

Braun, Ingo

**Book — Digitized Version**

## Stoff, Wechsel, Technik: zur Soziologie und Ökologie der Waschmaschinen

**Provided in Cooperation with:**

WZB Berlin Social Science Center

*Suggested Citation:* Braun, Ingo (1988) : Stoff, Wechsel, Technik: zur Soziologie und Ökologie der Waschmaschinen, ISBN 3-924859-48-5, Edition Sigma, Berlin

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/122895>

**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>.

**Braun: Stoff Wechsel Technik**

WISSENSCHAFTSZENTRUM BERLIN FÜR SOZIALFORSCHUNG

Forschungsschwerpunkt Technik, Arbeit, Umwelt

*Herausgeber:*

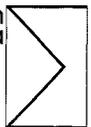
Dr. Hans – Joachim Fietkau  
Prof. Dr. Egon Matzner  
Prof. Dr. Frieder Naschold  
Prof. Dr. Friedhelm Neidhardt  
Prof. Dr. Wolfgang Zapf

Ingo Braun

## **Stoff Wechsel Technik**

Zur Soziologie und Ökologie  
der Waschmaschinen

edition  
sigma



CIP – Titelaufnahme der Deutschen Bibliothek

*Braun, Ingo:*

Stoff, Wechsel, Technik : zur Soziologie u. Ökologie d.  
Waschmaschinen / Ingo Braun. [Wissenschaftszentrum Berlin  
für Sozialforschung, Forschungsschwerpunkt Technik, Arbeit,  
Umwelt]. – Berlin : Ed. Sigma, 1988

ISBN 3 – 924859 – 48 – 5

Copyright 1988 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.

Textgestaltung: WTD Wissenschaftlicher Text – Dienst Zierer + Ballsieper, Berlin

Umschlagillustration: Dietlinde Haas, Berlin

Druck: WZB

Printed in Germany

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
Einleitung	7
<b>I. Zur gesellschaftlichen Integration der Waschmaschine</b>	<b>17</b>
1. Akteure des maschinellen Waschens	19
1.1 Personale Akteure	19
1.2 Kollektivakteure	20
1.3 Metakollektive	21
1.4 Resümée	23
2. Technikgenetische Dimensionen	25
2.1 Zur Geschichte der häuslichen Waschtechnik	25
2.1.1 Mechanische Komponenten	26
2.1.2 Waschmaschinenvarianten	33
2.1.3 Gerätetechnische Erbkönige	36
2.1.4 Chemische Komponenten	39
2.1.5 Waschmittelvarianten	44
2.1.6 Nachrüstung konventioneller Waschmittel	48
2.1.7 Textiltechnische Komponenten	50
2.1.8 Textiltechnische Aufrüstung	54
2.2 Lebenszyklen waschtechnischer Komponenten	55
2.2.1 Zum Lebenszyklus der Waschmaschinen	55
2.2.2 Erzeugungs- und Entsorgungsphasen	57
2.2.3 Zum Lebenszyklus der Waschmittel	59
2.2.4 Waschmittelentsorgung	62
2.2.5 Zum Lebenszyklus des Waschguts	63
2.2.6 Kleidermachen	63
2.2.7 Kleidertragen	65
2.2.8 Kleiderentsorgen	66
2.3 Resümée	67
3. Institutionelle Dimensionen	71
3.1 Formale Dimensionen	71
3.1.1 Technische Normen	72
3.1.2 Gesetzliche Normen	75
3.1.3 Technische Regeln des Maschinenumgangs	77
3.1.4 Ökonomische Regeln des Maschinenumgangs	87
3.2 Nicht-formale Strukturen	92
3.2.1 Hygienische Standards	93
3.2.2 Ästhetische Standards	97
3.2.3 Sozialpsychologische Aspekte der Mode	100
3.4 Resümée	103

	Seite	
4.	Systemische Dimensionen	105
4.1	Netzanbindungen der Waschmaschine	105
4.2	Netzunabhängige Kopplungen	108
4.3	Grenzfälle systemischer Kopplungen: Gemeinschafts- waschküchen, Reinigungen, Waschsalo	110
4.4	Resümée	112
5.	Ökologische Dimensionen	115
5.1	Ein Vorschlag zur Dimensionierung	115
5.2	Die Geschichte des Waschens ökologisch reinterpre	119
5.3	Resümée	122
<b>II.</b>	<b>Zur politischen Ökologie der maschinellen Wäsche</b>	<b>125</b>
1.	Die Ökologiebilder der industriellen Akteure	129
2.	Die Ökologiebilder verbrauchernaher Verbände	137
3.	Waschökologien im Vergleich: Naturwissenschaftlich- technokratische versus ökowissenschaftlich-pädagogische Konstruktionen	145
<b>III.</b>	<b>Abschließende Überlegungen</b>	<b>151</b>
1.	Umweltpolitische Schlußfolgerungen	153
2.	Techniksoziologische Anschlußfragen	155
2.1	Alltagsmaschinen	155
2.2	Kulturmaschinen	157
2.3	Biomaschinen	159
	Literatur	163
	Verzeichnis der Abbildungen	174

## Einleitung

Die Waschmaschine ist ein für die praktische Bewältigung des Alltags zweifelsohne wichtiges, jedoch ansonsten ein trivial anmutendes Haushaltsgerät, das deshalb ein größeres sozialwissenschaftliches Interesse nicht zu verdienen scheint. Auf den ersten Blick haftet ihm nichts Denk-, Frag- und Entdeckungswürdiges, nur Selbstverständliches an – eine Selbstverständlichkeit jedoch, die vor kaum zwei Jahrzehnten noch nicht gegeben war. Der erste Eindruck trägt auch insofern, als die alltägliche Verwendung von Waschmaschinen – präziser gesagt: die in den Privathaushalten problemlos praktizierte maschinelle Wäsche – von vielen materiellen und immateriellen Voraussetzungen (z.B. einer funktionierenden Stromversorgung oder einem leistungsfähigen Normungswesen) abhängig ist, die im Verwendungshintergrund von Waschmaschinen, d.h. außerhalb des privaten Alltags, gegeben sein müssen. Welche sozialen Akteure, Institutionen und Regelungen dazu beitragen, die Selbstverständlichkeit und Problemlösbarkeit der Waschmaschinenutzung herzustellen und zu erhalten, ist daher das übergreifende Thema dieser Untersuchung.

Nach dem Versuch, den historisch wie strukturell tief gestaffelten Hintergrund des maschinellen Wäschewaschens Schicht für Schicht freizulegen, sollen Fragen nach der umweltpolitischen Bedeutung der Waschmaschine im Mittelpunkt stehen – dies der zweite thematische Faden. In den letzten Jahren gerieten nämlich die etablierten Verwendungszusammenhänge der Waschmaschine und die verfestigten Strukturen ihres gesellschaftlichen Hintergrundes insbesondere durch das gestiegene Umweltbewußtsein in Bewegung. Dabei ist die häusliche Wäschereinigung zu einem prominenten Gegenstand der öffentlichen Umweltschutzdebatte avanciert, an dem prototypisch verbraucherverursachte und infolgedessen von Verbrauchern beeinflussbare Umweltbeeinträchtigungen diskutiert werden (vgl. z.B. Weizsäcker 1987).

Die sozialwissenschaftlichen Arbeiten, die zum häuslichen Wäschewaschen bereits vorliegen, stellen andere Fragen im Mittelpunkt. Mit der häuslichen Wäsche haben sich vor allem die sozialgeschichtliche Frauenfor-

schung (Schwartz Cowan 1976, Bussemer 1986, Hausen 1987) und unter vergleichsweise eingeschränkten Aspekten auch die Haushaltswissenschaften und die Ökonomie (etwa Stübler 1979, Kettschau 1982, Fleischer 1982) eingehender beschäftigt. Aufgrund der zentralen Stellung, die das Wäschewaschen in der Hausarbeit einnimmt, werden dabei Waschmaschinen - wie Haushaltstechnik oder Verbrauchertechnik in den Sozialwissenschaften generell - als Arbeitsmittel aufgegriffen und ihr Einsatz im "Kleinbetrieb" Haushalt analog zu dem der Produktionsmaschinen in der Industrie untersucht. Dies ist in der Tat naheliegend: Abmessungen und Arbeitsgeräusche, das Stampfen und Dampfen machen die Waschmaschine zu dem auffälligsten Vorposten industrieller Produktionstechnik im häuslichen Lebensbereich. Hauptsächlich werden deshalb für häusliche Kontexte übersetzte Problemstellungen der Arbeits- und Industriosiologie am Beispiel des Wäschewaschens untersucht, also etwa die Frage nach den Auswirkungen des Technikeinsatzes auf Umfang, Verteilung und Qualität der Hausarbeit.

Die genannten Untersuchungen zeigen, daß mit dem Einsatz der ständig weiterentwickelten Waschmaschinen zwar die körperlichen Belastungen und der zeitliche Aufwand für die Wäsche geringer geworden sind. Nicht erfüllt haben sich aber die einst allgemein gehegten und bis heute vor allem noch von den Haushaltsgeräteherstellern gepflegten Hoffnungen, die umfassende Technisierung der Haushalte könne von der Hausarbeit "befrei-en" und hierdurch Raum für schöngeistigere Tätigkeiten schaffen, eventuell sogar zur politischen und beruflichen Emanzipation der Nur-Hausfrauen beitragen: Andere, schwerer technisierbare Hausarbeiten traten, soweit überhaupt von einer effektiven Substitution im Sinne einer "ersatzlosen Streichung" von Waschtätigkeiten die Rede sein kann, an die Stelle des Waschens - sie "substituierten" damit den Substitutionseffekt der Waschmaschinen. Auch blieb die traditionelle Arbeitsteilung zwischen Mann und Frau von der Technisierung des Wäschewaschens weitgehend "unbeschadet", und selbst die rechnerisch mögliche Arbeitseinsparung wurde teilweise durch steigenden Umfang der Wäsche wieder wettgemacht (Stübler 1979: 16 f., siehe auch Vanek 1980: 86). Es ist nun letzteres Phänomen, das vor allem unter ökologischen Gesichtspunkten an der maschinisierten Wäschereinigung interessiert und das - legt man dezidiert techniksoziologische Maßstäbe an die Arbeitsmittelkonzepte an - zumindest innerhalb ih-

rer klassischen, sprich ökonomistisch/rationalistisch verengten Varianten nicht mehr erklärt werden kann.

Neben den genannten thematischen sind es also auch spezifisch techniksoziologische Interessen, die mit der vorliegenden Untersuchung verfolgt werden. Die gegenwärtig noch um ihre Anerkennung als Fachdisziplin ringende Techniksoziologie kann sich bislang auf nur wenig materiale Untersuchungen stützen; sie ist - mit anderen Worten - immer noch recht "fleischlos". Aus der techniksoziologischen Diskussion der letzten Jahre sind zwar viele Vorschläge hervorgegangen, wie Technik soziologisch zu konzipieren und eine entsprechende Forschung anzugehen sei (vgl. Jokisch 1982, Hochgerner 1986). Sie stützen sich jedoch meist auf Forschungserfahrungen, die andere Teildisziplinen (wie die erwähnte Arbeits- und Industriesoziologie) unter nicht spezifisch techniksoziologischen Fragestellungen zum Thema gesammelt haben, so daß sie immer noch relativ pauschal, ohne eine differenzierte Technikbegrifflichkeit und weitgehend in Distanz zu den realtechnischen Artefakten geführt wird (Rammert 1987). Die vorliegende Fallstudie zu einer konkreten Technik(-gattung), eben der Waschmaschine, soll zusammen mit zwei weiteren, ähnlich angelegten Fallstudien zum Baby-Computer (Braun 1987) und zum Heizkostenverteiler (Braun/Joerges 1988) hier einen Schritt weiterführen.

Die Untersuchung ist damit der - in der angelsächsischen Soziologie mehr gepflegten - Tradition verpflichtet, für die konzeptionelle Erfassung bzw. für das begriffliche Abstecken eines neuen Forschungsterrains - als solches ist das soziologische Phänomen Technik wohl noch zu bezeichnen - zunächst einmal eine Reihe von - und sei es auch vorerst nur das Phänomen genau beschreibender - Fallstudien zu erstellen. Als Vorbild kann hier insbesondere die neuere Wissenschaftssoziologie dienen, die vor einem Jahrzehnt ihren seinerzeit gewagten und letztlich erfolgreichen "Angriff" auf die klassische Epistemologie der Naturwissenschaften mit einer Kaskade von ethnographischen Laborbeobachtungen (z.B. Latour/Woolgar 1979) oder historisch-rekonstruktiven Fallstudien (z.B. McKenzie 1978) begann. Es ist von daher kein Zufall, daß die wenigen artefaktnahen oder "gegenstandsintimen" Arbeiten zur Technik vor allem einem Ableger dieser wissenschaftssoziologischen Forschung zu verdanken sind. In ihrem Rah-

men sind "dichte Beschreibungen" so unterschiedlicher technischer Artefakte wie dem Fahrrad, dem Bakelit, der Ultrazentrifuge oder dem MX-Raketen-Gyroskop entstanden (Bijker/Hughes/Pinch 1987). Anders allerdings als in diesen Untersuchungen, die auf die sozialen Anteile am ingenieurs- und naturwissenschaftlichen Vorlauf von Technik abstellen, steht in der Fallstudie zur Waschmaschine die alltägliche Verwendung von Technik im Vordergrund und werden von hier aus – mehr im Sinne etwa der "consumption junction" sozio-technischer Netzwerke bei Schwartz Cowan (1983) oder des Interferenzenbegriffs von Verbrauchertechnik bei Bievert und Monse (1986) – ihre gesellschaftlichen Voraussetzungen herausgearbeitet.

Die Untersuchung soll jedoch dem Leser nicht nur eine thematisch möglichst interessante und soziologisch gehaltvolle Beschreibung von Technik in die Hand geben. Der Untersuchungsrahmen der Fallstudie ist auch als Vorschlag zu verstehen, wie die sozialen Implikationen von im Grunde jedem beliebigen technischen Artefakt rekonstruiert werden können. Angesichts der Vielschichtigkeit des sozialen Phänomens Technik und der – zu einem gut Teil als Reflex hierauf zu verstehenden – Ansatzvielfalt in der Technikdebatte wurde ein relativ breiter, verschiedene Forschungsansätze integrierender, Bezugsrahmen gewählt. Die gesellschaftliche Einbindung des Haushaltsgeräts Waschmaschine wird entlang fünf verschiedener Dimensionen rekonstruiert, die sich durch folgende Fragen kennzeichnen lassen:

1. Welche Akteure spielen beim Einsatz der Waschmaschine eine Rolle (*Akteursdimension*)?
2. Wie sind die industriellen Erzeugungskontexte der Waschmaschine beschaffen? Wie hat sich die heutige Waschtechnik für Privathaushalte historisch herausgebildet (*genetische Dimension*)?
3. Von welchen institutionellen Hintergrundstrukturen (seien sie rechtlicher, normativer, ökonomischer oder kultureller Art) ist der Betrieb von Waschmaschinen abhängig (*institutionelle Dimension*)?
4. Mit welcher anderen Technik oder technischen Systemen ist die Waschmaschine verbunden (*systemische Dimension*)?

5. In welche Naturzusammenhänge ist die Waschmaschine eingebunden (ökologische Dimension)?

Die vorgeschlagenen Dimensionen bilden zusammengefaßt ein fünf-dimensionales Untersuchungsrastrer. Es soll in erster Linie dazu dienen, verdeckte Zusammenhänge von Technik offenzulegen - im Fall der Waschmaschine beispielsweise den Zusammenhang zwischen den modeabhängigen Bekleidungsgeohnheiten, dem von ihnen beeinflussten Umfang der maschinellen Wäsche und den hieraus resultierenden Umweltbelastungen - bzw. solche, vorderhand heteronome Seiten von Technik überhaupt erst aufeinander beziehbar zu machen. Der Bezugsrahmen der Untersuchung ist dabei auf die Synthese von Technikbegrifflichkeiten und den auf sie aufbauenden Fragestellungen ausgerichtet, die in den techniksoziologischen Forschungsansätzen - soweit überhaupt in den gängigen Konzepten miteinbezogen - bisher unverbunden geblieben sind. So verliert z.B. das Begriffsschema Erzeugung-Verwendung - in der Regel als aufeinanderfolgende Produktions- und Konsumtionsphasen eines Produkts verstanden - schnell seine Plausibilität bzw. bedarf der Erweiterung, wenn man etwa gleichzeitig an der Ökologie technischer Artefakte interessiert ist. Für diese "genetische" und "ökologische" Technikdimensionen kombinierende Sicht wäre dann die dreiphasige Einteilung Erzeugung-Verwendung-Entsorgung angemessener. Im folgenden werden der Sinn und der jeweilige Bezug der einzelnen Dimensionen zur gegenwärtigen Technikdiskussion näher erläutert.

In der *Akteursdimension* wird davon ausgegangen, daß Technik - insbesondere auch Verbrauchertechnik - immer durch das Handeln mehrerer Akteure unterschiedlichen Typs (Personen/Kollektive) in Abhängigkeit von ihren jeweiligen sozialen Ausgangslagen und Interessen eingebunden wird. Im Zusammenhang mit interessens- und machtssoziologischen Aspekten haben die Akteursdimensionen von Technik in den Sozialwissenschaften traditionell einen hohen Stellenwert (Rammert 1986). Technik wird hierbei als Medium wirtschaftlicher und politischer Interessen und die Technikentwicklung als einen durch mächtige Kollektivakteure gesteuerten sozialen Prozeß betrachtet (Winner 1986, Noble 1978). In jüngster Zeit hat sich jedoch der thematische Schwerpunkt von der Entlarvung technisch-mediatisierter Machtstrukturen auf die Suche nach Partizipationsmöglichkeiten und Ge-

staltungschancen der Technik für Arbeitnehmer, Verbraucher und Bürger verlagert (siehe hierzu etwa Bartölke 1986; vgl. auch das interessante Beispiel von Chaum 1987).

In der *genetischen Dimension* wird danach gefragt, wie und in welche Erzeugungs- und Verwendungskontexte eine gegebene Technik eingebunden ist. Das Interesse für die Erzeugungskontexte von Technik bildete einen wichtigen Ausgangspunkt für die Herausbildung des techniksoziologischen Diskurses in der hiesigen Soziologie (Lutz 1983). Von der Analyse des industriellen und wissenschaftlichen Vorlaufs technischer Entwicklungen verspricht man sich, aus Veränderungen der Erzeugungskontexte auf Veränderungen in den Verwendungszusammenhängen schließen zu können (Brandt/Papadimitriou 1987, Hack/Hack 1985). In dem speziell auf Alltagstechnik abstellenden Diskussionsstrang wurde jedoch von vorneherein von einem wechselseitigen Abhängigkeitsverhältnis zwischen Erzeugungs- und Verwendungskontexten ausgegangen (Joerges 1988a). Neben der klassischen, häufig in Verbindung mit dem oben angesprochenen Arbeitsmittelkonzept aufgeworfenen Frage, inwieweit die industriellen Erzeugungskontexte von Konsumtechnik ihre Verwendungszusammenhänge restriktiv z.B. im Sinne industrialisierter, kommunikationsarmer und umweltschädigender Lebensstile beeinflussen, werden hierbei auch Fragestellungen in Gegenrichtung verfolgt. Diese beziehen sich u.a. darauf, daß die Funktionalität einer industriell erzeugten Technik eigensinnige Aneignungs- und Verwendungsformen nicht ausschließt (Hörning 1985), daß alltagsweltliche Verwendungsansprüche auf die Erzeugungskontexte zurückwirken (Weingart 1987) und daß der Technikeinsatz sogar Rationalisierungsprozessen in den industriellen Erzeugungskontexten von Verbrauchertechnik Vorschub leisten kann (Joerges 1984).

Mit der institutionellen, systemischen und ökologischen Dimension werden bislang vernachlässigte Aspekte von Technik in den Untersuchungsrahmen miteinbezogen. Die *institutionelle Dimension* umfaßt die mehr oder weniger formalisierten Regeln (technische, gesetzliche, ökonomische Normen bzw. praktische, gewohnheitsgemäße, kulturelle Regeln), denen die materielle Organisation der Technik und ihre Handhabung unterliegt, sowie die Institutionen, die diese Regeln erstellen und durchzusetzen versuchen. Im

Rahmen der gegenwärtigen Konjunktur, die für kulturalistische Ansätze in den Sozialwissenschaften zu verzeichnen ist, wird zwar in letzter Zeit eben auch der kulturellen Einbettung von Technik, speziell von Konsumtechnik, mehr Aufmerksamkeit entgegengebracht (Hörning 1985). Jedoch haben insbesondere die für den Technikeinsatz im Alltag relevanten formalen Regelwerke, die im konzeptionell relativ unzugänglichen Terrain parastaatlicher Einrichtungen und intermediärer Verbände entwickelt werden, noch keinen angemessenen Raum in der Technikforschung erhalten. Verantwortlich zu machen ist hierfür auch die - letztlich ökonomischen Begrifflichkeiten zugrunde liegende - Fixierung der Technikforschung auf die Hersteller-Anwender-Beziehung von Technik, speziell bei Verbrauchertechnik auf die Produzent-Konsument-Beziehung. Ausgeklammert bleiben hierdurch "über" oder "neben" den Produktmärkten angesiedelte Anpassungs- und Abstimmungsmechanismen, die z.B. das Normungswesen, das Haftungsrecht und das Versicherungswesen bereitstellen (vgl. Kypke 1982, Schönheit 1985, Ropohl et al. 1984, Marbuger 1979).

Die *systemische Dimension* erfaßt all jene Kopplungsverhältnisse, die eine gegebene Technik entweder durch physische Kopplungen oder durch Anschlußhandlungen zu anderer Technik und technischen Systemen aufweist. Diese Dimension soll vor allem transparent werden lassen, inwieweit die Gerätetechnik für den privaten Gebrauch Teil umfassenderer technischer Kollektivsysteme ist (Verkehrssysteme, Wasser- und Energieversorgungssysteme; zu letzteren siehe Hughes 1983). Daß die systemischen Dimensionen in der Technik-im-Alltag-Diskussion bislang weitgehend unberücksichtigt geblieben sind, hat verschiedene Gründe. So hat die starke Fixierung der Technikdiskussion auf Computertechnik und Mikroelektronik auch im Forschungsfeld "Alltagstechnik" dazu geführt, sozialbedeutsame Systemzusammenhänge von Technik mit der Vernetzungsproblematik neuer Informations- und Kommunikationstechniken gleichzusetzen. Wie bei der Ausblendung der formalen Regelwerke dürfte weiterhin eine Rolle spielen, daß netztechnische Anbindungen quer zur Hersteller-Anwender-Beziehung über den Vollzug des "Technikkonsums" konstituiert werden (und deshalb mit Produktkategorien nur schwer faßbar sind), also für den häuslichen Betrieb von (maschineller) Technik Bedeutung haben. In ähnlicher Weise wirken sich schließlich generell Versuche aus, Technikkategorien der Alltagshandeln-

den zur techniksoziologischen Analyse nutzen zu wollen; hierzu merkt Ortnes kritisch und passend zum Gegenstand dieser Arbeit an: "Warum z.B. wird Wäschewaschen nicht ebensogut von den Waschenden in Kategorien der Verwendung von Kollektivsystemen, wie eben Kanalisation, der Elektrizität, dargestellt, warum erschöpft es sich meist im konkreten Waschmittel- und Waschmaschinengebrauch?" (Ortnes 1987: 237)

Die *ökologische Dimension* zielt auf die verschiedenen Naturzusammenhänge, in die eine Technik integriert ist. Dies bezieht sich sowohl auf die Ökosysteme, die durch die Produktion, den Betrieb und die Entsorgung von Gerätetechnik beansprucht werden, als auch auf die Naturseite, d.h. die Materialität der Technik selbst und damit auf die Umwelt ihres Einsatzortes, insbesondere im Hinblick auf Gesundheitsgefährdungen derjenigen, die sie verwenden. Obwohl nun der Naturzusammenhang von Technik z.B. in der Technikphilosophie einen hohen Stellenwert besitzt (vgl. Lenk 1982), oder umgekehrt die Technik in der Ökologiediskussion eine überaus prominente Rolle spielt (siehe etwa Brand 1983), haben ökologische Zusammenhänge in den techniksoziologischen Forschungsansätzen oft nur den Status eines konzeptionellen Appendix (Joerges 1987).

Der mehrdimensionale Bezugsrahmen und der breite Zuschnitt der einzelnen Dimensionen kann vor allem zur Entwicklung von vermittelnden Begriffen beitragen, die die Pole der in der Technikdiskussion gängigen Entgegensetzungen, z.B. von großen technischen Systemen und Kleintechnik (Verbrauchertechnik), von technischer Rationalität und kultureller Vielfalt oder von künstlichen und natürlichen Dingen, überbrücken helfen.

Eine differenzierte techniksoziologische Analytik, zu deren Ausarbeitung die vorliegende und ähnlich angelegte Fallstudien dienen können, erübrigt nun nicht die Bemühungen um einen theoretisch gehaltvollen Technikbegriff. Eine solche Analytik wird sich vielmehr in dem Maße, in dem sie für die unterschiedlichsten Techniktypen und technischen Einsatzbereiche Anwendbarkeit beansprucht, vor allem auf eine entwickelte Maschinentheorie stützen müssen und zwar auf eine, die genuin sozialwissenschaftliche Kategorien zur Grundlage hat (vgl. Braun 1986). Denn auch auf die Maschinenkategorien, die Alltagshandelnde - seien es nun die Maschinenver-

wender (die Verbraucher) oder ihre Konstrukteure (die Ingenieure) – nicht hinterfragt verwenden, kann sich eine Techniksoziologie nicht verlassen. Da der Gegenstand dieser Untersuchung eine Maschine ist, zudem die Haushaltsmaschine schlechthin, bietet die Fallstudie – wie sich im weiteren zeigen wird – einige teilweise irritierende und gerade dadurch instruktive Ansatzpunkte für maschinentheoretische Überlegungen.

Im 1. Kapitel werden entlang der genannten Dimensionen die gesellschaftlichen Integrationsformen der Waschmaschine ausführlich dargestellt. Die einzelnen Abschnitte beginnen mit einer genaueren Erläuterung der jeweils abgehandelten Dimension und enden mit einem kurzen Resümee. Während es damit im Hauptteil der Studie gewissermaßen darum geht, die Grundzüge der gesellschaftlichen Topographie von dem Haushaltsgerät "Waschmaschine" abzubilden, wird im 11. Kapitel zu den Perspektiven der an der maschinellen Wäsche beteiligten Akteure übergewechselt. Gegenstand des 11. Kapitels sind die Vorstellungen, die sich die Industrie (11.1.) und verbrauchernahe Verbände (11.2.) von der Ökologie der maschinellen Wäsche machen. Es folgt ein kritischer Vergleich der Ökologiebilder von diesen beiden Akteursgruppen (11.3.). Im 111. und letzten Kapitel werden zunächst umweltpolitische Schlußfolgerungen aus dem untersuchten Fall gezogen (111.1.). Mit den techniksoziologischen Folgerungen und einigen weiterführenden theoretischen Überlegungen, die sich aus der Fallstudie ergeben, knüpft die Untersuchung dann wieder an die zuletzt aufgeworfenen Fragen an (111.2.).



