- und Trockentätigkeiten der Wäschepflege aus der Öffentlichkeit der Gemeinschaftswaschküchen in die Privatsphäre der Wohnung hineingeholt. Auch die Verwohnlung des Waschmaschinenbetriebs fand ihre Fortsetzung. Die Trommelwaschmaschinen wurden vorerst in der »Naßzelle« der Wohnungen (dem Bad) betrieben. Mit der zunehmenden Abkapselung ihrer



maschinellen Operationen gegenüber der Wohnwelt und der weiteren Verkleinerung der Geräte konnten sie in die Küche ziehen. Mit der Entwicklung der einbauküchentauglichen Varianten und der ästhetischen Aufrüstung ihrer äußeren Gestalt (Design) verwandelten sie sich in den achtziger Jahren mehr und mehr zu einem wohnküchentauglichen Maschinenmöbel.

Zwischen 1965 und 1975 richtete sich die waschtechnische Entwicklung jedoch zunächst auf lineare Steigerungen der maschinellen Arbeitsleistungen. Die relativ bedienungsaufwendigen Trommelwaschmaschinen wandelten sich zu halbautomatischen und dann zu den vollautomatischen Waschmaschinen, die auch schon über einen Schleudergang verfügten, wodurch insgesamt der Kosten- und Zeitaufwand pro Kilogramm gewaschener Wäsche beträchtlich gesenkt und die Waschkapazitäten der Waschmaschinen gesteigert werden konnten.

Die Verbreitung der Waschvollautomaten, die den Haushalten scheinbar unbegrenzte Waschkapazitäten zur Verfügung stellten, eröffnete in der Folgezeit den zeit- und kostenökonomischen Spielraum für die Ausdifferenzierung von modeabhängigen Bekleidungsgewohnheiten und für die freizeitabhängige Reorganisation der Wäschepflege insgesamt. Mit der Etablierung modeabhängiger Bekleidungsgewohnheiten stiegen wiederum die Waschstands (gemessen an dem Schmutzwäscheanfall pro Person und an der Vielfalt der zu waschenden Gewebe) und veränderten sich dabei insofern, als ästhetische Waschanforderungen die hygienischen immer mehr zu überlagern begannen. Als schmutzig galt nunmehr auch Kleidung, die nicht mehr bestimmten ästhetischen Normen entsprach. Mit zunehmendem Gewicht der sich parallel zur Arbeitswelt etablierenden Freizeitgesellschaft und mit der Ausweitung der außerberuflichen Lebenswelt über den privaten Wohnbereich hinaus verfestigten sich gleichzeitig die Ansprüche auf »Zeitsouveränität«. Entsprechend hatte die Waschtechnik nicht mehr nur ihren Beitrag zu mehr (hausarbeits)freier Zeit, sondern auch zur deren freier Gestaltbarkeit zu leisten (Nebenherwaschen).

Die weitgehend unvereinbaren Anforderungen, die sich für die (auf Waschautomaten gestützte) Wäschepflege aus dem modischen Bekleidungsverhalten und den gestiegenen Zeitsouveränitätsansprüchen ergaben, stießen bis Mitte der achtziger Jahren eine Reihe qualitativer Funktionserweiterungen der maschinellen Wäsche an: von der Entwicklung maschinentauglicher (etwa knitterfreier, pflegeleichter, farbechter, kochfester) Textilien über die Entwicklung einer entsprechend angepaßten Palette maschinentauglicher Waschmittel und Waschhilfsmittel bis hin zur Entwicklung von Waschma-

schinen mit einer Vielzahl verschiedener Waschprogramme, die die zunehmende Heterogenität des Waschguts »verdauen« und zugleich zeitflexibel betrieben werden konnten (Schnellwaschgang, Programmtimer).

Im Laufe der achtziger Jahre rückte die Wäschepflege immer mehr in den Mittelpunkt öffentlicher Debatten über Ökologie im Haushalt. Die in diesem Zusammenhang vorgebrachte ökologische Kritik und entsprechende Reformierungsvorschläge stellten die soweit erreichten kulturellen Errungenschaften in der Wäschepflege massiv in Frage, denn ein umweltverträglicheres Waschen war (und ist teilweise bis heute) nur unter weitgehenden Abstrichen an den hohen Reinlichkeitsstandards, dem Wohnwert, den Bekleidungsgewohnheiten, der Zeitsouveränität und auch dem sozialhygienischen Komfort zu realisieren, den die Waschtechnik den Haushalten bislang bot. Dennoch wurde die ökologische Kritik an der Wäschepflege von den Verbrauchern relativ schnell akzeptiert. Dies ist hauptsächlich darauf zurückzuführen, daß die ökologischen Maßstäbe für die Wäschepflege (im Unterschied etwa zu denen des Heizens; siehe weiter unten im Text) relativ einfach durch eine (erneute) Ausweitung der Reinlichkeitssemantik kulturell anschlußfähig zu machen waren - eine Ausweitung, die zuvor für die Waschmaschinen-»Privatisierung«, »-Verwohnlung«, »-Mobiliarisierung« und »-Modifizierung« betrieben wurde und sich nunmehr eben auch auf die Umwelt, also auf die Ökologisierung der Waschmaschinen, erstreckte (»saubere Wäsche und saubere Umwelt«).

Die weitgehend unvereinbaren Anforderungen, die sich für die (auf flexible Waschautomaten gestützte) Wäschepflege aus den mittlerweile stark differenzierten Reinlichkeitsnormen und den kulturell neu eingemeindeten Umweltverträglichkeitsstandards ergaben, stießen ab etwa 1985 viele ökologische Reformen der maschinellen Wäsche an. Hieraus sind dann die als weniger umweltschädlich geltenden Ökowaschmittel hervorgegangen (vom phosphatfreien Waschpulver über die wiederentdeckten Seifenwaschmittel und die ökologisch entschärften Waschlösungsmittel bis hin zu den Komponentenwaschmitteln) und ihr maschinelles Pendant, die Ökowaschmaschinen (von den mit Ökowaschgängen ausgestatteten Geräten über Geräte mit Umlagensystem bis hin zu den kleinen Chemiefabriken ähnelnden Komponentenwaschmaschinen).

Als vorläufigen Endpunkt des Versuchs, mit Hilfe raffinierterer Waschtechnik die symbolische Aporie von »sauberer Wäsche« und »schmutziger Umwelt« aufzulösen, kann man die Entwicklung der Komponentenwaschmaschinen betrachten, deren Sensortechnik, dialoggeführte Programmierung,

automatische Waschmittelgenerierung, computergesteuerte Wasser-, Energie- und Waschmitteldosierung den Verbrauchern die ökologischen Zusatzarbeiten abnehmen und ihnen dennoch individuell angepaßte, stufenlos einstellbare Kompromisse zwischen einer auf Umweltschutz, Sauberkeit, Tragebehaftigkeit und Bekleidungsästhetik bezogenen Wäschepflege bieten sollen.

### *Heiz-Spirale*

Wie im Bereich der Wäschepflege lassen auch die Veränderungen, die in der Nachkriegszeit im Heizalltag stattfanden, eine spiralförmige Verkopplung von Technisierungs- und Kulturalisierungsprozessen erkennen. Die Entwicklung verlief hier jedoch insgesamt gemächlicher und folgte dabei einer Spirale, die bildlich gesprochen zwar wie im Fall der Wäschepflege durchaus an (kultureller) Breite, jedoch nicht im gleichen Maße auch an (technischer) Höhe gewonnen hat, insgesamt also weniger raumgreifend ist.

Ausgangspunkt für die Entfaltung eines Heizalltags in Mehrparteien-Wohnhäusern mit zentraler Wärmeversorgung war im Grunde der soziale Wohnungsbau der fünfziger und sechziger Jahre. Denn erst in seinem Rahmen begann in größerem Umfang die (bis heute andauernde) Verdrängung der dezentralen, hauptsächlich auf Kohle- und Ölföfen gestützten Wärmeversorgung durch zentral betriebene und mehrere Haushalte versorgende Heizanlagen. Ähnlich wie bei der Einführung der Trommelwaschmaschinen waren (und sind bis heute) für die Einführung zentraler Heizanlagen die Ansprüche auf Abgrenzung und Entfaltung einer privaten Wohnkultur von großer Bedeutung. Zentralheizungen schufen hierfür wichtige Voraussetzungen, und zwar sowohl durch den Wohnraum- und Freizeitgewinn, der mit der Umstellung vom raum- und arbeitsintensiven Einzelofenbetrieb auf Zentralheizung verbunden war, als auch durch die im Vergleich zur Einzelofenheizung höheren Reinlichkeits- und Behaglichkeitsstandards, die mit dem Wegfall von Asche-, Kohlestaub- und Rauchbelastungen nunmehr in den (Miet-)Wohnungen realisiert werden konnten.

Im Gegensatz zur Entwicklung in der Wäschepflege war jedoch die Umstellung auf Zentralheizungen mit der Verlagerung von großen Ausschnitten des Heizens aus der Privatsphäre der Wohnungen in die Öffentlichkeit der Hausgemeinschaft verknüpft - sie schuf einen kollektiven Heizraum, in dem quasi als sozialhygienische Präventivmaßnahme die mehr und mehr meßtechnisch unterstützten Verbrauchserfassungssysteme für Gerechtigkeit zu sorgen

hatten. Für das vorerst angewandte System der pauschalen Heizkostenabrechnung waren Gerechtigkeitssemantiken aber zunächst nur von relativ geringer Bedeutung - insofern es lediglich auf eine faire Abrechnung der Heizkosten zwischen Vermieter (Heizungsbetreiber) und Mieter (Heizungsnutzer) zielte. Technisch wurde bei ihm nur der Energie-Input der Heizungsanlage erfaßt. Auf der Output-Seite, also bei der Verteilung der Kosten zwischen den Mietern, schien ein einfaches Umlageverfahren (Aufteilung nach Wohnfläche) Gerechtigkeit hinreichend zu gewährleisten.

Mit der Entfaltung der privaten Wohnkultur und der damit einhergehenden Heterogenisierung der Lebens- und Wärmeverbrauchsstile in den sechziger und siebziger Jahren wuchsen allmählich die Verbrauchsunterschiede zwischen den einzelnen Mieterhaushalten, wodurch die Einseitigkeit des pauschalen Abrechnungssystems, insbesondere die von ihm nur mangelhaft gewährleistete Abrechnungsgerechtigkeit zwischen den einzelnen Mietparteien, zu Tage trat. Auf Initiative der Mieter und ihrer Verbände wurde daraufhin die Umstellung auf eine verbrauchsabhängige Abrechnung mit Hilfe der Verdunster vorzugsweise in den hierfür günstigen Wohnraumbeständen des sozialen Wohnungsbaus vorangetrieben. Für die meßtechnische Erweiterung der Verbrauchserfassungssysteme war - dies sei hier im Hinblick auf den Streit um die verbrauchsabhängige Abrechnung Anfang der achtziger Jahre betont - primär die gerechte Verteilung der Heizkosten maßgebend. Kosteneinsparungen oder gar eine gerechte Verteilung von individuellen Einsparungschancen spielten keine zentrale Rolle. In Kauf genommen wurden hierfür auch die zwar nur geringen, gleichwohl, wie sich später gezeigt hat, konflikträchtigen sozial-hygienischen Belastungen der Privatsphäre, die das Ablesen der Heizkostenverteiler durch beauftragte Fremdfirmen darstellte.

Relativ drastisch veränderte sich diese Situation mit den in der zweiten Hälfte der siebziger Jahre rasch steigenden Energiepreisen und den daraufhin vom Gesetzgeber verabschiedeten Energiespargesetzen, die auch die Verallgemeinerung der verbrauchsabhängigen Heizkostenabrechnung vorsahen (Heizkostenverordnung). Der nunmehr auf individuelles Energiesparen verpflichtete Wärmeumgang der Mieterhaushalte stellte viele kulturelle Errungenschaften des zentralbeheizten Wohnens in Frage und ließ sie zueinander in Widerspruch treten. Denn auf Basis der Anfang der achtziger Jahre vorhandenen heizungs- und klimatechnischen Einrichtungen waren Einsparungen nur unter Abstrichen am ästhetischen, kommunikativen oder rituellen Nutzwert der Wohnung insgesamt, an der flexiblen, lebensstilabhängigen Nutzung der einzelnen Wohnräume, den etablierten Wärmekomfortansprü-

chen und den mittlerweile hohen Ansprüchen auf Zeitsouveränität im Wärmeumgang zu realisieren.

Auch das System der verbrauchsabhängigen Abrechnung war hiervon betroffen, denn es stellte sich schnell heraus, daß die in der Monokultur des sozialen Wohnungsbaus bewährten Verdunster im heizungs- und wärmetechnisch relativ heterogenen Altbaubestand ihren Gerechtigkeitsauftrag nicht adäquat erfüllen konnten. Aus der gesetzgeberischen Kopplung von Kosteneinsparung und Kostenaufteilung erwuchsen zudem spezifisch neue Gerechtigkeitsanforderungen, insbesondere in bezug auf eine gerechte Verteilung der individuellen Einsparchancen, die den im Altbaubestand größeren lagebedingten Wärmebedarfsunterschieden und Wärmeklaumöglichkeiten widersprachen - Anforderungen, die zu Beginn der achtziger Jahre weder die Verbrauchserfassungssysteme noch die wärmetechnischen Infrastrukturen des betroffenen Wohnraums erfüllen konnten.

Ein Teil dieser langen Liste von Unvereinbarkeiten zwischen den an Wohnkultur, Gerechtigkeitsansprüchen und Energieeinsparungsgeboten orientierten Heizanforderungen wurde während der achtziger Jahre durch Weiterentwicklungen der heizungs- und wärmetechnischen Infrastrukturen (einschließlich ihrer meß- und regeltechnischen Komponenten) entschärft. So reduzierte die (ebenfalls staatlich geförderte) Außenhautdämmung der Häuser nicht nur den Gesamtenergiebedarf, sondern ermöglichte einzelnen Mietparteien auch ein halbwegs wärmekomfortneutrales Energiesparen. Nutzungsabhängiges Heizen mußte nun nicht mehr unbedingt darauf hinauslaufen, daß weniger intensiv genutzte Räume während der Heizperiode völlig ihren Wohnwert verloren und nur noch als Lagerräume fungierten. Zudem verringerte die Außenhautdämmung die lagebedingten Wärmebedarfsunterschiede in den Häusern und trug so zur gerechteren Verteilung von Einsparungschancen bei. Automatische Systeme der tageszeit- oder gar wohnraumbezogenen Heizungssteuerung vergrößerten die Kompatibilität zwischen sparsamem Heizen und individuellem Wohn- und Lebensstil und beließen den Mietern einen Teil ihrer Zeitsouveränität im Wärmeumgang (Nebenheizen). Schließlich schien mit dem Einsatz der vermeintlich präziseren elektronischen Heizkostenverteiler die verbrauchsabhängige Abrechnung auch auf dem für sie ungünstigen Altbauterrain hinreichende Gerechtigkeitsleistungen zu erbringen.

Mit diesen Erweiterungen der klimatechnischen Infrastrukturen sind, wie gesagt, die kulturellen Unvereinbarkeitsprobleme nur teilweise abgearbeitet worden. Denn durch die Mitte der achtziger Jahre wieder stark sinkenden

Energiepreise blieb die technische Entwicklung, vor allem die der Verbrauchserfassungssysteme, gewissermaßen auf halber Strecke stecken. Auch der daraufhin vom Gesetzgeber unternommene Versuch, den ökonomischen Legitimationsverlust der verbrauchsabhängigen Heizkostenverteilung durch ökologische Begründungen (»saubere Umwelt«) zu kompensieren, konnte hieran nichts ändern.

Wie die weitere Entwicklung der verbrauchsabhängigen Heizkostenabrechnung aussehen könnte, wenn die Energiepreise wieder steigen, kann man an den bislang nur wenig verbreiteten Mehrfühlersystemen ablesen. So wäre mit den Mehrfühlersystemen zunächst eine entscheidende Voraussetzung zur Harmonisierung von Wohnkultur und Einsparungsgebot erfüllt. Im Unterschied zu herkömmlichen Heizkostenverteilern läßt sich mit ihnen nämlich in der Tat der effektive Wärmeverbrauch der einzelnen Haushalte »messen« und bei den computerisierten Systemen sogar von dem jeweiligen Mieter für bestimmte Zeit- und Wohnräume abrufen. Und erst eine halbwegs differenzierte Selbstkontrolle des Verbrauchs eröffnet Mietern eine realistische Chance, raffinierte Formen des sparsamen Wärmeumgangs (nutzungsbezogenes und wärme komfortneutrales Heizen und Lüften) aufzubauen und mit Hilfe entsprechender Heizungssteuerung auch auf Dauer zu stellen. Insofern handelt es sich bei ihnen nicht mehr nur um Heizkostenverteiler, sondern um kombinierte Verbrauchserfassungs- und Verbrauchssteuerungssysteme. Schließlich versprechen zentrale Mehrfühlersysteme auch einen entscheidenden Beitrag zur Sozialhygiene und Energiespargerechtigkeit zu leisten, insofern die Möglichkeit der externen Meßdatenerfassung (oder gar des Fernablesens) die Hausbesuche des Ablesepersonals ersparen kann und mit dem bei ihnen vorgesehenen Anschluß von Transmissionswärmefühlern erstmals ein erfolgversprechendes Mittel gegen die Einsparpraktik »Wärmeklau«, die sich mit verbesserter Außenhautdämmung zwangsläufig ausweiten wird, zur Verfügung steht.

### *Liebes-Spirale*

Im Unterschied zu den Waschmaschinen und den Heizkostenverteilern bietet die Entwicklungsgeschichte der Zykluscomputer für sich gesehen nur vergleichsweise geringe Belegchancen für die Spiralenthese. Denn zum einen kam die Temperaturmethode - mit Ausnahme einer kurzen Periode in den sechziger Jahren - nie über eine Nischenexistenz hinaus. Ihre technischen

Veränderungen können daher nur mit relativ flüchtigen und eher subkulturellen Trends in Verbindung gebracht werden. Zum anderen (und in diesem Zusammenhang bedeutsamer) weist die Geschichte der Zykluscomputer im Grunde nur einen größeren technischen Entwicklungssprung auf (von der Bleistift- und Thermometer-Methode und ihrem elektronischen Pendant, dem Verhütungstaschenrechner, zum Zykluscomputer mit Referenzdatenabgleich und Konzeptionsoptionen). Entsprechend kann es bei ihr ohnehin nur um eine einzige »Spiralenwindung« gehen. In gewisser Weise rahmt allerdings diese Windung die Durchsetzungsgeschichte wirksamer Kontrazeptiva im Nachkriegsdeutschland ein, also im wesentlichen die Einführung der Pille und ihre Folgen, das vielleicht prominenteste Beispiel für eine tiefgreifende, dem engen Wechselspiel von kulturellen und technischen Entwicklungen geschuldete Umwälzung in vielen verschiedenen gesellschaftlichen Handlungsbereichen (in der Liebe, der Familie, dem Erziehungs- und Ausbildungswesen usw.).

So ist es nur wenig bekannt, daß die Temperaturmethode, die sich ab Ende der fünfziger Jahre zu verbreiten begann, zusammen mit dem Kondom im Prinzip den Ausgangspunkt für die schrittweise Integration einer selbstverständlich praktizierten und vor allem wirksamen (Schwangerschafts-)Verhütung in den Liebesalltag war. In der Vorpillenära gab es nämlich für den Mann neben dem Kondom praktisch nur noch den Coitus interruptus als Verhütungsalternative, für die Frau neben der Temperatur- nur noch die Knaus-Ogino-Methode, die auf dem gleichen Prinzip (Zeitwahl) und medizinischen Wissensbeständen (zeitliche Lage des Eisprungs im weiblichen Zyklus) beruhte, allerdings wie der Coitus interruptus ohne jede technische Unterstützung auskam. Coitus interruptus und Knaus-Ogino boten jedoch keinen wirksamen Verhütungsschutz, wie die Ende der sechziger Jahre durchgeführten und schnell popularisierten Wirksamkeitsabschätzungen zeigten.

Die Bandbreite und die Anwendung der in der Vorpillenära verfügbaren Verhütungsmethoden unterlagen einer weitgehend noch von den Kirchen geprägten Sexualmoral, die das Liebesleben - unter anderem unter kräftigem Rückgriff auf körperbezogene Reinlichkeitssemantiken (Geschlechtskrankheiten als Strafe für Promiskuität, Selbstbefleckung) - an die Fortpflanzung band, auf das Eheleben einschränkte und außer einer auf Enthaltensamkeit basierenden Familienplanung jede Form der Verhütung tabuisierte. Dem solchermaßen moralisch eingezäunten Liebesalltag entsprach die Temperaturmethode weitgehend. Sie bot zwar nicht wie das Kondom Schutz vor Ge-

schlechtskrankheiten und deren trotz Verfügbarkeit von wirksamen Antibiotika in jedem Fall peinlichen Folgen, war jedoch leichter zugänglich. Ende der sechziger Jahre erreichte sie einen Anteil von immerhin über 10 Prozent der praktizierten Verhütungsmethoden (das Kondom etwa 30 Prozent). Allerdings war seinerzeit mit rund 40 Prozent die Knaus-Ogino-Methode, also eine nahe Verwandte der Temperaturmethode, das Verhütungsmittel der Wahl und damit im übrigen auch einer der Gründe für die geburtenstarken Jahrgänge, die dem berühmten Pillenknick vorausgingen. Mit Blick auf die Pillenära bleibt hervorzuheben, daß sich Männer und Frauen - in Verlängerung der (ideellen) Verantwortungsteilung für die Familie - am Ende der sechziger Jahre etwa im gleichen Maße für die Verhütung verantwortlich fühlten.<sup>3</sup>

Die kulturellen Voraussetzungen für die im internationalen Vergleich relativ schnelle Durchsetzung der Pille zwischen 1964 und 1971 schuf die Mitte der sechziger Jahre einsetzende Liberalisierung der Ehe- und Sexualmoral, in deren Rahmen Ansprüche auf eine lustbetonte, von Fortpflanzung und Ehe entkoppelbare Sexualität entwickelt und die ihr vorgelagerten Verhütungstabus mit Hilfe des entmoralisierenden Familienplanungstopos gelockert wurden. Von den vielfältigen Auswirkungen der Pille seien hier nur einige hervorgehoben. Durch ihre dauerhafte Wirksamkeit, aktunabhängige (gegenüber dem Kondom) und zeitkomfortable (gegenüber der Temperaturmethode) Handhabung (Nebenherverhüten) wurden das kontrazeptive und das sexualhygienische Verhüten unter technischen wie Zuständigkeitsaspekten radikal entkoppelt, wobei die Kontrazeption definitiv eine Aufgabe der Frau, die Sexualhygiene eine (selten ernstgenommene) Aufgabe des Mannes wurde.

Mit der Pille verfügten die Frauen erstmals über ein wirksames und partnerunabhängiges Instrument der Familienplanung (wenn auch zunächst nur in dem uneigentlichen Sinne einer Nachwuchs ausklammernden Gestaltung des persönlichen Privat- und Berufslebens), dessen gezielte Nutzung in der Folgezeit zur Aufweichung der strikten Verpflichtung von Frauen auf eine Schmalspurkarriere als Ehe- und Hausfrau beitrug. Insbesondere junge Frauen konnten nun sexuelle Erfahrungen machen, ohne die allmählich auch ihnen zugestandene Schul- und Berufsausbildung aufs Spiel zu setzen. Andererseits wurden jedoch durch die Verschreibungspflicht der Pille die Verhütungspraktiken der Frauen, die bislang eine zutiefst private Angelegenheit gewesen waren, zu einem Tatbestand öffentlichen Interesses gemacht und

---

3 Zu diesen Angaben und darüber hinausgehende Details siehe Dose (1989) sowie Braun (1987, S. 21 f.).



der »Krankenschein-Obhut« der Ärzte unterstellt<sup>4</sup> - ein Öffnungszwang, unter dem gerade junge Frauen zu leiden hatten, aus dem allerdings auch wichtige, oft unterschlagene Anstöße für den Aufbau eines selbstbewußteren Umgangs der Frauen mit ihrem Körper resultierten. Denn im Windschatten der für die Ärzte einträglichen Pillenverschreibung konnten sich die Frauen auch mit Menstruationsbeschwerden und anderen, oft als »frauentypische Zipperlein« abgetanen Intimproblemen, mit denen sie in der Vorpillenära alleingelassen wurden, an die Mediziner wenden.

In dem Maße, wie in den siebziger Jahren die Ansprüche der Frauen auf eine (gleichermaßen von der Angst vor Schwangerschaft wie vor moralischen Sanktionen) befreite Sexualität und auf einen selbstbewußteren Körperumgang selbstverständlicher wurden und sich zu differenzieren begannen, wurden sie auch auf die Nebenwirkungen der Pille bezogen, die bereits in den sechziger Jahren von strikten Pillengegnern in der Ärzteschaft antizipiert und nun für die Pillenanwenderinnen am eigenen Leib spürbar geworden waren. Sie wurden zunächst als Forderungen nach nebenwirkungsarmen, Nachwuchsoptionen offenhaltenden Kontrazeptiva gegenüber den Ärzten und der pharmazeutischen Industrie geltend gemacht und führten zu Weiterentwicklungen der Pille (Zweiphasenpille, Minipille) und zur Entwicklung in etwa vergleichbar wirksamer Alternativen (Spirale, Portiokappe, spermizide Cremes usw.). Allerdings konnte keine der neuen Verhütungsoptionen die mittlerweile vielfältigen Anforderung nach unbeeinträchtigtem Körper und unbeeinträchtigter Lust am Körper auf sich vereinigen.

Als eine Fortsetzung dieser im Bereich der professionellen Medizin nur mäßig erfolgreichen Suchbewegung kann man die Suche nach und praktische Erprobung von alternativen Verhütungsmitteln ansehen, die in verschiedenen Subkulturen der neuen sozialen Bewegungen Anfang der achtziger Jahre einsetzten. Orientiert an Vorstellungen über einen natürlichen, nicht nur selbstbewußten, sondern auch selbstbestimmten und damit zwar partnerschaftlich orientierten, zugleich aber auch betont arztunabhängigen Körperumgang, die zudem häufig mit einer Kritik an der pharmafixierten Medizin und der Forderung nach angepaßter Technik verbunden waren, kam es zur Wiederentdeckung von Knaus-Ogino, Zervixschleimbestimmung und eben auch der Temperaturmethode sowie zu recht abenteuerlichen Erprobungen neuer Ver-

---

4 Es sei hier daran erinnert, daß der eigentliche Durchbruch der Pille bei den Frauenärzten mit der Verpflichtung auf regelmäßige Kontrolluntersuchungen, also mit der Begrenzung des maximalen Rezeptumfangs auf die Dreimonatspackung, gelang.

hütungsverfahren.<sup>5</sup> Daß in diesem Zusammenhang speziell die elektronisch verkleidete, ansonsten aber unveränderte Temperaturmethode (Verhütungstaschenrechner) viel Aufmerksamkeit auf sich ziehen konnte, dürfte auf die großen Hoffnungen zurückzuführen sein, die - vor allem in der Ökologiebewegung - mit der Mikroelektronik als einer vermeintlich sauberen und menschenfreundlicheren Alternative zu Großtechnologien verbunden wurden.

Raffiniertere Zykluscomputer mit Referenzdatenabgleich und integrierten Konzeptionsoptionen und damit Familienplanungsinstrumente im umfassenden Sinne, deren Entwicklung in den achtziger Jahren mit dem expliziten Ziel vorangetrieben wurde, die Temperaturmethode aus ihren subkulturellen Nischen hinauszuführen, stellen im Grunde eine technische Auffanglinie dar, bei der Mediziner zusammen mit Ingenieuren erstmals den Versuch unternahmen, die seit den fünfziger Jahren unveränderte Temperaturmethode weiterzuentwickeln und so den hohen Leistungsanforderungen für Verhütungsmittel anzupassen, die sich während zwanzig Jahren Vorherrschaft chemisch-hormoneller Verhütung etabliert hatten. So wurde z. B. der Baby-Computer funktionell daraufhin ausgelegt, die Vorteile der Zeitwahlmethoden (Arztunabhängigkeit, Körperfreundlichkeit) mit denen der chemisch-hormonellen Kontrazeptiva (Verhütungssicherheit, Aktunabhängigkeit, Zeitkomfort) soweit wie möglich zu verbinden und hierdurch die nach wie vor nur schwer im Liebesalltag zu vereinbarenden kulturellen Ansprüche auf frei entfaltete Sexualität, auf selbstbestimmten Körperumgang sowie auf eine Partnerschaft und Nachwuchsoption einbeziehende Lebensplanung miteinander zu versöhnen.

Die High-Tech-Zykluscomputer waren jedoch zu spät ihrer Zeit voraus, denn angesichts des Aids-Problems, das Ende der achtziger Jahre massiv in den Liebesalltag einbrach und die mächtigen Reinlichkeitssemantiken des Verkehrens aus dem Exil der Prostitution befreite, dürften sie eher einen vorläufigen Schlußstrich unter die verhütungstechnische Entwicklung darstellen, die mit der Einführung der Pille begann und auf der praktischen Trennung von Kontrazeption und Sexualhygiene beruhte - zumindest solange es keine Therapeutika für Aids gibt, die ähnlich problemlos wie Antibiotika angewendet werden können. In welche Richtung die verhütungstechnische Entwicklung zunächst einmal laufen wird, mag man an dem 1991 in Deutschland eingeführten »Frauenkondom« ablesen: eine virusundurchlässige, die Vagina auskleidende und bis zu den Schamlippen reichende Gummitüte.

---

5 Ein besonders obskures Beispiel hierfür ist die subkulturelle Erprobung der sogenannten 45/45-Methode (vgl. Braun 1989b, S. 197).

### 3.1.3 Zur erweiterten Spiralenthese

Der zentralen Untersuchungsthese dieser Arbeit liegt, wie im Abschnitt 1.1.2 erläutert, die Annahme zugrunde, daß die Spiraldynamik durch Formalisierungs- und Symbolisierungsprozesse unterstützt wird, die jeweils an der technischen und kulturellen Seite des Alltagshandelns angreifen. Auf diese Annahme soll im folgenden Bezug genommen werden. Hierfür seien jedoch zunächst die Auswirkungen näher beschrieben, die die soweit in allen drei Handlungsfeldern feststellbare spiralförmige Dynamik jeweils für ihre technische und kulturelle Entwicklung nach sich zieht.

#### *Multifunktionalisierung und Multikulturalisierung*

Charakteristisch für die technischen Seiten der Spiralen ist ein im Zuge der kulturellen Weiterentwicklung pulsierender Gerätebesatz der Handlungsfelder, d. h. die in einem gewissen Rahmen schwankende Zahl der in ihnen eingesetzten Geräte. Man kann sich dieses Pulsieren als eine Art gerätetechnischen Säuberungsprozeß vorstellen, der im wörtlichen wie im übertragenen Sinn Platz für neue oder weiterentwickelte Technik im Alltag schafft und sich stark vereinfacht nach folgendem Muster vollzieht: In den einzelnen Handlungsbereichen wird eine bestimmte Technik eingeführt (Zeitwahlmethode; pauschales Abrechnungssystem; Trommelwaschmaschine), deren schmales Leistungsprofil allmählich durch zusätzliche Geräte und Hilfsmittel erweitert wird (Fieberthermometer, Zykluskalender; Verdunster, Steuerungsventile, Raumthermometer, Ablesegeräte; Schleuder, Trockner, verschiedene Wasch- und Waschhilfsmittel), wodurch die Zahl der Geräte in dem jeweiligen Handlungsbereich zunächst einmal steigt. Diese werden dann allerdings schrittweise zusammengefaßt (Verhütungstaschenrechner; Thermostatventile; Universalwaschmittel) und/oder in die angestammte Technik häufig in Verbindung mit funktionsauslagernden Rückgriffen auf technische Infrastrukturen integriert (in High-Tech-Zykluscomputer; zentrale Verbrauchserfassungssysteme; Waschtrockner und Komponentenwaschmaschinen), wodurch die Zahl der Geräte wieder sinkt.

Da offenbar die Aufnahmefähigkeit des Alltags für technische Geräte eine Obergrenze hat, resultiert hieraus eine Tendenz zu einer *Multifunktionalisierung* der jeweils eingesetzten Geräte und einer entsprechenden *Verdichtung* der an ihnen angreifenden technischen Handlungsstrukturen. Die fort-

schreitende Technisierung des Alltags scheint damit nicht unbedingt auf immer mehr technische Geräte, sondern eher auf mehr Technik in den Geräten hinauszulaufen.<sup>6</sup> Entsprechend werden die technischen Handlungsstrukturen im Alltag eher ausgedünnt als ausgeweitet, dafür aber komplexer. Vorangetrieben wird die Multifunktionalisierung der Geräte in der Regel von der Hoffnung auf funktionelle Synergismen bzw. Kontingenzsteigerungen, die zunächst auf Raum- und Zeitersparnisse, bei den raffinierteren Varianten dann auf eine größere *Individualisierbarkeit* der Gerätefunktionen zielen, also auf eine verwen­derabhängige Modellierbarkeit dessen, was die Geräte jeweils de facto »tun«.<sup>7</sup>

Gemeinsame Merkmale weisen schließlich auch die Konsequenzen auf, die sich aus den Multifunktionalisierungstendenzen für die technischen Kompetenzen der Geräteverwender ergeben. Einerseits werden mit ihr einige alte Kompetenzen überflüssig, darunter durchaus virtuose, Eingriffe in den Funktionsmechanismus miteinschließende Verwendungsroutinen, die im Umgang mit monofunktionalen Geräten allmählich aufgebaut wurden, sowie ein Teil der Koordinierungsfähigkeiten, die die Funktionserweiterungen der angestammten Technik durch komplementäre Geräte und Hilfsmittel erforderten.<sup>8</sup>

---

6 Analog hierzu verlagern sich die Entwicklungsanforderungen für Verbrauchertechnik - ähnlich wie für Industrietechnik - von der zunächst selektiven Steigerung einzelner Leistungsparameter (sauberer waschen/genauer den Verbrauch erfassen/sicherer verhüten) auf die Konstruktion von »eierlegenden Wollmilchsauen«, worüber die Haushaltsingenieure im (unbewußten) Vorgriff auf das Gen-Engineering seit etwa Mitte der siebziger Jahre zunehmend klagen. Gefordert sind tendenziell Verhütungsmittel, die vor Schwangerschaft und Geschlechtskrankheiten schützen, die Gesundheit bewahren und Nachwuchs planbar machen; Abrechnungssysteme, die die Heizkosten verteilen, die Abrechnung überprüfbar machen, das Ablesen in der Wohnung erübrigen und Sparsamkeit honorieren; sowie Waschmaschinen, die die Wäsche waschen, wringen, trocknen, pflegen, das Waschmittel selbsttätig zusammenstellen und hierdurch Umwelt und Gesundheit weniger belasten.

7 So ermöglicht im Fall der Waschmaschinen etwa die regelbare Waschmittelzusammensetzung die Anpassung der maschinellen Waschleistung an die individuelle Bekleidung und damit auch an das auf sie bezogene Bekleidungsverhalten; im Fall Verbrauchserfassungssysteme die differenzierte Verbrauchsaufschlüsselung, die Anpassung ihrer Informationsleistungen an die individuelle Wohnung und damit auch an den auf sie bezogenen Wärmeumgang und im Fall der Zykluscomputer die fortlaufende statistische Aufbereitung der Zyklusdaten sowie die Anpassung der Geräteprognosen an den individuellen Körper und damit auch an das auf ihn bezogene Verhütungsverhalten.

8 Integrierte Zykluscomputer verlangen bei der Temperaturmessung und der Zyklusdokumentation gegenüber der traditionellen Temperaturmethode ebenso geringe Koordinationsfähigkeiten wie der Betrieb der Waschtrockner gegenüber dem Betrieb von separaten Wasch-, Schleuder- und Trocknergeräten. Die Trommelwaschmaschinen machen den geschickten Umgang mit den Waschkesseln ebenso wertlos wie die Zentralheizungen den virtuellen Umgang mit Kohleöfen. Im Unterschied zu den Verdun-

Andererseits werden im Zuge der Multifunktionalisierung neue technische Kompetenzen aufgebaut, und zwar sowohl in bezug auf das Wissen über die Voraussetzungen und Folgen, die mit dem Einsatz der Geräte jenseits ihres unmittelbaren Einsatzbereichs verbunden sind, als auch in bezug auf die souveräne und pfiffige Nutzung der von den Geräten offerierten Funktionsvielfalt, die einschlägige Erfahrungen mit der geräteinternen Koordinierung der verschiedenen Funktionen (statt Erfahrungen im koordinierten Umgang mit verschiedenen Geräten) voraussetzt.<sup>9</sup>

Auch wenn der Kompetenzzuwachs und -verlust in den drei Alltagsbereichen nur schwer bilanziert werden kann, so liefern sie doch in jedem Fall keine Hinweise für die häufig aus der Forschung zum Technikeinsatz in der Industrie übernommene These, daß die Technikentwicklung im Alltag mit einem steten Kompetenzenabbau oder einer durchgängigen Entwertung von technischen Fähigkeiten auf seiten der Verbraucher verbunden sei. Der Streit um die Heizkostenverteiler und der Mißerfolg der High-Tech-Zykluscomputer sprechen eher dafür, daß aus der Technikentwicklung tendenziell zu hohe Kompetenzanforderungen für das Alltagshandeln erwachsen. Ohne Einschränkungen generalisierbar ist dagegen ein qualitativer Wandel der technischen Kompetenzstrukturen. Danach verliert - ähnlich wie in der Industrie - auch im privaten Alltag die geschickte Handhabung von Technik zugunsten ihrer klugen Bedienung tendenziell an Bedeutung, oder kurz: *Verwendungsvirtuosität weicht Steuerungssouveränität*.

Für die kulturelle Entwicklung der drei Handlungsfelder ist - ähnlich wie auf der technischen Seite der pulsierende Gerätebesatz - eine schwankende Kohärenz der für sie jeweils maßgeblichen kulturellen Praktiken charakteristisch: Vergleichsweise harmonische Entwicklungsphasen, in denen unter

---

stern gelten die elektronischen Heizkostenverteiler ebenso als nicht mehr vom Laien manipulierbar wie die Waschautomaten im Unterschied zu den Trommelwaschmaschinen als nicht mehr von ihm reparierbar.

- 9 Im Unterschied zu den Verhütungstaschenrechnern verlangt die souveräne Bedienung des mit etlichen Sicherungsroutinen ausgestatteten Baby-Computers von der Anwenderin ein regelrechtes Schulungsprogramm, so wie die moderne Waschmaschine im Unterschied zu ihren Vorgängerinnen die Hausfrau zunächst einmal auf eine mehrwöchige Entdeckungsreise schickt, um die für ihre Zwecke passenden Waschprogramme herauszufinden. Um verbrauchsabhängige Heizkostenabrechnungen verstehen und an ihnen orientiert sinnvoll Energie einsparen zu können, bedarf es neben einem detaillierten Wissen über das Abrechnungsverfahren auch einschlägiger Kenntnisse über die wärmephysikalischen Zusammenhänge in zentralbeheizten Häusern. Im Umgang mit moderner Waschtechnik kommen zu den nach wie vor notwendigen chemisch-physikalischen verstärkt ökologische Laienkompetenzen, im Umgang mit moderner Verhütungstechnik zu den im engen Sinne sexualbiologischen verstärkt medizinische und hygienische Laienkompetenzen hinzu.

Nutzung der jeweils im Wasch-, Heiz- und Liebesalltag bestehenden Handlungsspielräume die in ihnen angestammten kulturellen Praktiken differenziert und mit anderen Praktiken aus angrenzenden Alltagsbereichen (Freizeit, Wohnen, Gesundheitsvorsorge) verbunden werden, wechseln sich mit Phasen ab, in denen durch Anstöße von außerhalb des Alltags (Ökologie-, Energieeinsparungs- und Familienplanungsdebatten) praktische Unvereinbarkeiten zwischen ihnen entstehen.

Sowohl die Anknüpfung an benachbarte kulturelle Praktiken als auch der Abbau auftretender Unvereinbarkeiten werden dabei im wesentlichen durch interpretative Dehnung der für die jeweiligen Handlungsfelder maßgeblichen Semantiken (etwa durch Ausweitung der dem Waschalltag angestammten Reinlichkeitssemantik auf die Bekleidungsästhetik, der dem Heizalltag angestammten Gerechtigkeitssemantik auf die Energieeinsparungschancen, der dem Liebesalltag angestammten Verhütungssemantik auf Gesundheitsgefahren) bewerkstelligt, ein Vorgang, der vorher unverbundene oder nicht verbindbare kulturelle Handlungsanforderungen in Ressourcen für die weitere kulturelle Differenzierung in den jeweiligen Handlungsfeldern verwandelt. Da für die kulturelle Aufladung des Alltagshandelns und die interpretative Dehnung der für sie maßgebenden Semantiken - im Gegensatz zu seiner begrenzten Aufnahmefähigkeit für Geräte - keine erkennbaren Obergrenzen bestehen, resultiert hieraus insgesamt eine *progressive Vermehrung* der in einzelnen Handlungsfeldern wirksamen kulturellen Praktiken. Die kulturelle Entwicklung in den drei Handlungsfeldern verläuft damit gegenläufig zu den in der sozialwissenschaftlichen Technikforschung verbreiteten Thesen einer technikbedingten Verarmung der Alltagskultur (Homogenisierungsthese).

Sucht man nun nach einem direkten Gegenstück zum zentralen Kontingenzphänomen der technischen Entwicklung (Individualisierbarkeit der Gerätefunktionen), muß man nach jenen kulturellen Praktiken Ausschau halten, die sich ohne erkennbare Privilegierung bestimmter Bereiche Geltung im Alltagshandeln verschaffen, also nach Meta-Orientierungen, die in der einen oder anderen Form auf die Vielfalt kultureller Praktiken in den einzelnen Handlungsfeldern bezogen sind. Als chancenreichste Kandidaten für solche Meta-Orientierungen lassen sich die Ansprüche auf *Selbstverwirklichung im privaten Alltag* (im Sinne eines Gegenentwurfs zu oder einer Fortführung von Selbstverwirklichungsbestrebungen im Berufsleben) betrachten, die im Zuge der kulturellen Differenzierung verstärkt Eingang in die drei Handlungsfelder fanden: in Form von Selbstprofilierungsansprüchen in der Bekleidung, von Selbstabgrenzungsansprüchen im Wohnen und von Selbstbe-

stimmungsansprüchen in der Verhütung, die immer mehr zu einer Art koordinierender Bezugspunkt für die verschiedenen jeweils im Wasch-, Heiz- und Liebesalltag angesiedelten kulturellen Praktiken werden. Abzulesen ist diese Tendenz vor allem an dem hohen Stellenwert, den die Zeitsouveränität in allen drei Handlungsbereichen mittlerweile gewonnen hat.

Mit der Vermehrung kultureller Praktiken scheint schließlich auch ein Wandel der kulturellen Kompetenzenanforderungen im Alltagshandeln verbunden zu sein, den man grob vereinfacht wie folgt beschreiben kann: Die für ein bestimmtes Handlungsfeld maßgebenden Semantiken besitzen zunächst eher den Charakter kultureller Normen, die vergleichsweise direkt und unzweideutig bestimmte Handlungsalternativen privilegieren (die Pilleneinnahme als Garant entfalteter Sexualität, die verbrauchsabhängige Heizkostenabrechnung als Garant von Gerechtigkeit, die Kochwäsche als Garant von Reinlichkeit) und durch Verinnerlichung und Aufbau entsprechender Verhaltensroutinen und -rituale in das Alltagsleben integriert werden.<sup>10</sup> Im Zuge ihrer Differenzierung und Vervielfältigung gewinnen sie dann den weniger strikten Charakter kultureller Richtlinien, deren konkrete Umsetzung im Alltagshandeln der abwägenden Interpretation bedarf (zwischen Lustfreundlichkeit und Körperfreundlichkeit, zwischen Abrechnungsgerechtigkeit und Einsparungsgerechtigkeit, zwischen sauberer Wäsche und sauberer Umwelt). Das Alltagshandeln wird dadurch zwar gegenüber den jeweils für sich gesehen weniger einschneidenden, dafür aber eben mehreren verschiedenen (bzw. differenzierten) Semantiken rechenschaftspflichtig.<sup>11</sup> Die praktische »Trimmung« des Alltagshandelns auf verschiedene Semantiken ist dabei mit Flexibilisierungsanforderungen verbunden, die ihre routinisierte oder rituali-

---

10 Welche Macht Rituale speziell im Umgang mit Technik gewinnen können, zeigt die Aneignungsgeschichte moderner Waschtechnik. So hielt sich das Einweichen der Wäsche als ein rituelles Vorspiel für den eigentlichen Waschakt hartnäckig bis Ende der siebziger Jahre, obwohl den Haushalten seit zehn Jahren Waschmaschinen mit Vorwaschgang zur Verfügung standen. Der rituelle Höhepunkt des Waschens, das Kochen der Wäsche, und dessen zentrale Symbolik, das unbefleckte weißeste Weiß, blieben sogar bis in die achtziger Jahre hinein unangefochten, obwohl seit Anfang der siebziger Jahre leistungsfähige 60-°C-Waschmittel zur Verfügung standen, die ein Kochen der Wäsche in den meisten Fällen überflüssig machten, das Kochen von Buntwäsche Form und Aussehen beeinträchtigt, es gegenüber der 30-°C- und 60-°C-Wäsche mit einem weitaus höheren Wäscheverschleiß verbunden ist und letztlich eben auch als das am stärksten die Umwelt belastende Waschprogramm gilt. Die in den siebziger und achtziger Jahren vergrößerte Palette kochfester Fasern zollt so gesehen lediglich dem Kochritual Tribut.

11 Auch und gerade im Liebesalltag ist der Schritt von kultureller Verhaltensnorm zur »Richtlinie« keineswegs mit einem Abbau kultureller Zwänge verbunden (vgl. hierzu Burkart 1991).

sierte Einbindung in den Alltag erschweren. Ob hieraus unterm Strich höhere kulturelle Kompetenzanforderungen resultieren, sei dahingestellt - festhalten läßt sich in jedem Fall ein qualitativer Wandel, nach dem - auf einen Nenner gebracht - die *ritualisierende Rezeption* kultureller Orientierungen tendenziell von deren *flexibilisierender Interpretation* abgelöst wird.

### *Formalisierung und Symbolisierung*

Vor diesem Hintergrund soll im weiteren auf zwei Anschlußfragen der Spiralenthese näher eingegangen werden, und zwar zum einen auf die Frage, inwieweit ökonomische und rechtliche, also im engen Sinne formale Handlungsregulative über die von ihnen ausgehenden kulturellen Perturbationseffekte hinaus mit der technischen Entwicklung in den drei Handlungsbereichen verbunden sind; zum anderen auf die Frage, ob sich mit der spiralförmigen Verschränkung von Technisierungs- und Kulturalisierungsprozessen letztlich auch die im Alltag zirkulierenden Deutungen von Technik verändern.