## I.

### Zur gesellschaftlichen Integration der Waschmaschine



## 1. Akteure des maschinellen Waschens

Die an der sozialen Integration der Waschmaschine beteiligten Akteure lassen sich danach unterscheiden, ob sie auf der Mikro-, Meso- oder Makroebene der Gesellschaft agieren. Akteure der mikro-sozialen Ebene werden als "personale Akteure" bezeichnet. Dieser Typ umfaßt einzelne Personen, Familien wie auch Gruppen, deren Kollektivität über persönliche Beziehungen hergestellt wird. Akteure der meso-sozialen Ebene – im weiteren "Kollektivakteure" genannt – sind solche, bei denen formale Mechanismen den Akteursstatus sichern, also z.B. Firmen oder privatwirtschaftliche Organisationen. Akteure der makro-sozialen Ebene, sogenannte "Metakollektive", sind jene Instanzen, die ihre Haltung und Strategie unabhängig von ihren Interessenlagen per Verfahren zu legitimieren haben, also auch in ihren Außenbeziehungen formaler Rechtfertigung unterliegen (staatliche Einrichtungen, gemeinnützige Verbände, Parteien). Zwei der für die maschinelle Wäsche wichtigen Akteure wurden bereits in der Einleitung genannt: die Privathaushalte und die Gerätehersteller.

### 1.1 Personale Akteure

Die Haushalte sind nach der genannten Unterscheidung zu den personalen Akteuren zu zählen. Relativ selten spielt jedoch ein personaler Akteur im Sinne einer einzelnen Person, die Anschaffung, Betrieb, Pflege und Nutzen auf sich vereint, eine Rolle. Einpersonenhaushalte bilden deshalb den einzigen Haushaltstyp mit vergleichsweise niedrigem Ausstattungsgrad. So besitzen nur 56 % der Einpersonenhaushalte eine Waschmaschine, bei den Zweipersonenhaushalten sind es bereits 90 %, bei den Dreipersonenhaushalten 97 %; bei noch größeren Haushalten nahezu 100 % (VDEW 1981: 44).

Als Arbeitsmittel ist die Waschmaschine fest in die familiäre Aufgaben- und Rollenverteilung der Hausarbeit eingebunden, so daß zwar der Nutzen der Waschmaschine allen Familienmitgliedern zugute kommt, in der Regel jedoch die Hausfrauen die Maschine betreiben, pflegen und an ihr arbeiten, während die Männer lediglich bei der Anschaffung und bei Reparaturen mit ihr zu tun haben.

Die strenge geschlechtsspezifische Arbeitsteilung bei der häuslichen Wäsche verdeutlichen folgende Zahlen: Männer wenden für Hausarbeit insgesamt soviel Zeit auf - im Durchschnitt ca. zehn Wochenstunden (Kettschau 1982: 119) - wie Frauen allein für die Wäschepflege. Dabei hat die Wäschepflege den mit Abstand geringsten Anteil; zwei Drittel des Zeitaufwandes werden von den Männern für Reparaturarbeiten, Gartenarbeiten, Auto-pflege, Einkauf u.a. aufgebracht. Nur 5 % der Männer nehmen überhaupt Aufgaben der Wäschepflege wahr (Kettschau 1982: 156).

## 1.2 Kollektivakteure

Als Kollektivakteure sind zunächst die Waschmaschinenhersteller zu bezeichnen. In der Bundesrepublik marktbeherrschend sind die traditionsreichen Firmen Bosch, Miele, AEG und Bauknecht. Allerdings steht mittlerweile hinter der AEG die größte bundesdeutsche Unternehmensgruppe, der Daimler-Konzern; Bosch hat sich mit dem Siemens-Konzern verbunden, also mit dem zweitgrößten Konzern hierzulande. Um die Käufer der ca. 1,6 Mio. Geräte, die auf dem Inlandmarkt jährlich abgesetzt werden (vgl. ZVEI 1986), konkurrieren mit den deutschen Firmen ausländische Großkonzerne (vor allem Electrolux und Philips), die nicht nur den Markt mitbeliefern, sondern auch deutsche Markenfirmen aufgekauft haben. So gehört etwa Zanker zum schwedischen Electrolux-Konzern, der im übrigen auch den auf dem deutschen Markt vertretenen Zanussi-Konzern - Italiens größter Hersteller von Elektrohaushaltsgeräten - aufgekauft hat; Bauknecht wiederum ist Teil der Philips-Gruppe. Alle marktführenden Waschmaschinenhersteller verfügen über gut ausgebaute Vertriebs- und Servicenetze.

Ein vergleichbar bedeutendes Gewicht kommt den Waschmittelherstellern zu. Vom Jahresumsatz für Wasch- und Waschhilfsmittel (z.B. Weichspüler), der sich zur Zeit auf ca. 2,5 Mrd. DM beläuft und damit den Jahresumsatz für Waschmaschinen weit übersteigt, entfallen allein zwei Fünftel auf Henkel (u.a. Persil, Weißer Riese, Fakt). Jeweils ein Fünftel entfallen auf die deutsche Tochter des US-Multis Procter & Gamble (u.a. Dash, Lenor) und auf die Lever Sunlicht GmbH (Sunil, Omo, Coral), die dem niederländisch-britischen Unilever-Konzern angehört (vgl. VZN 1985). Procter &

Gamble – erst seit den fünfziger Jahren auf dem bundesdeutschen Markt vertreten – gelang der Markteintritt seinerzeit durch den Aufkauf eines kleinen Herstellers (Rei). Den Rest des Inlandumsatzes teilen sich kleinere Markenfirmen, No-Name-Anbieter und in jüngster Zeit Anbieter von Öko-Waschmitteln. Es ist allerdings auf diese kleinen Anbieter, vor allem auf den Markteintritt von Aldi (Dalli), zurückzuführen, daß die Preiskonkurrenz, die durch die marktbeherrschende Stellung der drei großen Anbieter fast erlahmt war, in den siebziger Jahren wieder auflebte (Hartje 1985).

Aus techniksoziologischem Blickwinkel ist nun den Herstellern der Waschmittel nicht nur unter ökonomischen und politischen Gesichtspunkten der gleiche Stellenwert wie den Geräteherstellern für die maschinelle Haushaltswäsche einzuräumen. Mit den komplexen Waschmittelsubstanzen, die nur äußerlich betrachtet reine "Hilfsmittel" der Wäschereinigung darstellen, liefert die Waschmittelindustrie vielmehr auch ganz spezifische, nämlich die chemotechnischen Funktionselemente der Waschmaschine. Demnach wird hier das "Maschinelle" der Waschmaschine – worauf noch detaillierter eingegangen wird – als nicht trennbarer Funktionszusammenhang chemotechnischer und gerätetechnischer Bestandteile betrachtet.

### 1.3 Metakollektive

Zu den wichtigen Akteuren der sozialen Integration der Waschmaschine ist schließlich der Gesetzgeber zu zählen. In Abgrenzung zu den mächtigen und multinational organisierten Konzernen, die teilweise hinter den einzelnen Waschmaschinen- und Waschmittelherstellern stehen, wird er hier als Metakollektiv des maschinellen Waschens bezeichnet. Der Gesetzgeber griff bisher nur relativ zögerlich in das maschinelle Waschen der Privathaushalte ein und wurde nur allmählich und schrittweise an der sozialen Integration der Waschmaschine beteiligt. Während bis Mitte der siebziger Jahre die häusliche Wäsche nur als Teilaspekt der Abwasserproblematik in den gesetzgeberischen Zuständigkeitsbereich hineinragte und der Gesetzgeber entsprechend unter Ausklammerung der Waschmaschinen(-hersteller) sowie der Waschmittelverbraucher lediglich gegenüber den Waschmittelherstellern initiativ wurde, änderte sich dies im Zuge der umfassenderen,

maßgeblich durch die Ökologiebewegung forcierten Politisierung des häuslichen Waschens. Deutlich wird diese Entwicklung an der Waschmittelgesetzgebung:

- Das erste "Detergentiengesetz" von 1961 berührt vorerst nur die chemotechnische Seite des häuslichen Waschens und legt Normen für die Abbaubarkeit bestimmter Waschmittelinhaltsstoffe fest.
- In seiner Nachfolge regelt das "Waschmittelgesetz" von 1975 die Werte für Abbaubarkeit und schreibt einige, insbesondere für den umweltschonenden Verbrauch notwendige Angaben auf der Waschmittelverpackung vor; darüber hinaus stellt der Gesetzgeber eine Höchstmengenverordnung für Phosphate in Aussicht, die 1980 erlassen und 1984 in ihrer zweiten Stufe vollzogen wird.
- Im Änderungsentwurf des "Waschmittelgesetzes" von 1986 (Bundestagsdrucksache 10/6404) wird neben verschiedenen Vorschlägen zur besseren Verbraucherinformation und der Weichspülerproblematik, die in der Regelung von 1975 außen vor blieb, erstmals die gerätetechnische Seite der häuslichen Wäsche - die Waschmaschine also im engeren Sinn - explizit miteinbezogen.

Die Aktivitäten des Gesetzgebers richten sich also zentral auf die Waschmittelchemie und zielen vorerst nur mittelbar auf die Gerätetechnik und das Verbraucherverhalten.

Für die soziale Integration der Waschmaschine spielen neben diesen "Hauptdarstellern" noch viele "Neben-Darsteller" eine mehr oder weniger große Rolle, d.h. weitere Kollektivakteure wie die Wasser- und Klärwerke, Stromversorgungsunternehmen, Unternehmen der Textilindustrie, gewerbliche Wäschereien und Unternehmen des Einzelhandels, respektive weitere Metakollektive wie die Einrichtungen der Wäschereiforschung, Verbraucher- und Umweltschutzverbände, die Stiftung Warentest und verschiedene Normungseinrichtungen. Am Beispiel eines japanischen Ingenieurs wird sich noch zeigen, daß dabei selbst personale Akteure für kurze Zeit einen tragenden Part übernehmen können.

#### 1.4 Resümée

In diesem Abschnitt wurden drei verschiedene Akteurstypen unterschieden – personale Akteure, Kollektivakteure und Metakollektive – und die wichtigsten der an der maschinellen Wäsche beteiligten Akteure – die Haushalte, die Waschmaschinen- und Waschmittelhersteller, der Gesetzgeber – diesen Typen zugeordnet. Die dem personalen Akteurstyp zugeordneten Haushalte verwenden Waschmaschinen überwiegend im Rahmen der familiären Kleingruppe. Die familiäre Verwendung ist wiederum durch eine strikte Aufgaben- und Kompetenzteilung zwischen den Familienmitgliedern hinsichtlich Anschaffung, Betrieb und Pflege der Waschmaschine geprägt. Die Waschmaschinen- und Waschmittelhersteller sind die wichtigsten Kollektivakteure der maschinellen Wäsche. Die Waschmaschinenbranche weist eine oligopolistische Struktur auf; die einzelnen Gerätehersteller gehören von Ausnahmen abgesehen zu mächtigen teilweise multinational organisierten Mischkonzernen. Ähnliche Verhältnisse finden sich auf der Seite der Waschmittelhersteller, jedoch sind in ihrer Branche Zentralisierung und Internationalisierung vergleichsweise stärker ausgeprägt. Eine wachsende Bedeutung für maschinellen Wäsche kommt dem Gesetzgeber zu, der als Metakollektiv charakterisiert werden kann. Ausgehend von einer zunächst nur an die Waschmittelhersteller adressierten Gewässerschutzpolitik bezogen sich seine Aktivitäten – über die laufende Fortschreibung der Waschmittelgesetzgebung vermittelt – immer spezifischer auf die maschinelle Wäsche und richtete sich seine Politik immer stärker auf die Haushalte und die Waschmaschinenhersteller aus.



## 2. Technikgenetische Dimensionen

Im weiteren werden drei technikgenetische Gesichtspunkte der Waschmaschinen angesprochen:

- Wie hat sich die Haushaltswaschmaschine historisch als eine eigenständige Technikgattung herausgebildet?
- Welche gesellschaftlichen Entwicklungstrends liegen der gegenwärtigen Variantenvielfalt von Waschmaschinen zugrunde?
- Was kennzeichnet den Lebenszyklus der gegenwärtigen Geräte, und in welchen Situationen werden sie von den Haushalten angeschafft und ersetzt?

Die "gattungs- und phylogenetischen" Gesichtspunkte, die mit den ersten beiden Fragestellungen formuliert werden, werden im weiteren im Abschnitt 2.1 dargestellt; die "onto- und aktualgenetischen" Aspekte der dritten Fragestellung sollen gesondert und nur insoweit angesprochen werden, als die Waschmaschine interessante Merkmale gegenüber anderer Haushaltstechnik aufweist (Abschnitt 2.2).

### 2.1 Zur Geschichte der häuslichen Waschtechnik

Keiner der Haushaltsgeräte, die sich im Zuge des Ende der fünfziger Jahre einsetzenden Technisierungsschubs in den Haushalten verbreiteten, hat so nachhaltig wie die Waschmaschine die Hausarbeit beeinflusst. Während noch bis zur Nachkriegszeit das Wäschewaschen mit Abstand die meiste Zeit der Haushaltsführung in Anspruch nahm (Hausen 1987), wurde der Zeitaufwand für die Wäschereinigung mit der schrittweisen Technisierung des Waschprozesses drastisch reduziert (Abbildung 1). Infolgedessen konnte sich allmählich die Hausarbeit auf die erheblich schwerer technisierbaren oder gar automatisierbaren Bereiche Wohnungsreinigung, Erziehung und Ernährung verlagern, die nunmehr den größten zeitlichen Anteil an der Hausarbeit ausmachen (Kettschau 1982: 122).

Abbildung 1: Abnahme des manuellen Arbeitsaufwandes beim Waschen von 1950 bis 1980

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

Quelle: Hloch/Krößmann 1982: 30.

Der Technisierungsprozeß des häuslichen Wäschewaschens, auf den die Entwicklung von Waschmaschinen aufbaut und der ihrer Verbreitung vorausging, läßt sich bis in das vorige Jahrhundert zurückverfolgen. Er bestand aus verschiedenen, über weite Strecken ungleichzeitig verlaufenden Teilprozessen, die - orientiert man sich am historischen Resultat, d.h. am technologischen Gemenge, das das maschinelle Wäschewaschen heute darstellt - jeweils gesondert als elektromechanische, chemotechnische und textiltechnische Entwicklungsstränge beschrieben werden können.

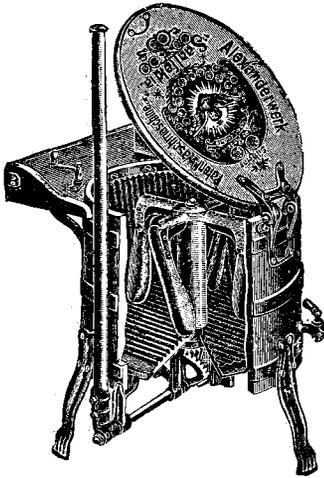
### 2.1.1 Mechanische Komponenten

Als technische Vorläufer der heutigen Haushaltswaschmaschinen können die bereits im 19. Jahrhundert verbreiteten Rührflügel-Waschapparate angesehen werden. Diese ersten Waschapparaturen waren ein Ableger der frühen Küchentechnik; der Firmengründer Miele, der zu jener Zeit bereits Küchengeräte herstellte und vertrieb, benutzte nämlich die damals üblichen Rührwerke zur Butterherstellung als Konstruktionsvorlage. Rührflügel-Waschapparate bestanden aus einem Holzbottich und einem in ihm angebrachten drehbaren Rührflügel. Die in einem separaten Kessel erhitzte Wäsche wurde in den Bottich gefüllt und mittels eines Kurbelmechanismus "gerührt". Die Säuberung erfolgte durch die Bewegung der Wäschestücke in der Waschlauge und durch Reibung der Stücke aneinander (vgl. Meyer/

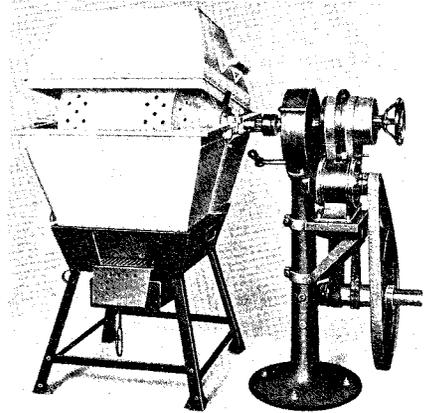
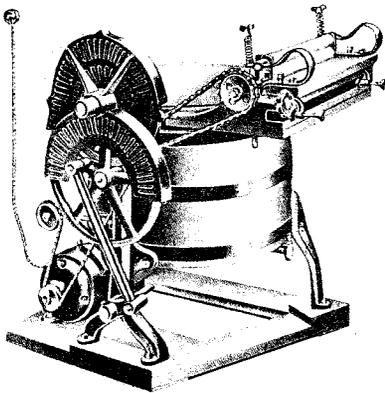
Orland 1984). Ähnlich funktionierten die um die Jahrhundertwende entwickelten Trommel-Waschapparaturen, nur daß sich bei ihnen in dem Laugenbehälter eine Trommel befand, die das Waschgut enthielt und ebenfalls mit der Hand in Bewegung gesetzt werden konnte. Das Trommelprinzip hatte allerdings in den ersten drei Jahrzehnten dieses Jahrhunderts keine größere Bedeutung.

Maschinenähnlich wurden die traditionellen Waschgeräte ab etwa 1910 vorerst dadurch, daß man diesen Waschapparaturen Elektromotoren zur Seite stellte. Diese trieben über einen Riemen das Rührwerk bzw. die Trommel und bald auch die oft am Bottichrand befestigten Wringer an (Troitsch/Weber 1982: 570-571). In der weiteren Entwicklung wurden Waschbottich und Elektromotor zur Waschmaschine integriert, allmählich der Kochvorgang in die Maschine miteinbezogen, das Erhitzen der Waschlauge und der Wasserzu- und -ablauf über elektrische Pumpen automatisiert; die Gesamtapparatur wurde auf eine Größenordnung reduziert, die einen Betrieb der Waschmaschinen im Mietwohnraum zuließ. Generell wurde die Entwicklung und Verbreitung von elektrischen Haushaltsgeräten von den damaligen Energieversorgungsunternehmen forciert, die mit der Elektroindustrie eng verflochten waren. Hauptinteresse war dabei - woran sich bis heute im Grunde nichts geändert hat - eine bessere Auslastung in Phasen niedrigen Verbrauchs der Industrie und öffentlicher Einrichtungen zu erreichen (Bussemer et al. 1986).

Obwohl die für die Waschmaschine notwendigen mechanischen und elektrotechnischen Kenntnisse im Prinzip schon in den zwanziger Jahren vorlagen, frühe Formen der Waschmaschine von gewerblichen Wäschereien bereits vielfach eingesetzt wurden und zu dieser Zeit die breitflächige Elektrifizierung der Haushalte begann, verbreitete sich die Waschmaschine in den Haushalten nur langsam. Auch wenn z.B. im Jahr 1928 immerhin schon 55 % der Berliner Haushalte an das Stromnetz angeschlossen waren, besaßen dennoch nur 0,5 % von ihnen ein elektrisch angetriebenes Waschgerät (Czada 1969: 156).

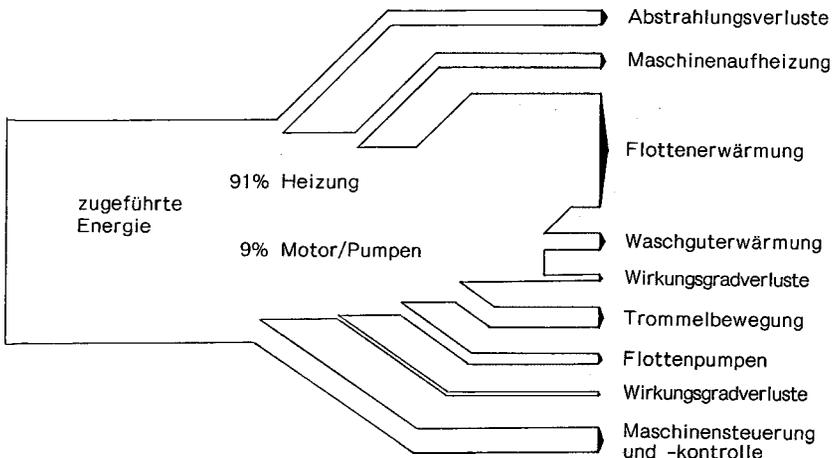


Aus der Geschichte der Waschmaschine: Rühr-  
flügelmaschine für Handbetrieb; Holzbottich-  
Waschmaschine mit Elektroantrieb und Wringer;  
Trommelwaschmaschine mit Elektroantrieb und  
Kohleheizung



Die langsame Verbreitung der Waschmaschine vor dem Zweiten Weltkrieg ist wesentlich auf konstruktive Probleme und eine mangelhafte technische Infrastruktur zurückzuführen. Elektrizität wurde damals primär zur Beleuchtung eingesetzt (Lichtstrom), auf entsprechend geringe Leistungsfähigkeit waren zunächst die Stromnetze ausgerichtet, so daß häufig ein Anschluß elektrischer Maschinen nicht möglich war. Überdies stand der breiten Nutzung der Maschinen durch einzelne Familienhaushalte ihr Gewicht entgegen, denn die ersten maschinellen Waschgeräte waren so schwer, daß es sich aus statischen Gründen verbot, sie anderswo als im Keller eines Hauses aufzustellen. Diese technischen Schwierigkeiten trugen auch dazu bei, daß Waschmaschinen bis in die fünfziger Jahre für die überwiegende Mehrheit der Bevölkerung eine zu kostspielige Anschaffung blieben. Erst mit effektiveren Techniken, die die Produktion der Maschinen und die Stromherstellung/-verteilung verbilligten und die insbesondere die elektrische Aufheizung der Waschlauge gegenüber der mit Kohlefeuerung konkurrenzfähig werden ließen, wurde der Waschmaschineneinsatz für die Haushalte erschwinglich (Abbildung 2).

Abbildung 2: Energieflußbild einer Haushaltswaschmaschine mit Vorwäsche für das 40/90 °C-Programm



Quelle: Hloch/Krűßmann 1982: 30.

In den fünfziger Jahren setzten sich vorerst die elektrisch betriebenen Bottichgeräte durch. Mit ihnen standen den Haushalten zwar nur teilmechanisierte (Abbildung 3), jedoch die ersten "etagenfähigen" Waschgeräte zur Verfügung. So wurde die monatliche "große Wäsche", an der meist auch die Kinder teilnahmen und zu der, wenn man es sich leisten konnte, mitunter eine Waschfrau ins Haus kam, tendenziell mit dem Umfang der Wäsche variierend und je nach Fassungsvermögen der dann betriebenen Waschmaschine, in vier bis sechs kleine Wäschen "portioniert". Der Ort des Geschehens verlagerte sich von den gemeinschaftlichen Waschküchen in die Privatwohnungen und verteilte sich sozusagen auf alle Etagen des Wohnhauses.

*Abbildung 3: Teilmechanisiertes Waschverfahren in elektrischen Metallbottich-Waschmaschinen (Stand 1952 bis 1966)*

Vorbereiten	Sortieren der Wäsche
Waschen	Wasser einlaufen lassen Waschmittel einrühren Wäsche einfüllen Temperatur-/Zeitwähler einstellen Nach Ablauf der Waschzeit mit Wringer entwässern Laugenpumpe ein-/ausschalten
Spülen (2 x)	Wasser einlaufen lassen Zeitwähler einstellen Nach letztem Spülgang mit Wringer entwässern Laugenpumpe ein-/ausschalten

Quelle: Harder/Löhr 1981: 249.

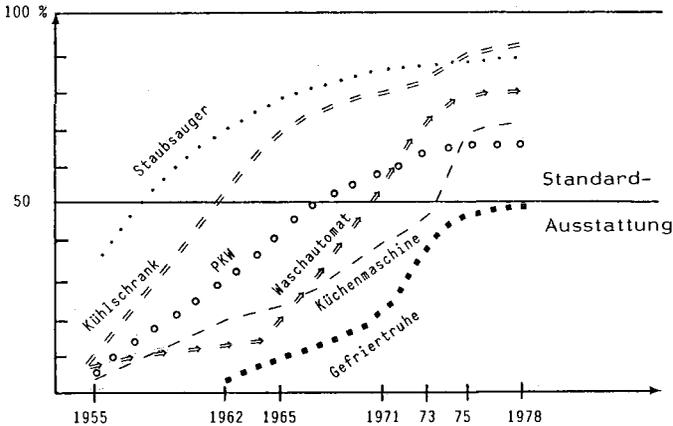
Ab Ende der fünfziger Jahre verdrängten die Trommelwaschmaschinen die Bottichgeräte. Mit ihnen wurde in einem durchgehenden Verfahren ohne Umfüllen eingeweicht (vorgewaschen), gekocht und gespült. Vor allem konnte das Flottenverhältnis (kg Wäsche zu l Waschlauge) bei der Kochwäsche von 1:15 bis auf 1:5 verringert werden, das damit nach Einschätzung von Fachleuten seine untere Grenze erreicht hat (Pichert 1986); entsprechend sank der Wasser-, Strom- und Waschmittelverbrauch. Die Verringerung des Strombedarfs erübrigte den Drehstromanschluß, für den in den Mietwohnungen besondere Leitungen gelegt werden mußten, und machte die Nutzung des Wechselstromnetzes möglich.

Auf Grundlage des Trommelprinzips wurde die Waschmaschine dann zum umfassenden Automaten weiterentwickelt. Ein wichtiger Schritt zur etagenfähigen und vollautomatischen Trommelwaschmaschine waren in den sechziger Jahren Schleuderwaschmaschinen, die ohne Bodenbefestigung über Stoßdämpfer die Unwucht beim Schleudern ausglich. Von hier aus war der Schritt zur einbauküchentauglichen Waschmaschine, zum funktionellen *Küchenmöbel* also, nicht mehr weit, womit die Waschmaschine nach einem längeren Zwischenspiel in der Naßzelle der Wohnung - dem Bad - zu ihrem chemotechnischen wie gerätetechnischen Ursprungsort - der Küche - zurückgekehrt ist. Endpunkt dieser Entwicklung war der Waschtrockenautomat, bei dem alle physikalischen Waschvorgänge vom Einweichen der Wäsche bis zum Trocknen ohne erforderliche Eingriffe *selbsttätig* erfolgen (Troitsch/Weber 1982: 577-579).

In der Folgezeit vollzogen sich technische Veränderungen der Waschmaschine hauptsächlich im Hinblick auf die Belastbarkeit der Materialien (Trommel, Lager, Gummidichtungen), auf die Optimierung der einzelnen Maschinenfunktionen (Antrieb, Heizung, Pumpen) oder ihres Zusammenwirkens und auf das Angebot an Waschprogrammen bzw. auf die Steuerung der einzelnen Waschvorgänge (Regelungstechnik). Ab Mitte der siebziger Jahre ist für die Veränderungen des technischen Leistungsprofils der Waschmaschinen kennzeichnend, daß der arbeitszeitsparende "Handlungsauftrag", der bis zum Waschvollautomaten die technische Entwicklung dominierte, mehr und mehr gegenüber qualitativen Funktionserfordernissen, also Optimierungs-, Flexibilisierungs- und Kompatibilisierungskriterien, in den Hintergrund trat. Im übrigen war die häusliche Wäsche mit Kessel, Bürste und Waschbrett mindestens noch bis Anfang der sechziger Jahre anzutreffen. Dies ist im wesentlichen wiederum auf die hohen Anschaffungspreise zurückzuführen, die für die ersten Gerätegenerationen aufzubringen waren. Berücksichtigt man den Kaufkraftverlust der DM in den letzten 25 Jahren, hätte Anfang der sechziger Jahre die Anschaffung maschineller Waschkapazitäten, wie sie ein heute üblicher Waschvollautomat bietet, zwischen 4.000 und 5.000 DM gekostet (Harder/Löhr 1981: 252).

Mittlerweile sind Waschmaschinen in nahezu jedem Haushalt anzutreffen. 90 % der westdeutschen Haushalte sind inzwischen mit ihnen ausgestattet. Ausgehend von einem Ausstattungssockel von ca. 30 %, den verschiedene Vorgänger der heutigen Waschautomaten bestritten (Halbautomaten, Bottichwaschmaschinen), erreichte die Waschmaschine ihren hohen Verbreitungsgrad in der relativ kurzen Zeitspanne zwischen 1960 und 1975 (Abbildung 4). Mit dem Einzug der Waschmaschinen in die Haushalte entstand ein umfangreicher, zunächst auf die Erstausrüstung, dann jedoch immer mehr auf den Ersatzbedarf ausgerichteter Industriegütermarkt (vgl. Fleischer 1983: 139). In den siebziger Jahren wurde die Waschmaschine zum umsatzstärksten Produkt der Haushaltsgeräteindustrie. Im Bereich der "weißen Ware" hat damit die Waschmaschine einen Verbreitungsgrad, der nur noch mit dem des Staubsaugers und des Kühlschranks vergleichbar ist (Rammert 1987: 187). Darüber hinaus nimmt sie mit einem Anteil von 17 % vor den Kühlschränken (11 %) und den Herden (10 %) die Spitzenposition im Gesamtumsatz von zur Zeit ca. 8 Mrd. DM der weißen Ware ein (Pichert 1987: 38).

Abbildung 4: Verbreitung der Waschautomaten in der Bundesrepublik zwischen 1955 und 1980 im Vergleich mit anderen Haushaltsgeräten

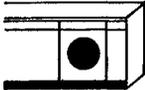


Quelle: Rammert 1987: 187.

## 2.1.2 Waschmaschinenvarianten

Im Hinblick auf die Differenzierungen der heute auf dem Markt befindlichen Waschmaschinen ist generell festzuhalten, daß von einer substantiellen Variantenvielfalt im Vergleich etwa zu Küchenherden oder Geräten der Unterhaltungselektronik, aber auch im Vergleich zu den Waschmitteln nicht gesprochen werden kann. Es gibt im Prinzip nur die Variante der Frontlader, die nach "Unterbaugeräten" (Einbauküchen-tauglich) und "Standgeräten" unterschieden werden, und die Variante der raumsparenden Toplader (Abbildung 5). Die Variantenarmut zeigt sich auch in der Tatsache, daß bislang alle auf dem bundesrepublikanischen Markt erhältlichen Waschmaschinenmodelle, d.h. auch die raumsparenden Toplader, traditionell auf die Standardfüllung von 5 kg ausgelegt sind. Gerade weil der Anteil der Ein- bis Zweipersonenhaushalte an der Gesamtbevölkerung in den letzten zwei Jahrzehnten äußerst rasch gestiegen ist, läge sowohl unter (haushalts-)ökonomischen als auch unter ökologischen Gesichtspunkten die Entwicklung kleiner dimensionierter Modelle nahe, zumal nach wie vor viele Wäschestücke (z.B. bei der Erstwäsche) einzeln oder in kleinen Mengen gewaschen werden müssen. Erst seit kurzem bietet ein ausländischer Anbieter eine Kleinwaschmaschine an ("Candy Aquamatic, 3 kg"). Ähnlich fixiert auf eine standardisierte Größenordnung ist im übrigen auch der Markt für Geschirrspüler.

Abbildung 5: Bauunterschiede bei Waschmaschinen

	Unterbaugerät	Standgerät	Raumspargerät
Abmessungen (cm)			
Höhe	82	85	64 - 87
Breite	58 - 60	59 - 60	40 - 45
Tiefe	53,3 - 60	53,5 - 60	55 - 65

Quelle: VWG 1984: 3.

Läßt man die wenigen noch erhältlichen Modelle ohne Schleudermöglichkeit und die kaum verbreiteten Waschtrockner außer acht, können bemerkenswerte Unterschiede der Maschinen lediglich an der Schleuderdrehzahl (zwischen 400 und 1200 max. U./min.), an der Programmausstattung (Standardprogramme, Sonderprogramme für bestimmte Wäsche- und Betriebsarten) und am ökologischen Profil festgemacht werden. Ein großes Programmangebot ist für das Kaufverhalten der Verbraucher und für ihre Waschmaschinennutzung ohne große Bedeutung. Auch wenn der Waschautomat viele Programmvarianten anbietet, ist die Hausfrau in der Überzeugung, für "ihre" Wäsche die richtigen Programme ausgewählt zu haben, binnen kürzester Zeit auf zwei oder drei "Lieblingsprogramme" festgelegt. Psychologen nennen diesen Effekt die "autonome Einebnung", d.h. man entzieht sich einem großen Entscheidungsaufwand dadurch, daß man die Auswahlmöglichkeiten durch Rückgriff auf subjektive Erfahrungswerte verringert (vgl. Zott 1988: 299).

Hervorzuheben sind jedoch die relativ großen Unterschiede, die die einzelnen Waschmaschinenmodelle unter ökologischen Aspekten aufweisen. So verbrauchen die marktbesten Modelle für jeden Kochwaschgang ca. 0,5 kWh je kg Wäsche und ca. 100 l Wasser, die schlechtesten hingegen 0,7 kWh bzw. 150 l (RWE-Informationen 1986). Eine eigenständige Modelllinie "Öko-Waschmaschine" - analog etwa zu den "Öko-Waschmitteln"- ist damit allerdings nicht in Sicht, vor allem weil es die gegenwärtige Marktsituation offensichtlich nicht erlaubt, Unterschiede im ökologischen Profil an Preisdifferenzen zu koppeln (Test 85/5). Es ist vielmehr zu erwarten, daß "Energiespartasten", "Ökoschleusen" und umweltschonende Programme, die derzeit vielen Herstellern zur Marktpositionierung ihrer Produkte dienen, teilweise auch darüber hinaus anstehende ökologische Detailverbesserungen (Wärmedämmung, Warmwasseranschluß, Sensorsteuerung; vgl. HMUE 1986: 46 ff.) Modelllinien, Marken und Hersteller übergreifend zu allgemeinen technischen Standards werden (womit über ihre Wirksamkeit natürlich noch nichts ausgesagt wird).

Zur Illustration dieser Entwicklung sei hier kurz auf die Einführung der "Öko-Lavamat"-Modelle von AEG verwiesen. Seit 1986 bietet AEG alle ihre Frontladermodelle mit einem relativ einfachen Klappenventil an, "Öko-

Schleuse" genannt, das eine bessere Ausnutzung der Waschlauge ermöglichen und bis zu 20 % Waschmittel einsparen soll. AEG brachte damit als erster großer Hersteller eine solche, explizit als "ökologisch" propagierte Verbesserung auf den Markt. Der Preis der Waschmaschinen erhöhte sich dadurch je nach Preisklasse zwischen 2,5 und 5 %. Durch diesen Innovationsvorsprung konnte AEG ihren Marktanteil ausweiten, auch wenn binnen eines Jahres alle großen Hersteller entweder mit ähnlichen technischen Verbesserungen oder mit vom Einsparungseffekt her vergleichbaren Detailveränderungen (z.B. durch das sogenannte Umlaugensystem) aufwarteten. Das Exportgeschäft partizipierte hingegen nur mäßig von der Produktinnovation. Lediglich in Ländern mit ähnlich starker Ökologiebewegung wie in der Bundesrepublik stiegen die Verkaufszahlen; in allen südeuropäischen Ländern blieb die ökologische Modellgeneration ohne jede Resonanz (vgl. Schweitzer 1987).

Insgesamt bewegen sich die Modellunterschiede innerhalb der technischen Grenzen, die das Trommelprinzip absteckt. Bei der Waschmaschinenindustrie war bislang nur wenig Initiative vorhanden, diesen gerätetechnischen Entwicklungspfad zu verlassen, obwohl mittlerweile hinter den meisten Herstellern technologieorientierte Großkonzerne mit umfassenden Forschungs- und Entwicklungsressourcen stehen. Statt dessen konzentrierten sich die Innovationsaktivitäten der Branche auf die kapitalintensive Reorganisation ihrer Produktionsbetriebe, wodurch die Produktdifferenzierung (z.B. die Produktion von Kleinwaschmaschinen) oder die Entwicklung alternativer Waschtechnik zusätzlich erschwert wird. Vor diesem Hintergrund sind Neuentwicklungen wie die Elektrolytwaschmaschine (vgl. Chancen 1986), der gewebeschonende Mikrowellen-Wäschetrockner (The Wall Street Journal, 31.7.1986), die Komponentenwaschmaschine und die Ultraschallwaschmaschine zu sehen. Auf die beiden letztgenannten soll nun kurz eingegangen werden.

### 2.1.3 Gerätetechnische Erlkönige

In die neuen Waschmaschinenmodelle wird immer mehr Mikroelektronik eingebaut, um den Nutzern eine größere Programmauswahl zu bieten und um den Waschvorgang unter Optimierungsgesichtspunkten zu steuern und zu überwachen (vgl. Pichert 1983, Matsuo/Taniguchi 1984). Der Mikroelektronikeinsatz ermöglicht dabei auch - was häufig übersehen wird - den Einbau leichterer Aggregate; allein durch die elektronische Steuerung der Antriebsmotoren kann bis zu 4 kg Gewicht eingespart werden (Herrmann 1988: 295). Anfänglich hat diese Entwicklung zu für die Haushaltswäsche ganz untypischen Problemen geführt: z.B. gerieten Besitzern elektronisierter Waschmaschinen, die in der Nähe eines starken Kurzwellensenders leben, regelmäßig ihre Waschprogramme durcheinander bzw. stürzte das laufende Waschprogramm ab (vgl. Stern 11/1986).

Die Überwachungsfunktionen elektronischer Waschmaschinen erfüllt zunehmend die Sensortechnik, mit der z.B. die Wasserhärte, die Laugenkonzentration oder der Verschmutzungsgrad des Waschwassers erfaßt werden kann. Die übernächste Waschmaschinen- generation wird daher u.a. stufenlos auf die individuellen Niveauunterschiede im Umweltbewußtsein und auf die jeweils aktuelle "ökologische Befindlichkeit" der Verbraucher einstellbar sein. Ob umweltschonend gewaschen wird oder nicht, wird dann nur noch schwer an der Maschine festmachbar sein und zunehmend stärker in Abhängigkeit vom umweltschonenden Verhalten der Verbraucher gesehen werden müssen. In Zukunft ist damit eine waschtechnische Entwicklung zu erwarten, die in Gegenrichtung zur aktuellen Tendenz, umweltpolitische Verantwortlichkeiten auf die Waschtechnik zu übertragen, zur Redelelegation dieser Verantwortlichkeiten an die Verbraucher führen wird.

Gegenüber den üblichen Trommelwaschmaschinen, bei denen die chemischen Prozesse des Waschens entweder nur indirekt über die physikalischen Vorgänge (Temperatur, Wassermenge, Rotation) oder nur grob durch die Wahl des Waschmittels bzw. dessen Dosierung per Hand gesteuert werden konnte, besteht das Novum der *Komponentenwaschmaschine* darin, daß mit ihr die Chemie des Waschens direkt beeinflussbar und automatisch regelbar

ist. Ein Prototyp dieser Maschine wurde 1985 auf der Domotechnica von der Firma Bosch der Öffentlichkeit vorgestellt.

Das zentrale Funktionsprinzip der Komponentenwaschmaschine besteht darin, daß die verschiedenen Komponenten der Waschmittel getrennt in der Waschmaschine lagern und sie jeweils dann, wenn der Waschprozeß es erfordert, gezielt zugeführt werden. Um eine zeitgenaue und mengenexakte Dosierung zu erreichen, werden flüssige Waschmittelkomponenten verwendet. Dieses Prinzip ermöglicht nicht nur eine ressourcen- und umweltschonende Optimierung, sondern auch ein in gewissen Grenzen freies Programmieren, d.h. die stärkere Anpassung der maschinellen Waschprozesse an die individuellen Reinigungsbedürfnisse und Bekleidungsgeohnheiten der Nutzer. Im Dialog mit der Steuereinheit wird der Maschine Wäscheart, Verschmutzungstyp und Verschmutzungsgrad mitgeteilt. Auf dieser Grundlage wird ein Programm ermittelt, das die mechanischen und chemischen Seiten des Waschprozesses im Zeitverlauf integriert.

Die Komponentenwaschmaschine stellt damit eine typische Hybridtechnik dar. Sie läßt sich als ein Mittelding zwischen einem computerisierten Trommelwaschautomaten und einer miniaturisierten Waschmittelfabrik charakterisieren. Insofern bringt ihre Entwicklung die eingangs erläuterte Funktionsverklammerung von mechanischen und chemischen Maschinenanteilen moderner Haushaltswäsche technisch auf den Begriff. Die Durchsetzungschancen eines solchen Waschmaschinentyps werden wesentlich davon abhängen, inwieweit die Waschmittelhersteller, der Einzelhandel und die Verbraucher bereit sein werden, sich auf den Umgang mit einzelnen Waschchemikalien umzustellen (Huber 1988a).

Ein Waschgerät auf Ultraschallbasis, das zwar noch Wasser, aber kein Waschmittel mehr braucht, würde einen enormen technologischen Einschnitt in der hundertjährigen Entwicklungsgeschichte der Waschmaschine darstellen. Eine solche Waschmaschine bricht darüber hinaus auch mit dem gewohnten Verständnis des Wäschewaschens, zu dem gemeinhin bewegtes Wasser und schäumende Seife gehört - ein Umstand, der es den Waschmaschinen- und Waschmittelherstellern erleichterte, die ersten Meldungen über die Existenz einer Ultraschallwaschmaschine als Zeitungssente abzutun.

(Ein ähnlicher kultureller "Bruch" bedeutete seinerzeit offensichtlich speziell für Briten die Einführung des Herdes, in dem ein "unnatürliches", da ihren Kochgewohnheiten widersprechendes Einsperren der offenen Feuerstelle gesehen wurde; vgl. Schwartz-Cowan 1987: 268.) Nicht zufällig wurde daher der Prototyp einer Ultraschallwaschmaschine auf Initiative eines einzelnen, von der Idee einer rundum umweltschonenden Waschmaschine überzeugten Ingenieurs bei einer japanischen Firma entwickelt (Stern 1985: Heft 39, Chancen 1986).

Der Prototyp besteht aus einem achteckigen gläsernen Kessel, der Wäsche und Wasser enthält. An den Seitenwänden angebrachte Ultraschallgeneratoren bringen das Wasser in Schwingung und bewirken, daß der im Wasser gelöste Sauerstoff ausperlt (Kavitation). Der in dieser Weise mobilisierte Sauerstoff soll die Wäsche reinigen. Insofern hat die Ultraschallwaschmaschine nur das technische Prinzip mit seit langem in der Industrie angewandten Verfahren gemeinsam, bei denen Ultraschall zur Reinigung von harten Gegenständen (optische Gläser, Maschinenbauteile, klinische Geräte) eingesetzt wird.

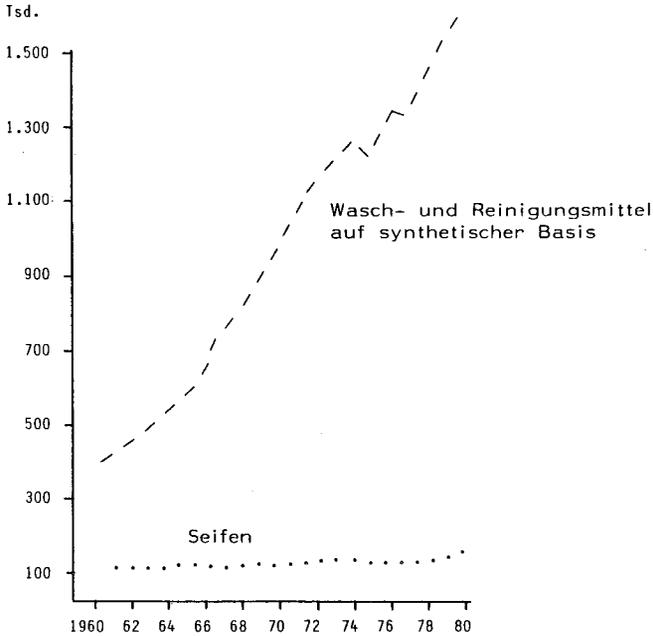
Ob die Wäschereinigung per Ultraschall eine wirkliche Alternative darstellt, wird von Fachleuten der hiesigen Wäschereiforschung bestritten. Ihnen zufolge ermöglicht der Einsatz von Ultraschall lediglich einen Reinigungseffekt, der noch nicht einmal dem einer mechanischen Wäsche ohne Waschmittel entspricht. Versuche, Ultraschall zur Reinigung einzusetzen, die in den fünfziger Jahren von den deutschen Waschmaschinenherstellern unternommen wurden, seien deshalb abgebrochen worden. Daß die Idee der Ultraschallreinigung nicht völlig aus der Luft gegriffen sein kann, belegen aber die ersten Lizenzverhandlungen, die die Entwicklungsfirma mit amerikanischen Geräteherstellern aufgenommen hat. Allerdings wird auch hierzulande eingeräumt, daß dieses Prinzip für die Reinigung stark verschmutzter Arbeitskleidung, z.B. in den Firmenwäschereien, durchaus zum Zuge kommen könnte.

#### 2.1.4 Chemische Komponenten

Grundlegende technologische Voraussetzung für die heutigen Waschmaschinen war die Weiterentwicklung der Seifenwaschmittel. Seifen wurden früher aus tierischen oder pflanzlichen Fetten unter Zusatz von Salz und einer starken Lauge gewonnen. Das bis in die zwanziger Jahre vor allem in ländlichen Gebieten noch übliche Seifenkochen verschwand mit dem Aufkommen industriell produzierter Seifenprodukte. 1907 brachte die Firma Henkel das erste industriell hergestellte Seifenmischprodukt als Waschmittel für die Hauswäsche unter dem Markennamen Persil auf den Markt (Henkel 1986). Die Mischung erhielt ihren Namen durch das Natrium*silikat*, das u.a. Ablagerungen an den eisernen Waschkesseln verhinderte, und das *Perborat*, das die Wäsche bleichte. Beigemengtes Soda enthärtete das Wasser. Letzteres war insofern von Bedeutung, als es besonders in großen Städten für die Haushalte immer schwieriger wurde, weiches Waschwasser heranzuschaffen. Henkel pries seinerzeit sein Produkt als selbsttätiges Vollwaschmittel an und nahm damit in der Tat die weiteren als "Maschinsierung" zu bezeichnenden Veränderungen der Waschmittel vorweg. Die chemische Industrie übertrug in der Folgezeit den Waschmitteln mehr und mehr maschinelle Funktionen für den Waschprozeß und paßte dabei en passant die Eigenschaften der Waschmittel zunehmend an die Erfordernisse der Waschmaschinen an.

Der erste wichtige Schritt zur Anpassung der Waschmittel an die Waschmaschine ist im Grunde die Randerscheinung einer Innovation in der Waschmittelherstellung, nämlich der Umstellung auf die Produktion von synthetischen Seifen, die nicht mehr aus tierischen oder pflanzlichen Fetten gewonnen wurden (Abbildung 6). Angeregt wurde die Entwicklung synthetischer Seifen durch die während des Ersten Weltkrieges in Deutschland herrschende Fettknappheit. Ein gebrauchstaugliches Substitut stand allerdings erst ab 1933 zur Verfügung (Herrmann/Milarch/Lahl 1985: 58 ff.). Synthetische Seifen haben den Vorteil, daß bei hartem Wasser keine Kalkseife auftritt, die bei Verwendung natürlicher Seifen ausflockt und Metalle angreift und somit vor allem den Waschmaschinen schaden könnte (Abbildung 7).

Abbildung 6: Produktion von Wasch- und Reinigungsmitteln auf "natürlicher" und synthetischer Basis in der Bundesrepublik zwischen 1960 und 1980



Quelle: Öko-Institut 1984: 65.

Der zweite wichtige Anpassungsschritt wurde mit den "schaumgebremsten" bzw. "schaumgesteuerten" Waschmitteln vollzogen (vgl. Troitsch/Weber 1982: 576). Mit ihnen wurde es bei Trommelwaschmaschinen möglich, synthetische Seifen auch bei hohen Waschttemperaturen, d.h. für die Kochwäsche, zu benutzen, ohne daß es zu einer übermäßigen Schaumbildung kommt (Abbildung 8). Ein solches Waschmittel wurde von Henkel unter dem Namen Dixan entwickelt und zu einer Zeit auf den Markt gebracht (1957), als die automatischen Trommelwaschmaschinen, also Waschmaschinen im heute üblichen Sinn, verfügbar waren und sich durchzusetzen begannen.

Abbildung 7: Substanzenanteile in stark schäumenden Waschmitteln von 1950 gegenüber 1955 - Vorteile synthetischer Seifen (Stand 1955)

Bestandteile	1950	1955
Seife	35-50	
Tetrapropylbenzolsulfonat		190-15
Fettalkoholsulfat		3- 6
Fettsäureethanolamid		1- 3
Na-Carbonat	14-18	
Na-Wasserglas	6-10	4- 7
Na-Diphosphat	5- 8	16-24
Na-Triphosphat		10-15
Na-Perborat	4- 6	6-10
Magnesiumsilikat	1- 3	1- 3
Opt. Aufheller	<0,03	<0,10
Carboxymethylcellulose		<2
Parfümöl		<0,2
Waschpulver	Staubfreies Hohlkugelpulver kein Niesreiz, gut parfümiert, gut löslich	
Waschlauge	Wasserenthärten entfällt Einweichen entfällt Für hartes Wasser besser geeignet Kein unangenehmer Waschlauge- geruch Mehr Schaum für Handwäsche Laugenkonzentration im Verhältnis 3 : 5 vermindert Spülen in kaltem Wasser	
Wäsche	Guter Weißgrad der Wäsche Gute Auswaschbarkeit von Hautfett Keine Vergilbung, keine Geruchs- bildung durch Kalkseife Weniger Vergilbung durch Eisen und Mangan	

Quelle: Harder/Löhr 1981: 248.

Abbildung 8: Substanzenanteile schaumgebremster Vollwaschmittel von 1957 gegenüber 1981

Bestandteile	1957	1981
Seife	9-14	2-5
Tetrapropylbenzolsulfonat	5-9	
Alkylbenzofsulfonat		7-12
Fettalkoholsulfat	1-4	
Fettalkoholoxethylat		3-8
Na-Wasserglas	5-10	3-8
Na-Diphosphat	24-32	
Na-Triphosphat/Na-Al-Silik.		35-50
Na-Perborat	14-22	20-30
Magnesiumsilikat	1-3	<2
Opt. Aufheller	<0,2	<0,3
Carboxymethylcellulose	<2	<2
Ethylendiamintetraacetat		<2
Proteolytische Enzyme		<2
Parfümöl	<0,1	<1

Quelle: Harder/Löhr 1981: 252.

Einen vorläufigen Endpunkt dieser Entwicklung bilden die *Universalwaschmittel*, die bei den vier Standardprogrammen der Waschmaschinen (Kalt-, 30°-, 60°-, 95°-Waschprogramme) gute Waschleistung bieten und entsprechend umfangreich chemisch aufgerüstet sind. Zur Standardausrüstung moderner Waschmittel gehören schließlich Inhaltsstoffe, die die Waschmaschine vor Korrosion und vorzeitigem Verschleiß schützen.

Parallel hierzu vollzogen sich allerdings auch Veränderungen der Waschmittel, die weitgehend unabhängig von der gerätetechnischen Entwicklung, jedoch im engen Wechselspiel mit der Entwicklung neuer Gewebe und synthetischer Fasern zu sehen sind. Die Waschmittelforschung, die auf der Grenze zwischen chemischer Forschung, Textil- und Wäschereiforschung

seit der Jahrhundertwende systematisch vorangetrieben wurde, führte rasch zu einer nur noch von Fachleuten überschaubaren Zahl von Waschmittelinhaltsstoffen. (Einen Eindruck, wie komplex bereits die Waschmittelchemie in noch weitgehend waschmaschinenlosen Zeiten war, vermittelt die Untersuchung von Heermann 1925.)

Immer mehr Substanzen mit immer spezifischeren, aufeinander aufbauenden Funktionen wurden zu Waschmitteln gemischt. Bleichmittel, wie das erwähnte Perborat, ersetzten gesonderte Bleich- und Fleckentfernungsgänge oder die früher praktizierte und sehr aufwendige Sonnenbleiche. Um Bleichmittel auch bei niedrigen Temperaturen wirksam werden zu lassen, wurden spezielle Bleichaktivatoren zugesetzt. Enzyme, die schon relativ früh zur Verfügung standen, überbrückten eine Fleckennachbehandlung von Wäsche mit eiweißhaltigem Schmutz (Blut). Mit wasserenthärtenden Substanzen (zunächst Natriumcarbonat ("Soda"), dann die Phosphate, heute Zeolith A) wurde in Regionen mit hartem Wasser das Sammeln von Regenwasser "wegrationalisiert". Viele weitere Stoffe kamen hinzu, die spezifische Rationalisierungsaufgaben oder regelungs- und sicherheitstechnische Funktionen in den "maschinisierten" Waschmitteln einnahmen. Sie wurden dem Waschmittel hinzugefügt, etwa um den Reinigungsprozeß zu beschleunigen, die Schmutzlösungsfähigkeit des Waschwassers zu erhöhen, die Rückablagerung von gelöstem Schmutz (Grauschleier) oder die Verkrustung der Wäsche zu verhindern, eine schonende Reinigung verschiedenartiger Gewebe und Fasern zu ermöglichen, die Verarbeitungs-/Lagerfähigkeit des Waschpulvers zu verbessern und um schließlich blockierende Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Substanzen auszuschließen.

Wie auf der elektromechanischen Seite der Waschmaschine wurden in den letzten drei Jahrzehnten verstärkt die "Nutzeroberfläche" der Waschmittel und ihre ästhetische Leistungsfähigkeit verändert: Die Zugabe von verbesserten Füllstoffen erhöhte die Rieselfähigkeit, so daß sich das Waschpulver immer mehr in Richtung eines handhabbareren *Granulats* verwandelte; Flüssigwaschmittel wurden eingeführt; mit speziellen Zutaten (optische Aufheller, Farb- und Duftstoffe für die Waschmittel und das Waschgut, integrierte Weichspüler) wurden verstärkt, die optischen (blütenweiß), olfaktorischen (aprilfrisch) und haptischen (kuschelweich) Sinne der Ver-

braucher angesprochen. Der Verbrauch z.B. der optischen Aufheller ist zwischen 1960 und 1970 fast um eine Zehnerpotenz gestiegen, obwohl in dieser Zeit der Anteil der nicht zu bleichenden Buntwäsche gegenüber der Weißwäsche relativ wie absolut stark gestiegen ist (Jacobi et al. 1983: 141). So sind in den heutigen Waschmitteln Hunderte verschiedenartiger Inhaltsstoffe enthalten, und es existieren ca. 3.500 Rahmenrezepturen, nach denen die Waschmittelhersteller ihre Produkte für den bundesdeutschen Markt zusammenstellen (vgl. Schenke 1986).