In bezug auf die im engen Sinne *formalen* Regulative läßt sich zunächst und im Einklang mit gängigen Rationalisierungsvorstellungen festhalten, daß mit der Einführung und Weiterentwicklung von Waschmaschinen, chemisch-hormoneller Kontrazeptiva und zentraler Heizanlagen einschließlich dazugehöriger Abrechnungssysteme der Aufbau umfassender ökonomischer und zeitverzögert auch einschlägiger rechtlich-bürokratischer Strukturen verbunden ist. Damit ist jedoch nicht gesagt, daß Technik - analog zu der von ihr ermöglichten kulturellen Aufladung des Alltags - die Schleusen für eine ungebremste Ökonomisierung und Verrechtlichung des Alltagshandelns öffnet. Denn so wie die Zahl der in den Handlungsfeldern eingesetzten Gerätetechnik schwankt und dabei offenbar eine bestimmte Obergrenze nicht übersteigt, haben speziell die durch den Technikeinsatz induzierten ökonomischen Handlungsanforderungen jeweils nur für eine gewisse Zeit Bestand. Auch scheint es für formale Handlungsanforderungen so etwas wie eine alltagsverträgliche Obergrenze zu geben, die, wenn sie erreicht oder gar (wie der Streit um die Heizkostenverteiler zeigt) überschritten wird, eine »Säuberung« des jeweiligen Handlungsfeldes von ökonomischen und rechtlich-bürokratischen Formalismen in Gang setzt. In welcher Weise der Alltag von ökonomischen Handlungsanforderungen freigehalten wird, läßt vor allem die Entwicklung im Bereich des Waschens und Heizens erkennen.



Wie bereits erwähnt, hatten (bzw. haben) im Rahmen der Kesselwäsche und der Einzelofenheizung *ökonomische* Handlungsregulative durchaus noch einen zentralen Stellenwert, der allerdings im Zuge der heiz- und waschtechnischen Weiterentwicklung sukzessive ausgedünnt wurde. Der erste und grundlegende Schritt dieser Ausdünnung bestand in der mit der Einführung der Trommelwaschmaschinen und der Umstellung auf Zentralheizungen verbundenen Auslagerung der erforderlichen Wärmeproduktion auf Kraftwerke und zentrale Brenner, durch die eben auch die ökonomische Verantwortung für die Wärmeproduktion dauerhaft an die Heizungs- und Kraftwerksbetreiber überging. Dabei bildete diese Delegation selbst eine grundlegende Ökonomisierungsmaßnahme, insofern sie eine effiziente Massenproduktion von Wärme respektive Energie ermöglichte.

Im Bereich des Waschens ging dann sukzessive auch die Verantwortung für den ökonomischen Umgang mit den einzelnen Waschkomponenten an deren jeweilige Produzenten über, so daß Anfang der siebziger Jahre einschlägigere ökonomische Handlungskalküle im Grunde nur noch bei der Anschaffung von Waschmaschinen von Bedeutung waren (Verbilligung der Waschprodukte/Reduzierung der Anschaffungskosten). Drohende Reökonomisierungstendenzen, die in den siebziger und achtziger Jahren von der Diversifizierung des Waschguts, von Energie- und Rohstoffpreissteigerungen, aber auch von Umweltschutzmaßnahmen ausgingen, wurden allesamt, noch bevor sie sich im Waschalltag niederschlagen konnten, durch Effizienzsteigerungen des waschtechnischen Systemzusammenhangs verhindert, also durch Entwicklung von Textilien, die den Waschmittelaufwand verringern, von Waschmitteln, die die Kochwäsche erübrigen, von Waschmaschinen, die Strom und Wasser sparen usw. (Verbilligung des Waschmaschinenbetriebs/Reduzierung der laufenden Betriebskosten).

Die von den Vermietern praktizierte Heizökonomie bezog sich in den fünfziger und sechziger Jahren vor allem auf die Brennstoffbeschaffung und (im Gegensatz zur Ökonomie der häuslichen Wäsche) kaum auf die Heiztechnik selbst, was jedoch wegen des seinerzeit reichlich erschlossenen und entsprechend billigen Öls hinreichte, die bei den Wärmeverbrauchern verbleibenden ökonomischen Handlungsanforderungen praktisch bedeutungslos werden zu lassen. Die von den Wärmeproduzenten (Vermietern) vernachlässigte Effizienz der Heizungsanlagen war zugleich die Voraussetzung dafür, daß die Energiepreissteigerungen Ende der siebziger Jahre unmittelbar auf die Verbraucher (Mieter) durchschlagen konnten und eine durch die Heizkostenverordnung forcierte Reökonomisierung ihres Wärmeumgangs in Gang

setzte. Im Laufe der achtziger Jahre wurden die hohen ökonomischen Handlungsanforderungen, mit denen nunmehr die Mieter konfrontiert waren, allmählich wieder durch Wärmedämmmaßnahmen, den Einsatz von effizienterer Heizungstechnik und ökonomisches Handeln »einsparende« Regeltechniken abgeschwächt, wobei ein großer Anteil der dabei erneut an die Heizungsbetreiber delegierten ökonomischen Verantwortung zu den Herstellern von Heizungs- und klimatechnischen Komponenten weitergeleitet wurde. Von daher dürfte der Heizalltag gegenüber Ökonomisierungszumutungen zukünftiger Energiepreissprünge besser abgepuffert sein, als dies in den siebziger Jahren der Fall war.

Insgesamt hat man es also mit einer Entwicklung zu tun, bei der der Technikeinsatz zunächst zum Aufbau ökonomischer Strukturen im Alltagshandeln führt, deren praktischer Stellenwert mit der Weiterentwicklung der Technik jedoch abnimmt, während parallel hierzu ökonomische Strukturen im industriellen und infrastrukturellen Hintergrund der jeweiligen Technik aufgebaut werden. Auch wenn sich damit langfristig gesehen die durch die Technisierung des Alltags angestoßenen Ökonomisierungstendenzen im wesentlichen außerhalb des Alltags niederschlagen, bleiben sie im Alltagshandeln in spezifischer Form präsent. Denn in dem Maße, in dem sich die ökonomischen Handlungsanforderungen, die die Technik bei ihrer Einführung von ihren Verwendern verlangt, in ökonomische Funktionsanforderungen der Verwender gegenüber der Technik verwandeln und sie dann auch die Weiterentwicklung der jeweiligen Technik in Form spezifischer Optimierungsfunktionen prägen, kehrt das ökonomische Handeln in den Alltag wieder zurück: nunmehr allerdings als ein von der jeweiligen Technik und ihren systemischen Zusammenhängen realisierter Teil des Alltagshandelns. Durch Verkopplung mit ihrem industriellen Hintergrund tragen insofern auch die Ökonomisierungstendenzen, die die Technik im Alltag anstößt, zur oben beschriebenen Multifunktionalisierung von Alltagstechnik bei.

In diesem Sinne, als eine Wiederkehr des »Verdrängten«, lassen sich auch die phasenweise dem Wasch- und Heizalltag drohenden oder faktisch zurückschlagenden Reökonomisierungstendenzen verstehen, denn die Verbreitung und intensive Nutzung der Waschmaschinen und anderer Haushaltsgeräte, vor allem aber das zügellose Heizen in den sechziger und siebziger Jahren hatten maßgeblich zur hohen Abhängigkeit von Energieimporten und damit auch zu den Energiepreissteigerungen beigetragen. Die drohenden Reökonomisierungstendenzen zeigen schließlich, daß die Verlagerung von ökonomischen Handlungsanforderungen vom Alltag in die Industrie nicht belie-

big fortgesetzt werden kann, daß also Grenzen der Industrieverträglichkeit, wenn auch relativ weitgesteckte, für Technisierungsprozesse des Alltags existieren.

Auch mit Blick auf die *rechtlich-bürokratischen* Strukturen der Technik in den drei Handlungsfeldern läßt sich feststellen, daß ihnen ein weitaus größeres Gewicht im industriellen und infrastrukturellen Hintergrund der jeweiligen Technik zukommt als in den Alltagsbereichen, in denen sie eingesetzt wird. In bezug auf die Anschaffung von Technik sind rechtliche wie ökonomische Regulative natürlich immer unmittelbar handlungsrelevant, insofern eben jeder (Ver-)Kauf vertragsrechtliche Grundlagen hat und der Gesetzgeber speziell den (Ver-)Kauf von Technikprodukten, die für den Einsatz im Alltag vorgesehen sind, auf Produkte einschränkt, die bestimmten technischen Sicherheitskriterien entsprechen; im Fall der Wasch-, Heiz- und Verhütungstechnik unter anderem gemäß dem Gerätesicherungs-, Lebensmittel- und Arzneimittelgesetz. Bei der Pille, wenn auch nicht bei den Zykluscomputern, kommt mit der Rezeptpflichtigkeit noch eine spezifische Zugangsbarriere hinzu. Gegenläufig hierzu ist die Anschaffung der Heizkostenverteiler für jeden Betreiber von zentralen Heizanlagen im Mehrparteienmietraum und damit auch deren Hinnahme durch die Mieter zwingend vorgeschrieben.

Über die Anschaffung hinausgehende rechtliche Regulative, die, wie etwa im Fall des Autos in Form der Straßenverkehrsordnung oder der ASU-Pflicht, unmittelbar den alltäglichen Gebrauch oder den Betrieb von Technik betreffen, sind im Grunde nur im Fall der Heizkostenverteiler von Bedeutung, und zwar zum einen direkt mit Bezug auf den Betrieb der Heizkostenverteiler, insofern die Mieter gemäß Heizkostenverordnung die Installation und das Ablesen der Geräte in der von ihnen gemieteten Wohnung zu dulden haben, und zum anderen indirekt, über ökonomische Mechanismen vermittelt, mit Bezug auf die Nutzung der Heizung durch die Mieter.

Von einer »Säuberung« des Heizalltags von rechtlich-bürokratischen Formalismen kann in diesem Zusammenhang insofern die Rede sein, als in Reaktion auf die vielen Rechtsstreitigkeiten um Heizkostenabrechnungen der Gesetzgeber das unüberschaubar gewordene Geflecht heizkostenrelevanter Gesetzesbestimmungen, die teilweise von den Vermietern trickreich ausgenutzt wurden, im Laufe der achtziger Jahre bereinigte, die ohnehin geringen mieterrelevanten Anteile der Heizkostenverordnung gänzlich darauf reduzierte, die verbrauchsabhängige Abrechnung mit Unterschrift unter den Mietvertrag schlicht hinnehmen zu müssen, und kompensatorisch hierzu im Sinne vertrauensbildender Maßnahmen die Abrechnungsvorschriften für

Vermieter und Wärmefirmen verschärfte und die Normungsgremien zur Festlegung strengerer Gerätestandards anhielt - wovon insbesondere die Entwicklung elektronischer Heizkostenverteiler profitierte.

Demgegenüber umfangreichere und technisch folgenreichere Rechtsstrukturen wurden jedoch sukzessive im jeweiligen infrastrukturellen und industriellen Hintergrund der im Wasch-, Heiz- und Verhütungsalltag eingesetzten Technik aufgebaut. So bildete die Heizkostenverordnung nur den Schlußpunkt einer mehrstufigen und bis heute fortgeschriebenen Energie- und Umweltschutzgesetzgebung, die mit der energiepolitisch motivierten Besteuerung des Heizöls Anfang der siebziger Jahre begann, über Immissionsvorschriften für Brennstätten bis hin zu Verordnungen und Fördermaßnahmen zu effizienteren Heizanlagen, verbesserter Wärmedämmung und energiesparender Regeltechnik im Alt- wie Neubau reichte und dabei in unterschiedlicher Weise neben den Vermietern auch den Heizölhandel, die Schornsteinfeger, die Wohnungsbaugesellschaften und Hersteller von heiz- und climatechnischen Komponenten betraf.

Einen ähnlich alltagsfernen Ausgangspunkt besaß auch die Waschmittelgesetzgebung, in deren Rahmen Anfang der sechziger Jahre zunächst allgemeinere Standards der Gewässerverträglichkeit festgeschrieben wurden, die im weiteren dann, je nach Einsatzort der Waschmittel differenziert, um Standards zur Kläranlagentauglichkeit und Gesundheitsverträglichkeit und um Informationspflichten für Waschmittelhersteller, Einzelhandel, Wasser- und Klärwerksbetreiber erweitert und bei deren letzter Fortschreibung von 1986 schließlich erstmals auch die Waschmaschinen in Form einer Verpflichtung der Gerätehersteller, wasser- und stromsparende Modelle zu bauen, zu einem Regulierungsgegenstand wurden (vgl. hierzu Wagner 1990). Analog hierzu wurde mit Bezug auf den Verhütungsalltag zunächst die Abtreibungsgesetzgebung und der mit ihr verbundene schrittweise Aufbau eines flächendeckenden Familienplanungsberatungsnetzes vorangetrieben. Im weiteren wurden dann für die arztabhängigen Verhütungsmittel Spezifizierungen der Abrechnungsbestimmungen im Gesundheitswesen im Hinblick auf die Beratung, Rezeptverschreibung und Betreuung der Anwenderinnen und spezielle Regelungen der Arzneimittelgesetzgebung im industriell-professionellen Hintergrund des Verhütungsalltags geschaffen, die Produktion, Vertrieb und Vermarktung von Verhütungsmitteln betreffen.

Die Entwicklung der auf den jeweiligen Technikeinsatz bezogenen rechtlich-bürokratischen Strukturen läuft damit in vieler Hinsicht gegenläufig zu der ihrer ökonomischen Strukturen. So ist die Handlungsrelevanz der rechtli-

chen Strukturen keinen ausgeprägten zyklischen Schwankungen unterworfen. Auch halten sich die auf die drei Geräte bezogenen Rechtsstrukturen sozusagen von vornherein auf Distanz zum Wasch-, Heiz- und Verhütungsalltag, da sie - abgesehen von ihrer lediglich latenten Handlungsrelevanz bei Un- oder Störfällen des alltäglichen Technikbetriebs - im Grunde nur bei der Geräteanschaffung von praktischer Bedeutung sind, sie also den Zugang von Technik zum Alltag, nicht jedoch den Alltag selbst regulieren. Von daher ist ohnehin nur im Ausnahmefall - als ein solcher ist der Streit um die Heizkostenverteiler Anfang der achtziger Jahre zu betrachten - eine Säuberung des Alltags von rechtlichen Formalismen notwendig.

Darüber hinaus werden zwar - wie bei den ökonomischen Strukturen - mit der Etablierung der jeweiligen Technik im Alltag sukzessive umfangreiche Rechtsstrukturen in ihrem infrastrukturellen und industriellen Hintergrund aufgebaut. Während jedoch im Fall der ökonomischen Regulative dieser Aufbau vom jeweiligen Alltagshandeln ausgeht und dann immer alltagsfernere Handlungsbereiche erfaßt, beginnt er bei den rechtlichen Regulativen typischerweise bei »end-of-the-pipe«-Problemen des infrastrukturellen Zusammenhangs der jeweiligen Technik respektive bei weit entfernt liegenden Regulationsproblemen ihres industriell-professionellen Hintergrunds und erfaßt dann schrittweise ihrem Einsatzbereich im Alltag näher gelegene Handlungsfelder. Den Gegenstand der rechtlichen Regulative bilden dabei vor allem Probleme, die sich durch ökonomische Mechanismen nicht regeln lassen und zum Teil überhaupt erst durch die fortschreitende Ökonomisierung des infrastrukturellen und industriellen Hintergrunds entstanden sind, also typischerweise die sogenannten unerwünschten Folgen, die sich bei zunehmender Verbreitung und intensiverer Nutzung von Technik im Alltag unter umwelt-, energie- und gesundheitspolitischen Gesichtspunkten einstellen.

Schließlich sind die jeweils im infrastrukturellen und industriellen Hintergrund aufgebauten rechtlichen Strukturen in anderer Form als die ökonomischen Strukturen an das Alltagshandeln rückgebunden. Während ökonomische Handlungsanforderungen durch zusätzliche Funktionen, also in der Regel durch spezielle Optimierungsaufgaben, die die jeweilige Technik neben anderen Funktionen zu erfüllen hat, im Alltagshandeln verankert bleiben, werden rechtliche Handlungsanforderungen in der Regel über technische Normen (Umweltschutz-, Energieeinsparungs-, Gesundheits- und Sicherheitsnormen für Verbrauchertechnik), die von der jeweiligen Technik zu befolgen sind, im Alltagshandeln realisiert. Zwar ist unter praktischen Gesichtspunkten die Unterscheidung zwischen Funktion und Norm weitgehend

belanglos, da sowohl für die Gerätehersteller als auch für die Geräteanwender jede de facto vom Gerät eingehaltene Norm als eine zusätzliche vom Gerät geleistete Funktion gelten kann. In diesem Sinne tragen auch die von der Wasch-, Heiz- und Verhütungstechnik in ihrem jeweiligen infrastrukturellen und industriellen Hintergrund angestoßenen Verrechtlichungsprozesse letztlich zu ihrer Multifunktionalisierung bei.

Unter Überprüfbarkeitsgesichtspunkten ist dieser Unterschied gleichwohl bedeutsam. Während Verbraucher, so wie sie überprüfen können, ob die jeweilige Waschmaschine wäscht, auch relativ einfach feststellen können, ob die Maschine dies in einer ökonomischen Weise tut, ihr Betrieb also tatsächlich Zeit und Kosten spart, haben sie als technische Laien in der Regel keine Möglichkeit zu überprüfen, ob ihre Geräte dabei auch die Bestimmungen des Gerätesicherheits-, des Waschmittel-, des Arzneimittelgesetzes usw. einhalten. Sie sind hier schlicht darauf angewiesen, der Gesetzestreue der Technik zu vertrauen, genauer gesagt, den staatlichen Einrichtungen, die wie PTB, BGA, BAM und UBA<sup>12</sup> dafür sorgen, daß die Hersteller darauf achten, daß diese Gesetze durch die Geräte eingehalten werden.

Mit dem Stichwort »Vertrauen in Technik« sind im Grunde schon die mit der Technisierungsspirale verbundenen Symbolisierungsprozesse angesprochen, also die Frage, inwieweit die beschriebenen Multifunktionalisierungs- und Multikulturalisierungstendenzen Veränderungen der (im Alltag zirkulierenden) Deutungen von (im Alltag eingesetzter) Technik provozieren. Auf Basis der drei Fallstudien läßt sich nun kaum etwas empirisch Belegbares zu dieser Fragestellung sagen, da in ihrem Rahmen weder die Deutungsmuster von den jeweils eingesetzten Geräten (Wasch-, Heiz-, Verhütungstechnik) oder von Alltagstechnik generell erfaßt, noch ihr Verhältnis zu den für die drei Handlungsfelder jeweils zentralen Leitbilder systematisch und über Zeit erhoben wurden. Man kann jedoch vermuten, daß den soweit herausgearbeiteten Entwicklungstendenzen von Technik im Alltag unter bestimmten Aspekten auch Deutungsrelevanz zukommt, sie also in unterschiedlicher Weise dazu beitragen, daß traditionelle Technikbenennungen, -bilder und -metaphoriken an Überzeugungskraft einbüßen und von anderen überlagert oder um andere ergänzt werden.

Vergleichsweise naheliegend ist in diesem Zusammenhang die Vermutung, daß im Alltag (wie in den Sozialwissenschaften) gängige Technika-

---

12 PTB ist die Abkürzung für Physikalisch Technische Bundesanstalt, BGA für Bundesgesundheitsamt, BAM für Bundesamt für Materialprüfung und UBA für Umweltbundesamt.

men, über die technische Phänomene als bestimmte Ausschnitte der Alltagswelt - etwa als »Mittel«, »Instrument«, »Gerät«, »Maschine« und so fort - sinnhaft abgegrenzt werden, durch die zunehmende Multifunktionalisierung der im Alltag eingesetzten Technik an Trennschärfe verlieren. So dürften Komponentenwaschmaschinen mit Sensorsteuerung und dialoggeführter Programmierung kaum mehr mit dem traditionellen Bild von *Haushaltsgeräten* oder von *Arbeitsmaschinen* in Deckung zu bringen sein. Verhütungsmaschinen, die wie die High-Tech-Zykluscomputer mit Referenzdatenabgleich, Konzeptionsoption und Geschlechterplanungsfunktionen ausgestattet sind, widersprechen ganz offensichtlich den gewohnten Vorstellungen über *Verhütungsmittel*. Herkömmliche Verdunster, die von den Mietern in der Regel für ein Meßinstrument vom Typ Thermometer gehalten werden, lassen sich nur noch schwer mit zentralen Wärmeverbrauchsermittlungssystemen, die ein Fernablesen und die Erfassung der innerhäuslichen Wärmeströme erlauben, auf einen gemeinsamen sprachlichen Nenner bringen.

Eine Modernisierung alltagsweltlicher Benennungsschemata, die derartige Trennschärfeverluste kompensieren könnte, ist weder in Sicht noch wahrscheinlich. Denn in dem Maße, in dem mit der Multifunktionalisierung der Geräte Individualisierungsoptionen und multiple Anschlußmöglichkeiten für kulturelle Praktiken geschaffen werden, dürfte sich auch das Spektrum allgemein akzeptierter und tolerierter Deutungsvarianten der jeweiligen Geräte ausweiten. Demnach wird das Deutungsspektrum der Komponentenwaschmaschinen je nach individueller Einsatzart und kulturellem Handlungsanschluß etwa die chemische Kleinfabrik, die Ökomaschine, die umfassende Bekleidungspflegeanlage, das Zeitspargerät oder aber weiterhin, wenn auch in einem nunmehr eher metaphorischen Sinne, die »Waschmaschine« als gleichberechtigte Varianten enthalten; zentrale Verbrauchserfassungssysteme etwa das In-House-Rechnernetz, das Raumklima-Managementsystem, die Wärmezählanlage, die Energiesparteknik, das elektronische Thermometer oder weiterhin der »Heizkostenverteiler«; avancierte Zykluscomputer das Familienplanungsterminal, das Body-Management-Instrument, das Expertensystem, das Körperdisziplinierungs- oder Körperbefreiungsgerät oder weiterhin das »Verhütungsmittel«.

Ein durchgehender Anlaß für Veränderungen alltagsweltlicher Technikdeutungen könnte darüber hinaus darin bestehen, daß mit zunehmender Komplexität der Geräte, mit ihrer engeren Anbindung an technische Infrastrukturen und mit dem allmählichen Aufbau umfangreicher ökonomischer und rechtlicher Hintergrundstrukturen in immer stärkerem Maße ein Ver-

trauen in (die unpersönliche Abwicklung sozialen Handelns durch) Technik notwendig wird (vgl. hierzu Wagner 1992). So erfordern High-Tech-Zykluscomputer gegenüber Verhütungstaschenrechnern vor allem ein größeres Gerätevertrauen, etwa mit Blick auf den von ihnen automatisch erstellten Referenzdatenabgleich. Im Vergleich zu herkömmlichen Waschmaschinen und Waschmitteln erfordert der ökologisierte Waschmaschinenbetrieb insbesondere ein größeres *Systemvertrauen*, etwa mit Blick auf das umweltschonende Zusammenspiel der verschiedenen Waschfaktoren, die Klärwerksfreundlichkeit und andere gesetzlich vorgeschriebene Verhaltensweisen der Waschmittel. Gegenüber den dezentralen erfordern die zentralen Verbrauchserfassungssysteme vor allem ein größeres *Komponentenvertrauen*, etwa in den »detektivischen Spürsinn« der Transmissionswärmefühler.