### 2.1.5 Waschmittelvarianten

Im Vergleich zur gerätetechnischen weist die chemotechnische Seite des maschinellen Waschens eine größere Variantenvielfalt auf (Abbildungen 9 und 10). Auf dem von Universalwaschmitteln dominierten Markt werden mittlerweile modifizierte konventionelle Waschmittel, wie z.B. das phosphatfreie Flüssigwaschmittel Vizir, aber auch die "Öko-Waschmittel" angeboten (entweder auf Seifen- oder Milchserenbasis). Zu letzteren kann die Gruppe von Produkten gezählt werden, die keine Phosphate oder synthetischen Tenside und weitgehend keine umwelt- oder gesundheitsschädigenden Zusatzstoffe (optische Aufheller, Enzyme etc.) enthalten. Baukasten-Waschmittelsysteme, bei denen der Verbraucher die einzelnen Waschmittelsubstanzen getrennt erwirbt und sie je nach Schmutzbelastung der Wäsche vor Ort zusammenmischt, werden bislang nur von den Bio-Waschmittelherstellern angeboten. Nachdem Flüssigwaschmittel in den USA innerhalb kurzer Zeit die Hälfte des Marktes erobert hatten, brachte Procter & Gamble ein Waschpulver in Portionsbeuteln heraus ("Delivery System"), die mit der Wäsche in die Waschmaschine getan werden und sich im Wasser auflösen (trendletter 19/1986). In Entwicklung befinden sich "intelligente Waschmittel", die aus kleinen, zwiebelähnlich aufgebauten Kügelchen bestehen, die Schicht um Schicht ihre Substanzen an das Waschwasser abgeben und damit an die verschiedenen Phasen des Waschprozesses angepaßt ihre Wirkung entfalten können. Zu erwähnen sind schließlich auch Innovationen bei den Waschlösungsmitteln wie das Vorwaschspray, der Schwerpunktverstärker und das Waschverstärkertuch, die hartnäckigen Schmutz bekämpfen sollen, sowie sogenannte Trockenhilfen, die man der Wäsche während des

maschinellen Trocknens beigibt und die die Funktion von Weichspülern übernehmen sollen. Diese Innovationen wurden für den amerikanischen Markt entwickelt. Fraglich ist jedoch, ob sie sich angesichts der großen Unterschiede im Waschverhalten amerikanischer und mitteleuropäischer Haushalte durchsetzen werden (Abschnitt 3.2.1).

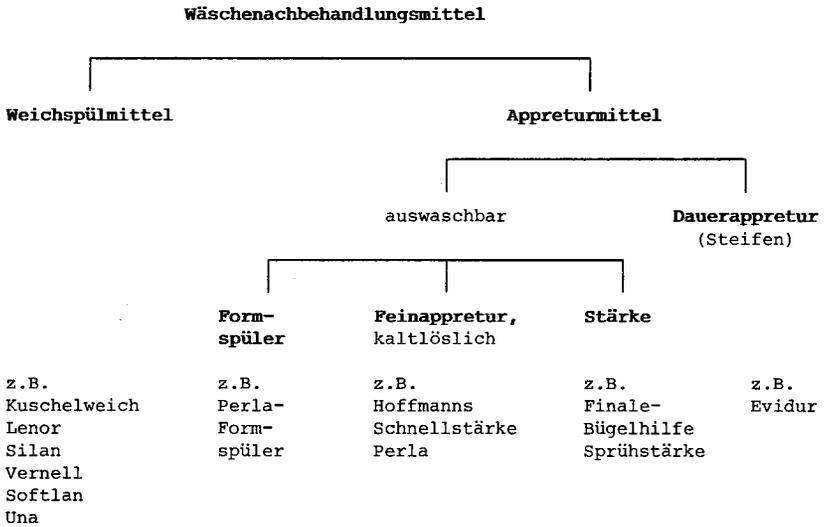
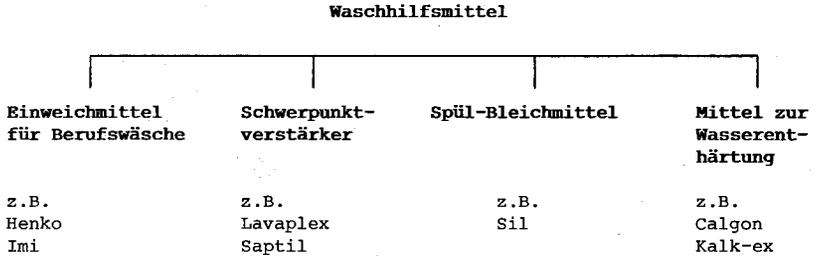
Abbildung 9: Schematische Darstellung der Waschmitteltypen

Vollwaschmittel	Spezialwaschmittel			60°-Waschmittel
für alle Textilien	für Fein- oder Buntwäsche (ohne Weißtöner, ohne Perborat)	für Wolle (ohne Weißtöner, ohne Perborat)	für weiße Pflegeleicht-Textilien	60°-Wäsche zum Einweichen, zur Vorwäsche
z.B. Dalli, Dash, Fakt, OMO, Orion, Persil, prodixan, Schwanweiß, Sunil, Tandil, Weißer Riese	z.B. Burti, Fewa, Rei (enthält Weißtöner)	z.B. Perwoll, Samtess, Sanso	z.B. dato, Korall und Cardi (enthalten kein Perborat)	z.B. Ariel, Henkomat, Mustang, Superluzil X-tra

Quelle: Wildbrett 1981: 154.

Die umweltschonenden Alternativprodukte, d.h. in erster Linie Waschmittel auf Seifenbasis (nichtsynthetische Tense), konnten sich bislang nicht weiter durchsetzen. Dies ist darauf zurückzuführen, daß sie schlechter als konventionelle Waschmittel waschen, kaum an die Waschmaschinenteknik angepaßt sind und daß sie vor allem einen höheren Arbeitsaufwand bei ihrer Anwendung, aber auch beim Vertrieb verursachen. Dies hat dazu beigetragen, daß der Lebensmitteleinzelhandel, der gegenüber ökologischen Produktinnovationen ansonsten aufgeschlossen ist, gegenüber Öko-Waschmitteln distanziert blieb.

Abbildung 10: Systematik der Waschchemikalien: Waschmittel, Waschhilfsmittel und Wäschenaachbehandlungsmittel



Quelle: Sinn/Reiter/Wieter 1984.

Der Maschinisierungsgrad der Ökoprodukte ist also vergleichsweise gering. Ihre Hersteller sind gezwungen, an den Stand der Seifentechnik von vor über fünfzig Jahren anzuknüpfen und zunächst einmal "Grundlagen" für ein Gebiet zu schaffen, das seit der Entwicklung synthetischer Seifen von der chemischen Forschung nur am Rande bearbeitet wurde (vgl. Telschig 1984). Niedergeschlagen hat sich dies z.B. in den Schwierigkeiten, wissenschaftlichen Beiträgen zu Seifenwaschmitteln in der für die Waschmittelforschung relevanten Fachwelt Gehör zu verschaffen oder solche Beiträge in ihren Organen (etwa "Tenside Detergents") zu veröffentlichen.

Ähnlich wie die Ultraschallwaschmaschine würden nun Biowaschmittel, d.h. waschende Kleinlebewesen, eine technologische und kulturelle Revolution in der häuslichen Wäsche bedeuten. Weit hergeholt ist diese Idee keineswegs, sind doch Bakterien nicht nur schon mit der Sanierung z.B. ölverseuchter Böden, sondern auch mit der Reinigung des Waschwassers im Klärwerk betraut. In der Tat beschäftigt sich die einschlägige Industrie mit diesem Gedanken. Überdies will bereits eine Berliner Bodensanierungsfirma mit einem bakteriellen Rohrreiniger (im Vergleich zu den üblichen Rohrreinigungskemikalien sicher ein ökologischer Fortschritt) erstmals organische bzw. biologische Haushaltstechnik (sieht man einmal von der Haushaltshefe u.ä. ab) in den bundesdeutschen Markt einführen. Waschaktive Organismen werden wohl dennoch auf sich warten lassen.

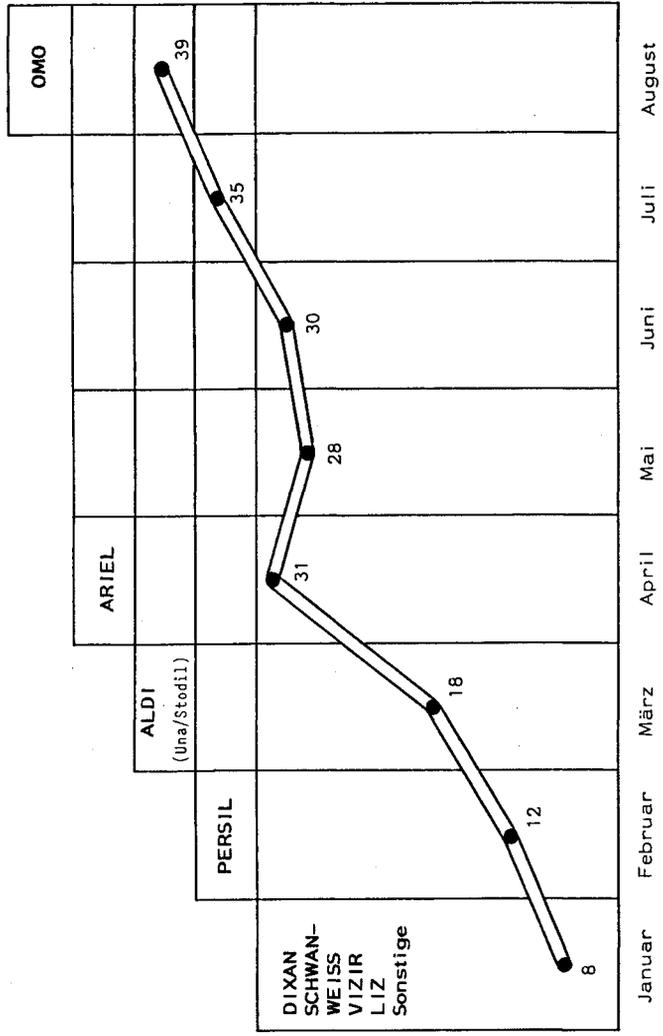
Zwei Gründe sind hierfür verantwortlich zu machen. Ohne Dressur auch ihres Erbmaterials läßt sich das, was die Organismen fressen sollen (Schmutz) und was nicht (Wäsche), nicht akkurat programmieren - genetisch manipulierte Bakterien dürfen aber nach den geltenden Bestimmungen nicht in die "freie Wildbahn" entlassen werden. Dies wäre bei einem Waschmittel natürlich der Fall. Weiter raten Marketingfachleute Firmen davon ab, in diese Richtung initiativ zu werden, weil derzeit neben der Atomenergie keine andere Technologie ein so negatives Image wie die Genmanipulation hat. Überdies dürfte - auch hier besteht eine Parallele zur Ultraschallwaschmaschine - die Vorstellung, mit Bakterien für "keimfreie" Wäsche zu sorgen, viel Überzeugungsarbeit bzw. weitreichende "Reorientierungen" gewohnter Sichtweisen bei Verbrauchern voraussetzen.

### 2.1.6 Nachrüstung konventioneller Waschmittel

Bezeichnend für die Ursachen der Produktdifferenzierung innerhalb der Grenzen konventioneller Waschmittel ist die Einführung von phosphatfreien Markenartikeln. Obwohl phosphatfreie Waschmittel schon seit Anfang der achtziger Jahre angeboten werden, drängte der Einzelhandel die Markenhersteller zum Phosphatverzicht und die Phosphathöchstmengen-Verordnung seit 1984 bzw. 1981 wirksam ist, also die Entwicklung zum phosphatfreien Waschmittel ohnehin vorgezeichnet war, blieb ihr Anteil am Markt gering. Die großen Hersteller versuchten, so lange wie möglich am Phosphat als Waschmittelbestandteil festzuhalten. Erst als Henkel im Februar 1986 das phosphatfreie Persil herausbrachte, Procter & Gamble (Ariel, April 1986) und Unilever (Omo, August 1986) dann folgen mußten - Procter & Gamble konnte rascher reagieren, weil der Konzern den amerikanischen Markt mit phosphatfreien Produkten beliefert -, stieg der Anteil der phosphatfreien Waschmittel schlagartig innerhalb von sechs Monaten auf 40 % (Abb. 11).

Die Gründe für dieses überraschende Ausscheren von Henkel aus der Phalanx der drei großen Markenanbieter sind vielschichtig. Mit dem internationalen Trend weg vom Phosphat wurde die Massenproduktion von Phosphatersatzstoffen und das dazugehörige Geschäft mit Verfahrens- und Produktpatenten gerade für die Henkel KG lukrativ, weil sie als einzige der großen Herstellerfirmen auch chemische Vorprodukte der Waschmittel produziert und zudem durch ihre Lizenzpartnerschaft mit Degussa eng mit der chemischen Industrie verbunden ist. Henkel verfügt über die größten Produktionskapazitäten in Europa für Zeolithvorprodukte - Zeolith wird vom Gesetzgeber als Phosphatersatzstoff gegenüber anderen Stoffen (z.B. NTA) favorisiert - und verschaffte sich zusammen mit der Degussa bereits Mitte der siebziger Jahre ein großes Paket von Zeolithpatenten (Hartje 1985). Daher versuchten schon vor der Einführung des phosphatfreien Persils die anderen Waschmittelfirmen, kartellrechtlich gegen Henkel vorzugehen; unmittelbar nach der Einführung entbrannten Patentrechtsstreitigkeiten zwischen den Marktführern. Es sind also hauptsächlich betriebswirtschaftliche Kalküle für das Ausscheren von Henkel und den daraufhin erfolgten Durchbruch der phosphatfreien Waschmittel verantwortlich zu machen.

Abbildung 11: Prozentanteile phosphatfreier Universalwaschmittel an der gesamten Mengennachfrage bundesdeutscher Privathaushalte zwischen Januar und August 1986



Quelle: G & I 1986.

### 2.1.7 Textiltechnische Komponenten

Schließlich fungiert auch das Waschgut als technische Komponente des maschinellen Waschens, und dementsprechend sind Veränderungen des Waschguts in die Betrachtung miteinzubeziehen. Das Muster der textiltechnischen Veränderungen ähnelt weitgehend dem der Waschmittel. Auf der einen Seite ersetzen zum großen Teil Textilien aus Kunstfasern – entweder aus chemischen Vorprodukten (Synthetiks) oder aus pflanzlichen Rohstoffen hergestellt – die bis in die siebziger Jahre vorherrschenden Naturfasertextilien (Abbildung 12).

Abbildung 12: *Veränderungen der prozentualen Anteile der wichtigsten Textilfasern an der Weltproduktion*

	1950	1964	1971	1980
Baumwolle	71	63	52	39
Wolle	11	9	7	5
Chemiefasern				
Cellulose	18	17	18	21
Synthetiks	0	11	23	35

Quelle: Tomlinson/Storer 1981: 255.

Andererseits setzten sich mehr und mehr Mischungen verschiedener Fasern (Mischgewebe) und parallel hierzu veränderte Gewebearten durch. Gegenüber Naturfasern haben Kunstfasern den Vorteil höherer Reißfestigkeit, geringeren Gewichts und vor allem geringerer Herstellungskosten, die wesentlich dazu beitrugen, daß der Wäschebestand vor allem einkommensschwächerer Haushalte angewachsen ist. Die Nachteile der Kunstfasertextilien bestehen in erster Linie darin, daß sie nur unzureichend die Hautatmung unterstützen, einen geringeren Wärmeschutz bieten und generell schneller "anschmutzen", weshalb sie häufiger als Naturfasertextilien gewaschen werden müssen. Im maschinellen Waschprozeß haben sich die textiltechnischen Veränderungen der letzten drei Jahrzehnte in folgenden Tendenzen niedergeschlagen:

- Mit der Verbreitung von Chemiefasern wurde der Anteil der Kochwäsche gegenüber der 60°- und 30°-Wäsche stark verringert (Abbildung 13).

Abbildung 13: Veränderungen des prozentualen Anteils der Kochwäsche gegenüber den Wäschen mit 60 °C und niedrigeren Temperaturen

	1972	1975	1979	1980
Kochwäsche	40	35	33	27
Wäsche bis 60 °C	60	65	67	73

Quelle: Tomlinson/Storer 1981: 255.

- Mit der Entwicklung neuer Färbetechniken stieg der Anteil der Buntwäsche, was den Trend zu niedrigeren Waschttemperaturen verstärkte (Abbildung 14).

Abbildung 14: Prozentuale Anteile verschiedenfarbiger Textilien an der Wäsche

	1970	1972	1974	1979	1980
Weiß	46	38	33	27	22
Weiß/bunt/hellbunt	41	45	48	54	60
Dunkelbunt	13	16	18	19	18

Quelle: Tomlinson/Storer 1981: 255.

- Mit neuartigen Geweben wurden bestimmte Faserarten an die mechanischen Anforderungen der maschinellen Wäsche ("maschinenwaschbar") angepaßt. So sind mittlerweile selbst 20 % der Wolltextilien maschinenwaschbar (Hloch/Krüßmann 1983: 337).
- Farbstabile Textilien ersparten gesonderte Waschgänge für verschiedenfarbige Wäsche. Die Entwicklung "pflegeleichter" Gewebe verhinderte, daß Kleidungsstücke ihre Form verlieren (einlaufen) und die Oberflächenbeschaffenheit sich verändert. Teilweise entfielen der Wäschereinigung vor- oder nachgelagerte Tätigkeiten (bei "bügelfreien" Textilien).

Abbildung 15: Waschgerät, Waschmittel und Waschtut zwischen 1876 und 1985

Jahr	Waschmittel	Textilfasern	Waschgeräte
1876	Universalwaschmittel; Natrium-Silikat, Seife und Stärke	Baumwolle, Leinen, Wolle	Kesselwäsche
1878	Einweich- u. Wasserenthärtungsmittel; Na-Carbonat, Na-Silikat		
1890		Cupro	
1907	Vollwaschmittel; Seife, Na-Carbonat, Na-Perborat	Reyon, Acetatseide	Holzboittich-Waschmaschine
1920		Zellwolle	
1933	neutral reagierendes Feinwaschmittel; synthetische Tenside, Carboxymethylcellulose, Na-Diphosphat, Magnesium-Silikat		
1948	stark schäumendes Vollwaschmittel	Baumwolle, Leinen, Wolle	Waschkessel, Waschen von Hand
1950	Na-Diphosphat, opt. Aufheller	Polyamid	
1952			elektrische Waschflügel- und Wellenrad-Waschmaschine
1954	synthetische Tenside, Parfümöle	Polyacrylnitril	teilautomat. Trommelwaschmaschine
1957	schwach schäumendes Vollwaschmittel für Trommelwaschmaschine	Polyester, pflegeleichte Baumwolle	automat. Trommelwaschmaschine
1961	Na-Triphosphat; Deut. Detergentengesetz; biol. Abbaubarkeit	Polyester, Baumwolle; Pflegekennzeichnung	vollautomat. Trommelwaschmaschine mit Fundamentschraub. (Waschküche)
1962	Weichspülmittel, Kation-Tenside (Avivagemittel und Antistatika)		vollautomat. Trommelwaschmaschine befestigungsfrei
1965	alle Vollwaschmittel für Trommelwaschmaschine	Polyurethane	Pflegeleicht-Wäscheprogramm Waschtrockenautomaten, Weichspüler-Dosiervorrichtung

1966	enzymhaltige Waschmittel, Spezialwaschmittel für pflegeleichte Textilien, Feinappretur		
1968	europ. Detergentienkonvention	maschinenwaschbare Wolle, hochveredeltes Leinen	Biologische Waschprogramme
1970	Bleichaktivatoren, 60°-Wäsche		Wollwaschprogramme
1972	EG-Richtlinie über biologische Abbaubarkeit; Niotenside, härteabhängige Dosierung	Textilkennzeichnungsgesetz	1.000 U/min beim Schleudern
1973		Vliesstoffe	Energie-/Wassersparprogramme
1975	Deutsches Waschmittelgesetz	wildlederähnliche Vliese	Vorratsbehälter für Weichspüler
1976	Na-Aluminium-Silikat für phosphatarme Waschmittel (Zeolith)		Einspülsystem f. flüs. Waschmi.
1977	Fornspüler, Waschbadavivage		Mikrocomputersteuerung, Sensor-elektronik
1978		modifizierte Polyacrylnitrilfasern	Kurzprogramm für leicht verschmutzte Wäsche
1980	Phosphat-Höchststengenverordnung		Beginn der Entwicklung von Waschmaschinen mit optimierter Waschmittelnutzung, Öko-Schleuse
1981	Waschkraftverstärker, konzentrierte Weichspüler, Vollwaschmittel mit Waschbadavivage		
1984	phosphatfreie Pulverwaschmittel		
1985	konzentrierte Pulverwaschmittel		Komponentenwaschmaschine

Quelle: Zusammengestellt aus Weizsäcker 1986: 103 und Harder/Löhr 1981: 252.

- Umgekehrt stimulierten Mischgewebe und zunehmende Vielfalt von Fasern die Entwicklung von speziellen Waschprogrammen und von entsprechend angepaßten Mischungen der Universalwaschmittel (Hloch/Krüßmann 1983: 339); ein Teil moderner Textilien erfordert eine besondere Behandlung, für die wiederum Spezialwaschmittel oder sogar eine chemische Reinigung erforderlich ist.

#### 2.1.8 Textiltechnische Aufrüstung

Aktuell bahnt sich eine Reihe weiterer textiltechnischer Innovationen an, die direkt oder indirekt Rückwirkungen auf den maschinellen Waschprozeß haben könnten. Beispiele hierfür sind etwa das sogenannte "Blister Ban", ein Pulver, das auf die Socken gestreut werden soll, um die Reibung mit dem Schuh zu vermindern (trendletter 3/1986), die Versuche, synthetische Fasern mit dreieckigem Querschnitt statt mit rundem zu produzieren, damit mehr Licht von der Faser reflektiert wird und so Farben heller leuchten, oder die Bemühungen, optische Aufheller in Synthefasern zu integrieren, was sie in den Waschmitteln überflüssig machen würde. Einen geradezu apparativen Charakter hat ein neu entwickeltes Gewebe, dessen Farben verändert werden können. Es wird aus einer Kunstfaser hergestellt, in der eine spezielle Flüssigkeit enthalten ist, die je nach dem, in welcher Richtung man mit einem Magneten über sie hinweg streicht, verschiedene Farben annimmt (New Scientist, 27.3.1986). Einen Skianzug mit vergleichbar apparativen Charakter hat die japanische Textilfirma Toray auf einer Sportartikelmesse in München im Februar 1988 vorgestellt. Zwischen 10 bis 20 °C verwandelt sich die Farbe des Skianzugs mit steigender Temperatur von weiß über blau und rot bis zu gelb. Die Firma plant, das verwendete Material auch für Farbeffekte bei Zimmertemperaturen weiterzuentwickeln und aus ihm Oberbekleidung, Bettwäsche und Wohntextilien herzustellen (Petra 2/88: 204).

Einen Überblick über die Entwicklungsetappen der mechanischen, chemischen und textiltechnischen Aspekte der maschinellen Haushaltswäsche für die letzten hundert Jahre bietet Abbildung 15.

## 2.2 Lebenszyklen waschtechnischer Komponenten

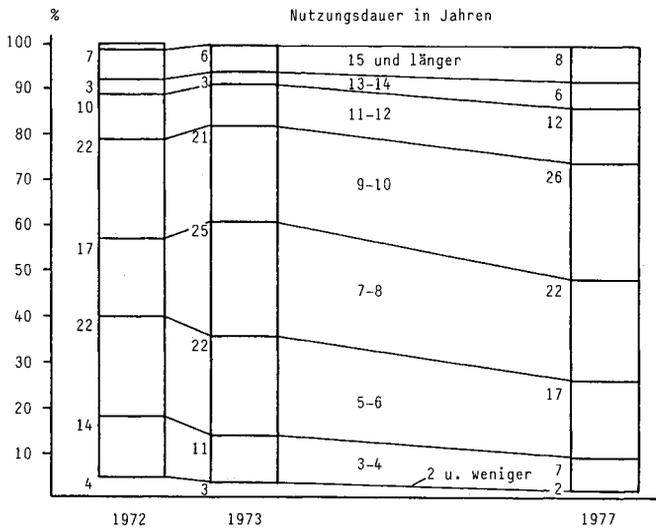
Inwieweit und wie schnell sich technische Innovationen und Produktdifferenzierungen bei den Anwendern durchsetzen, hängt vom Lebenszyklus eines technischen Geräts, speziell von seiner Nutzungsdauer, ab. Bei langlebigen Konsumgütern sind Produktinnovationen natürlich schwerer als bei kurzlebigen zu realisieren. Bis zu einem gewissen Grad wird jedoch auch umgekehrt der Lebenszyklus oder die Nutzungsdauer technischer Geräte von der Innovationsfähigkeit (Monopolisierungsgrad/Forschungsintensität) und dem daraus resultierenden Innovationstempo (Produkt- und Verfahrensinnovation) einer Herstellerbranche bestimmt. Hierbei ist vor allem von Bedeutung, ob es sich um grundlegende Veränderungen, Detailverbesserungen oder gar nur um Scheininnovationen handelt. So werden Technikprodukte wie z.B. die Homecomputer, deren Herstellerbranche hohe Produktivitätszuwächse und grundlegende Neuerungen in schneller Folge hervorbringt, weit vor Erreichen der Verschleißgrenze ausgetauscht. Bei den Waschmaschinen trifft dies hingegen nicht zu. Betrachtet man den maschinellen Waschprozeß genauer, d.h. unterscheidet man wiederum zwischen der Waschmaschine im engen Sinn, den Waschmitteln und dem Waschgut, ergibt sich jedoch ein jeweils anderes Bild.

### 2.2.1 Zum Lebenszyklus der Waschmaschinen

Die durchschnittliche Nutzungsdauer von Waschmaschinen beträgt zur Zeit acht Jahre, der gesamte Lebenszyklus einschließlich Produktions-, Vertriebs- und Verschrottungsphase wird von daher zwischen neun und zehn Jahren liegen. Produktinnovationen treffen deshalb auf ungünstige Durchsetzungsbedingungen. Interessant ist nun, wie Fleischer (1983) in seiner Untersuchung zu langlebigen Gebrauchsgütern festhält, daß Anfang der siebziger Jahre die durchschnittliche Nutzungsdauer nur sechs Jahre betragen hatte, also inzwischen eine Tendenz zur längeren Nutzung festzustellen ist (Abbildung 16). Erstaunlich ist dieser Sachverhalt vor allem deshalb, weil parallel hierzu die Washhäufigkeit in den Haushalten beträchtlich gestiegen ist und mit dem damit größeren Verschleiß der Waschmaschinen eine tendenziell geringere Nutzungsdauer zu erwarten wäre. Als

Hauptgrund für diese Entwicklung vermutet Fleischer, daß Waschmaschinen in den siebziger Jahren zunehmend von kleineren Haushalten angeschafft und dort mit relativ geringer Intensität genutzt wurden (Fleischer 1983: 151). Dies wiederum weist auf die geringe Variantenvielfalt bei den Waschmaschinen hin, vor allem fehlen angemessen dimensionierte Geräte für kleine Haushalte.

Abbildung 16: Nutzungsdauer von Waschmaschinen (Erstgeräte) in Haushalten (Vorbesitzer Haushalte), die Ersatzbeschaffung vornahmen



Quelle: Fleischer 1983: 153.

Als zusätzliche Ursache vermutet Fleischer die seit Anfang der siebziger Jahre generell stagnierende Entwicklung der Waschtechnik. Während Anfang der siebziger Jahre die Haushalte bei der Ersatzbeschaffung noch in den Genuß von "echten" Güterinnovationen, wie z.B. die im Gerät eingebaute Wäscheschleuder, kamen, entfielen in der Folgezeit diese Anreize.

Neben diesen externen Faktoren der Nutzungsdauer (auch Nutzungsintensität), die mit dem Begriff des - in diesem Fall geringen - "moralischen Verschleißes" gefaßt werden können, sind eine Reihe weiterer Faktoren bestimmend. Im Vergleich zu früheren Zeiten und zu den meisten anderen Haushaltsgeräten werden Waschmaschinen größtenteils bis nahe an die geräteimmanente Verschleißgrenze genutzt, also bis zu dem Zeitpunkt, von dem an Häufigkeit und Kosten anfallender Reparaturen einen Ersatz geraten erscheinen lassen (vgl. Test 3/84: 218-221). Damit ist zunächst gesagt, daß Gebrauchspatina und Aspekten des ästhetischen Verschleißes (Designveränderungen) - gewissermaßen im Gegensatz zu der Funktion der Waschmaschinen, die ästhetische Leistungsfähigkeit des Waschgutes wiederherzustellen - bei der Ersatzbeschaffung nur geringe Bedeutung zukommen.

Einen weiteren Bestimmungsfaktor für die Nutzungsdauer stellt der Lebenszyklus der Haushalte dar. Typische Anlässe für eine Neuanschaffung vor dem Verschleiß der alten Waschmaschinen sind die Gründung eines Mehrpersonenhaushalts, die Vergrößerung der Haushalte durch Nachwuchs, Standortwechsel der Haushalte und die im Laufe eines Haushalts-Lebenszyklus periodisch anfallende Reorganisation des häuslichen Inventars (z.B. anlässlich der Renovierung oder Modernisierung der Wohnung, der Anschaffung einer Einbauküche u.ä.). Generell werden Waschmaschinen in "älteren" Haushalten, d.h. Haushalten mit Kindern und höherem Einkommen, intensiver genutzt; entsprechend ist bei ihnen von einer verkürzten Nutzungsdauer auszugehen. Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang, daß die Berufstätigkeit der Frauen keinen Einfluß auf die Nutzungsintensität, damit auch keinen Einfluß auf die Nutzungsdauer von Waschmaschinen ausübt (Fleischer 1983: 153-154).

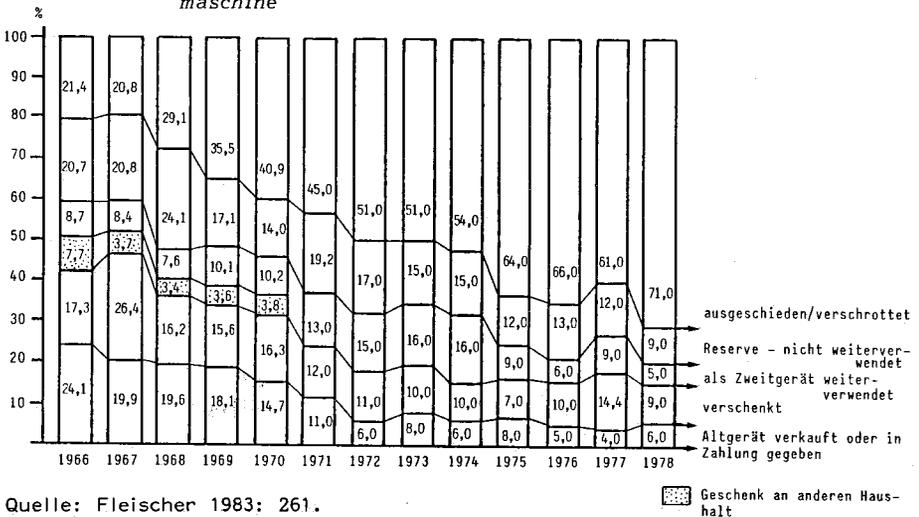
### 2.2.2 Erzeugungs- und Entsorgungsphasen

Für die der Nutzung vorausgehenden Phasen im Waschmaschinen-Lebenszyklus - von der Produktion, dem Vertrieb bis zu ihrer Installation in den Haushalten - ist ein dichtes Geflecht von Vertragsbindungen zwischen einzelnen Herstellern und dem Haushaltsgeräte-Fachhandel oder Kunden-

dienstfirmen bestimmend. Bezugspunkt der dabei beteiligten Akteure ist der relativ hohe Transport- und Lagerhaltungsaufwand für das größte der Haushaltsgroßgeräte (durchschnittliche Gerätemasse der Waschvollautomaten: 90 kg). Er bildet die materielle Grundlage für die enge organisatorische Verkopplung der ersten Phasen im Waschmaschinen-Lebenszyklus. Mit Blick auf den Vergleich zum Waschmittel-Lebenszyklus ist schließlich hervorzuheben, daß die Waschmaschinenfirmen – auch wenn hinter ihnen eine Handvoll von Großkonzernen steht (vgl. Gröteke 1986) – jeweils über eigene Produktionsstätten mit einer relativ großen Produktionstiefe verfügen.

Der Haushaltsgeräte-Fachhandel und die ihm angeschlossenen Kundendienstfirmen sind auch beim Ausrangieren alter Waschmaschinen beteiligt, da etliche Händler ihren Kunden anbieten, die alten Geräte in Zahlung zu nehmen. Weil Waschmaschinen bis nahe an die Verschleißgrenze genutzt werden, zudem der Handel kein Interesse an einem Verkauf von gebrauchten Waschmaschinen hat, ist man davon ausgehen, daß er sie direkt der Schrottverwertung zuführt. Für die Kunden dürfte dabei nur von Interesse sein, daß sie sich problemlos ausgedienter Geräte entledigen können.

Abbildung 17: Verwertungsformen des Altgeräts beim Ersatz einer Waschmaschine



Wie jedes andere technische Gebrauchsgut können auch Waschmaschinen, nachdem sie von ihren (Erst-)Besitzern nicht mehr verwendet werden, drei verschiedene Pfade in ihrem weiteren Lebenslauf beschreiten: Sie scheiden aus jeglichen Verwendungszusammenhängen aus und wandern unmittelbar auf den Müll, sie werden umfunktioniert und zu einem anderen als dem ursprünglichen Verwendungszweck genutzt (z.B. als Rohstoffressource, Ersatzteillager oder als Antiquität), oder sie werden als Gebrauchtware wieder-verwendet.

Abbildung 17 verdeutlicht hierzu zweierlei, berücksichtigt man, daß in den siebziger Jahren die Ausstattungsquote der Haushalte die 90 %-Marke erreichte und die Gesamtnutzungsdauer der Waschmaschinen stieg: Zum einen hat sich die Gesamtnutzungsphase der Waschmaschinen innerhalb eines Jahrzehnts stark vereinfacht. Während in den sechziger Jahren die Nutzungsphase noch mehrere Brüche aufwies – wobei ein Gerät von verschiedenen Haushalten verwendet wurde –, verloren in der Folgezeit die Waschmaschinen ihre Besitzermobilität und eine starke Bindung an die Erstbesitzer-Haushalte setzte sich durch. Zum anderen sank das Potential für einen Gebraucht-Waschmaschinenmarkt; im Verhältnis zum Neukauf spielt jedoch die Anschaffung von Gebrauchtgeräten (gekaufte oder geschenkte) nur eine geringe Rolle (Abbildung 18).

### 2.2.3 Zum Lebenszyklus der Waschmittel

Wendet man sich nun dem Lebenszyklus der Waschmittel zu, ergibt sich zunächst das Problem, ihre Nutzungs- oder Lebensdauer zu bestimmen. Beihilfsmäßig läßt sich für die Nutzungsdauer die Zeitspanne heranziehen, innerhalb derer die Haushalte ihre Waschmittelvorräte auffüllen. Läßt man auch hier die Feinwasch- und Spezialwaschmittel außer acht und geht von den üblichen 3-kg-Haushaltspackungen für Vollwaschmittel und einem kg Waschmittelverbrauch pro Person und Monat aus, liegt die Nutzungsdauer für einen durchschnittlichen Haushalt in der Größenordnung von einem Monat.

Abbildung 18: Veränderungen der Anschaffungsform von Waschmaschinen, Staubsaugern und Geschirrspülmaschinen zwischen 1967 und 1978 (in tausend Stück)

	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
<b>Geschirrspülmaschinen:</b>												
Neu-Kauf	60	160	250	260	330	480	475	445	460	495	530	
Gebraucht-Kauf	-	4	3	10	18	-	9	4	7	15	18	
Geschenk, neu	-	13	2	10	18	10	4	-	-	-	5	
Geschenk, gebraucht	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>Staubsauger:</b>												
Neu-Kauf	1200	1375	1780	1945	2180	2440	2590	2420	2395	2450	2460	2485
Gebraucht-Kauf	12	16	*	12	23	18	29	20	29	39	14	12
Geschenk, neu (1)	115	150	*	173	240	210	139	151	58	80	80	93
Geschenk, gebraucht	25	25	*	20	32	24	*	*	19	14	11	22
<b>Waschmaschinen:</b>												
Neu-Kauf	1350	1350	1620	1480	1410	1390	1525	1440	1365	1405	1420	1465
Gebraucht-Kauf	70	62	57	47	38	58	24	23	23	33	36	40
Geschenk, neu	20	41	54	44	43	64	43	18	8	12	16	29
Geschenk, gebraucht	41	33	13	22	15	17	12	10	20	4	7	18

\* Es lagen keine Daten vor.

(1) Erwähnenswert ist in diesem Zusammenhang der relativ hohe Anteil von verschenkten Staubsaugern. Der Grund könnte in der Funktion des Staubsaugers als typisches Aussteuergeschenk liegen: als Zuwendung in der Gründungsphase des Haushalts.

Quelle: Fleischer 1983: 251.

Auf der chemotechnischen Seite des maschinellen Waschens sind somit gute Voraussetzungen für Innovationen gegeben. Eine in diesem Sinne günstige Struktur weisen ebenfalls die ersten Phasen des Waschmittel-Lebenszyklus auf. Sie sind im Vergleich zu Herstellung und Vertrieb der Maschinen relativ lose verkoppelt. Die Lebensmittelgeschäfte, über die Waschmittel zum größten Teil bezogen werden, sind von einzelnen Waschmittelherstellern weitgehend unabhängig. Sie beziehen ihre Waren vom Großhandel; erst dieser wird direkt von den Waschmittelherstellern beliefert.

Eine ähnliche Staffelung weist auch die Produktion der Waschmittel auf. Die meisten Hersteller, auch die Großkonzerne Procter & Gamble und Unilever, "formulieren" lediglich Waschmittelrezepte, mischen danach die von der chemischen Industrie vorgefertigten Waschsubstanzen zusammen und füllen diese ab. Bei der Waschmittelherstellung wird entweder das Sprühtrocken- oder das (feuchte) Sprühmischverfahren angewandt. Das Sprühtrockenverfahren ermöglicht zwar ein qualitativ besseres Waschpulver, ist allerdings sehr kosten- und energieaufwendig, weshalb es in der Bundesrepublik nur 15 von Großunternehmen vollkontinuierlich betriebene Anlagen (sogenannte Trockentürme) gibt. Das Sprühmischverfahren bedarf nur eines Zehntels des Kapitalaufwands pro Stundentonnenkapazität und wird daher von kleinen Herstellern angewendet (Telschig 1984: 336). Da es nicht so feinkörniges Waschpulver liefert, kann es während des Transports vom Hersteller zum Verbraucher zur Entmischung der Waschmittelsubstanzen, d.h. zu weiteren Qualitätseinbußen kommen.

Die im Vergleich zu den Waschmaschinenherstellern geringe Produktionstiefe der Waschmittelhersteller läßt sich auf zwei Ursachen zurückführen: Zum einen sind in den Waschmitteln so viele Stoffgruppen enthalten, daß selbst große Chemieunternehmen kaum in der Lage wären, sie alle rationell in den dazu erforderlichen Mengen herzustellen. Zum anderen würde die damit einhergehende Festlegung auf bestimmte Stoffgruppen die Flexibilität der Hersteller im Hinblick auf Preisveränderungen der Rohstoffe und der synthetischen Vorprodukte verringern, auf die bislang durch die Veränderung der Waschmittelrezeptur reagiert werden konnte. Von den Herstellern ist, wie bereits beschrieben, allein Henkel im Geschäft mit Spezialchemikalien engagiert.

#### 2.2.4 Waschmittelentsorgung

Das "Ausrangieren" ausgedienter Waschmittel geschieht - ohne daß der Verbraucher sich darum kümmern muß - automatisch über die Abwassersysteme und über die in der Regel vorhandenen Kläranlagen. Die verbrauchten Waschmittelsubstanzen gelangen dabei in Abhängigkeit von ihrer "Kläranlagenfreundlichkeit" und der Ausrüstung der Kläranlage entweder in die Oberflächengewässer und von hier aus in das Trinkwasser oder in den Klärschlamm. Von einer Weiterverwendung bzw. -verwertung kann man insofern sprechen, als zur Zeit 40 % der Klärschlämme u.a. wegen ihres Phosphatgehalts in der Landwirtschaft zur Düngung eingesetzt werden (VI 1986: 9). Es hat sich allerdings herausgestellt, daß ein großer Teil der Klärschlämme stark mit Giftstoffen belastet ist - bestimmte Waschmittelsubstanzen sind hieran nicht unwesentlich beteiligt (vgl. McEvoy/Giger 1985). So trägt der Waschmittelverbrauch dazu bei, daß Klärwerke zunehmend gezwungen sind, relativ teure Wege der Klärschlambeseitigung einzuschlagen, ihn also entweder zu verbrennen oder auf den immer knapper werdenden Mülldeponien zu lagern (man erwartet, daß die Menge des bei den kommunalen Klärwerken anfallenden Klärschlammes bis zum Jahr 1990 auf 50 Mio. m<sup>3</sup> ansteigen wird; VI 1986), womit sie auch die Millionen, die bereits in Schlammpasteurierungsanlagen investiert wurden, abschreiben müssen (Jordi 1987).

So wie bei den Maschinen die Phasen, die der Nutzung vorausgehen, stark miteinander verkoppelt sind, sind dies im Waschmittel-Lebenszyklus die Phasen, die sich an die Nutzung anschließen. Die an der Waschmittelentsorgung beteiligten, oft in öffentlicher Regie oder im Rahmen gesetzlicher Vorgaben betriebenen Unternehmen der Wasser- und Abfallwirtschaft sind dabei nicht nur organisatorisch, sondern bis zu der vorläufigen Endstation "Klärwerk" auch netztechnisch eng verknüpft. Da sich die Vielschichtigkeit der Waschmittelchemie in entsprechend komplexen, damit aufwendigen Entsorgungserfordernissen niederschlägt, sind die zentralen Schwierigkeiten für Produktinnovationen mit der Abwicklung dieser letzten Phasen des Waschmittel-Lebenszyklus verbunden.

Im übertragenen Sinn läßt sich deshalb auch der gemeinsame Bezugspunkt der Wasser- und Abfallwirtschaft mit dem der am Waschmaschinenvertrieb beteiligten Firmen vergleichen. Für sie gilt es immerhin, allein 585.280 Tonnen verbrauchter Vollwaschmittel (d.h. ohne Waschhilfsmittel und andere Reinigungsmittel; Huber 1988: 277) jährlich unter vertretbaren Kosten unschädlich zu machen, von denen der schwer abbau- oder umwandelbare Teil zwischen- und endgelagert wird - sei es in der Biosphäre oder auf einer Mülldeponie.

#### 2.2.5 Zum Lebenszyklus des Waschguts

Im Vergleich zu den Waschmaschinen und den Waschmitteln sind die einzelnen Phasen im Lebenszyklus der Bekleidungstextilien (Faserherstellung, Weiterverarbeitung der Fasern zu Stoffen und der Stoffe zu Bekleidungsstücken, Vertrieb der Bekleidung, Tragen und Pflege der Bekleidungsstücke, Entsorgung ausgedienter Bekleidungsstücke) in sich wesentlich stärker differenziert bzw. gestaffelt und die organisatorischen Zusammenhänge zwischen den einzelnen Phasen sehr flexibel gestaltet. Der Gesamtzusammenhang von Herstellung/Vertrieb, Nutzung/Pflege und Entsorgung/Weiterverwendung von Bekleidungstextilien weist damit sehr innovationsfreundliche Strukturen auf. Entscheidender Faktor ist hierbei die zunehmende Relevanz und der schnelle Wechsel von Moden und Bekleidungsstilen.

#### 2.2.6 Kleidermachen

Betrachtet man vorerst die Herstellungsphase, ist zunächst - was kaum bekannt ist - festzuhalten, daß die Bundesrepublik, trotz der ästhetischen Vormachtstellung der Pariser und Mailänder Modemacher (siehe das Interview mit Boss-Mitinhhaber Holy über die deutsche Bekleidungsindustrie in: Der Spiegel 13/88: 117-122) und des raschen Aufbaus einer mächtigen Textilindustrie in "Billiglohnländern", mittlerweile wieder zu einem wichtigen Bekleidungsexporteur geworden ist (siehe "Deutsche Textilfirmen drängen gen Fernost", Frankfurter Rundschau, 8. Dezember 1987, S. 6). Hierzu hat entscheidend der umfassende Einsatz rechnergesteuerter und roboterunter-

stützter Produktionstechniken in der Textil- und Bekleidungsindustrie beigetragen, mit deren Hilfe der in jeder Saison fällige Austausch der Produktpalette, d.h. die Anforderung, die jeweils aktuellen Stoffe, Farben und Schnitte produzieren zu können, effizienter als etwa in der arbeitsintensiven Textilproduktion der "Billiglohnländer" bewältigt werden kann.

Ebenfalls kaum bekannt und im Hinblick auf die Haushaltswäsche besonders hervorzuheben ist der Umfang der bei der Textilherstellung anfallenden Waschprozesse, denn noch bevor ein Bekleidungsstück das erste Mal getragen und dann gewaschen wird, wurde es bereits etliche Male im Rahmen der verschiedenen Stationen seines industriellen "Vorlebens" (als Faser, als Stoff und als fertiges Bekleidungsstück) gewaschen. So werden zur Produktion von einem Kilogramm Garn ca. 2.500 l Wasser benötigt (VZR 1985), und der jährliche Wasserverbrauch der bundesrepublikanischen Textilindustrie (einschließlich des Kühl- und Prozeßwassers ca. 300 Mio. m<sup>3</sup>) reicht durchaus an den für die häusliche Wäschereinigung (ca. 500 Mio. m<sup>3</sup>) heran (Düring 1975). Bekleidungsstücke, die relativ selten gewaschen werden (z.B. mit Nieten besetzte Jeansjacken), werden deshalb in ihrem industriellen Vorleben bisweilen durch mehr Wasser geschleust als in ihrem "eigentlichen Leben", d.h. während der Nutzungsphase.

Nicht nur unter diesem ökologischen Aspekt, sondern auch verfahrenstechnisch ähnelt die Textilherstellung der Herstellung von Papier- und Druckerezeugnissen. Bis zum Zuschnitt der Stoffe werden Textilien im Fließbandverfahren hergestellt - die Stoffbahn bildet hierbei Fließband und zu bearbeitendes Werkstück in einem -, innerhalb dessen an bestimmten Abschnitten (z.B. nach der Colorisation) vollkontinuierliche Waschanlagen integriert sind. Die Technik dieser Waschanlagen ist ökonomisch wie ökologisch sehr weitgehend optimiert (vgl. Tischbein 1981) und bildet daher - abgesehen von den nicht vergleichbaren mechanischen Funktionen - das technologische Vorbild für vergleichbare technische Innovationen in der Haushaltswäsche.

### 2.2.7 Kleidertragen

Die Strukturen der Nutzungsphase, speziell die für die Nutzungsdauer bestimmenden Faktoren, hängen beim Waschgut im wesentlichen vom technik-inhärenten und vom ästhetischen Verschleiß ab. Nun ist es wie bei den Waschmitteln äußerst schwierig, die Nutzungsdauer des Wäschebestandes zu bestimmen. Gardinen und Bettwäsche werden üblicherweise mehrere Jahre genutzt, bei Unterwäsche, modeabhängiger Oberbekleidung oder etwa Kinderkleidung hingegen liegt die Nutzungsdauer zwischen ein paar Monaten und ein bis zwei Jahren. Die durchschnittliche Nutzungsdauer des Waschguts wird von daher zwischen der Nutzungsdauer von Waschmaschinen und Waschmitteln anzusiedeln sein. Des weiteren ist festzustellen, daß sie innerhalb der letzten drei Jahrzehnte erheblich gesunken ist, wobei die einzelnen Bekleidungstextilien meistens weit vor Erreichen ihrer textiltechnischen Verschleißgrenzen aus der Verwendung ausscheiden.

In dem Maße, in dem das Bekleidungsverhalten von Modetrends abhängig wurde, verringerte sich der ehemals größte Ausschnitt des häuslichen Wäschebestandes, der dem Hausstand, damit sozusagen der häuslichen Investitionsgüterausrüstung (Aussteuer) zuzurechnen ist und der über weite Strecken des Haushaltslebenszyklus genutzt und kontinuierlich ausgebaut wurde. Den größten Anteil am Wäschebestand haben heute modische, damit "nicht akkumulationsfähige" Textilien eingenommen. Bekleidungstextilien haben fast durchgehend den flüchtigen Charakter eines Konsumgutes erhalten. So ist es beispielsweise oft nicht mehr möglich, Hosen oder Röcke des ältesten Kindes dann, wenn sie zu klein geworden sind, an das jüngere weiterzugeben - nicht nur, weil generell die Kinderzahl pro Familie gesunken ist, sondern auch schlicht deshalb, weil das jüngere sich gegen damit verbundene ästhetische Bevormundungen sträuben wird. Abgesehen von Strümpfen, Unterwäsche oder sehr teureren Kleidungsstücken (z.B. Seidenhemden) werden die meisten Kleidungsstücke nur so lange getragen, bis sie aus der Mode gekommen sind (siehe hierzu Abschnitt 3.2.3).

Die Verkürzung der Nutzungsdauer steht im Gegensatz zu technischen Verbesserungen, die - sei es durch gewebeschonende Waschmittel und Waschprogramme oder durch belastungsfähigere Gewebe und Fasern - die mecha-

nische Belastbarkeit von Textilien erhöht haben. Waschintensive oder mechanisch stark beanspruchte Kleidungsstücke könnten im Prinzip länger genutzt werden, als es früher möglich war. Hierbei ist allerdings zu bedenken, daß in der Wäschepflege das Flickern und Ausbessern von Kleidung, durch die die Verschleißgrenze wesentlich hinausgeschoben werden kann, an Bedeutung verloren hat: Das Sockenstopfen z.B. erscheint heute als zu mühselig; oft wird an und für sich reparierbare Oberbekleidung nicht ausgebessert, weil dies nicht nur Mühe und Zeit kostet sowie spezifische Fähigkeiten verlangt, die man beim Verbraucher immer weniger voraussetzen kann, sondern in der Regel auch einen ästhetischen Funktionsverlust mit sich bringt, den der Verbraucher, vor allem, wenn es sich um billige Massenware handelt, nicht mehr hinzunehmen gewillt ist.

#### 2.2.8 Kleiderentsorgen

Vergleichsweise stark ausdifferenziert sind schließlich auch die sich an die primäre Nutzung anschließenden Lebenszyklusphasen des Waschguts. Soweit die Verbraucher sich der alten Kleidungsstücke nicht über den Hausmüll entledigen, werden sie entweder umfunktioniert oder in der einen oder anderen Weise der erneuten Nutzung zugeführt.

Die Umfunktionierung besteht darin, alte Kleidung als Putzlappen oder, was vorzugsweise bei Wollkleidung und wertvolleren Textilien der Fall ist, als Rohstoff für häusliche Näh- und Strickarbeiten weiterzuverwenden. In diesem Zusammenhang ist auch die Wiederverwendung nicht-synthetischer Textilien zur Papier- und Pappeherstellung zu erwähnen.

Stark ausdifferenziert und weitgehend etabliert sind die Einrichtungen, über die ausgediente Bekleidung einer erneuten Nutzung zugeführt werden. Der Wiederverwertung alter Kleidung und dem Aufspüren potentieller Nutzergruppen widmen sich in der Bundesrepublik traditionell karitative Institutionen. Sie führen meist mit Unterstützung der Kommunen flächendeckend und in regelmäßigen Abständen Altkleidersammlungen durch und haben hierfür umfangreiche, teilweise international organisierte Infrastrukturen aufgebaut. Von den gesammelten Textilien wird jedoch nur ein klei-

ner Teil aufbereitet und armen Bevölkerungsgruppen oder notleidenden Menschen in Katastrophengebieten und der Dritten Welt zur Verfügung gestellt. Der größte Teil wird nämlich an die Abfallwirtschaft weiterverkauft. So ist die Altkleidersammlung mittlerweile zu einer wichtigen Einnahmequelle der Hilfsorganisationen geworden. Dies ist auch der Grund dafür, daß die gewerbliche Abfallwirtschaft teilweise in offene Konkurrenz mit den karitativen Einrichtungen tritt und ihnen die durch das moralische Monopol zugefallene ökonomische Monopolstellung auf dem Alttextilienmarkt streitig macht.

Anders als bei den Waschmaschinen hat sich für ausgediente Bekleidung vor allem in den Großstädten ein breit gefächertes und an unterschiedlichen Einkommensverhältnissen und Bekleidungsbedürfnissen ausgerichteter Gebrauchtmittelmarkt herausgebildet. Das Spektrum seiner Einrichtungen umfaßt die "Klamottenstände" auf den Flohmärkten, Second-hand-shops, Gebrauchtkleiderboutiquen, die exklusivere Gebrauchtmittelmoden vertreiben (Designer-Moden u.ä.), und andere Institutionen wie Pfand- oder Auktionshäuser, die teure Einzelstücke (Pelze, Ledermäntel, Smokings, Abendkleider) anbieten.

### 2.3 Resümée

Den Rahmen des um die Jahrhundertwende einsetzenden Maschinisierungsprozesses der häuslichen Wäschereinigung bildeten die Urbanisierung und die mit ihr einhergehende Verhäuslichung des sozialen Lebens. Der Einsatz alltagstauglicher und für Kleinfamilien technisch wie ökonomisch angemessen dimensionierter Haushaltswaschmaschinen, die breiten Bevölkerungsschichten ab dem Ende der fünfziger Jahre zur Verfügung standen, verdrängte die teilmechanisierte und früher im Verbund der Großfamilien abgewickelte "große Wäsche". Den technologischen Vorlauf, auf den die maschinelle Wäsche unserer Tage aufbaut, kennzeichnet ein enges Wechselspiel und die zunehmende Integration von elektromechanischen, chemotechnischen und textiltechnischen Entwicklungen. Der Weg zur heute üblichen Waschmaschine führte von der Kesselwäsche über die ersten etagenfähigen, allerdings nur teilmechanisierten, Bottichwaschmaschinen zum Waschkollautomaten auf Grundlage des Trommelprinzips. In der Entwicklung der in

modernen Waschmaschinen verwendeten Universalwaschmittel waren die Substitution von Fettseifen durch synthetische Seifen und die Entwicklung schaumgesteuerter Alltemperaturwaschmittel die wichtigsten Stationen. Für die textiltechnische Seite der Maschinerisierung des Waschens waren schließlich der Wechsel von Naturfasertextilien zu Synthetiks, die Verbreitung von Bunttextilien und die Entwicklung maschinenwaschbarer Gewebearten von wesentlicher Bedeutung.

In den sechziger und siebziger Jahren ist der Waschmaschinenmarkt (auch der zu ihm weitgehend komplementäre Waschmittelmarkt) durch Sättigungstendenzen in der Nachfrage und durch Konzentrationsprozesse auf der Anbieterseite geprägt. Obwohl die Herstellungskosten weiter verringert und eine Reihe von Optimierungsmaßnahmen, qualitativen Verbesserungen und Änderungen der Benutzeroberfläche vorgenommen wurden, blieben Waschmaschinen (bzw. -mittel) bis in die achtziger Jahre hinein im Prinzip unverändert (Fleischer 1983: 205). Daher konkurrierten insbesondere die Waschmittelhersteller primär um den Aufwand, den sie für die sprichwörtlich gewordene Waschmittelwerbung trieben.