Im Gegensatz zu der in der sozialwissenschaftlichen Technikforschung modisch gewordenen Risikoforschung, in der von einer gesellschaftsweiten Zunahme des Risikobewußtseins ausgegangen wird, dabei jedoch in der Regel - ohne eine empirische Überprüfung hierfür notwendig zu halten - aus dem steigenden Wissen über technische Risiken auf ein sinkendes Vertrauen in Technik geschlossen wird, deuten nun die drei Fallstudien darauf hin, daß den Verbrauchern zwar in zunehmendem Maße die Risiken von Technik bewußt werden, sie aber gleichzeitig sozusagen ein Vielfaches mehr an Vertrauen in technische Problemlösungen aufbauen - sowohl in bezug auf denkbare nicht-technische Lösungen als eben auch in bezug auf Probleme, die die Technik selbst erfahrungsgemäß bereitet.<sup>13</sup> So konnte sich trotz eines bereits entwickelten Bewußtseins über die Umweltfolgen des Waschens ein umweltschonenderes Waschverhalten erst dann durchsetzen, als die Waschmaschinen- und Waschmittelhersteller entsprechende ökologisch nach- oder umgerüstete Produkte anboten, obwohl es hierzu vor allem von der Ökologiebewegung propagierte Alternativen gab, die mehr auf eine Verhaltensänderung der Verbraucher als eine der Technik, also auf konventionelle oder gar »alte« Waschtechnik zielten. Bei den kritisierten Gerechtigkeitsmängeln der Heizkostenverteilung ging es den Mieterverbänden von vornherein nur um eine

---

13 Bewußt wird hier nicht die Chance, sondern das Vertrauen dem Risikobegriff gegenübergestellt, da Chancen wie Risiken lediglich das - zumal entscheidungstheoretisch verengt - abbilden, was Menschen denken, der Vertrauensbegriff hingegen über den in ihm enthaltenen Erfahrungsbezug näher an das herankommt, was sie darüber hinaus noch so tun. Anders formuliert: In den Risikovarianten der sozialwissenschaftlichen Umweltforschung, also der näheren Analyse der Risikowahrnehmung, des Risikobewußtseins, der Verteilung von Risikowissen, wiederholen sich nämlich nur die bislang verglichenen Versuche, vom Umweltbewußtsein auf das Umweltverhalten kurzzuschließen.



raffiniertere und genauere Meßtechnik - nicht-technische Alternativen, die sich auf die Solidarität der Hausgemeinschaft stützen und in den sechziger und siebziger Jahren durchaus auch noch zum Zuge gekommen waren, hatten von Anfang an keine Chance.

Die Diskrepanz zwischen den gewußten Risiken von und dem aufgebrachten Vertrauen in Technik zeigt sich vielleicht am deutlichsten an den Zykluscomputern, da sie von den Herstellern wie den Anwenderinnen als eine natürliche (weil die Risiken etablierter Verhütungsmittel vermeidende) Verhütungsmethode per Computer (per »intelligenterer« Technik) propagiert und gesehen werden - obwohl es unter den etablierten Verhütungsmethoden »natürlichere« Alternativen wie das Kondom und unter den nicht-etablierten nahezu technikfreie Alternativen wie Knaus-Ogino gibt.

Es stellt sich hier unmittelbar die Frage, warum das Vertrauen in Technik offenbar immer leichter aufgebracht werden kann, obwohl - unter anderem gerade weil Technik als immer riskanter erscheint - immer mehr davon notwendig wird oder, anders formuliert, warum der Technik, gemessen an dem Wissen über ihre Risiken, ein Vertrauensüberschuß zuteil wird. Eine mögliche Erklärung zeigt wiederum der Streit um die Heizkostenverteiler. Mit der Verschärfung der Normen für Heizkostenverteiler und dem daraufhin vermehrten Einsatz von elektronischen Geräten wurde, so Kritiker dieser Entwicklung, den Gerechtigkeitsansprüchen der Mieter letztlich nur *rituell* Rechnung getragen, denn physikalisch könne zwar die Meßgenauigkeit beliebig gesteigert werden, das Abrechnungsverfahren jedoch und die immer nur vage Abgrenzung dessen, was es eigentlich zu messen gilt, ließen einfach keine genauere Verbrauchserfassung zu. Die Kritiker können sich dabei sogar auf den Gesetzgeber berufen, der in der Begründung zur Heizkostenverordnung möglichen Zweifeln an ihrer technischen Umsetzbarkeit das Argument entgegenhielt, daß sich der Einsparungseffekt allein schon deshalb einstellen werde, weil die Verbraucher annehmen müssen, daß ihre Heizkosten verbrauchsabhängig abgerechnet werden. Dem Gesetzgeber schien es also durchaus legitim, daß die Heizkostenverordnung auf eine flächendeckende Applikation meßtechnischer Placebos hinausläuft. In bezug auf die elektronische Aufrüstung der Temperaturmethode und der Waschmaschinen sowie auf den ökologisch motivierten Umbau der Waschmittelchemie wurden ähnliche Ritualvorwürfe erhoben, die - wie die Fallstudien zeigen - für eine Reihe einzelner Leistungsmerkmale oder Funktionskomponenten der jeweiligen Technik tatsächlich auch belegt werden können.

Vor diesem Hintergrund ließe sich der Vertrauensüberschuß in Technik mit einem ähnlichen Prozeß erklären wie die beschriebene Entfernung und Wiederkehr formaler Regulative des Alltagshandelns: Mit der Vervielfältigung und der zunehmenden Bindung kultureller Praktiken an Technik verlieren die rituellen Anteile dieser Praktiken wie auch die rituellen Anteile im Umgang mit Technik an Bedeutung. Dies entspricht soweit noch der gängigen kultursoziologischen Diagnose, nach der es Rituale in einer zunehmend technisch abgeklärten Alltagswelt immer schwerer haben (vgl. Douglas 1974). Dennoch bleibt dem Alltag rituelles Handeln erhalten, eben in Form eines von der Technik selbst realisierten Teils des Alltagshandelns. Der Vertrauensüberschuß in Technik wäre demnach auf einen von der zunehmend rationalen Alltagskultur nicht befriedigten Bedarf an Ritualen zurückzuführen, der quasi im Schlepptau der kulturellen Funktionsanforderungen an Technik mit zu ihrer Multifunktionalisierung beiträgt.

Das Argument ist hier nicht, daß technische Geräte im Alltag allmählich zu Devotionalien verkommen, sondern daß im Zuge der Multifunktionalisierung neben anderem eben auch Gebetsmühlenkomponenten in Alltagstechnik eingebaut werden, okkulte Technik sich also von einer einfach identifizierbaren (Ab-)Art zu einem eher versteckten Querschnittsphänomen von Technik im Alltag verwandelt. Man kann natürlich Rituale schlicht als pragmatischen Unterschleif kultureller Verbindlichkeiten betrachten und damit den Vertrauensüberschuß in Technik und die ihm entsprechenden Funktionskomponenten zum rational(istisch)en Abschluß freigeben. Soweit man aber den von Menschen vollzogenen Ritualen in der einen oder anderen Form einen kulturhaltenden oder überhaupt einen Wert zubilligt, hätte dies auch für die von Maschinen vollzogenen Rituale zu gelten. Die Meßpräzision der Heizkostenverteiler mag danach zwar ebensowenig zu einer gerechteren Heizkostenabrechnung beigetragen haben wie der Referenzdatenabgleich der Zykluscomputer zur sexuellen Selbstbestimmung ihrer Anwenderinnen oder die Programmvierfalt der Waschmaschinen zur Selbstverwirklichung der Hausfrauen. Immerhin stellen sie die Ansprüche auf Kostengerechtigkeit, sexuelle Selbstbestimmung und private Selbstverwirklichung auf Dauer - zumindest solange entsprechend ausgelegte Geräte in Gebrauch bleiben.

### 3.1.4 Konfigurationen im Vergleich

Für den Konfigurationsvergleich sind in Abbildung 48 die in Abschnitt 3.1.1 gegenübergestellten dimensionalen Integrationsstrukturen nach Geräten sortiert und in einem Schema zusammengefaßt. Betrachtet man die einzelnen Merkmalsunterschiede zwischen den drei Geräten, ergibt sich folgendes Bild: Bei den Waschmaschinen und Zykluscomputern unterscheiden sich sieben der insgesamt fünfzehn Integrationsmerkmale, bei den Waschmaschinen und Heizkostenverteiltern acht, bei den Heizkostenverteiltern und Zykluscomputern sogar zehn - nur drei Merkmale sind in allen Fällen identisch. Einerseits wären, da es sich bei allen drei Geräten um Alltagstechnik handelt, eigentlich geringere Unterschiede zu erwarten, andererseits sollten solche Unterschiede auftreten, denn bei der Wahl der Untersuchungskandidaten wurden ja bewußt Kontrastfälle ausgesucht (vgl. Abschnitt 2.1).

Abbildung 48: *Interdimensionale Integrationsmuster*

|          | Waschmaschinen |      |       | Heizkostenverteiler |      |       | Zykluscomputer |      |       |
|----------|----------------|------|-------|---------------------|------|-------|----------------|------|-------|
|          | mikro          | meso | makro | mikro               | meso | makro | mikro          | meso | makro |
| Akteure  | ●              | ●    | ●     | ○                   | ●    | ●     | ●              | ●    | ○     |
| Zeit     | ○              | ○    | ●     | ●                   | ●    | ○     | ○              | ●    | ○     |
| Natur    | ●              | ○    | ●     | ●                   | ●    | ●     | ●              | ○    | ○     |
| System   | ●              | ●    | ●     | ○                   | ●    | ●     | ●              | ○    | ○     |
| Handlung | ●              | ○    | ●     | ○                   | ●    | ●     | ●              | ○    | ●     |

Die bloße Ausprägung der einzelnen Integrationsmerkmale läßt soweit natürlich keine inhaltlichen Schlüsse über Technik im Alltag zu, da das Vorhandensein oder das Fehlen einzelner Integrationsmerkmale weder etwas über den Erfolg noch über die Konflikträchtigkeit der betreffenden Technik

aussagt. Jedoch lassen sich zwei Aussagen über die Qualität des dahinterstehenden Modells treffen. Das Modell scheint zumindest dann Differenzen von Alltagstechnik abzubilden, wenn es auf halbwegs kontrastreiche Fälle angewendet wird. Wieweit die Trennschärfe des Modells reicht, wäre anhand von Geräten auszuloten, die auf den ersten techniksoziologischen Blick einander näher stehen (etwa anhand des Gerätetrios Küchenherd, Kühlschrank, Geschirrspüler). Zudem scheinen die abgebildeten Differenzen zumindest ingenieurwissenschaftlichen Kriterien nicht zu entsprechen, da im Modell die Heizkostenverteiler und Zykluscomputer, die aus ingenieurwissenschaftlicher Sicht nahe Verwandte sind, die größten Unterschiede aufweisen. Daß es sich dabei um sozialwissenschaftlich sinnvoll interpretierbare Differenzen handelt, ist damit natürlich noch nicht gesagt.

In welcher Weise die im Modell auftretenden Einzelunterschiede zur Erklärung manifester Probleme von Technik im Alltag beitragen können, sei anhand des Streits um die Heizkostenverteiler und des vorläufigen Mißerfolgs der Zykluscomputer illustriert. Gesetzt den Fall, die Integrationsstrukturen der drei Geräte wären zunächst und im Gegensatz zur obigen Fallstudien-darstellung relativ schematisch erhoben worden. Hätte man sich dann daran gemacht, die Hintergründe der in Form von Rechtsstreitigkeiten in Erscheinung tretenden Konflikte um die Heizkostenverteiler und die Bedingungen des vorderhand an dem großen Verhütungsaufwand festgemachten Mißerfolgs der Zykluscomputer genauer zu eruieren, wäre ein Konfigurationenvergleich insofern von Nutzen, als die dabei auftretenden Integrationsunterschiede, die Heizkostenverteiler und Zykluscomputer jeweils zu den ebenso unproblematischen wie erfolgreichen Waschmaschinen aufweisen, den Suchraum für potentielle Problemhintergründe eingrenzen.

Wie die Fallstudien zeigen, wäre man dabei in der Tat fündig geworden: Die gegenüber den Waschmaschinen unspezifischen Integrationsstrukturen der Heizkostenverteiler auf den Mikroebenen der Akteurs-, System- und Handlungsdimension verweisen unmittelbar auf den geringen Informationswert der Geräte für die Mieter, damit auf einen zentralen Hintergrund für den Streit um die Heizkostenverteiler; die gegenüber den Waschmaschinen kaum ausgeprägten meso- und makrosystemischen Integrationsstrukturen der Zykluscomputer (insbesondere der fehlende produktionstechnische Hintergrund) und das nicht vorhandene Netz von Meta-Kollektiven (insbesondere die fehlende Integration in die Ärzteschaft) führen unmittelbar zu wichtigen Bedingungen ihres Mißerfolgs. Ginge es ausschließlich um Konflikte oder um den Erfolg der Geräte, würde man natürlich nicht die Waschmaschinen,

sondern verwandte und daher den Suchraum stärker eingrenzende Referenzfälle auswählen, also vergleichsweise unproblematische Abrechnungstechniken des leitungsgebundenen Verbrauchs, wie etwa die Stromzähler, und erfolgreiche Verhütungsmittel wie die Pille.

In welcher Weise aus den im Modell auftretenden Integrationsmustern sozialwissenschaftliche oder im engeren Sinne techniksoziologische Maßstäbe für oder Aussagen über Alltagstechnik gewonnen werden können, soll im weiteren an dem einzigen alle fünf Dimensionen übergreifenden und daher unmittelbar ins Auge springenden Integrationsmuster erläutert werden, also daran, daß die Waschmaschinen durchgehend auf den Makroebenen spezifische Integrationsstrukturen aufweisen, die Heizkostenverteiler auf den Mesoebenen und die Zykluscomputer auf den Mikroebenen. Zwei mögliche Interpretationen dieses Musters seien im folgenden gedanklich durchgespielt.

Die jeweilige Ebenenpräferenz ließe sich zunächst relativ umstandslos als spezifisches Merkmal eines Techniktyps deuten und damit versuchsweise zur Präzisierung gängiger Typisierungen von Technik im Alltag heranziehen. Die starke Einbindung der Zykluscomputer in mikrosoziale Strukturen könnte man beispielsweise auf ihre Zugehörigkeit zum Typus der Verhütungstechnik, der Körpertechnik oder der Kleintechnik zurückführen; die starke Einbindung der Heizkostenverteiler in mesosoziale Strukturen auf deren Zugehörigkeit zum Typus der Abrechnungstechniken für den leitungsgebundenen Verbrauch oder zum umfassenderen Typus der Grenztechniken, die dem Schutz, der selektiven Öffnung und der wechselseitigen Abstimmung der privatwohnlichen Lebensbereiche dienen. Um solche Zuordnungen zu erhärten, wäre zumindest zweierlei zu überprüfen, und zwar, ob die Ebenenpräferenzen auch bei anderen für den jeweiligen Typus in Frage kommenden Geräten auftritt<sup>14</sup>, wobei möglichst kontrastarme Fälle auszuwählen wären, und ob das Integrationsmuster über einen qualifizierten Zeitraum hinweg stabil bleibt, wobei der zeitliche Bezugspunkt für die Erhebung der Integrationsmuster entsprechend zu variieren wäre.

Auch wenn man davon absieht, daß die stark ausgeprägten Makrostrukturen der Waschmaschinen nur schwer mit gängigen Typisierungen von Technik im Alltag in Verbindung zu bringen sein dürften, wird man bei den auf den ersten Blick plausibel erscheinenden Zuordnungen von Heizkosten-

---

14 Also bei anderen Verhütungsmitteln wie der Pille und dem Kondom, bei anderen Körpertechniken wie dem Rasierapparat und der Körperwaage oder bei anderen Kleintechniken wie dem Wecker und dem Walkman oder bei anderen Abrechnungstechniken des leitungsgebundenen Verbrauchs wie dem Gas- und Stromzähler oder anderen Grenztechniken wie Wechselsprech- und Klingelanlagen.

verteiler und Zykluscomputer schnell auf Grenzen stoßen. Gegen die Vermutung, durchgehend auf den Mikroebenen ausgeprägte Integrationsstrukturen seien ein spezifisches Merkmal des Techniktyps Verhütungsmittel, also Merkmal eines gegenüber Körpertechnik und Kleintechnik noch relativ anspruchslosen Typus, könnte man beispielsweise die Integrationsstrukturen des Kondoms anführen. Im Unterschied zu den Zykluscomputern werden sie situationsabhängig angewandt und ist ihr Einsatz sowohl technisch trivial als auch vom Einsatz ergänzender Verhütungsmittel unabhängig, d. h. bei drei der fünf mikrosozialen Integrationsmerkmale würden bei ihm keine spezifischen Strukturen auftreten.

Einwände gegen die Vermutung, durchgehend auf den Mesoebenen ausgeprägte Integrationsstrukturen seien ein spezifisches Merkmal für den Techniktyp Abrechnungstechnik, lassen sich relativ einfach durch ein Verschieben des Erhebungszeitpunkts der heizkostenverteilerspezifischen Integrationsstrukturen gewinnen. Verschiebt man beispielsweise den Erhebungszeitpunkt von der zweiten Hälfte der achtziger auf die zweite Hälfte der sechziger Jahre, also in eine Zeit vor den Energiepreissteigerungen und Energieeinsparungsgesetzen, würde man kaum einschlägigere ökonomische und rechtliche Handlungsstrukturen und nur wenige systemische Kopplungen der Heizkostenverteiler zu den seinerzeit kaum entwickelten klimatechnischen Infrastrukturen der Mietshäuser identifizieren können, da damals das vordringliche Heizproblem eher darin bestand, die gleichmäßig schlecht gedämmten Wohnungen überhaupt warm zu bekommen, als überschüssige Wärme zu sparen.

Von Nutzen ist das Analysemodell in diesem Zusammenhang also insofern, als es die in der Regel nur eng begrenzte Reichweite der auch in den Sozialwissenschaften beliebten Ad-hoc-Typisierungen von Technik vor Augen führt bzw. einen Referenzrahmen für gehaltvollere Typisierungen zur Verfügung stellt, die über die rein definitorische Festlegung hinausgehen, daß Verhütungsmittel nun mal speziell mit dem Körper und der Intimsphäre, Heizkostenverteiler mit der Hausgemeinschaft zu tun haben.

Die Ebenenpräferenzen kann man jedoch auch, was im folgenden Abschnitt plausibilisiert werden soll, als Resultate einer generellen Entwicklungstendenz von Technik im Alltag interpretieren. Demnach verlagern sich die spezifischen Integrationsstrukturen, die bei Einführung einer Technik in alltagsweltliche Handlungskontexte zunächst maßgebend sind, im Zuge ihrer Verbreitung und Weiterentwicklung tendenziell auf höhere Integrationsebenen. Dabei müssen es nicht in jedem Fall mikrobetonnte Integrationsmuster

sein, an denen die Aufwärtsverlagerungstendenzen angreifen - auch eher diffuse, unter gewissen Umständen sogar schon meso- oder makrobetonte Einstiegsmuster wären denkbar. Vom Resultat her gesehen, gewinnen durch die Aufwärtsverlagerungstendenzen makrosoziale Integrationsstrukturen bei gleichzeitigen selektiven Bedeutungsverlusten der meso- und mikrosozialen Strukturen tendenziell an Gewicht. Im Rahmen der relativ groben ebenenspezifischen Abbildungsleistungen des Modells (spezifische Integrationsstrukturen sind auf einer der drei Ebenen vorhanden oder nicht) liefe die Aufwärtsverlagerungstendenz bei unterschiedlichen Techniktypen darauf hinaus, daß sich ihre Integrationsmuster im Hinblick auf die Makroebene angleichen und damit der Abbildungsraum für unterschiedliche Technikarten auf verschiedene Merkmalsausprägungen der Meso- und Mikroebene schrumpft.

Unter der Bedingung, daß die Aufwärtsverlagerungen in den einzelnen Dimensionen halbwegs kohärent verlaufen, also Aufwärtsverlagerungen in der einen Dimension früher oder später Aufwärtsverlagerungen in einer oder mehreren anderen Dimensionen nach sich ziehen und umgekehrt, wären ebenbetonte Integrationsmuster kein Zufall, sondern durchaus zu erwartende Epiphänomene. Im Rahmen dieser Interpretation würden die Ebenenpräferenzen (von der Mikro- über die Meso- zur Makroebene) unterschiedliche Veralltäglichungsgrade der drei Geräte indizieren. Bei den Zykluscomputern handelt es sich danach um eine vergleichsweise »junge«, am Anfang ihrer Veralltäglichung stehende Technik, bei den Heizkostenverteiltern um eine eher »erwachsene«, bereits halbwegs in den Alltag integrierte Technik und bei den Waschmaschinen um eine vergleichsweise »alte«, wohletablierte Alltagstechnik.

Um diese Interpretation zu erhärten, hätte man - wie bei der Typenzuordnung - in zwei verschiedenen Richtungen Bestätigungen zu suchen. Zum einen wäre das Sample um entweder schon wohletablierte oder aber relativ neuartige Geräte gezielt auszuweiten, wobei gegenüber den Waschmaschinen, Heizkostenverteiltern und Zykluscomputern möglichst kontrastreiche Fälle auszuwählen wären (etwa Unterhaltungsgeräte oder Freizeitgeräte). Zum anderen wäre jeweils für die Waschmaschinen, Heizkostenverteiler und Zykluscomputer durch Variation des Erhebungszeitpunktes zu überprüfen, ob sich ihre jeweiligen dimensional Integrationsstrukturen und mit diesen ihre Ebenenpräferenz im Zeitverlauf verschieben, da die behauptete Entwicklungstendenz ja auch für sie selbst gelten muß. Nun würde sowohl eine Ausweitung des Samples als auch eine systematische Variation des Erhebungszeitpunktes den Rahmen der vorliegenden Untersuchung sprengen. Das

Folgende sei daher auf den Versuch beschränkt, zumindest die - über lange Zeiträume gesehen - wachsende Bedeutung makrosozialer Integrationsstrukturen für die drei Gerätetechniken soweit wie möglich nachzuzeichnen.

### *Zur Ausweitung der Makrostrukturen von Alltagstechnik*

Relativ problemlos ist dies noch mit Blick auf die makrosozialen *Handlungsstrukturen*, da man sich hierbei einfach auf die Ausführungen zur Spiralenthese stützen kann. Dem zunehmenden Gewicht der Makrostrukturen entsprechen danach die Tendenz zur Vervielfältigung ihrer kulturellen Handlungsanschlüsse und der damit einhergehende Aufbau von kulturellen Metaorientierungen. Die Ausführungen zur Spiralenthese beschreiben sogar den selektiven Bedeutungsverlust meso- und mikrosozialer Integrationsstrukturen. So läßt sich die selektive Ausdünnung von Mesostrukturen umstandslos mit den »Säuberungsmechanismen« gegen eine formale Überfrachtung des Alltagshandelns und die hieraus resultierende Einengung der Relevanz formaler Handlungsstrukturen auf die Geräteanschaffung identifizieren, die selektive Ausdünnung der Mikrostrukturen mit den Säuberungsmechanismen gegen eine gerätetechnische Überfrachtung des Alltagshandelns und die hieraus resultierende Privilegierung multifunktionaler Geräte sowie der ihr entsprechenden Verdichtung technischer Handlungsstrukturen.

Mit der Vervielfältigung kultureller Handlungsstrukturen vergleichbare Ausweitungstendenzen von Makrostrukturen in den anderen Dimensionen werden zunächst und relativ detailliert für die *makrosystemischen* Integrationen der drei Geräte beschrieben, da ihnen, zumindest soweit es die Waschmaschinen und Heizkostenverteiler betrifft, eine Schlüsselfunktion zukommt. Um für die waschtechnische Geschichte eine Ausweitung makrosystemischer Strukturen nachzuzeichnen, die sich auch in der groben Ebeneneinteilung des Analysemodells abbildet, ist man gezwungen, historisch sehr weit zurück- und auch auf die der Wasch-»Maschine« vorausgehenden Waschtechnik einzugehen. Die Ankopplung der häuslichen Waschtechnik an die Stromversorgungsnetze und mit ihr die Auslagerung des (größten Teils) der waschnotwendigen Heizfunktionen aus dem Alltag erfolgte bereits bei der Einführung der Trommelwaschmaschinen in den fünfziger Jahren. Um auf eine gänzlich infrastrukturfreie Waschtechnik zu stoßen, hätte man sogar bis zum Beginn des Jahrhunderts zurückzugehen, also in eine Zeit, in der städtische Wohnquartiere und mit ihnen auch die damaligen Waschgerätschaften in größerem



Umfang an Wasserversorgungs- und Kanalisationsnetze angeschlossen wurden, oder aber den städtischen Waschalltag zu verlassen.<sup>15</sup>

Die makrosystemischen Erweiterungen nach Einführung der Trommelwaschmaschinen waren zunächst qualitativer Natur und schlugen sich - wie vor allem der in den sechziger Jahren beginnende Aufbau immer komplexerer Kläranlagen und später dann der ökologische Umbau der Waschmittel in den siebziger und achtziger Jahren zeigen - in einer engeren funktionellen Kopplung des Waschmaschinenbetriebs mit den Stromversorgungs-, Wasserversorgungs- und Abwasserentsorgungssystemen nieder. Obwohl Waschmaschinen mit diesen drei Infrastrukturanschlüssen ohnehin schon zu den infrastrukturintensivsten Geräten im Haushalt gehören, zeichnet sich ab Mitte der achtziger Jahre ab, daß sich die Zahl der für ihren Betrieb relevanten Infrastruktursysteme sogar noch weiter vergrößern wird. Man denke hier an den Anschluß der Waschmaschinen an zentrale Warmwasserversorgungssysteme, die eine Auslagerung der verbleibenden Reste waschnotwendiger Heizarbeiten aus den Haushalten erlaubt, und an den Anschluß speziell der stromfressenden Waschtrockner an das Drehstromnetz. In der weiteren Zukunft ist eine Integration der Waschmaschinen in wohnviertelbezogene Brauchwasser- und Wasserenthärtungsanlagen und unter Umständen auch die Nutzung ISDN-gestützter Telekommunikationsdienste zur Fernüberwachung des Waschmaschinenbetriebs zu erwarten.

Im Unterschied zu den Zykluscomputern, aber auch zur Waschtechnik, die in ihrer - wenn auch sehr weit zurückliegenden - Frühgeschichte ohne Infrastrukturanschlüsse auskam, könnte man die Heizkostenverteiler als makrosystemische Quereinsteiger bezeichnen. Denn als eine in den Wohnungen angesiedelte Systemkomponente zentraler Heizanlagen waren sie sozusagen von Beginn ihrer alltagsweltlichen Karriere an in makrosystemische (und hierdurch vermittelt auch in makroökologische und metakollektive) Strukturen eingebunden. Um auf eine infrastrukturfreie Heizkostenabrechnung zu stoßen, müßte man daher - systematisch gesehen - in der Geschichte der Wohnungsheizung bis zu den Zeiten zurückgehen, in denen noch die Einzelofenheizung vorherrschte, oder aber den Heizalltag des *zentralbeheizten* Mehrparteienwohnraums verlassen. Einer infrastrukturfreien Heizkostenabrechnung entspräche dabei die (verbrauchsabhängige und nahezu technik-

---

15 Es dürfte nur wenig bekannt sein, daß sich eine netzunabhängige Entwicklungslinie der Waschmaschinenteknik bis heute erhalten hat, nämlich spezielle, für den Einsatz auf entlegenen Bauernhöfen konstruierte Waschmaschinenvarianten, die - wie Campingherde und -kühlschränke - mit Propangas angetrieben und beheizt werden und nur geringe Anforderungen an die Wasserversorgung stellen.

freie) Abrechnung der einzelnen Kohle- oder Öllieferungen durch die Brennstoffeinzelhändler.

Von etwa 1950 bis 1975 fielen die systemischen Makrostrukturen der Heizkostenverteiler noch weitgehend mit den Zentralheizungssystemen und deren Infrastrukturen zusammen. Von einer Ausweitung heizkostenverteiler-spezifischer Makrostrukturen kann in diesem Zeitraum daher nur insofern die Rede sein, als eben Zentralheizungen wie auch die Fernwärmeversorgung immer mehr die Einzelofenheizung im Mehrparteienmietwohnraum verdrängten und sie selbst dabei funktionell, beispielsweise auf die Warmwasserversorgung der Wohnungen, erweitert und an andere Infrastrukturen, etwa die Gas- und Stromversorgung, angeschlossen wurden (bzw. für die Fernwärmeversorgung verstärkt die Elektrizitätskraftwerke und andere abwärmeträchtige Großanlagen genutzt wurden). Auf die technische Auslegung der Heizkostenverteiler hatte diese Entwicklung zunächst jedoch keine Auswirkungen.

Erst mit der durch Energie- und Umweltschutzgesetzgebung forcierten Modernisierung der Wohnhäuser und deren technischer Infrastrukturen entstanden für Heizkostenverteiler einschlägigere Kompatibilitätsanforderungen gegenüber zentralen Heizungsanlagen und gewannen in stärkerem Maße auch über die Zentralheizung hinausgehende Bezüge auf die klimatechnischen Infrastrukturen der Wohnhäuser an Bedeutung. Beides schlug sich in der Entwicklung und dem vermehrten Einsatz raffinierterer Heizkostenverteiltervarianten (Kapillargeräte, elektronische Varianten) nieder.<sup>16</sup>

Ähnlich wie bei den Waschmaschinen zeichnet sich mit den seit Mitte der achtziger Jahre verfügbaren zentralen Verbrauchserfassungssystemen - wenn man so will: mit der Verwandlung vieler einzelner, lediglich indirekt über die Zentralheizung verkoppelter Heizkostenverteiler in ein separates, datentechnisch verkoppeltes Meß- und Abrechnungsnetz - eine weitere Vermehrung ihrer Infrastrukturbindungen ab. Die zentralen Systeme sind nämlich unmittelbar auf die Netzstromversorgung angewiesen und ermöglichen die Abrechnung des Warmwasserverbrauchs (damit im übrigen auch den Wärmeverbrauch der an die Warmwasserversorgung angeschlossenen Waschmaschinen) und das Fernablesen der Verbrauchswerte via Telefon-

---

16 Einen kompletten meß- wie abrechnungstechnischen Umbau der Verbrauchserfassungssysteme in Richtung eines differenzierten Wärmebilanzierungssystems erfordert moderne Wärmerecyclinganlagen (etwa Wärmepumpen) und zentrale Klimaanlagen in Mehrparteienmiethäusern. Bei ihnen wären im Prinzip die tagsüber von der einzelnen Wohnung eingefangene Strahlungswärme und deren Abluftwärme der jeweiligen Mietpartei anteilig gutzuschreiben.

netz. Die Wärmeverbrauchserfassungssysteme könnten in weiterer Zukunft sogar den Waschmaschinen ihre gegenwärtige Spitzenstellung unter den multimakrosystemischen Alltagsgeräten streitig machen, sollte sich das bislang nur modellhaft realisierte Wohnungsbaukonzept durchsetzen, beim Neubau von Mietwohnungen von vornherein sogenannte Blockschnittstellen einzurichten, in denen die verschiedenen Erfassungssysteme des leitungsgebundenen Verbrauchs und die dazugehörigen Abrechnungs- und Steuerungssysteme technisch zusammengefaßt werden.<sup>17</sup>

Diese für die Waschmaschinen und Heizkostenverteiler insgesamt als allmähliche »Terminalisierung« charakterisierbare Bedeutungszunahme makrosystemischer Integrationsstrukturen läßt sich sogar in der nur kurzen und vorläufig stornierten Geschichte der Zykluscomputer erkennen. Während das Geräteensemble der konventionellen Temperaturmethode und die Verhütungstaschenrechner keine einschlägigen Infrastrukturbindungen aufweisen, wird bei den avancierteren Modellen das Stromnetz zur Energieversorgung genutzt, und es sind bei ihnen - was mit Blick auf denkbare Weiterentwicklungen im Feld der apparativen Verhütungstechnik stärker ins Gewicht fallen dürfte - bereits Möglichkeiten zum Einklinken in Kommunikationsnetze vorgesehen, und zwar vorerst in Form einer Kopplung der Zykluscomputer via PC und Modem mit dem Telefonnetz.

Die Infrastrukturanbindung der Zykluscomputer ist nun sicherlich untypisch für Verhütungstechnik und wird dies auch in absehbarer Zukunft bleiben, denn selbst weitgehend etablierte und in einem hohen Maße von der professionellen Medizin abhängige Verhütungsmittel wie die Pille und die Spirale kann man nur in einem recht schwachen Sinn als »Terminals« etwa der bei Kontrolluntersuchungen vom Gynäkologen angewandten Labor- und Diagnosegeräte bezeichnen. Als zukunftsweisend könnten sich jedoch die Zykluscomputer, wie insbesondere ihr konzeptiver Einsatz belegt, für die gerätetechnische Entwicklung im seit etwa 1985 expandierenden Bereich der medizinischen Eigenversorgung erweisen, denn auch bei anderen gesundheitstechnischen Gerätschaften (Körpertchnik) sind oft bereits Anschlußmöglichkeiten an die Kommunikationsinfrastrukturen vorgesehen, die eine

---

17 Derzeit wird mit solchen Blockschnittstellen die Nutzung von Strom-, Wasser-, Gas-, Heizwärme-, Warmwassernetzen und zentraler Klimaanlage erfaßt. Für die jeweiligen Netzbetreiber eröffnen sie unter anderem die Möglichkeit des Fernablesens und der auslastungsabhängigen Tarifgestaltung, für die Haushalte die Möglichkeit zur automatischen Steuerung des häuslichen Geräteparks und die Nutzung einer Reihe erst durch die Zusammenlegung möglicher Funktionen wie etwa die Sicherung der Wohnung vor Einbruch, Rohrbruch, Feuer usw.

ganze Reihe neuartiger Formen der Verantwortungs-, Aufgaben- und Arbeitsteilung zwischen den medizinischen Laien und den Ärzten versprechen.<sup>18</sup>

In Anknüpfung an die soweit nachgezeichnete Ausweitung makrosystemischer Strukturen soll nunmehr - wenn auch in pauschalerer Weise - gezeigt werden, daß mit zunehmender Infrastrukturbindung der drei Geräte auch ihre Makrostrukturen in der *Öko- und Akteursdimension* an Gewicht gewinnen. Bei der Waschtechnik wurden, wie in der Fallstudie ausführlich beschrieben, durch die Ankopplung an Wasserversorgungs-, Wasserentsorgungs- und Stromversorgungssysteme viele der ehemals mikro- und meso-ökologischen Zusammenhänge (Gesundheitsbelastungen, Beeinträchtigungen des Raumklimas) in makroökologische Zusammenhänge verwandelt (in hydrologische, ökologische oder umfassendere klimatologische Natureingriffe). Vergleichbare ökologische Weiterungen fanden im Zuge der Industrialisierung der Bekleidungs- und Waschmittelherstellung (von der selbstgekochten Seife zum industriellen Waschmittelprodukt) und der in diesem Zusammenhang beginnenden Umstellung ihrer Ressourcengrundlagen statt (von pflanzlichen und tierischen Fasern zu Synthetics).

Wichtige Marksteine der jüngeren waschökologischen Geschichte waren dann der Aufbau von Wasserverbundsystemen und damit der überregionale Zugriff auf die hiesigen Wasserkreisläufe, die chemische Aufrüstung der Waschmittel, die aus ihr resultierende Vervielfältigung der hydrologischen Belastungsarten und die wiederum hierdurch mitangestoßenen Nachrüstungen der Klärwerks- und Trinkwassergewinnungsanlagen sowie die Globalisierung der Ressourcengrundlage des Waschens (Umstellung der Kraftwerke und der Waschmittelproduktion von einheimischer Kohle auf Importkohle, Rohöl, Uran usw.).

Die engere funktionelle Verkopplung mit den Infrastruktursystemen und die hierüber vermittelte Vervielfältigung der waschrelevanten Naturzusammenhänge bildeten im wesentlichen die Grundlage dafür, daß sich der Umkreis waschrelevanter Meta-Kollektive seit Anfang der sechziger Jahre rasch auszuweiten begann. Zu den Herstellern der waschrelevanten Industrieprodukte (der Waschmaschinen selbst, der Waschmittel und der Textilien) gesellten sich mit der in den sechziger und siebziger Jahren wachsenden Inanspruchnahme leitungsgebundener Versorgungsleistungen zunächst die verschiedenen Infrastrukturbetreiber. In dem Maß, in dem die durch die Infra-

---

18 Zum zukunftsweisenden Charakter der Zykluscomputer für den Bereich der medizinischen Eigenversorgung (vgl. Braun/Joerges 1990a).

strukturnutzung hervorgerufenen Umweltschäden des Waschmaschinenbetriebs zunahmen, dabei großflächigen und teilweise grenzüberschreitenden Charakter erhielten und dann auch von der Öffentlichkeit als regulierungsbedürftig wahrgenommen wurden, betraten der Gesetzgeber und mit ihm verschiedene staatliche Einrichtungen die Akteursarena der Waschmaschinen. Mit dem Auf-den-Plan-Treten staatlicher Institutionen gewannen wiederum insbesondere die nationalen Dachorganisationen und Verbände der jeweiligen Produkthersteller an Bedeutung und entwickelten sich schließlich die zwischen den beteiligten Wirtschaftsbranchen, Infrastrukturbetreibern und dem Staat angesiedelten intermediären Instanzen, an denen auch nationale Verbraucher- und Umweltschutzverbände beteiligt wurden.

Auch die Geschichte der Heizkostenverteiler weist eine Reihe makrostruktureller Weiterungen in der Öko- und Akteursdimension auf, obwohl diese im Vergleich zu den Waschmaschinen weniger spektakulär ausfielen. Wie bei der Einführung der Trommelwaschmaschinen war für den Heizalltag mit der Umstellung von Einzelöfen auf Zentralheizungen ein starker Bedeutungsverlust mikro- und mesoökologischer Strukturen (Wegfall von Unfallgefahren und raumklimatischen Belastungen durch Ofenheizung) verbunden, wenn auch zunächst unter weitgehend unveränderter »Übernahme« der für die Einzelofenheizung typischen makroökologischen Zusammenhänge und Umweltbelastungen (Landschaftszerstörung durch Brennstoffgewinnung, Luftverschmutzung durch Brennstoffverbrauch). Eine vergleichbare, unmittelbar die Heizkostenverteiler selbst betreffende Verlagerung brachte die Einführung elektronischer Geräte in den achtziger Jahren mit sich, über die die (vermeintlich gesundheitsgefährdenden) Raumluftbelastungen der Verdunster quasi in heizalltagsferne Batterieentsorgungsprobleme verwandelt wurden.

Soweit es die heizbedingte Luftverschmutzung betrifft und damit die Chance, mit den Heizkostenverteilern zur Immissionsreduktion beizutragen, beschränkten sich ihre makroökologischen Weiterungen auf den sukzessive über Fernwärmenetze, in den achtziger Jahren stärker auch über Blockheizkraftwerke versorgten Wohnraumbestand sowie auf den häufig unbeachteten Strombedarf der Zentralheizungen, deren Luftbelastungen fernab vom Heizalltag bei den Wärmekraftwerken und/oder den Elektrizitätswerken anfallen.<sup>19</sup> Die vor allem durch die Errichtung von Blockheizkraftwerken beding-

---

19 Ansonsten hat sich mit der Umstellung auf Zentralheizungen kaum etwas an den (im Unterschied zu den Spreizungstendenzen der Waschökologie) relativ heizalltagsnahen Schadstoffimmissionen geändert. Auch unter quantitativen Gesichtspunkten hielten sich bis in die siebziger Jahre hinein die Immissionsentlastungen, die die gegenüber

te Grenzaufweichung zwischen Nah- und Fernwärme machte Ende der achtziger Jahre Verfahrensmodifikationen der verbrauchsabhängigen Heizkostenabrechnung notwendig.

Makroökologische Weiterungen größeren Ausmaßes, die sich auch auf die Technik der Heizkostenverteiler auswirkten, fanden auf der Ressourcen- seite des Heizens statt, und zwar in dem Maße, in dem der Betrieb der Zentralheizungen auf importierte Primärenergieträger umgestellt wurde. An die Stelle der Landschaftszerstörung und der Schadstoffimmissionen, die der Kohlebergbau und die Kohleveredelung hierzulande verursachten, traten entsprechende Belastungen in den öl- und gasproduzierenden Ländern und weltweit verteilte Umweltschäden durch den Öl- und Gastransport (Tankerunfälle, Gaspipeline-Leckagen). Bezeichnenderweise führten dann nicht etwa die ökologischen Folgen, sondern ökonomische Sekundärprobleme, die die in den siebziger Jahren bereits hochgradig globalisierte Ressourcengrundlage des Heizens mit sich brachte (Energieimportabhängigkeit), zur Verabschiedung der Heizkostenverordnung und damit zum flächendeckenden Einsatz der Heizkostenverteiler in der Bundesrepublik inklusive der hierdurch angestoßenen Renaissance des elektrischen Meßprinzips.

Mit der Umstellung auf Zentralheizungen wurden schließlich auch wichtige Voraussetzungen für die makrostrukturelle Akteursarena der Heizkostenverteiler geschaffen. Mit der Umstellung auf zentrale Heizanlagen gewann zunächst die Mietergemeinschaft ein größeres Gewicht im Heizalltag (»kollektiver Heizraum«). Zugleich wandelte sich der Akteurstatus der Vermieter von Nur-Besitzern der Einzelöfen und Verantwortlichen für die Schornsteinanlagen in Betreiber zentraler Wärmeversorgungsanlagen, im Verhältnis zu den in den Mieterhaushalten verbleibenden Teilen der Heiztechnik (Heizkörper, Ventile, Heizkostenverteiler) also in Meta-Kollektive. Zwischen 1950 und 1960 waren es dann die Mietergemeinschaften, unterstützt durch Mieterverbände, die der verbrauchsabhängigen Abrechnung zu den ersten größeren Geländegewinnen im zentralbeheizten Mietwohnraum gegenüber der pauschalen Abrechnung verhalfen. Mit ihnen traten die Wärmefirmen erstmals stärker im Heizalltag in Erscheinung. In den sechziger und siebziger Jahren wurde die heizrelevante Akteursarena primär durch und in Reaktion auf staatliche Eingriffe in die Wohnungswirtschaft (sozialer Wohnungsbau, Mietgesetzgebung) erweitert. Wie bei den Waschmaschinen

---

Einzelheizungen effektiver arbeitenden Zentralheizungen inklusive verbrauchsabhängiger Heizkostenabrechnung ermöglichten, und der rapide steigende Wärmeverbrauch, den der völlige Wegfall der Heizarbeiten bei Zentralheizungen ermöglichte, in etwa die Waage.

gewannen hierdurch die nationalen Dachorganisationen und Verbände der beteiligten Heizakteure an Gewicht.

Mit Blick auf den Streit um die Heizkostenverordnung gilt es dabei vor allem hervorzuheben, daß in Reaktion auf die staatliche Reglementierung der Wohnungswirtschaft der traditionelle Vermieter, der noch Kontakt zu den Mietern hat und an der Verwaltung beteiligt ist, allmählich zugunsten von Wohnungsverwaltungsgesellschaften und anderen Servicefirmen in den Hintergrund trat. Denn viele der in den achtziger Jahren auftretenden Probleme, die dann auch etliche Nachbesserungen der Heizkostenverordnung notwendig machten, hatten (und haben bis heute) damit zu tun, daß den Mietern statt eines Vermieters ein vielschichtiges Akteursgemisch gegenübersteht, bestehend aus einer Eigentumsgesellschaft (Nur-Besitzer), die die Betreuung des Mietshauses an eine Wohnungsverwaltungsgesellschaft delegiert, die wiederum die Betreuung der Heizanlage an Servicefirmen des Installationsgewerbes, unter Umständen das Heizen selbst an eine eigenständige Firma sowie die Abrechnungserstellung an eine Wärmefirma delegiert, die wiederum die Betreuung der Heizkostenverteiler und das Ablesen der Heizkostenverteiler an Subunternehmen oder freie Mitarbeiter weitergibt.

Sieht man einmal von den mit der Normung der Heizkostenverteiler beauftragten staatlichen Einrichtungen ab, hat die Heizkostenverordnung insgesamt keine größeren Veränderungen ihrer in den siebziger Jahren bereits stark differenzierten Akteursarena mit sich gebracht. Dies könnte sich jedoch in Zukunft ändern, sollte etwa aufgrund erneut steigender Energiepreise der Einsatz raffinierterer elektronischer Abrechnungssysteme oder gar die Errichtung von Wärmerecyclinganlagen im Mietwohnungsneubau attraktiver werden und daraufhin die Elektronikindustrie einen (weiteren) Versuch unternehmen, in den Markt der Heizkostenverteilung einzusteigen.

Da die Zykluscomputer (Verhütungstaschenrechner) im Gegensatz zu den Waschmaschinen und Heizkostenverteilern bislang keine einschlägigeren Makrostrukturen in der Öko- und Akteursdimension aufweisen, ist man bei ihnen auf Vermutungen darüber angewiesen, welche Makrostrukturen für sie in Zukunft eine größere Rolle spielen könnten oder, realistischer formuliert, unter welchen makroökologischen und metakollektiven Bedingungen sich ihre Chancen verbessern, überhaupt als gerätetechnische Entwicklungslinie fortzubestehen. Mit Blick auf makroökologische Zusammenhänge könnte, wie gesagt, vor allem die durch die allgegenwärtigen Umweltgifte bedingte Fertilitätsabnahme der Menschen wachsende Bedeutung erhalten. Geht man nun davon aus, daß das Aids-Problem und mit ihm die sexualhygienischen

Verhütungsimperative auf absehbare Zeit dem kontrazeptiven Einsatz der Zykluscomputer enge Grenzen setzen, sich gleichzeitig die Prognosen über die Fruchtbarkeitsabnahme bewahrheiten und daraufhin der in den Industrieländern erwartete Boom der Reproduktionsmedizin sich tatsächlich auch einstellt, dürften die Zykluscomputer als Konzeptionstechnik vorerst größere Überlebenschancen haben.

Für diese Vermutung lassen sich auch die im Feld der Verhütungstechnik bislang vorherrschenden Akteursstrukturen anführen. Wie gezeigt, bildet eine als Vorteil gegenüber herkömmlichen Verhütungsmitteln erachtete Eigenschaft der Zykluscomputer - ihre Arztunabhängigkeit - zugleich einen der Gründe für ihren bislang nur geringen Erfolg, da letztlich eben auch ihr kontrazeptiver Einsatz auf ärztliche Beratung, zumindest jedoch auf die Multiplikatorenfunktionen der größtenteils auf herkömmliche Verhütungsmittel eingeschworenen Frauenärzte angewiesen ist. Solche Probleme entfallen natürlich bei konzeptiver und damit von vornherein unter ärztlicher Aufsicht stehenden Anwendung der Zykluscomputer. Als Ergänzung oder weiche Alternative zu gängigen Unfruchtbarkeitstherapien bietet der konzeptive Zykluscomputereinsatz den niedergelassenen Frauenärzten zudem die Chance, sich in den voraussichtlich zunächst eher klinikzentrierten Betrieb der Reproduktionsmedizin einzuklinken. Und in dem Maße, in dem die Zykluscomputer im Rahmen von Unfruchtbarkeitstherapien für die Ärzte interessant werden, könnten auch die etablierten Hersteller von medizinisch-technischen Geräten größeres Interesse an der Produktion und an der Entwicklung technologisch raffinierterer Varianten gewinnen.

Hinsichtlich der Makrostrukturen in der *Zeitdimension* stellt sich zunächst die Frage, woran eine mögliche Ausweitung makrotemporaler Integrationsstrukturen von Technik im Alltag festgemacht werden kann. Als Maßstab für das Vorhandensein makrotemporaler Strukturen galt das Auftreten moralischer Verschleißphänomene, also der durch technologische Weiterentwicklungen bedingte Austausch alter, im Prinzip noch funktionsfähiger Geräte durch leistungsfähigere Neugeräte (vgl. Abschnitt 1.3.1). Auf dieser Basis kann von einer Ausweitung in dem Maße gesprochen werden, in dem der moralische Verschleiß nicht nur einen, sondern mehrere aufeinanderfolgende Generationenwechsel der jeweiligen Technikart prägt - anders ausgedrückt, in dem Maße, in dem eine überschnelle Technikentwicklung (gemessen an der potentiellen Lebensdauer des jeweils angewandten Gerätetyps) auf Dauer gestellt wird. Ein Beispiel hierfür wäre die überschnelle Entwicklung, der etwa Autos, Unterhaltungselektronik, Heimcomputer oder Fotoapparate



in den achtziger Jahren unterworfen waren und nach wie vor sind. Unter qualitativen Gesichtspunkten wären makrotemporale Weiterungen daran festzumachen, daß bei der Entwicklung neuer bzw. verbesserter Gerätevarianten zunehmend stärker auf immer anwendungsfernere technologische und naturwissenschaftliche Forschungen zurückgegriffen wird oder diese durch Aufbau eines entsprechenden FuE-Hintergrunds in die Geräteentwicklung Eingang finden.