In diesem Entwicklungsabschnitt der maschinellen Wäsche konnte sich jedoch eine im Vergleich zu den Waschmaschinen große Vielfalt von Waschmittelvarianten (komplementär hierzu auch von unterschiedlichen Textilien) herausbilden. Dies ist auf die unterschiedlichen Strukturen der Lebenszyklen von Waschmaschinen und Waschmitteln (bzw. dem Waschgut) zurückzuführen, insbesondere auf die relativ geringe Produktionstiefe der Waschmittelhersteller und die vergleichsweise schwache Verzahnung der einzelnen Lebenszyklusphasen der Waschmittel (bzw. des Waschguts).

Die gegenwärtige Situation des maschinellen Waschens ist durch zwei Entwicklungstendenzen geprägt. Zum einen gewinnen Kriterien der Umweltverträglichkeit beim Kauf von Waschmaschinen und Waschmitteln zunehmend an Bedeutung. Zum anderen sind die technologischen Grundlagen der maschinellen Wäsche in Bewegung geraten. Durch die staatliche Phosphatregelung und die "Öko-Waschmittel" angestoßen, suchen die Waschmittelproduzenten verstärkt nach "zeitgemäßen" Produktalternativen (Baukastenwaschmittel, "intelligente" Waschmittel).

Darüber hinaus kündigen sich auch "zukunftsweisende" Innovationen an (waschaktive Organismen). Veränderungen von vergleichbarer Tragweite zeichnen sich ebenso für die Waschmaschinen ab (Komponentenwaschmaschine; meines Erachtens auch die Elektrolyt- und Ultraschallwaschmaschine), auch wenn diese sich, u.a. durch die lange Nutzungsdauer der Geräte und die Kapitalintensität der Herstellerbranche bedingt, nur relativ langsam vollziehen werden.



### 3. Institutionelle Dimensionen

Es wird nun um die Frage gehen, in welche Handlungsstrukturen die maschinelle Haushaltswäsche eingebunden ist und welche institutionellen Regeln dabei im Spiel sind. Bei der Identifizierung in Frage kommender Handlungsstrukturen soll danach differenziert werden, ob sie auf geräteinterne Abläufe, auf den unmittelbar praktischen Umgang mit dem Gerät oder nur mittelbar auf die Verwendung des Geräts bezogen sind. Hinsichtlich der Institutionalisierungsformen wird formalisiertes Handeln, d.h. durch technische, gesetzliche oder ökonomische Formalismen gesteuertes Handeln, von weniger formalisierten Handlungsweisen unterschieden, die durch Gewohnheiten, Traditionen oder kulturelle Normen institutionelle Festigkeit erhalten. Als institutionelle Träger der formalen Strukturen kommen primär die für die maschinelle Wäsche relevanten Wirtschaftsunternehmen, die Ingenieurs- und Verbraucherverbände und staatliche Instanzen infrage; hinsichtlich der weniger formalisierten Strukturen sind dies in erster Linie die Familien, verschiedene Subkulturen des Alltagslebens und die Medien (populäre Zeitschriften, Fernsehen).

#### 3.1 Formale Strukturen

Die an die Maschine übertragenen Handlungsanteile der Wäschereinigung wurden im wesentlichen bereits genannt: das Einweichen der Wäsche, das Schmutzlösen und Spülen, der Abtransport des Schmutzes, das Trocknen sowie eine große Zahl spezieller Handlungsanteile (Bleichen, Fleckenbehandlung, Bügeln usw.). Maschinenintern werden sie im funktionellen Zusammenhang von mechanischen, chemischen und textiltechnischen Komponenten und ihren Teilkomponenten (Motor, Pumpen, Heizung usw.) realisiert, wobei das Wasser, das ebenfalls als Maschinenbestandteil betrachtet werden kann, zur mechanischen (als Transportmittel des Schmutzes) und zur chemischen Funktionsgruppe (als Waschmittel) zu zählen ist.

Die Binnenstrukturen (bzw. die internen Vorgänge) der Waschmaschinen sind per definitionem formal organisiert (gesteuert), d.h. das Verhalten ihrer einzelnen Bestandteile unterliegt den allgemeinen Konstruktionsprin-

zipien der Ingenieurwissenschaften. Für die Binnenstruktur der heute erhältlichen Waschmaschinen sind nun eine große Zahl spezifischer Formalismen maßgebend. In erster Linie ist dies der umfangreiche Regelkorpus der waschmaschinenrelevanten DIN-Normen.

### 3.1.1 Technische Normen

Die Waschmaschine gehört zusammen mit dem PKW zu den normenintensivsten Geräten im Alltagsleben. Waschmaschinenspezifische technische Normen haben in Deutschland eine lange Tradition, wovon die noch heute gültige DIN-Norm für gasbetriebene Waschmaschinen zeugt (DIN 3371). Verbindliche Standards sind für alle wichtigen technischen Leistungs- und Belastbarkeitsgrößen, für die Anschlüsse, für die Abmessungen und das Gewicht festgelegt (im wesentlichen durch DIN 44983 und die Standards der RAL-Gütegemeinschaft Sachgemäße Wäschepflege e.V.); sie sind zum Teil sogar für einzelne Maschinenkomponenten spezifiziert (siehe etwa DIN 24252 für Waschwasser-Kreiselpumpen, DIN 42011 für die Schleudermotoren oder DIN 54000 zur Waschechtheit von Textilien). Die Verwendung von Elektrotechnik im Zusammenhang mit Wasser bringt es mit sich, daß die sicherheitstechnischen Seiten der Waschmaschine vergleichsweise stark normiert sind (siehe VDE 0700, insbesondere Teil 7).

Das größte Gewicht nehmen die auf die Geräte, auf die Waschmittel oder auf die Textilien ausgerichteten Mindeststandards und Verfahrensnormen ein, die zur Beurteilung des Wascherfolgs, sozusagen zur Bewertung der maschinellen Handlungsanteile an der Wäschereinigung, herangezogen werden (DIN 44983 Teil 50, DIN 53990, RAL-AGt 5C, DIN 54000). Aus zwei verschiedenen Gründen kommt ihnen eine besondere Bedeutung zu. Einerseits kann diese Art von Normen relativ gut als Instrument der Wettbewerbspolitik eingesetzt werden. Nicht zufällig wurden so die unter maßgeblicher Beteiligung der marktbeherrschenden Waschmittelproduzenten erstellten Richtlinien für die vergleichende Gebrauchsgüterprüfung von Waschmitteln schon (bzw. erst) 1983 in eine DIN-Norm überführt, also zu einer Zeit, als auf dem Waschmittelmarkt No-Name-Produkte große Erfolge hatten und sich die Öko-Waschmittel als potentielle "Gefahr" abzuzeichnen begannen.

Andererseits fließen bei der Festlegung dieser Normen immer auch bestimmte hygienische und ästhetische, also nicht formalisierbare, Standards mit ein; somit werden nicht nur Normen für die maschinellen Handlungsanteile, sondern auch Reinlichkeitsstandards der Verbraucher fixiert (siehe Abschnitt 3.2). So brachte eine von der Stiftung Warentest im Frühjahr 1986 durchgeführte Untersuchung, die den Öko-Waschmitteln nur mittelmäßige Waschleistungen bescheinigte (test 4/86), der Stiftung den Vorwurf ein (siehe Kapitel 11.2.), sie lege überholte, letzten Endes falsche Beurteilungskriterien an, weil die Waschleistung anhand der in der DIN-Norm vorgeschriebenen weißen Prüfwäsche (DIN 53919) getestet wurde, weiße Wäsche heute jedoch nicht mehr den zentralen Stellenwert besitze, den sie einst innehatte. Anlässlich des Ökowaschmitteltests wurden unter anderem auch die RAL-Gütemaßstäbe, von denen viele ursprünglich für die gewerbliche Wäscherei aufgestellt wurden, als überzogen kritisiert (siehe Kapitel 1.4.2).

In den letzten Jahren richteten sich die Normierungsaktivitäten zunehmend auf die Ökologie der maschinellen Haushaltswäsche aus. Spezifische "Öko-Normen" oder zumindest allgemeine Kriterien, die die Umweltverträglichkeit von Waschmaschinen bzw. -mitteln z.B. im Sinne des "blauen Engels" definieren, sind bislang noch nicht erstellt worden. Zur ökologischen Prüfung der Waschmittel wird teilweise auf Normen der technischen Chemie (etwa auf DIN-Norm 39401 zur Messung des chemischen Sauerstoffbedarfs oder auf DIN 38412 zur Bestimmung der Fischtoxizität) und teilweise auf mehr oder weniger verbindliche Richtlinien zurückgegriffen (z.B. OECD-Screening-Test zur Überprüfung biologischer Abbaubarkeit von Tensiden oder auf den BSB-Hemmtest zur Toxizität für Kläranlagenbakterien). Speziell für die mechanischen Maschinenanteile liegen seit 1985 DIN-Normentwürfe für die Prüfung von Energie-, Wasser- und Waschmittelverbrauch vor (DIN 44983 Teil 100, DIN IEC 59D (CO) 18, DIN IEC 59D (CO) 19). Bemerkenswert ist dabei, daß im Unterschied zu anderen waschmaschinenrelevanten Normen diese Normungsansätze - im Prinzip handelt es sich um elementare Voraussetzungen einer jeden ökologischen Normierung maschineninterner Abläufe - von vornherein auf internationaler Ebene angesiedelt sind. Dies mag angesichts des grundlegenden Charakters dieser Normierungsaufgabe, der zunehmenden Internationalisierung der Produktmärk-

te und des grenzüberschreitenden Charakters der Umweltproblematik gute "normungstechnische" Gründe haben, kann jedoch auch, wie Umweltschutzverbände betonen, als Verzögerungstaktik hinsichtlich der anstehenden Ökologisierung des waschmaschinenrelevanten Normengeflechts gewertet werden.

Die Waschmaschinen- und Waschmittelhersteller sperren sich gegen jede formelle Fixierung von ökologischen Mindeststandards und wollen es so weit wie möglich bei der Normierung der Prüfverfahren belassen. Dabei verweisen sie auf den Erfolg der informellen Vereinbarung, die 1980 zwischen der Elektroindustrie und dem Bundesministerium für Wirtschaft getroffen wurde. Mit dieser Vereinbarung verpflichtete sich die Elektroindustrie, bis zum Jahre 1985 im Vergleich zu 1978 bei Waschmaschinen durchschnittlich 10 % Energie einzusparen. Nach Angaben des Zentralverbands Elektrotechnik- und Elektroindustrie soll tatsächlich nahezu das Doppelte eingespart worden sein (ZVEI 1986).

In gleicher Weise vorausschauend verhielten sich die Waschmaschinenhersteller in bezug auf die Fortschreibung des Waschmittelgesetzes und der dabei anstehenden Regelung des Waschmittelverbrauchs der Maschinen. Der ZVEI, der deutsche Maschinenbauverband (VDMA) und Verbände der gewerblichen Wäschereien haben sich im August 1986 gegenüber dem Umweltbundesminister verpflichtet, den Waschmittelverbrauch der Maschinen im Rahmen ihrer Möglichkeiten weiter zu verringern und dem Umweltministerium im dreijährigen Turnus über die Einsparungserfolge zu berichten. Darüber hinaus verpflichtete sich die Haushaltsgeräteindustrie, Hinweise zum Gewässerschutz in ihre Verbaucherinformationen aufzunehmen, also entsprechend zum "Rauchen-gefährdet-Ihre-Gesundheit-der-Bundesgesundheitsminister" ein obligatorisches "Waschen-gefährdet-Ihre-Umwelt-der-Waschmaschinenhersteller" einzuführen. Außerdem sagte sie zu, daß bei der Gestaltung ihrer Geräte die Entwicklung neuer, biologisch gut abbaubarer Waschmittel berücksichtigt wird. Mit dieser Selbstverpflichtung wurde erreicht, daß eine Ermächtigung für das Umweltministerium, jederzeit Anforderungen an Geräte, in denen Wasch- und Reinigungsmittel eingesetzt werden, festlegen zu können, aus der Novelle zum Waschmittelgesetz gestrichen wurde (Knaup 1987).

Den Weg der freiwilligen Selbstverpflichtung schlugen dann auch die Interessenverbände der Waschmittelhersteller ein. Sie verpflichteten sich 1986, auf die gewässerschädigende Waschmittelsubstanz APEO zu verzichten. Eine ähnliche Vereinbarung zum Phosphatersatzstoff NTA wird gegenwärtig vorbereitet.

Generell wölbt sich über dem nationalen Normungswesen für Verbraucher-technik ein hochentwickelter internationaler Überbau (DIN 1984). In vielen Bereichen des internationalen Normungswesens hat die bundesdeutsche Waschmaschinennormung eine relativ starke Position. Insbesondere weil sich in der Bundesrepublik im Vergleich zu anderen Ländern das Trommelprinzip früh durchsetzte, sind die elektromechanischen Standards weitgehend mit den IEC-Normen (Normen der Internationalen Elektrischen Kommission), die chemischen und textiltechnischen mit den entsprechenden ISO-Normen (Internationale Organisation für Normung) identisch.

### 3.1.2 Gesetzliche Normen

Zur gesetzlichen Regulierung der maschinellen Haushaltswäsche sind zuerst das Waschmittelgesetz von 1975, die in seiner Folge erlassene Waschmittelabbauverordnung für waschaktive Stoffe und die Phosphathöchstmengenverordnung, außerdem die einschlägigen Vorschriften des Haftungsrechts, des Gerätesicherungsgesetzes, des Chemikaliengesetzes, des Lebensmittel- und Bedarfsgegenständegesetzes zu zählen. Zwischen staatlicher Regulierung und außerstaatlicher technischer Normung von geräteinternen Abläufen besteht ein enges Wechselverhältnis. Technische Normen sind besonders für diejenigen maschinellen Handlungsstrukturen stark ausdifferenziert, auf die sich gesetzliche Vorschriften beziehen oder absehbar beziehen werden. Solche Normen haben dann natürlich im Vergleich zu Normen ohne gesetzliche "Rückendeckung" größere Durchsetzungschancen in der Industrie. Somit fungieren gesetzliche Vorschriften quasi als Meta-Normen des Normierungsprozesses, in Gegenrichtung jedoch hat der Stand der technischen Normierung Richtschnurcharakter für die gesetzliche Regulierung: Das Waschmittelgesetz wäre ohne bereits vorliegende verfahrenstechnische Standards für den Umgang mit synthetischen Seifen nicht verabschiedet worden.

In begrenztem Umfang weist auch die hiesige gesetzliche Regulation der maschinellen Wäsche eine internationale Ebene auf (vgl. Au 1981). Nachdem in mehreren europäischen Ländern Detergentienvorschriften erlassen wurden, stellte die Europäische Gemeinschaft 1973 Richtlinien zur Angleichung der Rechtsvorschriften über die biologische Abbaubarkeit grenzflächenaktiver Substanzen auf (EWGRL 404/73, 405/73). 1982 folgten Richtlinien zur Phosphatreduktion (EWGRL 242/82, 243/82). Diese Richtlinien bilden einen Teil des Richtlinienkatalogs zur Umweltpolitik im Bereich Wasser (vgl. Veh/Hulsch/Edom 1984) und sind bislang nicht, wie dies durch das bundesrepublikanische Waschmittelgesetz geschehen ist, spezifischer auf die häusliche Wäschereinigung ausgerichtet und auf die Phosphatersatzproblematik ausgeweitet worden. Daß die Bundesrepublik innerhalb der EG die Vorreiterrolle in bezug auf eine staatliche Phosphatregelung hat, liegt schlicht daran, daß in der Bundesrepublik nur vergleichsweise hartes Wasser zur Verfügung steht (Abbildung 19). Anzumerken ist in diesem Zusammenhang, daß als einziges europäisches Land die Schweiz, also ein Nicht-EG-Staat, 1985 Phosphat in Reinigungsmitteln verboten hat. In dem US-Staat Indiana und in bestimmten Regionen Norwegens sind Waschmittelphosphate ebenfalls verboten. Staatliche Phosphatmengenverordnungen gibt es in Kanada und Italien, freiwillige Vereinbarungen in Finnland, Schweden (trotz einer 80%-igen Ausrüstung schwedischer Klärwerke mit Phosphatfällungsstufen), den Niederlanden und Japan (IFUA 1984).

*Abbildung 19: Prozentuale Anteile unterschiedlicher Wasserhärten an der Wasserversorgung in der Bundesrepublik Deutschland und ihre jeweiligen Anteile am jährlichen Waschmittelverbrauch*

Härtebereich	Millimol/l	Deutsche Härtegrade	Anteil in BRD in %	Anteil am Waschmitt. verbr. in t
1 (weich)	- 1,3	- 7	14	61.000
2 (mittelhart)	1,3 - 2,5	7 - 14	33	176.000
3 (hart)	2,5 - 3,8	14 - 21	46	296.000
4 (sehr hart)	über 3,8	über 21	7	52.000

Quelle: VZN 1985: 39, Huber 1988b: 286.

Die gesetzliche Regulierung, insbesondere die den Waschmaschineneinsatz betreffenden haftungsrechtlichen Bestimmungen, bilden die Grundlage für die versicherungstechnische Regulierung des maschinellen Waschens, das deshalb kurz angesprochen werden soll. So wird heute durch die übliche Haftpflichtversicherung der Haushalte ein Wasserschaden, der z.B. durch ein Leck im Wasserzu- oder -ablauf der Waschmaschinen verursacht wurde, gedeckt. Kein Haftungsschutz besteht hingegen, wenn sich herausstellt, daß die Waschmaschine unbeaufsichtigt lief (zur Bedeutung dieser Einschränkung siehe Abschnitt 4.1). Nicht nur für die Waschmaschine, sondern für die meisten Haushaltsmaschinen ist nun das Versicherungswesen in zwei Richtungen von zentraler Bedeutung. Zum einen nivelliert es die in erster Linie ökonomischen Risiken, die bei Anschaffung und Betrieb von technischen Geräten bestehen und trägt somit direkt zum massenhaften, kontinuierlichen und stetigen Technikeinsatz in den Haushalten bei. Zum anderen ist das Versicherungswesen die mit Abstand wichtigste Durchsetzungsmacht des Normungswesens, insbesondere was die Vielfalt möglicher Unfallrisiken anbetrifft, die sich beim Betrieb von Maschinen durch technische Laien unter jeweils sehr verschiedenen häuslichen Einsatzbedingungen ergeben.

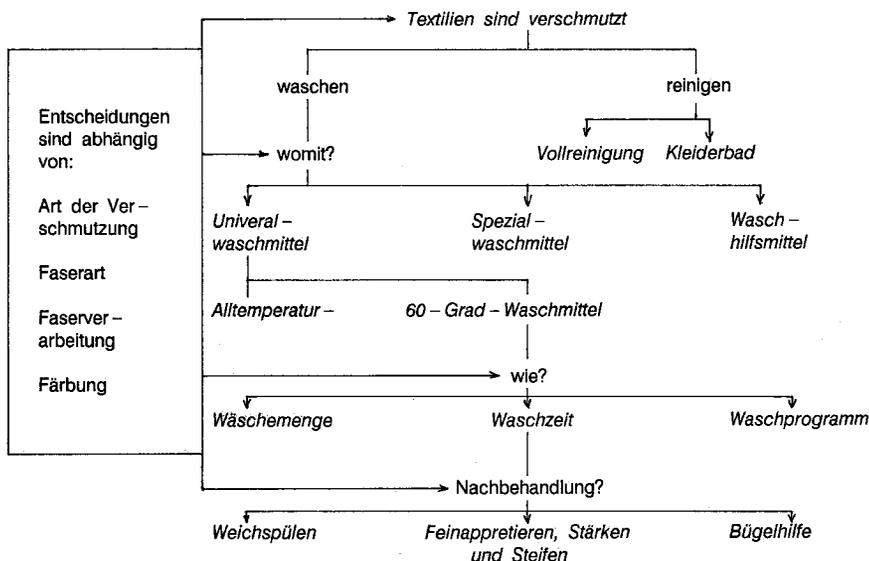
### 3.1.3 Technische Regeln des Maschinenumgangs

Die menschlichen Handlungsanteile an der maschinellen Wäsche sind keineswegs auf eine "Knopfdruckhandlung" reduziert, wie es die Bezeichnung "Waschvollautomat" oder die Herstellerwerbung vortäuscht. Mit dem Einzug der Waschmaschinen in die Haushalte entfielen zwar fast völlig die mechanischen Waschtätigkeiten. Erhalten blieben allerdings organisierende und koordinierende Tätigkeiten, nicht zuletzt auch deshalb, weil der Maschineneinsatz einen vielschichtigen Planungsbedarf mit sich bringt und den Aufbau und die "Pflege" neuer, vom maschinellen Charakter des Waschprozesses geprägter, Kompetenzen erfordert.

Die spezifisch technischen Handlungsanteile im Umgang mit der Waschmaschine, d.h. diejenigen menschlichen Anschlußhandlungen, die zur Realisation der an die Waschmaschine übertragenen Handlungsanteile notwendig

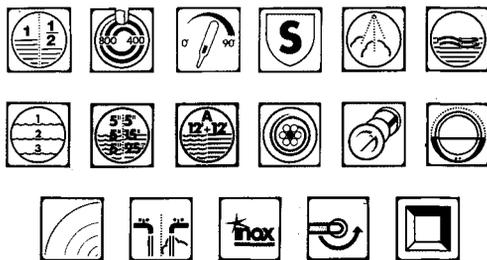
sind, können bei der Waschmaschine, wie bei anderen technischen Geräten auch, an den von den Anwendern zu befolgenden Bedienungsregeln festgemacht werden. Im Gegensatz zu vielen anderen Haushaltsgeräten handelt es sich bei der Waschmaschine um ein relativ komplexes Regelsystem. Es umfaßt die Bedienungs- und Pflegeregeln für den Maschinenbetrieb, den angemessenen Umgang mit Waschmitteln und Textilien sowie das aufeinander abgestimmte Zusammenführen aller drei Komponenten in Abhängigkeit von Wasserhärte und Verschmutzungsgrad der Wäsche (Abbildung 20). So sind z.B. die waschtechnischen Eigenschaften von Textilien nicht nur bei der Zusammenstellung der gemeinsam zu waschenden Bekleidungsstücke und bei der Wahl des Waschprogramms und des Waschmittels zu berücksichtigen, sondern auch bereits beim Bekleidungskauf oder etwa bei der Entscheidung, welche Bekleidung man für bestimmte Gelegenheiten (etwa beim Waldspaziergang, dem Kinobesuch, der Autoreparatur) mit unterschiedlichem Verschmutzungsrisiko und dem dann entsprechend notwendigen Reinigungsverfahren wählt.

Abbildung 20: Fließschema des Entscheidungsprozesses beim Waschen



Quelle: Vollmer/Franz 1985: 215.

Im Zusammenhang mit diesen technischen Handlungsanforderungen bauen die einzelnen Haushalte ein umfangreiches Erfahrungswissen auf, das elektromechanische, waschmittelchemische und textiltechnische Laienkompetenzen umfaßt und durchaus mit dem waschtechnischen Kenntnisreichtum verglichen werden kann, den sich ältere Frauen in den Zeiten der ehrwürdigen Waschküchen angeeignet hatten. Hierfür sind vor allem zwei Begleitumstände der maschinellen Wäsche verantwortlich zu machen: Zum einen konnte der Trend zum Universalwaschmittel und zu pflegeleichten Geweben nicht verhindern, daß sich die Bandbreite der von den Haushalten verwendeten Bekleidungstextilien mit unterschiedlichen waschtechnischen Eigenschaften und -komplementär hierzu - das Spektrum verschiedenartiger Waschmittel und Waschmittelzusätze zunehmend vergrößerten. Zum anderen führen Ungleichzeitigkeiten in der Produktentwicklung von Waschmitteln und -maschinen - man bedenke den erheblichen Unterschied der Lebenszyklen der beiden Komplementärgüter - zu Handhabungsunsicherheiten auf der Seite der Haushalte.

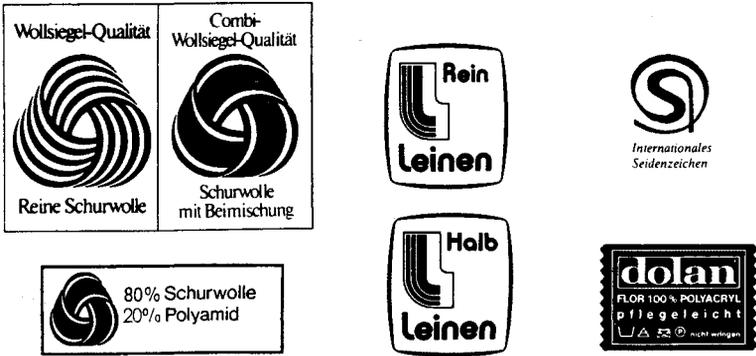


Die qualitätsversprechende Autorität von Piktogrammen: in der Waschmaschinenwerbung bis zur Unentzifferbarkeit auf die Spitze getrieben

Handhabungsprobleme sind vor allem bei der Waschmitteldosierung von Bedeutung. So wird falsch dosiert, weil die Verbraucher (zu ca. 50 %) nicht wissen, welchen Härtegrad ihr Leitungswasser hat (Sommer 1980: 274), weil sich die Dosierungsempfehlungen auf das Gewicht der Schmutzwäsche beziehen (müssen), die Wäsche aber nur selten gewogen wird, und weil viele Verbraucher - wie Untersuchungen zeigen - die Meßbecher nicht bis zur vorgesehenen Markierung, sondern bis zur Oberkante füllen. Nach Nielsen (1981) steigen Verbraucher, die von der 90°- zur 60°-Wäsche wechseln, nur langsam auf ein anderes Waschmittel um, d.h. sie bleiben zunächst bei dem Universalwaschmittel. Dabei reduzieren sie nur allmählich die Waschmittelmenge, obwohl bei geringerer Temperatur und gleichem Waschmittel weniger dosiert werden kann. 40 % der Haushalte geben auf Befragen hin an, daß sie nicht die Dosierungsempfehlungen der Waschmittelhersteller beachten, sondern nach Gefühl dosieren, das - wie man weiß - im Zweifelsfall nach dem Schema verfährt, etwas mehr sei besser als zu wenig.

Darüber hinaus zeichnet sich aktuell ab, daß im Hinblick auf die richtige Dosierung die Einführung waschmittelsparender Waschmaschinen nahezu zwangsläufig zur Verwirrung der Verbraucher führen wird. Teilweise empfehlen die Waschmaschinenhersteller für ihre neuen, z.B. mit einer "Öko-Schleuse" ausgestatteten Modelle, 20 % weniger Waschmittel zu verwenden. Da die Waschmittelhersteller seit August 1987 nach und nach ihre Dosierungsempfehlungen an die neuen Waschmaschinen anzupassen begonnen haben (Schweitzer 1987), wird der Verbraucher während der Zeit, in der neue und alte Waschmaschinen in Gebrauch sind sowie die gewohnten und revidierten Dosierungsempfehlungen auf den Waschmittelpackungen nebeneinander bestehen, nicht mehr wissen können, woran er sich halten soll. Hinzu kommt noch die Verunsicherung durch die Waschmittelwerbung, in der als Reaktion auf die Sparappelle der Umweltschützer nachdrücklich vor den Gefahren gewarnt wird, die den Waschmaschinen durch Underdosierung drohen.

Abbildung 21: Textilkennzeichen und Symbole für technische Abläufe in den Waschmaschinen



Form	Benennung	Form	Benennung
	Vorwaschen		Wäschestärken
	Hauptwaschen		Spezialbehandlung
	Getrenntes Vorwaschen		Abpumpen
	Halbe Füllmenge		Ohne Schleudern
	Hoher Wasserstand		Schleudern
	Niederer Wasserstand		Schleudern, schonend
	Spülen		Schleudern, reduziert
	Stop nach dem letzten Spülvorgang		Schleudern, schonend und reduziert

Quelle: Sinn/Reiter/Wieter 1984.