Im Unterschied zu den Makrostrukturen in den anderen vier Dimensionen weist im Grunde keine der drei untersuchten Gerätelinien größere makrotemporale Weiterungen auf. Zykluscomputer und Heizkostenverteiler lassen in den achtziger Jahren keine spezifischeren makrotemporalen Strukturen erkennen. Die Einführung der Zykluscomputer und der Mehrfühlerheizkostenverteiler basierten auf technologischen Mitnahmeeffekten, wobei sie im wesentlichen von der rasanten Entwicklung der Mikroelektronik profitierten - ein vorzeitiger Generationenwechsel oder gar der Aufbau einer gerätespezifischen Technologie wurde hierdurch nicht angestoßen.

Demgegenüber hat sich die waschtechnische Entwicklung in den achtziger Jahren deutlich beschleunigt und den lange stagnierenden und lediglich vom Ersatzbedarf geprägten Waschmaschinenmarkt in Bewegung gebracht. Neben den technologischen Ressourcen der mit der forschungsintensiven chemischen Industrie verbundenen Waschmittelhersteller und dem wachsenden Stellenwert, den das maschinelle Wäschewaschen der Privathaushalte in den Waschforschungsinstituten erhalten hat, war hierfür vor allem die Eingliederung der traditionellen Waschmaschinenhersteller in technologieorientierte Großkonzerne eine wichtige Voraussetzung. Ob die beschleunigte Entwicklung der Waschmaschinentechnik jedoch von Dauer sein wird, also auch die ökologisch modernisierten Waschmaschinenvarianten, die Ende der achtziger Jahre angeschafft wurden, moralischen Verschleißphänomenen unterliegen werden, bleibt abzuwarten.

### *Zum Ausbau der Spiralenthese*

Auch wenn soweit - trotz der diversen auf die Auswahl der untersuchten Fälle zurückgehenden Unwägbarkeiten - eine im Zeitverlauf wachsende Bedeutung makrosozialer Integrationsstrukturen plausibel gemacht werden kann, hat man damit dennoch nur einen ersten Schritt in Richtung einer generalisierenden Interpretation der technischen Entwicklung im Alltag getan. Unter

systematischen Gesichtspunkten bliebe zu prüfen, ob auch in der System-, Natur-, Akteurs- und Zeitdimension mit der Bedeutungszunahme der Makrostrukturen eine selektive Ausdünnung der sozialen Integrationsstrukturen auf den Meso- und Mikroebenen einhergeht (»Aufwärtsverlagerung«) und ob dabei spiralförmige Wechselwirkungen zwischen den Integrationsebenen oder sogar ähnliche »Säuberungsmechanismen« eine Rolle spielen, wie sie für die Handlungsstrukturen beschrieben wurden.

Erst von diesem Punkt ab bewegt sich die durch das Modell angeleitete Technikanalyse auf interdimensionalem Niveau und eröffnet verschiedene Möglichkeiten, theorieerweiternde und damit durchaus auch im Sinne der quantitativen Sozialforschung empirieträchtige Hypothesen über Entwicklungsverläufe von Technik im Alltag zu formulieren; Vermutungen etwa zur Kohärenz der jeweils in den einzelnen Dimensionen ablaufenden Aufwärtsverlagerungen, Hypothesen zu interdimensionalen Integrationskorridoren, die technische Geräte im Laufe ihrer Veralltäglichung durchschreiten, oder gar anspruchsvolle Annahmen zu den Folgewahrscheinlichkeiten verschiedener Integrationsmuster im Zeitverlauf. In welcher Form ein solches Vorgehen Anstöße für die festgefahrene Technik-im-Alltag-Debatte liefern könnte, sei anhand der Spiralenthese erläutert.

Von der Warte der Mehrfachintegration aus betrachtet ist die Spiralenthese eine eindimensionale, allein auf die Handlungsstrukturen von Technik bezogene These. Hierin spiegelt sich ein genereller Makel der Technik-im-Alltag-Debatte wider, in der man sich seit nunmehr fast einem Jahrzehnt an der antithetischen Gegenübersetzung von Technik und Kultur (und artverwandter Dichotomien) mit immer gleichen Argumenten abarbeitet. Das Absetzen von dieser Debatte und die zunächst nur abstrakte Veranschlagung von Technisierung und Kulturalisierung als zwei sich wechselseitig voraussetzende Prozesse wurden im wesentlichen durch die auf den Hintergrund von Alltagstechnik zielenden Zusatzannahmen der Spiralenthese ermöglicht (Abschnitt 1.1.2). Sie bildeten zugleich die zentrale Argumentationsressource für die Erklärung des progressiven Charakters der Technisierungsspirale. Wie nun die Ausführungen zu den Säuberungsmechanismen und zur Ausweitung der Makrostrukturen verdeutlichen, sind mit diesen Zusatzannahmen im Grunde interdimensionale Zusammenhangsvermutungen formuliert. Entsprechend wären die Zusatzannahmen und mit ihnen die zentrale Untersuchungsthese in eine multidimensionale Spiralenthese zur technischen Entwicklung im Alltag überzuführen.

Empirisch liefe ein solcher Ausbau der Spiralenthese im Prinzip auf eine Härtung der bereits angedeuteten Bedingtheitsketten hinaus, also etwa der Vermutung, daß die Vervielfältigung kulturellen Handelns auf die Verdichtung technischen Handelns verweist, die Verdichtung technischen Handelns auf Multifunktionalisierung der im Alltag eingesetzten Technik, die Multifunktionalisierung der Technik auf ihre Ankopplung an Infrastruktursysteme, die Ankopplung an Infrastruktursysteme auf größere Eingriffe in Ökosysteme, die Eingriffe in Ökosysteme auf staatliche Eingriffe in die Technikentwicklung, die staatlichen Eingriffe in die Technikentwicklung auf Widersprüche zwischen den kulturellen Handlungsanschlüssen von Technik, die Widersprüche zwischen den kulturellen Handlungsanschlüssen auf eine weitere Verdichtung . . . und so fort.

Unter begrifflichen Gesichtspunkten würde - wie die in Abschnitt 1.2.2 entwickelte und dem Modell unterlegte Technikbegrifflichkeit zeigt - eine multidimensionale Spiralenthese weitaus größere Kompatibilitätsprobleme mit den Theoriebeständen der sozialwissenschaftlichen Technikforschung aufwerfen. Vor allem für Aussagen über das Verhältnis zwischen den Handlungsstrukturen von Technik und ihren in Sozialwissenschaften notorisch ausgeblendeten systemischen und ökologischen Strukturen bietet nämlich die Technik-im-Alltag-Debatte bislang so gut wie keine Anknüpfungsmöglichkeiten. In diesem Zusammenhang wäre auch die im Rahmen des Modells durchaus denkbare, jedoch mit der laufenden Technikdebatte unverträgliche Möglichkeit zu berücksichtigen, daß für bestimmte Bereiche von Technik im Alltag nicht etwa selbstläufige Prozesse in der Handlungsdimension, sondern in den anderen Dimension den zentralen Motor der Entwicklung darstellen.

Der Schritt zu einer multidimensionalen Spiralenthese hat schließlich auch Implikationen für eine bislang nur kursorisch angesprochene Problematik. Soweit man nämlich eine soziologische Erklärung für progressive Entwicklungsverläufe von Alltagstechnik im Feld ihrer interdimensionalen Integrationsverhältnisse sucht, muß dies auch für denkbare und sicherlich nicht durch einfache Kehrwertbildung erschließbare *regressive* Entwicklungsverläufe gelten. Dabei ginge es nicht etwa (wie bei den Zykluscomputern) um die gescheiterte oder wenig erfolgreiche Einführung neuer Technik in den Alltag, sondern um *alte* Technik, die (wie die Waschmaschinen) eine Zeitlang das »Vollbild« der Veralltäglichungssymptome aufweist, dann jedoch sukzessive wieder aus dem Alltag verdrängt wird. Für eine solche Regressionsanalyse technischer Entwicklungsverläufe würde sich aus dem Umkreis der hier untersuchten Alltagsgeräte beispielsweise die Einzelofenheizung anbieten.

### 3.2 Modellbewertung

Unabhängig von der hier untersuchten These zur Technik im Alltag (der Spiralenthese) und der dem Mehrfachintegrationsmodell zugrundeliegenden Kritik an der sozialwissenschaftlichen Technikforschung (dem notorischen Ausblenden ökologischer und systemischer Zusammenhänge von Technik) sollen im weiteren einige Erfahrungen im praktischen Umgang mit dem Modell und seinen Unterscheidungen explizit gemacht werden, die der Autor bei der Arbeit an den Fallstudien und deren Auswertung sammeln konnte. Hierfür sollen einige überraschende Einsichten in den untersuchten Phänomenbereichen in Erinnerung gerufen werden, die unmittelbar auf die Suchrasterqualitäten des Modells zurückzuführen sind und auf die man etwa bei einer kultur-, familien- oder industriesoziologisch orientierten Herangehensweise vermutlich nicht gestoßen wäre.

#### *Suchrasterqualitäten des Modells*

Bei der Fallstudie zu den Zykluscomputern bestanden solche Überraschungen etwa darin, daß die vorderhand ökologisch unverdächtigen Geräte via umweltverschmutzungsbedingter Fertilitätsabnahme in Zukunft durchaus einschlägigere Umweltbezüge aufweisen können. Beides mag hier als Beispiel dafür dienen, daß viele der in den Fallstudien festgehaltenen Zusammenhänge schlicht dem (manchen Leserinnen und Lesern in der Darstellung vielleicht allzu dogmatisch/schematisch erscheinenden) Festhalten an den vom Modell vorgegebenen Differenzierungen zu verdanken sind.

Ebenso überrascht hat die Einschätzung der Zykluscomputerhersteller, nach der bei einem nicht unerheblichen Teil der Anwenderinnen grundlegende Kenntnisse über den weiblichen Zyklus fehlen. Es würde sich sicherlich lohnen, dem näher nachzugehen, da die sozialwissenschaftliche Kontrazeptionsforschung in der Regel davon ausgeht, daß beispielsweise die immer noch relativ hohe Zahl ungewollter Schwangerschaften weder auf mangelndes Verhütungswissen noch auf fehlendes Verhüten-Können (Verfügbarkeit wirksamer Kontrazeptiva) zurückzuführen ist, sondern eher psychosoziale oder kulturelle Hintergründe hat (Partnerschafts- und Rollenkonflikte, Anwendungstabus). Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang schließlich, daß für die funktionelle Auslegung einer der Zykluscomputervarianten eben auch sozialwissenschaftliche Forschung - in der Technikentwicklung eigent-

lich nur beim Design und dem Marketing anzutreffen - eine größere Rolle gespielt hat.

Aus der Fallstudie zu den Heizkostenverteilern ging wider Erwarten hervor, daß es bis heute umstritten ist, ob die Geräte überhaupt funktionieren (sowohl im engeren Sinne als Meß- wie auch im umfassenderen Sinne als Energiesparteknik), obwohl sie seit Jahrzehnten in Gebrauch sind. Wie die genauere Analyse ihrer Handlungsstrukturen zeigt, bietet sie den Mietern nur wenig Anlaß respektive kaum Chancen, ein sparsames Heizverhalten aufzubauen und auf Dauer zu stellen. Der Blick auf ihre vielfältigen systemischen Strukturen verdeutlicht zudem, daß schon die technische Erfassung des Wärmeverbrauchs nur schwer lösbare Probleme aufwirft. Von daher ließe sich durchaus behaupten, daß man es bei den Heizkostenverteilern mit dem seltenen Fall einer Alltagstechnik zu tun hat, die weder wie die Waschmaschine funktioniert und erfolgreich ist noch wie der Zykluscomputer funktioniert, jedoch einstweilen keinen Erfolg hat, sondern die durchaus erfolgreich nicht funktioniert. Da die vom Modell vorgegebenen Unterscheidungen auf »funktionierende Technik« rekurren, zwang diese Besonderheit dazu, viele der über die Heizkostenverteiler getroffenen Aussagen mit der Einschränkung zu versehen, daß diese nur dann gelten sollen, wenn die Geräte auch tatsächlich zu Einsparungen beitragen.<sup>20</sup>

Die Heizkostenverteiler verdeutlichen darüber hinaus, daß es - auch auf die Gefahr hin, liebgegewonnene Bezugseinheiten der sozialwissenschaftlichen Forschung aufzugeben - Sinn macht, die System-, Handlungs- und Akteursstrukturen von Technik sauber auseinanderzuhalten. In ihrem Fall stößt man hierdurch etwa auf die Hausgemeinschaft oder die Nachbarschaft - im Gegensatz zu der in der Technik-im-Alltag-Forschung so prominenten Familie und der Partnerschaft bislang wenig beachtete Akteursgebilde, die ihren Akteurstatus nicht etwa den Handlungsbezügen auf die einzelnen Geräte, sondern auf deren Systemzusammenhang verdanken (kollektiver Heizraum).

Die Heizkostenverteiler führen zudem in besonders drastischer Weise vor, daß man nicht nur bei den großen technischen Anlagen in der Berufswelt, sondern auch bei kleiner Technik im Alltag damit rechnen muß, daß sich Handlungsbezüge wie das Anschaffen, Besitzen, Inbetriebnehmen, Bedienen, Pflegen, Reparieren, Nutzen, Ausrangieren usw. auf ein heterogenes

---

20 Im Rahmen einer sozialkonstruktivistischen Technikforschung würde dies natürlich keine Probleme aufwerfen - allerdings würde es auch nicht als Besonderheit der Heizkostenverteiler gegenüber anderer Alltagstechnik auffällig werden, gehört doch der unsichere Funktionsstatus von Technik zu ihren axiomatischen Grundfesten (vgl. Pinch 1990).

Gemisch von Laien und professionellen Akteuren verteilen, man also insbesondere den Geräten und technischen Einrichtungen (Verbrauchszähler, Klingelanlagen, Schlösser, Fahrstühle u. ä.), die private Haushalte zwar in vielfältiger Weise in ihren Alltag einbauen (und qua Miete auch finanzieren), die aber nicht ihr Eigentum sind (weshalb sie bei der Erhebung des technischen Ausstattungsgrads der Privathaushalte in der Regel unterschlagen werden), mehr Beachtung schenken sollte.

Das Beispiel der Waschmaschine verdeutlicht vielleicht am besten, daß die Zerlegung des Phänomens »Alltagstechnik« in distinkte Dimensionen nicht nur häufig übersehene Technikarten und Akteursgebilde, sondern auch vorher nicht sichtbare, für die soziale Einbettung von Technik dennoch durchaus zentrale Zusammenhänge offenlegt. Als interessant oder zumindest informativ erachtet dürften hier noch die Verweise etwa auf die durch den Waschmaschinenbetrieb bedingten Betriebsstörungen von Etagenheizungen oder auf die Abstimmungserfordernisse, die zwischen den in den Waschmaschinen tätigen Waschmitteln und den in den Klärwerken tätigen Bakterien bestehen. Im günstigsten Fall auf Unverständnis wird hingegen die auf ein zentrales Alltagsphänomen zielende Behauptung stoßen, daß zwischen dem Phänomen »Mode« und der sinkenden Trinkwasserqualität ein enger Zusammenhang besteht. Wie in der Fallstudie ausführlich beschrieben, hat eine Begründung dieses Zusammenhangs bei der durch die Waschmaschinen ermöglichten Entfaltung modeabhängiger Bekleidungsgewohnheiten anzufangen und nach einem nahezu kompletten Durchgang durch die im Modell vorgegebenen ebenen- und dimensionsspezifischen Integrationsmuster beispielsweise bei den umweltkritischen Weichspülersubstanzen zu enden, die die biologischen Klärstufen durchbrechen und in Trinkwasserreservoirs gelangen.

Die Fallstudie zur Waschmaschine zeigt schließlich auch, daß die vom Modell vorgegebenen Differenzierungen mitunter Common-sense-Vorstellungen von Technik, Apparaten und Maschinen in Frage stellen können. In ihrem Fall betrifft dies unter anderem den technischen Charakter des vermeintlichen Naturgutes »Wasser« und den regelrecht apparativen Charakter, den mittlerweile das Waschgut, also moderne Textilien, erhalten haben. Angesichts des zentralen Stellenwerts, den speziell die Waschchemikalien für das Waschen, aber auch für die infrastrukturelle und ökologische Integration der Waschmaschine haben, ließe sich sogar behaupten, daß das Maschinelle des Waschens im Grunde erst mit dem Waschpulver in die Waschmaschine kommt. Vielleicht lassen sich vom Waschmaschinen-Beispiel einige der mit

dem Computer beschäftigten Techniksoziologen davon überzeugen, daß die sogenannte Software ebenso sehr zum harten Kern der Rechenmaschine wie ihre integrierten Schaltkreise gehört.

### *Ausbaumöglichkeiten des Modells*

Im weiteren werden die Schwierigkeiten beschrieben, die der Umgang mit den Modelldifferenzierungen bereitet, und denkbare Ausbaumöglichkeiten des Modells diskutiert. Als grobes Maß für die praktischen Schwierigkeiten, die einzelne Modelldifferenzierungen in den Fallstudien aufwarfen, kann der unterschiedlich große Erläuterungsaufwand dienen, der jeweils notwendig war, den vorgegebenen Integrationsstrukturen bestimmte Sachverhalte zuzuordnen und sie dann für den Fallstudienvergleich schemakompatibel zu halten. Hieran gemessen lassen sich im wesentlichen zwei abgrenzungskritische Probleme ausmachen.

Die größten Probleme werfen demnach die jeweiligen Integrationsstrukturen auf, wenn die Technik, auf die sie bezogen werden, eben just zur Bearbeitung der in Frage stehenden Integrationsstruktur dient, wenn also bei dem Zeitbearbeitungsgerät »Waschmaschine« nach dem für sie spezifischen Zeitverhalten, bei der Kosteneinspartechnik »Heizkostenverteiler« nach der für ihn spezifischen Ökonomie oder bei der Körpertechnik »Zykluscomputer« nach den für ihn spezifischen Körperbezügen gefragt wird. In diesen Fällen ist es oft nur schwer zu entscheiden, ob dem jeweiligen Sachverhalt (wie etwa die durch Verkapselung ausgeschalteten Unfallgefahren der Waschmaschine) lediglich virtueller oder (wie bei den verbleibenden Gesundheitsgefahren durch Waschmittelreste) unmittelbar handlungspraktischer und damit der jeweiligen Technik zuordenbarer Charakter zukommt.

Das zweite Abgrenzungsproblem betrifft mögliche Überlappungen der einzelnen Integrationsstrukturen. Mit Blick auf die dimensionsinternen Abgrenzungen sind insbesondere die Ebenenunterscheidungen der Ökodimension überlappungsgefährdet. So wurde beispielsweise als zentraler mikroökologischer Zusammenhang von Heiztechnik der physiologische Wärmebedarf des Menschen ausgewiesen: Man könnte hier einwenden, daß es sich dabei zugleich auch um einen makroökologischen Zusammenhang handelt, da sich das Problem der angemessenen Wärmeversorgung eben nur in gemäßigten oder kalten Klimazonen stellt. Als zentraler makroökologischer Zusammenhang von Heiztechnik wurde die Luftverschmutzung durch Verbrennungsga-

se ausgewiesen: Hier ließe sich anführen, daß dabei zugleich auch mesoökologische Zusammenhänge im Spiel sind, da das Klima in den Ballungsgebieten weitgehend künstlichen Charakter (Stadtklima) aufweist, inklusive der dafür typischen Emissionen (die sich unter anderem beim Trocknen und Tragen frisch gewaschener Wäsche negativ bemerkbar machen).

Für interdimensionale Überlappungen dürften vor allem die symbolischen Handlungsstrukturen anfällig sein. Affektive Technikbezüge etwa, die als eine mögliche Komponente des symbolischen Handelns der Handlungsdimension zugeordnet wurden (in den Fallstudien allerdings keine Berücksichtigung fanden), ließen sich unter Ausblendung kultureller Mechanismen der Affektkontrolle durchaus auch als eine spezielle Form des Körperbezugs von Technik, also im Rahmen der Ökodimension aufgreifen. Auch wird man speziell bei der Beschreibung der personalen Strukturen von Technik, wie sich etwa in der Fallstudie zu den Zykluscomputern gezeigt hat, häufig gezwungen sein, auf die ebenfalls dem symbolischen Handeln pauschal zugeordneten emotiven Technikbezüge näher einzugehen.

Unter Beibehaltung der hier vorgeschlagenen Dimensionierung bestehen im Prinzip drei Möglichkeiten, die Abgrenzungsleistungen des Modells zu verbessern: Man kann in der Hoffnung, »saubere« Differenzierungen zu gewinnen, einfach die Zahl der Ebenen von drei auf zwei reduzieren; man kann es bei der Zahl der Ebenen belassen und speziell mit Bezug auf die eher analytisch orientierte Technikdebatte in die Präzisierung und konzeptionelle Absicherung der hier vorgeschlagenen Unterscheidungen investieren; oder man kann versuchen, in Anknüpfung an die vorhandenen Differenzierungen die Zahl der Ebenen und damit die Auflösesequalitäten des Modells zu erhöhen.

Für die erste Möglichkeit lassen sich nur wenig gute Gründe mobilisieren. So lehrt vor allem die Erfahrung mit dem sogenannten Mikro-/Makroproblem, daß eine Zweiteilung der sozialen Welt statt zu einer operationalen Ebenenabgrenzung lediglich zu kategorialen oder methodologischen Endlosdebatten führt. Zudem sprechen prinzipielle Gründe gegen ein solches Vorgehen; denn im Sinne einer asymmetrischen (und erst damit empirietauglichen) Relation setzt jede Ebenen-, Hierarchie- und Größenordnung zumindest eine Dreiteilung voraus - es sei denn, die Rede von Ebenen markiert lediglich einen rein phänomenologischen Unterschied.

Den meisten Erfolg verspricht die zweite Alternative, nicht zuletzt deshalb, weil man sich bei der Präzisierung und konzeptionellen Absicherung der Modelldifferenzierungen auf einschlägige soziologische Forschungsbe-



stände stützen kann. Soweit diese Bemühungen speziell den Bedürfnissen der laufenden Technik-im-Alltag-Forschung Rechnung tragen sollen, sei hier auf eine Studie von Hennen (1992) verwiesen. Hennen durchsucht die Giddenssche und Schützische Forschungsstradition nach analytischen Instrumenten für die soziologische Untersuchung von technischen Gegenständen und eröffnet eine Reihe konzeptioneller Anschlußmöglichkeiten, speziell für die vorgeschlagenen Differenzierungen in der System- und Handlungsdimension.

Soweit die Präzisierungsbemühungen eher auf die alltagsunspezifische Tauglichkeit des Modells abzielen, seien Arbeiten von Stichweh (1991) genannt, in denen er die gesellschaftstheoretischen Forschungsbestände systematisch nach Ebenen- und Hierarchieordnungen durchforstet (paradigmatisch: Interaktion, Organisation, Gesellschaft) und deren analytische Eigenschaften untersucht. Seine Arbeiten könnten vor allem dazu beitragen, den Blick auf die kausalen Zwänge der jeweils in den Dimensionen gewählten Abstufung und auf mögliche Abhängigkeiten zwischen den jeweils auf Mikro-, Meso- und Makroebene angesiedelten Integrationsstrukturen zu schärfen.