Abbildung 22: Internationale Pflegezeichen

Waschen										
Maschinen od. Handwäsche	Koch bzw. Weißwäsche	Kochwäsche gefeicht	Heißwäsche	Heißwäsche leicht	Farbempfindliche Wäsche	Farbepflegeleichte Textilien	Wolle Acryl	Nichtmaschinefähige Textilien	Nichtwaschbare Textilien	
Chloren										
	Chloren möglich					Nicht chloren				
Bügeln										
	Starke Einstellung Baumwolle Leinen	mittlere Einstellung Wolle, Seide, Polyester, Viskose				schwache Einstellung Polyacryl, Acetat, Polyamid			Nicht bügeln	
Chemisch reinigen										
	Allg. übliche Lösungsmittel	Perchloroethylen o. Benzol	Benzin			Benzin, FKW's			Nicht chemisch reinigen	
		pflegeleicht			pflegeleicht					

Es sind diese hohen Anforderungen an die Laienkompetenz, die zur Herausbildung einer waschtechnischen Symbolsprache für den Laien geführt haben. Bei der Wäschepflege ist der Verbraucher mit einem ganzen Strauß von Kürzeln, Zeichen und abstrakten Ornamenten konfrontiert: DIN-, RAL- und VDE-Zeichen, Entstörungszeichen, Stiftung Warentest-Siegel, Umweltzeichen, Waschprogramm-Symbole, Gewebekennzeichnungen, Wäschepflegesymbole - und nicht zu vergessen die in unterschiedlicher Weise die Autorität dieser Symbole erheischenden Scheingütesiegel und Markenembleme der Hersteller. Sie sollen die Verbraucher durch den maschinellen Waschprozeß schleusen, wie der deutsche Schilderwald den Autofahrer durch den Straßenverkehr. Anknüpfend an alltagsweltliche Vorstellungen und allgemeine Wissenbestände über geräteinterne Vorgänge und Strukturen weisen diese Symbole dem Laien seinen Part im maschinellen Waschprozeß zu (Abbildung 21). Insofern stellen auch sie Normen der maschinellen Wäsche dar, die jedoch im Unterschied zu den geräteinternen Normen als Normen des Technikumgangs zu bezeichnen sind (zum Verhältnis von Produktnorm, Marken-, Verbands- und Gütezeichen unter dem besonderen Aspekt der Umweltverträglichkeit siehe Bongarts et al. 1988). Oft gehören sie selbst wiederum zum waschmaschinenrelevanten Normenbestand; die Wäschezeichen sind sogar vom Gesetzgeber vorgeschrieben.

Den geräteinternen Normen vergleichbar sind viele der heute gebräuchlichen waschtechnischen Zeichen ursprünglich für gewerbliche Wäschereien geschaffen und teilweise zu einem internationalen Verständigungsmittel fortentwickelt worden (Abbildung 22). Die Entwicklung einer Syntax für die waschtechnischen Symbole wird vor allem durch die Verbraucherverbände und verbrauchernahen Institutionen im Rahmen ihrer Politik zur Standardisierung und Verbesserung der Verbraucherinformation vorangetrieben (Abbildungen 23 und 24); auch sie sollen letztlich die Verbindlichkeit einer DIN-Norm erhalten.

Abbildung 23: Muster-Tabelle für Haushalt-Waschvollautomaten

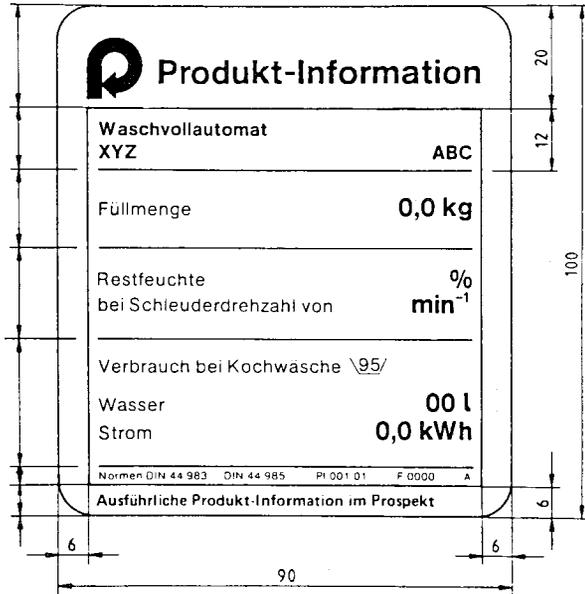
Ordn.-Nr.	Produkt-Information für Haushalt-Waschvollautomaten nach PI-Musterblatt 001 01 Nach den Richtlinien der DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR PRODUKTINFORMATION MBH (DGPI)		
1.1	FIRMEN- ODER MARKENNAME DES ANBIETERS		
1.2	BAUART	Frontlader	Toplader
1.3	PI-FIRMEN-REGISTRERNUMMER		
1.4	TYP- BEW. VERKAUFSBEZEICHNUNG		
1.5	ABBILDUNG SEITE ...		
2.1	BAUFORM		
2.1.1	Standgerät		
2.1.2	Standgerät mit Arbeitsplatte		
2.1.3	Standgerät unterbaufähig		
2.1.4	Unterbaugerät (ohne Arbeitsplatte)		
2.1.5	fahrbar		
2.1.6	Türanschlag (1)		
2.2	ABMESSUNGEN (2)		
2.2.1	Höhe	cm	
2.2.1	Breite	cm	
2.2.2	Tiefe einschließlich Wandabstand	cm	
2.2.3	Höhe für Unterbau	cm	
2.2.4	Höhe bei geöffnetem Deckel	cm	
2.2.5	Tiefe bei geöffneter Tür	cm	
2.2.5	Höhe verstellbar	cm	
2.3	LEERGEWICHT		
2.3	kg		
2.4	GEBRAUCHEIGENSCHAFTEN		
2.4.1	Füllmenge max. Kochwäsche		
2.4.2	kg		
2.4.3	Restfeuchte (3)		
2.4.3	%		
2.4.3	bei Schleuderdrehzahl pro Minute von		
2.4.3	min <sup>-1</sup>		
(2.4.4)	Geräusch		
(2.4.5)	Schalleistung *)		
(2.4.5)	Waschtechnische Kenndaten		

dB (re 1 pW) Vorerst nicht in die Firmmentabelle aufnehmen!

2.5	AUSSTATTUNG					
2.5.1	Waschprogramme					
2.5.1.1	Kochwäsche					/ /
2.5.1.2	Energiesparprogramm für Kochwäsche					/ /
2.5.1.3	Buntwäsche					/ /
2.5.1.4	Pflegeleichtwäsche					/ /
2.5.1.5	Buntwäsche					/ /
2.5.1.6	Pflegeleichtwäsche					/ /
2.5.1.7	maschinenwaschbare Wolle					/ /
2.5.1.8	Zusatzprogramme (4)					/ /
2.5.2	Spezialschleudern für Pflegeleichtwäsche					/ /
2.5.3	Spezialschleudern für Koch- und Buntwäsche					/ /
2.5.4	Temperaturen wählbar/programmiert					/ /
	Gehäuse					
	emalliiert (5)					
	lackiert (5)					
2.5.5	Laugenbehälter					/ /
2.5.6	Edestahl/emalliiert/Kunststoff					/ /
2.5.7	Waschmitteltzugahe Dekorrahmen					/ /
	vorhanden/nachrüstbar					/ /
2.6	STROM- UND WASSERVERSORGUNG					
2.6.1	elektrischer Anschluss					
	Spannung				V	
	Anschlußwerte (6)				kW	
	Absicherung (6)				A	
2.6.2	Wasseranschluss					
	Druckschlauch mit Verschraubung G 3/4					
	zusätzlicher Warmwasseranschluss möglich					
2.7	VERBRAUCHSDATEN FÜR PROGRAMM KOCHWÄSCHE					
2.7.1	Wasserverbrauch				l	
2.7.2	Stromverbrauch				kWh	
2.7.3	Programmdauer				min.	
2.8	Entspricht den deutschen Sicherheitsbestimmungen					
	Funk-entstört					
	Netzrückwirkungsfrei					
2.9	Gebrauchsanweisung					
	Aufstell-, Einbauanweisung					
3.	NAME UND POSTANSCHRIFT DES ANBIETERS					

85 Quelle: Deutsche Gesellschaft für Produktinformation (DGPI).

Abbildung 24: Muster-Etikett für Haushalt-Waschvollautomaten



Quelle: Deutsche Gesellschaft für Produktinformation (DGPI).

Durch das Waschmittelgesetz ist auch der Gesetzgeber an der Normierung des Waschmaschinenumgangs und an der Standardisierung der waschtechnischen Sprache beteiligt. Das Waschmittelgesetz schreibt für die Waschmittelpackungen die Angabe der "wichtigsten Stoffe in allgemein verständlicher eindeutiger Bezeichnung" und eine Dosierungsempfehlung abgestuft nach Wasserhärtebereichen vor. Weiterhin werden durch das Gesetz die Wasserwerke verpflichtet, den Verbrauchern in geeigneter Weise über die Wasserhärte zu unterrichten.

### 3.1.4 Ökonomische Regeln des Maschinenumgangs

Neben den technischen und rechtlichen Formalismen prägen schließlich auch haushaltsökonomische Kalküle den Umgang mit der Waschmaschine. Zur Identifizierung der ökonomischen Handlungsstrukturen, in die die Waschmaschine eingebunden ist, ist es notwendig, den Blick von der unmittelbaren Handhabung der Waschmaschine auf den umfassenderen Handlungskontext der häuslichen Wäschepflegearbeiten auszuweiten.

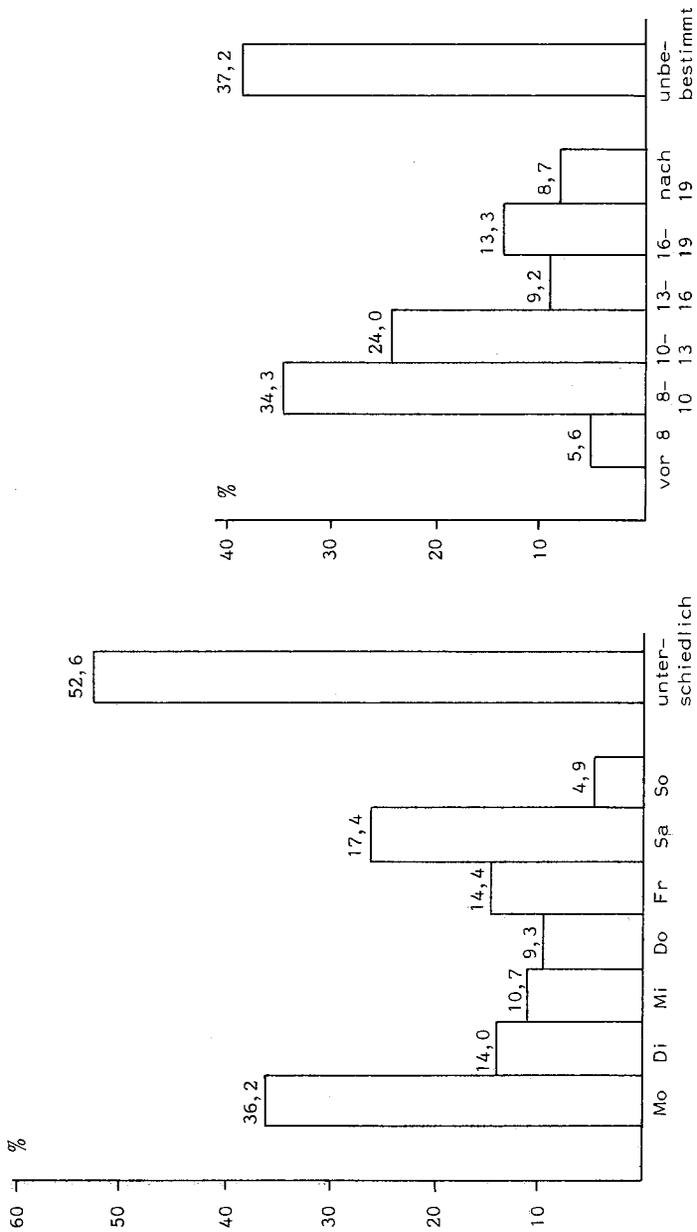
Im Rahmen der kontinuierlich anfallenden Wäschepflegearbeiten (Sortieren der Schmutzwäsche; Fleckenvorbehandlung; maschinelle Wäsche; Trocknen; Wäsche-make-up wie Bügeln, Steifen usw.; Zusammenlegen, Verstauen und Lagern der Wäsche; Wäsche ausbessern etc.) bildet die Wäschereinigung einerseits den kapital- und kostenintensivsten Ausschnitt (Abschreibung der Waschmaschinen; laufende Kosten für Strom-, Wasser- und Waschmittel; Kosten für den maschinenbedingten Wäscheverschleiß). Abgesehen von der Handwäsche empfindlicher Textilien erfordert sie andererseits im Vergleich zu den ihr vor- oder nachgelagerten Pflgetätigkeiten nur geringen effektiven Zeitaufwand.

*Abbildung 25: Wöchentliche Anzahl der Waschmaschinenfüllungen nach Haushaltsgröße*

Haushalte mit ... Personen	Füllungen je Woche	Füllungen je Woche und Person
1	1,3	1,3
2	2,4	1,2
3	3,8	1,3
4	4,7	1,2
5 oder mehr	6,0	1,1
Durchschnitt	3,4	1,3

Quelle: VDEW 1981: 44.

Abbildung 26: Von den Haushalten zur Wäsche bevorzugte Wochentage und Tageszeiten



Unter zeitökonomischen Aspekten stellt daher die Wäschereinigung den disponibelsten Teil des Gesamtzusammenhangs Wäschepflege dar. Während bei der "großen Wäsche" die meisten Wäschepflegetätigkeiten um den langfristig geplanten und in der Regel lange im voraus festgelegten Waschtage herum gruppiert waren, richten sich heute Zeitpunkt und Abwicklung der Wäsche nach dem aktuellen Wäscheanfall und nach "günstigen Gelegenheiten", die zeitaufwendigeren und mühevolleren Pflegetätigkeiten erledigen zu können. Der Zerfall traditioneller Waschgewohnheiten drückt sich also in dem Wechsel von einer entwickelten Zeitökonomie der Wäsche zum "Nebenher-Waschen" aus. Gewaschen wird nicht mehr im Zwei- oder Vier-Wochen-Turnus, sondern dann, wenn die Maschine voll wird, und das ist mittlerweile - rein statistisch betrachtet - etwa einmal pro Woche der Fall (Abbildung 25). Es gibt auch keinen festen Waschtage mehr. "Berufstätige" Haushalte waschen zwar noch überproportional am Samstag; generell verteilen sich jedoch die Waschaktivitäten der Haushalte über die Woche mit leichtem Übergewicht für den Wochenanfang. Bevorzugte Tageszeit für die Wäsche ist der Zeitraum zwischen 8.00 und 10.00 Uhr (Abbildung 26).

Während ehemals die "große Wäsche" ein eigenständiger Bezugspunkt nicht nur einer zeit-, sondern auch einer dezidiert kostenökonomischen Planung war, beschränkt sich die Kostenökonomie beim Waschvollautomateneinsatz darauf, beim Waschen schlicht darauf zu achten, daß für die anfallende Schmutzwäsche möglichst wenige Trommelfüllungen erforderlich sind und daß der relativ teure Kochwaschgang und ein unnötiger Waschmittelverbrauch (Dosierung) vermieden wird (Abbildungen 27 und 29).

Abbildung 27: Bedarfszahlen der Wäsche nach Waschprogrammen (Vierpersonenhaushalt, 3,5 kg Wäsche pro Person und Woche)

	%	Energie kWh	Wasser l/kg	Waschmittel g/kg
Kochwäsche	35	0,8	35	65
Heißwäsche	25	0,45	35	65
pflegeleicht (60 °C)	25	0,95	70	100
Feinwäsche (40 °C)	15	0,3	90	100
	100	0,68	52	79

Quelle: Hloch/Krüßmann 1981: 436.

Abbildung 28: Kostenverteilung der Haushaltswäsche \*

	Kosten (DM/kg bzw. %)				Gesamt
	Energie	Wasser	Waschmittel	Maschine	
Kochwäsche	0,120/18,7	0,088/13,7	0,182/28,3	0,252/39,3	0,642
Heißwäsche	0,068/12,3	0,088/15,9	0,182/33,0	0,214/38,8	0,552
pflegerleicht	0,143/15,6	0,176/19,2	0,280/30,6	0,317/34,6	0,916
Feinwäsche	0,045/ 4,9	0,225/24,3	0,280/30,3	0,375/40,5	0,925
Durchschnitt	0,102/14,0	0,130/17,8	0,221/30,3	0,277/37,9	0,73

\* Auf der Grundlage folgender Preise:

Basiskosten: Energie	0,15 DM/kWh	Abschreibung	10 % p.a.
Wasser	2,50 DM/m <sup>3</sup>	Instandhaltung	4 % p.a.
Waschmittel	2,80 DM/kg	Kalk. Verzinsung	6 % p.a.
Waschmaschine	1.200,- DM		

Quelle: Hloch/Krüßmann 1981: 437.

Von größerer Bedeutung sind ökonomische und hiermit direkt oder indirekt verknüpfte ökologische Gesichtspunkte für das waschbezogene Kaufverhalten der Verbraucher. In den letzten 15 Jahren sind Energie-, Wasser- und Waschmitteleinsparungsmöglichkeiten und mittlerweile auch die Umweltverträglichkeiten im engeren Sinn zu wichtigen Entscheidungskriterien für den Kauf von Waschmaschinen und Waschmittel geworden (vgl. Adlwath/Wimmer 1986). Ob diese Tendenz jedoch auf die Herausbildung eines umweltschonenden und reökonomisierten Konsumverhaltens hinweist, bei dem etwa ein erhöhter Zeitaufwand oder eine Senkung der Reinlichkeitsstandards und ästhetischer Ansprüche in Kauf genommen werden, ist allerdings fraglich. Für die Verbraucher spielten z.B. bei der Verlagerung von der Kochwäsche zur energiesparenden 40° und 60°-Wäsche, die sich in den siebziger Jahren vollzog, weder die durch gestiegene Energiepreise größeren ökonomische Anreize, noch energiepolitische Argumente eine wichtige Rolle (Hloch/Krüßmann 1983: 338). Ausschlaggebend war in diesem Fall die Verbreitung von Synthetiks und Bunttextilien (siehe Abschnitt 2.1.7). Mit dem Kaufakt energie- oder waschmittelsparender Waschmaschinen erlischt offensichtlich die ökonomische und - soweit mit ihr deckungsgleich - auch die ökologische Verantwortlichkeit des Verbrauchers. Sie wird weitgehend in Form technischer Effizienzanforderungen an die Maschine übertragen und ohne sein Zutun automatisch realisiert.

Zu bedenken ist hierbei, daß durch die Verbilligung von Waschmaschinen, Waschmitteln, Strom und Wasser und trotz gesteigener Washhäufigkeit sich die durchschnittlichen Waschkosten auf überschlägig 30 DM für einen Dreipersonenhaushalt pro Monat belaufen, somit der Spielraum für eine Kostensenkung ohnehin eng bemessen ist (Voraussetzungen: 12 60°-Waschgänge pro Monat, 12 DM monatliche Maschinenkosten für Abschreibung, Reparatur und kalkulierte Verzinsung, 3 DM für Weichspüler oder andere Waschhilfsmittel, sowie pro Waschgang 0,70 DM für Waschmittel, 0,44 DM für 2 kWh Strom und 0,16 DM für 100 l Wasser; vgl. RWE-Informationen Waschvollautomaten 1986, HMUE 1986: 46 f., Test 1/85: 32-36).

### 3.2 Nicht-formale Strukturen

Als nicht-formale Handlungsstruktur der Wäschereinigung macht sich in erster Linie die geschlechtsspezifische Rollen- und Aufgabenteilung in der Hausarbeit geltend. Die Handhabung der Waschmaschine und die mit ihr verbundenen Tätigkeiten der Wäschepflege sind traditionell Frauenarbeit (vgl. Abschnitt 1.1). Hieran haben weder die fortschreitende Technisierung des Waschens noch die zunehmende Berufstätigkeit der Frauen etwas ändern können (Kettschau 1982, Fleischer 1983: 181).

Betrachtet man nun das Waschgut und seine Verwendungskontexte genauer, werden zwei weitere nicht-formale Handlungsstrukturelemente der maschinellen Wäsche sichtbar. Das Waschgut läßt sich grob unterteilen in eine Gruppe von Textilien, die immer auch zur Außendarstellung dienen (Oberbekleidung und artverwandte Textilien wie Gardinen, Sesselbezüge; zur Zeit Turnschuhe); und in eine Gruppe von Textilien, die in intime Lebensbereiche hineinspielen (Unterwäsche, Bettwäsche, Handtücher). Für beide Textiliengruppen existieren verbindliche Reinlichkeitsstandards. Die Reinlichkeitsstandards der ersten Gruppe unterliegen primär ästhetischen Normen, insbesondere denen der Bekleidungskultur, hingegen werden die der zweiten Gruppe primär von Normen der Körperpflege, insbesondere der Körperhygiene, geprägt. Die für das Waschverhalten relevanten ästhetischen und hygienischen Normen enthalten wiederum starke geschlechts- und altersspezifische Unterschiede. So verfügen Frauen über einen größeren Wäschebestand, kleiden sich modebewußter und investieren mehr in ihre Körperpflege - vor allem im Intimbereich - als Männer.\* Auch bei der Kinderbekleidung, insbesondere der Babywäsche, treten die ästhetischen gegenüber den hygienischen Ansprüchen (der Eltern) in den Hintergrund.

Das Niveau der häuslichen Reinlichkeitsstandards hat sich innerhalb der letzten drei Jahrzehnte progressiv erhöht, wobei die Veränderungen ästhetischer Normen gegenüber denen der hygienischen Normen an Bedeutung

---

\* Angemerkt sei hierzu, daß einer der wenigen Bereiche, in denen die Reinlichkeitsstandards der Männer die der Frauen übertreffen, die Autowäsche ist: Während das verschmutzte Auto nur 33 % der Frauen stört, sind es auf seiten der Männer 50 % (vgl. Bergler 1988).

gewannen. Die steigenden Reinlichkeitsstandards haben im Zusammenhang mit wachsendem Wäschebestand und häufigerem Wäschewechsel (vgl. Abbildung 29) dazu geführt, daß zunehmend mehr Wäsche pro Person gewaschen wird. Der durchschnittliche Textilverbrauch beispielsweise stieg von 8 kg pro Person und Jahr in den dreißiger auf 12 kg in den sechziger Jahren und erreichte 1983 etwa 20 kg (Korella 1983: 4). Der Zusammenhang zwischen Reinlichkeitsstandards und Umfang der anfallenden Schmutzwäsche wird im folgenden, bezogen auf die dabei relevanten hygienischen und ästhetischen Bekleidungsnormen, näher beleuchtet.

Abbildung 29: Wäschewechselfrequenz bei Unterhosen, Bettlaken und Badehandtüchern von 1968 gegenüber 1988

	Anzahl d. Nennungen in %	
	1968	1988
täglicher Unterhosenwechsel bei Männern	5	45
täglicher Unterhosenwechsel bei Frauen	59	70
Wechsel der Bettlaken alle 2 Wochen*	22	38
Wechsel der Bettlaken seltener	72	43
Wechsel der Badehandtücher täglich *	5	12
Wechsel jeden 2. Tag	16	45

\* Angaben der Frauen

Quelle: Bergler 1988.

### 3.2.1 Hygienische Standards

Auf welche Höhen die hygienischen Standards heraufgeschraubt wurden, läßt sich daran ablesen, daß die Bundesrepublik mittlerweile mit einem Verbrauch von 26 kg Wasch- und Reinigungsmitteln pro Kopf und Jahr die Spitzenposition in Europa eingenommen hat (was jedoch nicht unbedingt auf das effektive Hygieneverhalten schließen läßt, wie die Untersuchung von Bergler für den Bereich Körperhygiene zeigt; vgl. Abbildung 30).

Abbildung 30: Wäschewechselfrequenz von Slips und Bettlaken - Bundesrepublik Deutschland, Frankreich und Spanien im Vergleich (Stand 1988)

	Nennungen der befragten Frauen (%)		
	BRD	F	E
täglicher Wechsel der Slips	70	94	96
1-2 mal in der Woche Wechsel der Bettlaken	17	56	93

Quelle: Bergler 1988.

Der Verbrauch von Wasch- und Reinigungsmitteln hat sich in den letzten 15 Jahren fast verdoppelt. Allein für die Reinigungsmittel der Wäsche, der Teppiche, des Geschirrs und des Autos, d.h. ohne ansonsten anfallende Reinigungskosten für Energie und Gerät und ohne die Körperpflege zu berücksichtigen, geben die Haushalte durchschnittlich 235 DM im Jahr aus (VZN 1986).

So verfügen die Haushalte über ein umfangreiches Arsenal meist chemischer und teilweise hochspezialisierter Hygienemittel: von der Intimseife bis zum Clorix für die Toilette. Die Voraussetzungen hierfür wurden durch die um die Jahrhundertwende einsetzende "Hygienisierung" der Arbeiterfamilien geschaffen, bei der erstmals medizinische Erkenntnisse über Körperschutz, Keimvermehrung und die daraus resultierenden Gesundheitsrisiken in Form konkreter Verhaltensnormen in die Alltagswelt breiter Bevölkerungsschichten eingeschleust wurden (Frevert 1985; zur weiter zurückliegenden Kulturgeschichte der Reinlichkeit siehe z.B. Bertrich 1966, Reineking 1976, Corbin 1984). Mit zunehmender Relevanz der industriell produzierten und kommerziell vertriebenen Waschmittel schalteten sich die Waschmittelhersteller via Produktwerbung wirkungsvoll in den Prozeß der hygienischen "Aufklärung" ein. Die drei Marktführer (Henkel, Unilever, Procter & Gamble) gaben bereits 1965 fast 200 Mio. DM nur für das Werben um die bundesdeutsche Hausfrau aus (Grohn/Delille 1986: 22). Sie trugen wesentlich dazu bei, daß bis in die siebziger Jahre hinein saubere Wäsche mit keimfreier Wäsche gleichgesetzt wurde, dementsprechend "wirk-

lich" saubere Wäsche allein durch das Kochen der Wäsche als gewährleistet gesehen wurde, und daß als Maßstab für die Bewertung des Wascherfolgs, sozusagen als Indiz bakteriologischer Jungfräulichkeit, der Weißheitsgrad fungierte.

Wie nachhaltig diese Hygienevorstellungen das traditionelle Waschverhalten prägen, zeigte sich z.B. in den sechziger Jahren, in denen sich die Waschautomaten und parallel hierzu die synthetischen Textilien auf breiter Front in den Privathaushalten durchzusetzen begannen. Viele Haushalte standen - mit Einschränkungen ist dies auch heute noch der Fall - den synthetischen Textilien vorerst deshalb skeptisch gegenüber, weil man sie nicht kochen darf und somit keine der Kochwäsche vergleichbaren Hygienestandards erreichbar schienen. Das Festhalten an bestimmten Hygienevorstellungen drückte sich auch darin aus, daß in jener Zeit viele Haushalte dazu neigten, die Wäsche vor dem maschinellen Waschgang einzuweichen, obwohl ihnen ein Vorwaschgang zur Verfügung stand (vgl. Fleischer 1983: 176-177).