Quasi in Verlängerung des Stichwehschen Vorgehens, wenn auch stärker auf die Problematik sozialer Größe zugespitzt, versucht Joerges (1992) in einer neueren Arbeit, die Kriterien, mit denen in der Soziologie Größe und Vergrößerung von Akteursgebilden wie Organisationen und Institutionen bestimmt werden, für die Analyse von Technik nutzbar zu machen. In Verlängerung seines Vorgehens wäre wiederum zu überprüfen, ob diese Kriterien nicht auch für die Beschreibung der sozialen Größe und der sozialen Vergrößerung von Handlungsstrukturen, Naturzusammenhängen und Zeithorizonten genutzt werden können. Erst vor diesem Hintergrund ließe sich klären, ob die im Rahmen der vorliegenden Arbeit leidlich genutzte Doppeldeutigkeit der dimensionsinternen Differenzierung als Ebenen- und Größenordnung legitim ist (oder nicht).

Für die dritte Alternative lassen sich vorderhand nur wenig gute Gründe mobilisieren. Sieht man einmal davon ab, daß jede Verfeinerung des Rasters den ohnehin schon umfangreichen Modellschematismus noch vergrößern wird, sprechen vor allem zwei Argumente dagegen: Zum einen dürfte sich durch eine stärkere innerdimensionale Differenzierung zwar die Trennschärfe in den Dimensionen vergrößern, jedoch werden sich damit eben auch die interdimensionalen Überlappungsrisiken vervielfältigen. Zum anderen wird bei einer vier- oder mehrgliedrigen Einteilung die durchaus gewünschte Doppeldeutigkeit von Größen- und Ebenenordnung nicht mehr aufrecht zu

halten sein. Damit ist nicht unbedingt gesagt, daß es für spezielle Forschungszwecke oder mit Blick auf zukünftige Technik nicht durchaus sinnvoll sein kann, mit Hilfe der der Dreiteilung zugrundeliegenden Differenzierungskriterien (vgl. Abschnitt 1.3.1) zusätzliche Ebenen in das Modell einzuziehen. Dies sei im folgenden am Beispiel recht spektakulärer Technik illustriert.

Zentralen Bezugspunkt der Modellunterscheidungen bildet gegenständliche Technik, die sich »in Funktion« befindet. Naheliegenderweise wird dieser Bezugspunkt bei Militärtechnik problematisch, bei einer Technik also, deren Hauptfunktion - folgt man ihren Protagonisten - darin besteht, nicht in Funktion treten zu müssen, und die, wenn sie in Funktion ist, sich selbst, andere Technik und deren systemische Zusammenhänge, die Akteure dieser anderen Technik und die Beziehungen zwischen ihnen zerstört. Für Destruktionstechnik könnte es daher sinnvoll werden, die systemische Dimension durch eine Strukturebene zu erweitern, die nicht-physische (lediglich potentiell-physische) Kopplungen einer Technik zu anderer Technik umfaßt und für die der praktische Technikumgang (die Übung des Ernstfalls) letztlich keine große Bedeutung hat.

In ähnlicher Weise könnten neuere medizintechnische Entwicklungen einen Anlaß bilden, die ökologische Dimension um eine Strukturebene zu erweitern, die speziell den Überlappungsbereich humanbiologischer und künstlicher Umwelten von Technik hervorhebt. Man denke hier an die schon heute recht vielfältige Gerätetechnik, die - wie etwa der Herzschrittmacher - den menschlichen Körper zur »Umwelt« hat und damit zur »menschlich-künstlichen« Umgebung für andere Technik wird, sowie an die in naher Zukunft zu erwartenden Bio-Sensoren, »Nervenstecker« oder gezüchteten Ersatzteile des menschlichen Körpers (zur Transplantatzüchtung siehe Braun u. a. 1991, S. 458 f.).

Intelligente Roboter, umweltadaptive oder in anderer Weise lernfähige Systeme könnten schließlich Verfeinerungen in der Zeit- und Handlungsdimension notwendig machen. Unter analytischen Gesichtspunkten hat man es bei ihnen mit Technik zu tun, die »in Funktion« ihre Funktionalität verändert, bei der sich also Funktions- und Entwicklungszyklus überlappen, womit konsequenterweise in der Handlungsdimension die Möglichkeit gegeben sein muß, auch nicht-kalkülisierte, gleichwohl gegenständlich institutionalisierte Handlungsformen zu erfassen.

### 3.3 Resümee

In Verallgemeinerung der Untersuchungsergebnisse weist die Entwicklung von Technik im Alltag ein Muster auf, das sich weder mit den Annahmen der Rationalisierungs- noch mit denen der Kulturalisierungsthesen vereinbaren läßt. Die Technikentwicklung folgt danach einem spiralförmigen Muster, bei dem auf jeweils höherer Stufenleiter die Probleme, die aus der Vielfalt alltagsweltlicher Handlungsanforderungen und dem Nebeneinander unterschiedlicher Lebensstile erwachsen, die Anschaffung funktionell erweiterter und technologisch raffinierterer Geräte nach sich ziehen, was wiederum zur stärkeren Vervielfältigung alltagsweltlicher Handlungsanforderungen und Lebensstile führt.

Einerseits werden durch die Spiralendynamik kulturelle und technische Entwicklungen im Alltag immer enger aufeinander bezogen. Die kulturelle Aufladung des Alltagshandelns und die Vervielfältigung der Lebensstile werden in diesem Prozeß zunehmend eine Grundlage der Miniaturisierung, Multifunktionalisierung und Individualisierung der im Alltag eingesetzten Gerätetechnik (und umgekehrt). In dem Maße, in dem dabei das Alltagshandeln fortschreitend an technische Voraussetzungen gebunden wird, gewinnt die techniksoziologische Analyse vom »Alltag in der Technik« gegenüber der von »Technik im Alltag« an Bedeutung.

Andererseits werden im Rahmen der Spiralendynamik immer umfassendere Strukturen im Hintergrund der im Alltag eingesetzten Gerätetechnik aufgebaut. Ihr Betrieb wird stärker von technischen Infrastrukturen abhängig, ihre Entwicklung enger mit der industriellen und wissenschaftlichen Technikentwicklung verknüpft. Beides ist mit immer weitreichenderen Eingriffen in die natürlichen Lebensgrundlagen der Menschen verbunden. Mit den systemischen und ökologischen Weiterungsprozessen von Alltagstechnik gehen institutionelle Weiterungen einher, durch die insbesondere die Betreiberorganisationen der Infrastruktursysteme und intermediären Normungsverbände eine zunehmend größere Bedeutung für die technische Entwicklung im Alltag erhalten. Damit verwandelt sich aber eine der wenigen theoretischen Vorannahmen, die in der soziologischen Forschung zur Technik im Alltag unstrittig sind, in eine empirisch zu klärende Frage, und zwar daß der kulturelle Wandel a priori einen größeren Einfluß auf die Technikentwicklung im Alltag ausübt als auf die scheinbar kulturreisistentere Technikentwicklung in der Industrie.

Zur Erfassung der Spiralendynamik hat sich das Modell der Mehrfachintegration in zweifacher Weise bewährt. Zum einen ermöglicht die im Modell vorgegebene Ebenenabstufung, Prozesse der sozialen Vergrößerung von Technik zu identifizieren. Zum anderen - mit Blick auf die festgefahrene Technik-im-Alltag-Debatte vielleicht bedeutsamer - kann die im Modell vorgegebene Dimensionierung alltagsunverdächtige oder alltagsferne Zusammenhänge von Technik im Alltag aufspüren, die sich hinter Steckdosen, Gütesiegeln und grünen Punkten verbergen.

Eingangs wurde die Technikentwicklung im Alltag gegenüber der in der Industrie als stetiger, unauffälliger und konfliktärmer charakterisiert. Mit Hilfe des Modells lassen sich diese Charakteristika auf dimensionsspezifische Aus- und Verlagerungsprozesse zurückführen. In deren Verlauf werden maschinelle Funktionen der Alltagstechnik sukzessive aus den Haushalten ausgelagert und an die Infrastruktursysteme delegiert. Die ökologischen Probleme des Technikeinsatzes werden von den Haushalten ferngehalten und in globalem Maßstab verteilt. Mögliche ökonomische und rechtliche Konflikte werden in intermediären Normungseinrichtungen vorweggenommen und ausgeregelt. Die Tatsache, daß die soziale Vergrößerung von Technik im Alltag im wesentlichen außerhalb des Alltags stattfindet, erklärt letztlich auch die große kulturelle Plastizität, die ihr in der soziologischen Technikdebatte zugeschrieben wird.

# Literatur

- ABS (Arbeitsgruppe Bielefelder Soziologen) (Hg.) (1980): *Alltagswissen, Interaktion und gesellschaftliche Wirklichkeit*. Bde. 1 und 2, 5. Aufl. Opladen
- Adlwarth, W./Wimmer, F. (Hg.) (1986): »Umweltbewußtsein und Kaufverhalten - Ergebnisse einer Verbraucherpanel-Studie.« In: *Forschungsgemeinschaft für Marketing. Jahrbuch der Absatz- und Verbraucherforschung*. Nürnberg, S. 166-192
- AGÖF (Hg.) (1986): *Stellungnahme zum Test umweltschonender Waschmittel*. Informationsdienst Chemie & Umwelt (ICU). Freiburg
- AgV (Arbeitsgemeinschaft der Verbraucherverbände) e.V. (1991): *Infosystem 10/91*. Köln
- Alheit, P. (1983): *Alltagsleben. Zur Bedeutung eines gesellschaftlichen »Restphänomens«*. Frankfurt a. M.
- Allensbach Institut für Demoskopie (Hg.) (1985): *Heizkostenverteiler und die Abrechnung der Heizkosten nach Verbrauch, Beurteilung durch Nutzer und Außenstehende*. Allensbach
- Amendt, G. (1985): *Die bevormundete Frau oder die Macht der Frauenärzte*. Frankfurt a. M.
- Amendt, G. (1986): *Der neue Klapperstorch. Über »künstliche« Befruchtung, Samenspender, Leihmütter, Retortenzeugung*. Herborn
- Bach, H./Kuppler, F./Goettling, D./Lepple, H. (1981): »Einfluß von Heizanlagen und Nutzerverhalten auf die Anzeige von Heizkostenverteilern.« *Heizung-Lüftung-Haustechnik*, 32. Jg., Nr. 3, S. 93-97
- Baarenreiter, H./Kirchner, R. (Hg.) (1988): »Zugänge - Impressionen aus dem Feld.« In: Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung: *Die Bedeutung des Computers im Alltag von Kindern und Jugendlichen*. Mitteilungen des Verbunds sozialwissenschaftlicher Technikforschung. München, S. 121-161
- Bahr, H.-D. (1983): *Über den Umgang mit Maschinen*. Tübingen
- Bammé, A. u. a. (1983): *Maschinen-Menschen Mensch-Maschinen*. Hamburg
- Beck-Gernsheim, E. (1987): »Ganz normale Familien? Neue Familienstrukturen und neue Interessenkonflikte durch Fortpflanzungstechnologien.« In: B. Lutz (Hg.): *Technik und sozialer Wandel. Verhandlungen des 23. Deutschen Soziologentages in Hamburg 1986*. Frankfurt a. M., S. 277-292
- Beier, F.-J. (1986): »Die Körpernatur des Menschen als Grenze für einen objektivistischen Naturbegriff. Ein 'blinder Fleck' in der Erkenntnistheorie von Jürgen Habermas.« *Soziale Welt*, 37. Jg., Nr. 4, S. 447-464
- Beniger, J./Nass, C. (1986): »Preprocessing: Neglected Component of Sociocybernetics.« In: F. Geyer/J. van der Zouwen (Hg.): *Sociocybernetic Paradoxes*. London, S. 119-130

- Bergler, R. (1988): *Einstellung zur Körperhygiene und Sauberkeit im internationalen Vergleich*. Forschungsbericht des Psychologischen Instituts der Universität Bonn. Bonn
- Bergler, R. (1989): »Körperhygiene und Sauberkeit im internationalen Vergleich.« *Zentralblatt für Bakteriologie, Mikrobiologie und Hygiene B* 187, S. 422-507
- Berr, M.-A. (1990): *Technik und Körper*. Berlin
- Berth, P./Fischer, K./Glohuber, C. (1972): »Die Waschmittelentwicklung unter Berücksichtigung humantoxikologischer und ökologischer Anforderungen.« *Tenside Detergents*, 9. Jg., Nr. 5, S. 260-267
- BGW (Bundesverband der deutschen Gas- und Wasserwirtschaft) (1989): *Zahlenspiegel, Öffentliche Versorgung 1989*. Bonn
- Bierling, H.-J. (1982): »Kontrollierte Wohnungslüftung - eine Notwendigkeit zur Energieeinsparung und zur Vermeidung von Feuchteschäden.« *Bauphysik*, Nr. 4, S. 8-16
- Biervert, B./Monse, K. (1988): »Technik und Alltag als Interferenzproblem.« In: B. Joerges (Hg.): *Technik im Alltag*. Frankfurt a. M., S. 95-119
- Bijker, W./Hughes, T./Pinch, T. (1987): *The Social Construction of Technological Systems. New Directions in the Sociology and History of Technology*. Cambridge, MA
- BMI (1985): »Phosphat und Phosphatersatzstoffe.« *Umwelt*, Nr. 2, S. 16-18
- BMJ (Bundesministerium für Jugend, Familie, Frauen und Gesundheit) (1988): *Natürliche Methoden der Familienplanung. Modellprojekt zur wissenschaftlichen Überprüfung und kontrollierten Vermittlung*. Schriftenreihe des Bundesministers für Jugend, Familie, Frauen und Gesundheit, Bd. 239. Stuttgart
- Boesch, E. (1983): *Das Magische und das Schöne. Zur Symbolik von Objekten und Handlungen*. Stuttgart
- Boesch, E. (1989): *Kultur und Handlung*. Bern
- Böhle, F./Milkau, B. (1988): *Vom Handrad zum Bildschirm: Eine Untersuchung zur sinnlichen Erfahrung im Arbeitsprozeß*. München
- Böhme, G. (1987): »Die Technostrukturen in der Gesellschaft.« In: B. Lutz (Hg.): *Technik und sozialer Wandel. Verhandlungen des 23. Deutschen Soziologentages in Hamburg 1986*. Frankfurt a. M., S. 53-65
- Borries, V. von (1980): *Technik als Sozialbeziehung: Zur Theorie industrieller Produktion*. München
- Braun, I. (1987): *Computer und Intimität. Der Baby-Computer: eine techniksoziologische Fallstudie*. Berlin
- Braun, I. (1988): *Stoff-Wechsel-Technik. Zur Soziologie und Ökologie der Waschmaschinen*. Berlin
- Braun, I. (1989a): »Technische Infrastrukturen der Konsumarbeit.« *Zeitschrift für Umweltpolitik*, 12. Jg., Nr. 4, S. 353-375
- Braun, I. (1989b): »Body Computer Management.« In: W. Rammert/G. Bechmann (Hg.): *Technik und Gesellschaft. Jahrbuch 5: Computer, Medien, Gesellschaft*. Frankfurt a. M., S. 190-205
- Braun, I./Feuerstein, G./Grote-Janz, C. von (1991): »Organ-Technik. Technik und Wissenschaft im Organtransplantationswesen.« *Soziale Welt* 4, S. 445-472
- Braun, I./Joerges, B. (1990): »Körper-Technik. Die Wiederkehr des Körpers durch technische Erweiterung.« *Jahrbuch für kritische Medizin. Argument Sonderband AS* 182, S. 83-104

- Braun, I./Joerges, B. (1992): *Wie groß ist kleine Energietechnik? Vom Zählen und Messen der Wärme durch Heizkostenverteiler*. Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung. Ms. Berlin
- Brunner, C. u. a. (1987): *Produkterfahrung als Lernprozeß*. Klagensfurter Beiträge zur Technikdiskussion 4. Klagensfurt
- Burkart, G. (1991): »Treue in der Paarbeziehung. Theoretische Aspekte, Bedeutungswandel und Milieu-Differenzierung.« *Soziale Welt*, 42. Jg., Nr. 4, S. 489-509
- Christoph, K. (1975): *Medizin und Empfängnisverhütung. Ein Beitrag zur Analyse des Selbstverständnisses westdeutscher Ärzte*. Stuttgart
- Cowan, R. (1983): *More Work for Mother: Ironies of Household Technology from the Open Hearth to the Microwave*. New York
- Cowan, R. (1987): »The Consumption Junction: A Proposal for Research Strategies in the Sociology of Technology.« In: W. Bijker/T. Hughes/T. Pinch: *The Social Construction of Technological Systems. New Directions in the Sociology and History of Technology*. Cambridge, MA, S. 261-280
- Datenreport (1992): *Datenreport 1992. Zahlen und Fakten über die Bundesrepublik Deutschland*. Hrsg. Statistischen Bundesamt. Bonn
- Daucher, H.-K. (1986): *Kritische Beurteilung technischer Neuerungen einer Festlegung der fruchtbaren und unfruchtbaren Tage im Zyklus der Frau*. Dissertation. Medizinische Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität zu München
- Delille, A./Grohn, A. (Hg.) (1987): *Saubermänner und Putzfrauen. Geschichte der Reinlichkeit*. Frankfurt a. M.
- Diskowski, D./Harms, G./Preissing, C. (1988): »Technik im Alltag von Kindern - Überlegungen zur Einordnung des Untersuchungsthemas.« In: Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung (Hg.): *Die Bedeutung des Computers im Alltag von Kindern und Jugendlichen*. Mitteilungen Nr. 4 des Verbunds sozialwissenschaftlicher Technikforschung. München, S. 5-42
- Döring, G. (1986): *Die Temperaturmethode zur Empfängnisverhütung*. 9. Aufl. Stuttgart
- Döring, G. u. a. (1986): »Ergebnisse einer repräsentativen Umfrage zum Familienplanungsverhalten in der Bundesrepublik Deutschland 1985.« *Geburtshilfe und Frauenheilkunde*, 46. Jg., Nr. 12, S. 892-897
- Döring, G./Daucher, H.-K. (1986): »Bestimmung der unfruchtbaren Tage im Zyklus der Frau. Erste Prüfergebnisse über technische Hilfsmittel bei der Methode der natürlichen Familienplanung.« *Fortschritte der Medizin*, 104. Jg., Nr. 46, S. 21-22
- Dose, R. (1989): *Die Durchsetzung der chemisch-hormonellen Kontrazeptiva in der Bundesrepublik Deutschland*. P 89-204. Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung,
- Douglas, M. (1974): *Ritual, Tabu und Körpersymbolik*. Frankfurt a. M.
- Elias, N. (1978): »Zum Begriff des Alltags.« In: K. Hammerich/M. Klein (Hg.): *Materialien zur Soziologie des Alltags*. Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie, Sondernummer, 20, S. 22-29
- Emnid-Institut (Hg.) (1982): *Heizkostenabrechnung bei Mietern*. Bielefeld
- FI (Fernwärme International) (1988): *Individuelle Heizkostenabrechnung*. Bericht für den 24. UNICHAL-Kongreß 1989 in Graz über ein Forschungsvorhaben. Sonderdruck Nr. 4173

- Fleischer, A. (1983): *Langlebige Gebrauchsgüter im privaten Haushalt. Ein Beitrag zu Bedarfsentwicklungen privater Haushalte unter besonderer Berücksichtigung des Ersatzbedarfs*. Frankfurt a. M.
- Freundl, G. (Hg.) (1991): *Natürliche Familienplanung neue Technologien und Studien zur Methode*. Ein Projekt des Bundesfamilienministeriums an der Universität Düsseldorf. Unveröffentlichter Bericht. Düsseldorf
- Freundl, G. u. a. (1991): »Hat sich das Familienplanungsverhalten in der BRD seit 1985 verändert?« *Geburtshilfe und Frauenheilkunde*, 51. Jg., S. 127-134
- Frevert, U. (1985): »'Fürsorgliche Belagerung': Hygienebewegung und Arbeiterfrauen im 19. und frühen 20. Jahrhundert.« *Geschichte und Gesellschaft*, 11. Jg., S. 420-446
- Freyer, H. (1966): *Theorie des objektiven Geistes*. Darmstadt (1934)
- Geiger, B./Kleeberger, H. (1992): »Strukturentwicklung des Haushaltsstromverbrauchs.« *Energiewirtschaftliche Tagesfragen* (Zeitschrift für Energietechnik, Recht, Technik und Umwelt), Nr. 1/2, S. 24-30
- Gershuny, J. (1983): *Social Innovation and the Division of Labor*. Oxford
- Gertis, K./Wiedenhoff, R./Terhaag, L. (1979): »Zur Problematik der Wohnungslüftung - Energieökonomie, Wärmeschutz, Luftbedarf, Hygiene, Einzelfeuerstätten.« *VDI-Berichte, Heiz-, Klima- und Haustechnik*, Nr. 317, S. 55-72
- GEWOS Institut für Stadt-, Regional- und Wohnforschung (1986): *Durchführung der Verbrauchsabhängigen Heizkostenabrechnung und ihre Auswirkung auf den Energieverbrauch*. Hamburg
- Glatzer, W./Ostner, I. (1987): »Technik und Alltag - Einführung in die Thematik.« In: B. Lutz (Hg.): *Technik und sozialer Wandel. Verhandlungen des 23. Deutschen Soziologentages in Hamburg 1986*. Frankfurt a. M., S. 199-203
- GME VDE/VDI-Gesellschaft Mikroelektronik (Hg.) (1988): *Beitrag der Mikroelektronik zum Umweltschutz*. GME-Fachbericht 1. Berlin
- Goettling, D. (1981): *Heizkostenverteilung: technische Grundlagen, praktische Anwendung*. Karlsruhe
- Graumann, C. (1974): »Psychology and the World of Things.« *Journal of Phenomenological Psychology*, Nr. 4, S. 398-404
- Grün, L. (1979): »Hygienische Aspekte des Waschens und Reinigens.« *Tenside Detergents*, 16. Jg., Nr. 4, S. 171-174
- Günther, G. (1980): »Logische Voraussetzungen und philosophische Sprache in den Sozialwissenschaften.« In: G. Günther: *Beiträge zur Grundlegung einer operationsfähigen Dialektik*. Bd. 3. Hamburg
- Hampel, J./Mollenkopf, H./Weber, U./Zapf, W. (1991): *Alltagsmaschinen. Die Folgen der Technik in Haushalt und Familie*. Berlin
- Hartig, P. (1989): »Intelligentes Knöpfchen am Heizkörper.« *Energiedepesche*, Nr. 7, S. 12-13
- Hausen, K. (1987): »Große Wäsche, soziale Standards, technischer Fortschritt. Sozialhistorische Beobachtungen und Überlegungen.« In: B. Lutz (Hg.): *Technik und sozialer Wandel. Verhandlungen des 23. Deutschen Soziologentages in Hamburg 1986*. Frankfurt a. M., S. 204-219
- HEA (Hauptberatungsstelle für Elektrizitätsanwendung) e.V. (1991): *Messe-Schnellinformation Domotechnica '91*. Frankfurt a. M.



- HEA (1992): *Bilderdienst Wäschepflege im Haushalt*. Frankfurt a. M.
- Helming, E. (1988): »Waschen als Beruf - Zugehfrau, Lohnarbeiterin, Unternehmerin.« *Rheinisches Museumsamt*, S. 83-91
- Hennen, L. (1992): *Technisierung des Alltags. Ein handlungstheoretische Beitrag zur Theorie technischer Vergesellschaftung*. Opladen
- Herrman, J./Milarch, W./Lahl, U. (1985): *Öko-Ratgeber Waschmittel*. Haldenwang
- Hloch, H./Krüßmann, H. (1982): »Möglichkeiten der Energieeinsparung bei der Textilpflege unter besonderer Berücksichtigung der Haushaltswäsche.« *Tenside Detergents*, 19. Jg., Nr. 1, S. 30-36
- Hochgerner, J. (1986): *Arbeit und Technik. Einführung in die Techniksoziologie*. Stuttgart
- Höh, R. (1981): *Empfängnisverhütung. Die Not der Frauen mit der Pille und Spirale. Ergebnisse einer Fragebogenaktion*. Hamburg
- Honderich, T. (1988): *A Theory of Determinism. The Mind, Neuroscience and Life-Hopes*. Oxford
- Hörning, K. (1985): »Technik und Symbol. Ein Beitrag zur Soziologie alltäglichen Technikumgangs.« *Soziale Welt*, 36. Jg., Nr. 2, S. 186-207
- Hörning, K. (1988): »Technik im Alltag und die Widersprüche.« In: B. Joerges (Hg.): *Technik im Alltag*. Frankfurt a. M., S. 51-94
- Huber, L. (1988): »Waschen und Wasserhärte - Ökologische Aspekte.« In: VDE/VDI-Gesellschaft Mikroelektronik (GME): *GME Fachberichte 1*. Beitrag der Mikroelektronik zum Umweltschutz. Berlin, S. 277-289
- Huinink, J. (1989): *Mehrebenensystem-Modelle in den Sozialwissenschaften*. Wiesbaden
- Idel, A. (1986): »Natur und Technik.« In: *Frauen gegen Gentechnik und Reproduktionstechnik*. Dokumentation zum Kongreß vom 19. bis 21.4.1985 in Bonn. Köln
- IFUA (Institut für Umwelt-Analyse) e.V. (Hg.) (1984): *Waschmittel. Saubere Wäsche - Verschmutzte Umwelt?* Bielefeld
- Jablonowski, H. (1973): *Individuelle Raumtemperaturregelung durch thermostatische Heizkörperventile*. München
- Jacobi, E. (1979): »Problematik der Wärmeverbrauchsabrechnung über Heizkostenverteiler.« *VDI-Berichte*, Heiz-, Klima- und Haustechnik, Nr. 317, S. 17-27
- Joas, H. (1983): »The Intersubjective Constitution of the Body-Image.« *Human Studies*, Nr. 6, S. 197-204
- Joerges, B. (1979): »Überlegungen zu einer Soziologie der Sachverhältnisse - 'Die Macht der Sachen über uns' oder 'Die Prinzessin auf der Erbse'.« *Leviathan*, Nr. 1, S. 125-137
- Joerges, B. (1981): »Berufsarbeit, Konsumarbeit, Freizeit. Zur Sozial- und Umweltverträglichkeit einiger struktureller Veränderungen in Produktion und Konsum.« *Soziale Welt*, 32. Jg., Nr. 2, S. 168-195
- Joerges, B. (Hg.) (1988a): *Technik im Alltag*. Frankfurt a. M.
- Joerges, B. (1988b): »Technik im Alltag - Annäherungen an ein schwieriges Thema.« In: B. Joerges (Hg.): *Technik im Alltag*. Frankfurt a. M., S. 7-19

- Joerges, B. (1988c): »Gerätetechnik und Alltagshandeln. Vorschläge zur Analyse der Technisierung alltäglicher Handlungsstrukturen.« In: B. Joerges (Hg.): *Technik im Alltag*. Frankfurt a. M., S. 20-50
- Joerges, B. (1989a): »Soziologie und Maschinerie - Vorschläge zu einer 'realistischen' Techniksoziologie.« In: P. Weingart (Hg.): *Technik als sozialer Prozeß*. Frankfurt a. M., S. 44-89
- Joerges, B. (1989b): »Romancing the Machine. Reflections on the Social Scientific Construction of Computer Reality.« *Anthropology of Complex Organizations, International Studies of Management & Organisation*, 19. Jg., Nr. 4, S. 25-50
- Joerges, B. (1989c): »Technische Normen - Soziale Normen?« *Soziale Welt*, 40. Jg., Nr. 1/2, S. 242-258
- Joerges, B. (1992): »'Große technische Systeme'. Zum Problem technischer Größenordnung und Maßstäblichkeit.« In: G. Bechmann/W. Rammert (Hg.): *Jahrbuch Technik und Gesellschaft*. Bd. 6. Frankfurt a. M., S. 1-33
- Jokisch, R. (Hg.) (1982): *Techniksoziologie*. Frankfurt a. M.
- Kamper, D./Wulf, Ch. (Hg.) (1982): *Die Wiederkehr des Körpers*. Frankfurt a. M.
- Kanowski, S. (1986): »Rahmendrezepturen von Waschmitteln und Phosphathöchstmengenverordnung.« *Tenside Detergents*, 23. Jg., Nr. 2, S. 89-93
- Kempton, W. (1987): »Variation in Folk Models and Consequent Behavior.« *American Behavioral Scientist*, Nr. 2, S. 203-218
- Kerber, U./Prinz, K. (1989): »Renaissance der Eigenarbeit? Zu den sozialen Folgen von Technik im Haushalt.« In: V. Teichert (Hg.): *Alternativen zur Erwerbsarbeit? Entwicklungstendenzen informeller und alternativer Ökonomie*. Opladen, S. 99-112
- Kettschau, I. (1982): *Wieviel Arbeit macht ein Familienhaushalt? Zur Analyse von Inhalt, Umfang und Verteilung der Hausarbeit heute*. Dissertation. Pädagogische Hochschule Ruhr. Dortmund
- Kettschau, I. (1987): »Technisierung und Rationalisierung als Mittel zum Zweck oder als Selbstzweck.« In: Stiftung Verbraucherinstitut, Arbeitsgemeinschaft Hauswirtschaft e.V. (Hg.): *Technisierung und Rationalisierung - überholte Zielsetzungen für den privaten Haushalt?* Bonn, S. 87-99
- Kettschau, I./Methfessel, B. (1985): »Bedeutung und Auswirkung neuer Technologien im privaten Haushalt.« *Hauswirtschaft und Wissenschaft*, 33. Jg., Nr. 2, S. 85-87
- Klann, N. u. a. (1988): »Natürlich verhüten - gibt es Kriterien für den Erfolg eines Paares?« *Sexualmedizin*, Nr. 17, S. 636-640
- Klann, N./Hahlweg, K./Hang, G. (1986): *Psychologische Aspekte bei NFP-Anwendung*. Vortrag anlässlich des IV. Internationalen Kongresses der IFFLP. Ottawa (veröffentlicht in BMJ 1988, S. 88-100)
- Kluge, Th./Schramm, E. (1988): »Versorgen - Entsorgen. Die Wasserpolitik in der Krise.« *Kursbuch*, Nr. 92, S. 105-120
- Knorr-Cetina, K. (1988): »Das naturwissenschaftliche Labor als Ort der 'Verdichtung' von Gesellschaft.« *Zeitschrift für Soziologie*, 17. Jg., Nr. 2, S. 85-101
- Knorr-Cetina, K./Cicourel, A. (Hg.) (1981): *Advances in Social Theory and Methodology - Toward an Integration of Micro- and Macro-Sociologies*. Boston

- Könenkamp, W. (1982): »Bedürfnis und Norm in der Kleidung.« In: K. Köstlin/H. Bausinger: *Umgang mit Sachen. Zur Kulturgeschichte des Dinggebrauchs*. Regensburg, S. 111-128
- Koenig, R. (1971): *Macht und Reiz der Mode. Verständnissvolle Betrachtung eines Soziologen*. Düsseldorf
- Köstlin, K./Bausinger, H. (1982): *Umgang mit Sachen. Zur Kulturgeschichte des Dinggebrauchs*. Regensburg
- Kosik, K. (1967): *Die Dialektik des Konkreten*. Frankfurt a. M.
- Koslowski, P. (1987): *Die postmoderne Kultur. Gesellschaftlich-kulturelle Konsequenzen der technischen Entwicklung*. München
- Krüselberg, H.-G. (1988): »Die wertschaffende Leistung der Frau im Haus. Sinn und Unsinn der Erfassung.« In: H. Rapin (Hg.): *Frauenforschung und Hausarbeit*. Frankfurt a. M., S. 105-122
- Krüßmann, H./Hloch, H. (1981): »Versuche zur Reduktion des Wasserbedarfs der Haushaltswäsche.« *Seifen-Öle-Fette-Wachse*, 107. Jg., Nr. 15, S. 436-441
- Krüßmann, H./Hloch, H.-G. (1991): »Waschtechnische Entwicklung und ihre Bedeutung für Umweltschonung und Energieeinsparung.« *Hauswirtschaft und Wissenschaft*, Bd. 39, Nr. 3, S. 127-136
- Latour, B. (1987): *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers through Society*. Harvard
- Lau, B. (1984): »Waschmaschine und Spülmaschine mit Warmwasser-Anschluß.« *Sonnenenergie und Wärmepumpe*, 9. Jg., Nr. 1, S. 41-42
- Laudan, R. (Hg.) (1984): *The Nature of Technological Knowledge. Are Models of Scientific Change Relevant?* Dordrecht
- Leroi-Gourhan, A. (1988): *Hand und Wort*. Frankfurt a. M.
- Linde, H. (1972): *Sachdominanz in Sozialstrukturen*. Tübingen
- Linde, H. (1982): »Soziale Implikationen technischer Geräte, ihre Entstehung und Verwendung.« In: R. Jokisch (Hg.): *Techniksoziologie*. Frankfurt a. M., S. 1-31
- Luhmann, N. (1986): *Ökologische Kommunikation*. Opladen
- Lutz, B. (1983): »Technik und Arbeit. Stand, Perspektiven und Probleme industriesoziologischer Technikforschung.« In: C. Schneider (Hg.): *Forschung in der BRD. Jahresbericht der Deutschen Forschungsgemeinschaft*. Weinheim
- Lutz, B. (Hg.) (1987): *Technik und sozialer Wandel*. Verhandlungen des 23. Deutschen Soziologentages in Hamburg 1986. Frankfurt a. M.
- Magdeburg, H./Stuck, D. (1984): *Wärmezähler - Eine Übersicht mit einer Zusammenstellung von Vorschriften und Regelungen für Wärme- und Warmwasserzähler*. Physikalisch-Technische Bundesanstalt, PTB-IB-6. Berlin
- Maidique, M./Zirger, B. (1985): *The New Product Learning Cycle. Research Policy*, 14. Jg., Nr. 6, S. 299-314
- Mathies, W./Löhr, A./Ippen, H. (1990): »Bedeutung von Rückständen von Textilwaschmitteln aus dermatologischer Hinsicht.« *Dermatosen*, Bd. 38, Nr. 6, S. 184-189
- McEvoy, J./Giger, W. (1985): »Accumulation of LAS in Sewage Sludges.« *Naturwissenschaften*, Nr. 8, S. 429-431
- Mehrabian, A. (1978): *Räume des Alltags*. Frankfurt a. M.

- Mettler-Meibom, B. (1985): *Prolegomena einer Medienökologie*. Discussion paper IIUG dp 85-22. Wissenschaftszentrum Berlin. Berlin
- Meyer, S. (1986): »Waschtage die unvergessen sind - oder: Hausarbeit um die Jahrhundertwende«. In: A. Delille/A. Grohn (Hg.): *Saubermänner und Putzfrauen. Geschichte der Reinlichkeit*. Frankfurt a. M., S. 101-113
- Meyer, S./Orland, B. (1984): »Auf den Spuren der Wäscherinnen.« *Journal für Geschichte*, Nr. 2, S. 42-47
- Meyer, S./Schulze, E. (1989): *Technik und Familie. Längsschnittuntersuchung der Auswirkungen der Technisierung auf Familien, Haushalt- und Wohnstrukturen*. Projektbericht der Technischen Universität. Berlin
- Meyer, S./Schulze, E. (1990): »Fernseher contra Waschmaschine - wie das Geschlechterverhältnis auf die Technik wirkt.« In: Arbeitsgemeinschaft Hauswirtschaft (Hg.): *Ein Jahrhundert Technisierung und Rationalisierung im Haushalt*. Königstein
- Naisbitt, J. (1982): *Megatrends*. New York
- Noller, P./Paul, G. (1989): »Selbstbilder und Lebensentwürfe jugendlicher Computerfans.« In: B. Lutz (Hg.): *Technik in Alltag und Arbeit*. Berlin, S. 19-38
- Oeter, K. (1984): *Entscheiden und Handeln*. Stuttgart
- Orland, B./Schlag, R. (1987): »Tendenzen der Elektronisierung der privaten Haushalte.« In: Forschungsgruppe soziale Ökologie (Hg.): *Sozialökologische Arbeitspapiere*, AP 32. Frankfurt a. M.
- Overbeck, A. (1984): »Die Schwächen sind nicht zu übersehen.« *Sanitär- und Heizungstechnik*, 49. Jg., Nr. 9, S. 565-568
- Palm, B. Unterseher, L. (1988): *TEMEX - Systematisierung von Anwendungsgebieten und Exploration von Problemfeldern*. Werkstattbericht 44 der Reihe Mensch und Technik, herausgegeben vom Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen. Düsseldorf
- Pearl, R. (1932): »Contraception and Fertility in 2000 Women.« *Human Biology*, Nr. 4
- Peruzzo, G. (1983): *Heizkostenabrechnung nach Verbrauch*. München
- Pflüger, J./Schurz, R. (1987): *Der maschinelle Charakter. Sozialpsychologische Aspekte des Umgangs mit Computern*. Opladen
- Pinch, T. (1990): *Testing - One, Two, Three . . . Testing! A Test Case for the New Sociology of Technology*. Discussion paper FS II 90-502. Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung. Berlin
- Pingel, F. (1989): *Ungewollte Schwangerschaften trotz Verfügbarkeit wirksamer Antikonzeptiva*. P 89-202. Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung. Berlin
- Quentin, K.-E. (1981): *Anforderungen an Phosphatersatzstoffe aus der Sicht der Trinkwasserversorgung. Tenside Detergents*, 18. Jg., Nr. 5, S. 269-274
- Rabus, K. (1979): »Erfahrungen mit dem nachträglichen Einbau von Wärmemeßgeräten.« *Gemeinnütziges Wohnungswesen*, Nr. 10, S. 558-562
- Rammert, W. (1986): *Technisierung und Rationalisierung der privaten Haushalte - ein Ausweg aus der Krise?* Forschungsschwerpunkt Zukunft der Arbeit der Universität Bielefeld. Arbeitsberichte und Forschungsmaterialien Nr. 17. Bielefeld
- Rammert, W. (1987): »Vom Umgang der Soziologen mit der Technik: In Distanz zum Artefakt und mit Engagement für die Deutung.« *Soziologische Revue*, Nr. 1, S. 44-55

- Rammert, W. (1988): »Technisierung im Alltag. Theoriestücke für eine spezielle soziologische Perspektive.« In: B. Joerges (Hg.): *Technik im Alltag*. Frankfurt a. M., S. 165-197.
- Rammert, W. (1991): »Materiell - Immateriell - Medial: Die verschlungenen Bande zwischen Technik und Alltagsleben.« In: B. Joerges (Hg.): *Alltag und Technik. Beiträge zu einem deutsch-französischen Kolloquium*. Discussion paper FS II 91-502. Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung. Berlin, S. 80-100
- Rammert, W./Böhm, W./Olscha, Ch./Wehner, J. (1991): *Vom Umgang mit Computern im Alltag. Fallstudien zur Kultivierung einer neuen Technik*. Opladen
- Recknagel, H./Sprenger, E./Hönnmann, W. (1985): *Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik*. München
- Reuschel, P. (1959): *Die Einzelwärmezählung für Zentralheizungen*. Berlin
- Rheinisches Museumsamt (Hg.) (1988): *Die große Wäsche*. Schriftenreihe Nr. 42. Köln
- Ritsert, J. (1988): *Analytische und dialektische Modelle*. Studententexte zur Sozialwissenschaft Nr. 5. Frankfurt a. M.
- Ropohl, G. (1976): *Eine Systemtheorie der Technik. Zur Grundlegung der Allgemeinen Technologie*. München
- Ropohl, G. (1988): »Zum gesellschaftstheoretischen Verständnis soziotechnischen Handelns im privaten Bereich.« In: B. Joerges (Hg.): *Technik im Alltag*. Frankfurt a. M., S. 120-144
- Rosenbrock, R. (1986): *Aids kann schneller besiegt werden. Gesundheitspolitik am Beispiel einer Infektionskrankheit*. Hamburg
- Schluchter, W. (Hg.) (1980): *Verhalten, Handeln und System*. Frankfurt a. M.
- Schmidt, T. H. (1972): *Thermoregulatorische Größen in Abhängigkeit von Tageszeit und Menstruationszyklus*. Dissertation Universität München
- Schmookler, J. (1975): »Ökonomische Ursachen der Erfindertätigkeit.« In: K. Hausen/R. Rürup (Hg.): *Moderne Technikgeschichte*. Köln, S. 136-159
- Schütz, A. (1964): *The Well-Informed Citizen. An Essay on the Social Distribution of Knowledge*. Collected Papers, Bd. 2. Den Haag, S. 121-134
- Seyfarth, C. (1979): »Alltag und Charisma bei Max Weber. Eine Studie zur Grundlegung der 'verstehenden Soziologie'.« In: W. Sprondel/R. Grathoff (Hg.): *A. Schütz und die Idee des Alltags in den Sozialwissenschaften*. Stuttgart, S. 155-177
- Shuttle, P./Redgrove, P. (1984): »Die vierfach sinnliche Frau.« In: H. Kentler (Hg.): *Sexualwesen Mensch: Texte zur Erforschung der Sexualität*. Hamburg, S. 136-146
- Sorge, A. (1985): *Informationstechnik und Arbeit im sozialen Prozeß*. Frankfurt a. M.
- Sprondel, W. (1979): »'Experte' und 'Laie': Zur Entwicklung von Typenbegriffen in der Wissenssoziologie.« In: W. Sprondel/R. Grathoff (Hg.): *A. Schütz und die Idee des Alltags in den Sozialwissenschaften*. Stuttgart, S. 140-154
- Sprondel, W./Grathoff, R. (Hg.) (1979): *A. Schütz und die Idee des Alltags in den Sozialwissenschaften*. Stuttgart
- Staemmler, H.-J. (Hg.) (1974): *Geburtenplanung*. Stuttgart
- Stamminger, R. (1988): »Zukünftige Entwicklung der Waschgeräte.« *Hauswirtschaftliche Wissenschaft*, 36. Jg., Nr. 6, S. 306-313

- Stamminger, R. (1992): »Der Wasserverbrauch von Haushaltsgeräten - Seine technische Entwicklung und gesamtwirtschaftliche Bedeutung.« *Gesundheits-Ingenieur*, Haustechnik - Bauphysik - Umweltechnik, Nr. 1, S. 31-38
- Stichweh, R. (1991): »Evolutionstheoretische Modelle, hierarchische Komplexität und Mikro-/Makro-Unterscheidungen.« In: J. Klüver (Hg.): *Mikro-Makro-Ansätze in der Wissenschafts- und Technikforschung*. Ergebnisse der Sommertagung 1990 der Sektion Wissenschaftsforschung in der Deutschen Gesellschaft für Soziologie. Essen, S. 103-120
- Taubert, H.-D./Kuhl, H. (1981): *Kontrazeption mit Hormonen. Ein Leitfaden für die Praxis*. Stuttgart
- Tauchnitz, J./Trommsdorff, V. (1985): »Produktinnovation für Anhängerinnen 'neuer Werte' oder für stark verstreute Zielgruppen? - Der Fall 'Fruchtbarkeitsindikation'.« *Werbeforschung & Praxis*, Nr. 6, S. 240-242
- TH-Aachen Institut für Wirtschaftswissenschaften der Technischen Hochschule Aachen (1980): *Wirtschaftliche und technische Möglichkeiten der Energieeinsparung durch Einführung einer umfassenden verbrauchsorientierten Heizkostenabrechnung*. Unveröffentlichter Endbericht. Aachen
- Thormann, K. (1984): »Schwierigkeiten mit der Kontrazeption - Eine Analogie zur Ambivalenz des Kinderwunsches.« *Sexualmedizin*, Nr. 2, S. 81-84
- Toffler, A. (1980): *The Third Wave*. New York
- Turkle, S. (1984): *The Second Self. Computers and the Human Spirit*. New York
- Upadek, H./Krings, P. (1991): »Waschmitteltrends - Leistung und Umweltverträglichkeit.« *Hauswirtschaft und Wissenschaft*, 39. Jg., Nr. 6, S. 279-285
- VDEW (Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke) (Hg.) (1981): *Ergebnisse der Haushaltskundenbefragung 1981*. Frankfurt a. M.
- VDEW (1992a): *Ergebnisse der Haushaltskundenbefragung 1991*. Frankfurt a. M.
- VDEW (1992b): *Datenkatalog zum Haushaltsstromverbrauch 1990*. Frankfurt a. M.
- Voss, K.-F. (1981): »Lüften und Heizenergieeinsparung - Ursache für übermäßiges Lüften als Zeichen einer Störung des Lernprozesses der Bewohner bei der Einsparung von Heizenergie.« *Kurzberichte aus der Bauforschung*, Nr. 10, S. 801-810
- VZN (Verbraucherzentrale Niedersachsen) (Hg.) (1985): *Waschzwänge*. Sonderdruck Teil I. Hannover
- Wagner, G. (1989): *Eine Technik vor Gericht*. Arbeitspapier des Wissenschaftszentrums Berlin für Sozialforschung. Unveröffentl. Ms. Berlin
- Wagner, G. (1990): *Ordnungsmächte kleiner Technik. Zur Europäisierung des technischen und rechtlichen Normengefüges der häuslichen Wäsche*. Discussion paper FS II 90-501. Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung
- Wagner, G. (1992): *Vertrauen in Technik. Überlegungen zu einer Voraussetzung alltäglicher Technikverwendungen*. Arbeitspapier des Wissenschaftszentrums Berlin für Sozialforschung. Berlin
- Weber, M. (1956): *Wirtschaft und Gesellschaft. Grundriß der verstehenden Soziologie*. Tübingen
- Wegner, J. (1983): »Untersuchungen des natürlichen Luftwechsels in ausgewählten Wohnungen, die mit sehr fugendichten Fenstern ausgestattet sind.« *Gesundheits-Ingenieur*, 104. Jg., Nr. 1, S. 1-5

- Weingart, P. (1988): »Differenzierung der Technik oder Entdifferenzierung der Kultur.« In: B. Joerges (Hg.): *Technik im Alltag*. Frankfurt a. M., S. 145-164
- Weingart, P. (Hg.) (1989): *Technik als sozialer Prozeß*. Frankfurt a. M.
- Weyer, J. (1990): »'Reden über Technik' als Strategie sozialer Innovation. Zur Genese und Dynamik von Technik am Beispiel der Raumfahrt in der Bundesrepublik.« In: M. Glasgow/H. Wiesenthal/H. Wilke (Hg.): *Systemische Steuerung und partikulare Handlungsstrategien*. Pfaffenweiler
- Wiedenhoff, R. (1977): »Die Stoßlüftung von Wohnräumen aus energetischer Sicht.« *Heizung-Lüftung-Haustechnik*, 28. Jg., Nr. 12, S. 439-444
- Wildbrett, G. (1981): *Technologie der Reinigung im Haushalt*. Stuttgart
- Zapf, W./Breuer, S./Hampel, J. (1987): »Technikfolgen für Haushaltsorganisation und Familienbeziehungen.« In: B. Lutz (Hg.): *Technik und sozialer Wandel*. Verhandlungen des 23. Deutschen Soziologentages in Hamburg 1986. Frankfurt a. M., S. 220-232
- Zöllner, G./Bindler, J.-E./Konzelmann, M. (1980): »Systembedingte Fehler von Heizkostenverteilern nach dem Verdunstungsprinzip abhängig von den Betriebsbedingungen und dem Montageort.« *Heizung-Lüftung-Haustechnik*, 31. Jg., Nr. 11, S. 408-412
- Zott, H. (1988): »Waschmaschine und Wasserhärte.« In: GME VDE/VDI-Gesellschaft Mikroelektronik (Hg.): *Beitrag der Mikroelektronik zum Umweltschutz*. GME-Fachbericht 1. Berlin, S. 299-304
- Zott, H./Willemsse, S. (1990): »Automatische Dosiersysteme (A.D.S.) für Haushaltswaschmaschinen.« *Tenside, Surfactants, Detergernts*, Bd. 27, S. 63-69