Die Bedeutung kultureller Hygienestandards (auch der mit ihnen verbundenen Intimitätsansprüche, die quasi als psycho- und sozialhygienische Standards die Reinlichkeitspraxis beeinflussen) für das Wäschewaschen sowie die kulturelle Variabilität dieser Standards lassen sich an den Durchsetzungsbarrieren ablesen, die für Gemeinschaftswaschküchen und mit Einschränkungen auch für Waschsalone in der Bundesrepublik bestehen. Gemeinschaftswaschküchen sind z.B. in Schweden, Waschsalone hingegen in den USA noch sehr verbreitet (vgl. Abschnitt 4.3.). In den langgezogenen Straßendörfern des amerikanischen Mittelwestens fungieren Wasch-Center häufig sogar als lokale Treffpunkte. Neben dem höheren Transportaufwand (der allerdings durch den Transport mit dem Auto vergleichsweise gering gehalten werden kann) und den Anforderungen an situativer Einsetzbarkeit der Waschmaschine (ihren Einsatz nicht planen zu brauchen) sind es vor allem Intimitätsansprüche (wohl wissend, welchen mißgünstig prüfenden, lüsternen oder einfach nur neugierigen Blicken der Nachbarschaft insbesondere Schmutzwäsche ausgesetzt sein kann) und Reinlichkeitsansprüche (Schmuddeligkeitsargument), die für die Ablehnung von Gemeinschaftswaschküchen und Waschsalone ausschlaggebend sind.

Wie Wolle, Seide  
Kunstseide  
mühe-los  
gewaschen wird,  
lernen Sie  
bei einer

**Persil**  
Wasch-  
Vorführung

Wirklich, es lohnt sich  
zu kommen!



**Warum  
ich für zarte Sachen nur Persil nehme?**

1. Persil ist die Lösung für alle...  
...verwickelt durch Knäuelchen  
und Schmutz. Ich spare Zeit  
und Geld, weil ich kein heißes  
Wasser brauche.
2. Persil ermöglicht mir bei aller 6.200. Waschen...  
...Bspenlichkeit legemachen. Wie  
viele Jahre so leicht zu die von  
mit Duschschonungsbeutel. 2 Liter kaltes Wasser.
3. Also ist es doch klüger, ich nutze als sparsame  
Hausfrau alle Persilvorteile genauso. Wirklich:

**Persil bleibt Persil**  
auch für deine Sachen

*Ein großer Augenblick!*

Endlich wieder



mit echtem Seifenschaum



Waschmittelwerbung um 1927, 1930, 1950, 1959: Reklame transportiert neben Produktinformation stets auch kulturelle Normen und "Zeitgeist"

Die enge Verknüpfung von Hygienenormen und -vorstellungen mit der Kochwäsche scheint wiederum speziell auf den europäischen Raum begrenzt zu sein. In den USA ist die Kochwäsche nahezu unbekannt; die dort gebräuchlichen Waschmaschinen verfügen deshalb meist erst gar nicht über ein Kochprogramm. Hieraus erklärt sich, daß das Trommelprinzip in den USA nie die Bedeutung erhielt, die es hierzulande innehat, und daß gegenwärtig die durchschnittliche Waschttemperatur der amerikanischen Haushalte bei 30 °C, die der bundesrepublikanischen hingegen immerhin noch bei ca. 50 °C liegt. Der Verzicht auf die breite Einführung des hinsichtlich des Flottenverhältnisses (kg Wäsche zu 1 Waschlauge) wesentlich günstigeren Trommelprinzips ist auch die Ursache dafür, daß die amerikanischen Haushalte mit einem Waschmittelverbrauch von 28 kg Wasch- und Reinigungsmittel pro Person und Jahr weltweit an der Spitze liegen.

Tendenziell wird allerdings auch in der Bundesrepublik die Kochwäsche von der 60°-Wäsche ersetzt und zu einem Sonderfall, der mehr und mehr für unter hygienischen Gesichtspunkten als besonders risikoreich betrachtete Schmutzwäsche (z.B. Windeln) vorbehalten bleibt. Daß die 60°-Wäsche in den meisten Fällen hygienisch ausreichend ist, war lange Zeit umstritten (Krüßmann 1976). Auch oder vielleicht gerade die Verbraucherverbände gingen in den siebziger Jahren noch davon aus, daß 60°-Wäsche "zwar optisch sauber, jedoch keimreich und infektiös" ist (vgl. AGV 1975 und VZN 1985).

### 3.2.2 Ästhetische Standards

Daß einzelne Wäschestücke nicht mehr so lange getragen, infolgedessen häufiger gewaschen werden, ist in erster Linie auf Veränderungen der Bekleidungsgeohnheiten und der für sie bestimmenden ästhetischen Konventionen zurückzuführen. Einzelne Wäschestücke werden bereits dann gewaschen, wenn sie nicht mehr "gut" riechen oder aus weit geringeren Gründen - man denke an den berühmten, weil nur dem gezielt suchenden Blick erkennbaren Fleck im Kleid - "Makulatur" für die Selbst- oder Außendarstellung ihrer Träger werden. Die Verkürzung der Tragedauer zeigt sich besonders deutlich am Beispiel der Damenschlüpfer. Für Frauen in der

Nachkriegszeit wird angenommen, daß nur 27 % von ihnen jeden Tag die Schlüpfer wechselten; dagegen wechselten 1968 59 % und 1988 70 % der Frauen täglich.\* Für 85 % der Jugendlichen, die 1979 befragt wurden, war das tägliche Wechseln zur Norm geworden (Bergler 1974: 191, Bergler 1988, Grün 1979: 171). Da deshalb viel mehr leichtverschmutzte Wäsche anfiel, haben dann die Verbraucher zunehmend auf die Vorwäsche verzichtet. Wieweit dabei ästhetische und hygienische Notwendigkeiten auseinanderfallen, kann daran ermessen werden, daß weiße Oberhemden nur einen Tag getragen werden und dann in die Wäsche wandern, während bei pastellfarbenen Hemden bereits zwei Tage und bei bunten Hemden, auf denen Schmutz nicht so gut sichtbar ist, drei oder mehr Verschmutzungstage geduldet werden (Bergler 1974: 186). Obwohl ähnlich starker Schmutzbelastung ausgesetzt, werden Handtücher einmal pro Woche und die Bettwäsche nur alle drei Wochen gewechselt (VZN 1985).

Parallel zur Automatisierung der häuslichen Wäsche und der durch die Verbreitung der Kunstfaser bedingten Verbilligung von Textilien fand ein tiefgreifender Wandel der Bekleidungskultur statt, den man als ihre "Modifizierung" beschreiben kann. Mehr oder weniger häufige Wechsel der Bekleidungsstile gab es sicherlich in allen geschichtlichen Epochen und für fast alle Gesellschaftsschichten und -gruppen. Auch das Phänomen "Mode" - in Abgrenzung zum Stil hier als saisonaler, in Abhängigkeit ästhetischer Innovationen sich vollziehender Austausch des Wäschebestands und des Repertoires der auf diesen Bestand bezogenen Verhaltensmuster und Attitüden gefaßt - gibt es seit Menschengedenken; es blieb jedoch auf das Bekleidungsverhalten begüterter Schichten beschränkt. Eine modeabhängige Bekleidung hat sich erst in den fünfziger und den sechziger Jahren im Prinzip für alle Bevölkerungsschichten durchgesetzt. Modische Bekleidung wurde eine soziale Norm ersten Ranges: "Heute ist die Mode nicht mehr exklusiv, sondern sie ist umgekehrt zu einem Anpassungsmittel geworden, das sich mit einer sehr eigenen Gesetzlichkeit entwickelt ..." (Koenig 1971: 237) Bekleidungstextilien wandelten sich zum Konfektionsgut indu-

---

\* Im Bereich der Unterwäsche könnte auch die Verbreitung der "Slipseinlagen" zum Ende der siebziger Jahre, die die Zunahme der "Unterwäsche-Wechselrate" bei Frauen gebremst haben dürfte, als Beleg für das Auseinanderdriften von hygienischen und ästhetischen Bekleidungsfunktionen gelten.

strieller Massenproduktion. Dabei weitete sich das Phänomen Mode in nahezu allen wichtigen Dimensionen des sozialen Lebens aus.

So wird Mode tendenziell altersunabhängig, was die Herausbildung von spezifischen Seniorenmoden einerseits und Jugend-, Kinder-, ja sogar Babymoden andererseits anzeigt. Eine modebewußte Bekleidung gewann insbesondere für die Jugend und ihre Abgrenzungs- und Selbstdarstellungsbedürfnisse an Bedeutung. Die Rede von der "Jeanskultur" u.ä. ist daher insofern treffend, als zunehmend durch die Art der Bekleidung Unterschiede innerhalb jugendlicher Subkulturen sowie zwischen Jugend- und Erwachsenenkultur betont werden (Kötenkamp 1982). Man denke hier insbesondere an die subkulturellen Moden der Punks (Lederbekleidung) oder der Alternativ-Szene (Naturfaser- und Wolltextilien), die teilweise aus einer demonstrativen Verweigerungshaltung gegenüber den üblichen hygienischen und ästhetischen Standards entstehen (zur generellen Bedeutung von "Anti-Moden" siehe Koenig 1971: 223-236).

Auch ist das "Sich-modisch-Kleiden" immer weniger auf Lebenssituationen bzw. -kontexte beschränkt, die traditionell eine modische Kleidung erfordern - sei es anlässlich eines Rendezvous oder eines Theaterbesuchs. Das Verhältnis von "Werktags"- und "Sonntagsbekleidung" hat sich - blickt man ein paar Jahrzehnte zurück oder betrachtet man die Bekleidungsgewohnheiten, die auch heute noch in ländlichen Regionen anzutreffen sind - nachgerade umgekehrt: Während man sich werktags auf dem Land eher schlicht und zweckmäßig anzieht und am Sonntag "feinmacht", kleiden sich die Städter die Woche über "schick", am Sonntag eher leger. Vielmehr erstreckt sich das Modephänomen auf immer mehr Lebenssituationen mit nur geringem offiziellen oder extraordinären Charakter, d.h. modische Ästhetisierungen und Stilisierungen dringen auch in die Tiefen des Alltags vor.

Bekleidungsmoden haben vor allem den Berufsalltag erobert. Der Wandel der Bekleidungskultur in diesem Bereich ist vor dem Hintergrund der allgemeinen Zunahme von Dienstleistungstätigkeiten zu sehen (Koenig 1971: 240 f.). Mit der Tertiärisierung der Wirtschaft entfallen immer mehr schmutzige und spezifische Arbeitskleidung erfordernde Arbeitsplätze. Ten-

denziell verringert sich dadurch die Zahl der Berufstätigen, die ihre Arbeitskleidung vom Arbeitgeber gestellt und vielleicht auch gewaschen bekommen. Entsprechend erhöht sich die Zahl der Berufstätigen, die selbst für ihre Berufskleidung verantwortlich sind und für die etwa die adrette Bluse oder das gebügelte weiße Hemd obligatorisch geworden sind. Auch weil die Bekleidungsästhetik in der Arbeitswelt nicht mehr so starken Restriktionen und Konventionen unterliegt, hat sich eine modische Bekleidung im Berufsleben immer mehr durchgesetzt; demzufolge wird die äußere Erscheinung verstärkt zur Markierung der eigenen Position, Rolle und beruflichen Ambitionen eingesetzt. So ist es speziell für die berufstätigen Frauen zur normativen Pflicht geworden, mit täglich wechselnder Bekleidung zur Arbeit zu erscheinen (wer dann allerdings zwei Tage hintereinander dasselbe an hat, kann nicht zu Hause übernachtet haben!). Mit Blick auf die Wäschereinigung trägt diese Entwicklung paradoxe Züge, da die Berufsbekleidung trotz zunehmend sauberer Arbeitsplätze keineswegs weniger häufig gewaschen wird.

Darüber hinaus hat das Phänomen Mode viele Bereiche der Freizeit, aber auch intime Bereiche des Privatlebens erfaßt; entsprechend wurde das Bekleidungsangebot ausdifferenziert (diverse "Freizeitmoden", Schwangerschaftsmoden u.ä.). Ästhetisch anspruchsvolle, in der Regel teure Unterwäsche beispielsweise gehört oft bereits zur "normalen" Alltagsbekleidung.

### 3.2.3 Sozialpsychologische Aspekte der Mode

Dem Trend zur ästhetischen Aufladung der textilen Körperhülle korrespondieren zwei sozialpsychologische Entwicklungstendenzen, die kurz angesprochen werden sollen. Einerseits ist seit einigen Jahren ein Wandel des Körperumgangs zu beobachten, der sich in einer größeren Rücksicht auf Gesundheit und Körperempfinden und in einem erheblichen Bedeutungszuwachs körperbezogener Formen der Selbst- und Außendarstellung niederschlägt (vgl. Kamper et al. 1982). Die Auswirkungen dieses Wandels auf Bekleidungsverhalten und -ästhetik sind unterschiedlicher Natur.

Die verstärkte Rücksichtnahme auf den Körper trägt in erster Linie zur Renaissance der Naturfasertextilien bei. Inwieweit dabei gesundheitliche und ökologische Anforderungen oder das Bedürfnis nach körperfreundlichen Textilien ausschlaggebend sind, wird sich u.a. am Umgang mit den Weichspülern erweisen, da sie zur Aufrechterhaltung der körperfreundlichen Eigenschaften gerade von Naturfasertextilien dienen und in dieser Funktion als bislang unersetzbar gelten, ihre Anwendung jedoch relativ große Gesundheits- und Umweltrisiken mit sich bringt. Nach Angaben des IKW scheint der Verbrauch von Weichspülern seit zwei Jahren erstmalig rückgängig zu sein (VZN 1985).

Der Tendenz, auf Kunstfasern und auf chemisch veredelte oder mit großem waschmittelchemischen Aufwand gepflegte Wäsche zu verzichten, widerspricht dem Bedeutungszuwachs körperbezogener Außendarstellung, da sich dieser insbesondere in der Bekleidungsästhetik manifestiert, mit dem Verzicht auf "moderne" Textilien jedoch ästhetische Funktionsverluste einhergehen. Deshalb wird vor allem innerhalb ökologisch-alternativer Subkulturen versucht, alternative Moden bis hin zur "Müsli-Haute-Couture" zu kreieren, d.h. nicht nur einfach den Jute-statt-Plastik-Slogan auf die textile Körperhülle zu übertragen, sondern auch kulturelle Normen für die dauerhafte ästhetische Einbettung eines alternativen Bekleidungsverhaltens zu etablieren.

Die zunehmende Ästhetisierung der Körperhülle verweist andererseits auf übergreifende Veränderungen im Verhältnis von Rollenverhalten und Persönlichkeitsentwicklung, als deren wesentliches Merkmal die Ausweitung des individuellen Rollenrepertoires angesehen wird. Dieses Verhältnis ist traditionell dadurch gekennzeichnet, daß die Rollenanforderungen unterschiedlicher Lebenssituationen in Beruf, Freizeit und Familie ausgehend von relativ stabilen Persönlichkeitsstrukturen bewältigt werden (oder auch nicht) und das Individuum hierüber allmählich "seine Rolle" findet (als Mann, Frau, Jugendlicher, Berufstätiger usw.) und dabei seine Persönlichkeit entfaltet.

Verändert hat sich dieses Verhältnis nun insofern, als man insbesondere für die jüngeren Generationen, z.B. für die sogenannten "Baby-Boomer",

nicht mehr von stabilen Persönlichkeitsstrukturen respektive Mustern der Persönlichkeitsentwicklung ausgehen kann. Die Grenzen zwischen sozialer Rolle und individueller Persönlichkeit scheinen sich zu verwischen, Rollenanforderungen werden schneller übernommen, und es wird versucht, mehrere und unterschiedliche Rollen in einer Person zu vereinbaren.

Die Einschätzungen dieser Entwicklung gehen weit auseinander. Überwiegend wird sie als Gefahr für die Persönlichkeitsentwicklung betrachtet. In dieser Sicht führen Überanpassung und fehlende "Rollendistanz" zu Identitätsverlust und zu "mimetischen" Persönlichkeiten. Man kann allerdings die Ausweitung des Rollenrepertoires auch als Kennzeichen eines neuen Persönlichkeitstyps ("neuer Sozialisationstyp") betrachten, der ein bewußtes Persönlichkeitsmanagement betreibt und über eine größere Fähigkeit zur Rollenjonglage, die ohne Rollendistanz nicht möglich wäre, verfügt. Wie man diese Veränderungen der Persönlichkeitsstrukturen auch bewertet, in jedem Fall erhöhen sie den Stellenwert, der der textilen Körperhülle für die Persönlichkeitsinszenierung zukommt, und tragen so zur Zunahme der Waschkhäufigkeit und zur Ausweitung der qualitativen Ansprüche an die Wäschepflege bei.

Waschmaschinen werden also insbesondere durch die hierzulande praktizierte Bekleidungskultur in das Alltagsleben eingebunden; modeabhängige Bekleidungsgehnheiten prägen nachhaltig das Waschverhalten (was, wie, wieviel und wie häufig gewaschen wird) und damit letztlich auch die Auslegung des technischen Leistungsprofils der maschinellen Wäsche (z.B. das Programmangebot bei den Waschmaschinen bzw. das Angebot an Spezialwaschmitteln, das weitgehend der Farben-, Fasern- und Gewebevielfalt, auf die sich Bekleidungsmoden stützen, angepaßt ist).

### 3.4 Resümee

Die Rekonstruktion der institutionellen Dimensionen richtete sich zunächst auf die formalen Regeln, denen die maschinelle Wäschereinigung in den Haushalten unterliegt. Hierbei sollte vor allem aufgezeigt werden, daß das Normungs-, das Rechts- und das Versicherungswesen wesentlich dazu beitragen, daß Waschmaschinen massenhaft, problemlos und bequem im häuslichen Alltag betrieben werden können. So gewährleistet die "Pflege" technischer Normen die Kompatibilität und die Alltagstauglichkeit der sich laufend verändernden waschtechnischen Komponenten, unterstützen entsprechend spezielle Verbrauchernormen den sachgerechten und kompetenten Umgang mit ihnen und begrenzen gesetzliche Bestimmungen die kontraproduktiven Potentiale der maschinellen Wäsche sowohl auf individueller (durch Haftungs-, Sicherheits- und gesundheitspolitische Vorschriften) als auch auf kollektiver Ebene (z.B. durch Umweltschutzvorschriften). Das maschinelle Wäschewaschen ist damit im Vergleich zu anderen technikgestützten Tätigkeiten im Haushalt ein relativ stark normiertes, standardisiertes und durchreguliertes Unternehmen mit großer Beteiligung von zum Teil international organisierten regelsetzenden Institutionen.

Ein ähnlich engmaschiges Regelnetz - wenngleich nicht-formaler Natur - bilden die kulturellen Normen der Wäschereinigung. Von Bedeutung sind dabei primär die Geschlechtertrennung in der Hausarbeit, die sich allerdings nicht spezifisch in der maschinellen Struktur des Waschens niederschlägt, und die wäschebezogenen Reinlichkeitsstandards. Diese Reinlichkeitsstandards prägen die Nutzungsintensität und die konkreten Einsatzformen der Waschmaschinen. Dabei fungieren sie auch als Orientierungsmaßstäbe für die Auslegung des waschmaschinellen Leistungsprofils, beeinflussen insofern die technische Standardisierung und Normierung der maschinellen Wäsche. Die wäschebezogenen Reinlichkeitsstandards sind wiederum von der hierzulande praktizierten Hygiene- und Bekleidungskultur abhängig, wobei insbesondere ästhetische Kriterien für die maschinelle Wäsche an Bedeutung gewinnen.

Parallel zur breiten Durchsetzung der Haushaltswaschmaschinen und zur sukzessiven Erhöhung ihrer wichtigsten Leistungsparameter vollzog sich

ein tiefgreifender Wandel der Waschgewohnheiten, für den zwei Entwicklungstendenzen charakteristisch sind. Zum einen wurde die monatliche "große Wäsche" durch das wäscheanfall- und situationsabhängige "Nebenherwaschen" von kleineren Wäschemengen verdrängt. Für die häusliche Wäsche entfielen hierdurch dezidiertere zeit- und kostenökonomische Formalismen. Insoweit nun die Haushaltswaschmaschinen viele kleine Wäschen ermöglichten, die jeweils von einer Person zu bewältigen und an keinen festen Zeitrhythmus gebunden sind, trug ihre Verbreitung dazu bei, daß das Wäschewaschen überhaupt zu einer Alltäglichkeit werden konnte, denn die "große Wäsche" ragte immer ein Stück weit aus dem täglichen, zumindest aus dem häuslich-familiaren Leben heraus (vgl. Meyer 1986).

Zum anderen stiegen die Reinlichkeitsstandards in den letzten drei Jahrzehnten beträchtlich, so daß heute wesentlich mehr und häufiger gewaschen wird als in waschmaschinenlosen Zeiten. Diese Entwicklung ist auf veränderte Bekleidungsgeohnheiten, insbesondere auf die breite Durchsetzung eines modeabhängigen Bekleidungsverhaltens, zurückzuführen. Dem Verhältnis von Waschmaschineneinsatz und Alltag vergleichbar wäre es jedoch auch hier zu kurz gegriffen - dies sei im Hinblick auf die abschließende Interpretation des Waschmaschinenfalls angemerkt (siehe Kapitel 11.2.2) -, die Veränderung kultureller Reinlichkeitsstandards als eine vom Maschineneinsatz unabhängige Größe zu betrachten. Unberücksichtigt bliebe dabei

"... daß sich durch den Einsatz eines solchen Gerätes Einstellungen und Verhaltensweisen und damit auch der *Mitteinsatz* verändern. So ließ bei der Waschmaschine die Verbesserung der Funktionsprinzipien, die leichte und bequeme Handhabung des Geräts in Komplementarität zu pflegeleichten Textilien eine *Sauberkeitsstandarderhöhung* zu und führte zu einer höheren Wäschereinigungsfrequenz." (Fleischer 1983: 263-264; Hervorhebung IB)

#### 4. Systemische Dimensionen

Wie insbesondere im Abschnitt 2.1 verdeutlicht wurde, bildet die Waschmaschine den gerätetechnischen Fixpunkt eines Systems verschiedener Funktionskomponenten. Von diesem System ausgehend soll es nun um die Frage gehen, wie die Verwendung von Waschmaschinen mit der anderer Technik, speziell anderer Maschinen, verzahnt oder in welche umfassendere technische Systeme die maschinelle Haushaltswäsche integriert ist. Die Koppelungsarten mit anderer Technik werden danach unterschieden, ob sie selbst wiederum technisch, d.h. über einen funktional zugerichteten physischen Zusammenhang, oder aber über Handlungen vermittelt hergestellt werden und ob sie kontinuierlich und relativ starr oder diskontinuierlich und relativ locker beschaffen sind.

##### 4.1 Netzanbindungen der Waschmaschine

Dauerhaft und starr verkoppelt sind die Waschmaschinen über die technischen Netze der Stromversorgung und der Wasserver- und -entsorgung mit den vorzugsweise an den Netzknoten installierten Distributions- und Produktionsmaschinerien (Elektrizitäts-, Umspann-, Wasser- und Klärwerke). Hierdurch sind der Betrieb der Waschmaschinen und der Betrieb bzw. das Management der Versorgungsnetze, d.h. speziell ihrer maschinellen Anlagen, in vielfältiger Weise funktionell aufeinander bezogen.

Stellt beispielsweise ein Wasserwerk seine Trinkwasserproduktion auf Quellen mit einer höheren (oder niedrigeren) Wasserhärte um, beeinflusst dies unmittelbar die Waschleistung der Waschmaschinen bzw. die erforderliche Waschmitteldosierung. Der Gesetzgeber verpflichtete deshalb die Wasserwerke, die Verbraucher über länger anhaltende Härteänderungen des von ihnen produzierten Wassers zu unterrichten. In Gegenrichtung - d.h. im Sinne des Einflusses, den der Betrieb von Verbrauchertechnik auf den Betrieb von Versorgungsnetzen ausübt - wirkt z.B. die zeitliche Verschiebung häuslicher Waschaktivitäten, denn die von den Haushalten mittlerweile bevorzugte Waschzeit (montags zwischen 8.00 und 10.00 Uhr) fällt mit dem Beginn der Arbeitswoche zusammen (VDEW 1981: 45). Der "Höhe-

punkt" häuslicher Waschaktivitäten fällt damit aber mit dem Beginn der Arbeitswoche zusammen, womit diese zum Vorhalten von Spitzenlastkapazität bei den Stromversorgungsunternehmen beitragen (vgl. Düwall/Lange-Hüsken/Zybell 1985) und zum Gegenstand der Diskussion über eine lineare und zeitliche Staffelung der Stromtarife für Kleinverbraucher geworden sind (vgl. "Widerstand gegen Stromtarife wird stärker", Frankfurter Rundschau vom 26. August 1986, S. 5; zur Aufteilung in Grund- und Arbeitstarife siehe Mauch 1984). Im Zusammenhang mit dieser klassischen Lastmanagementproblematik (vgl. Hughes 1983) läßt sich nun verdeutlichen, daß die "harten" netztechnischen Infrastrukturen der maschinellen Wäsche und ihre scheinbar weicheren kulturellen Infrastrukturen durchaus einen gemeinsamen Nenner haben und bis zu einem gewissen Grad sogar funktionale Äquivalente darstellen können. So ist es nicht nur unter umweltpolitischen Gesichtspunkten ein interessantes Phänomen, daß es in den Niederlanden teilweise als unschicklich im Sinne des "Das-tut-man-nicht" gilt, Waschmaschinen in den Hauptbelastungszeiten des Stromnetzes zu nutzen, so daß sie dort hauptsächlich nachts laufen. Man hat es hier sozusagen mit einer "versorgungssystemfreundlichen" kulturellen Institutionalisierung des Waschmaschinenumgangs zu tun.

Außerdem greifen die Waschmittel in die funktionellen Zusammenhänge der Klär- und Wasserwerke ein. So schädigen etwa die Schwermetallbestandteile der Waschmittel die bakteriologische Maschinerie der Kläranlagen - bei Umweltschädlichkeitsprüfungen von Waschmitteln werden deshalb die Gesundheitsfolgen für die in der biologischen Klärstufe tätigen Bakterien eingehend untersucht. Der Phosphatersatzstoff Zeolith hingegen enthärtet nicht nur das Waschwasser, sondern beschleunigt auch die Klärschlamm sedimentation in den Abwasseranlagen und unterstützt so die Reinigung der Wäsche und des Abwassers. Da in Gebieten mit hoher Besiedlungsdichte und einer Trinkwasserversorgung via Uferfiltration die Wasserver- und -entsorgungseinrichtungen fast ein in sich geschlossenes technisches System bilden, lassen sich schließlich die Rückwirkungen einiger schwer abbaubarer Waschmittelstoffe auf die Verfahren der Trinkwassergewinnung und -aufbereitung als Teil des netztechnischen Funktionszusammenhangs der maschinellen Haushaltswäsche begreifen (was übrigens durchaus dem Verständnis der Wasserwirtschaft entspricht; vgl. Sperling 1988: 455).

Der Stand der Klärwerkstechnik und ihr Ausbau stehen deshalb auch im Mittelpunkt der Auseinandersetzung um den Phosphatersatz in Waschmitteln. So betonen die Waschmittelhersteller, daß bereits herkömmliche biologische Kläranlagen bis zu 30 % der Phosphate dem Abwasser entziehen können und bis zu 90 % problemlos durch eine nachgeschaltete Phosphatfällungsstufe - ohnehin für die Fäkalphosphate notwendig - zu eliminieren sei. Dem halten die Befürworter des Phosphatersatzes entgegen, daß sich der vollständige Ausbau des Kläranlagennetzes noch bis in das nächste Jahrtausend hinziehen werde, da erst zwei Drittel der bundesdeutschen Haushalte an biologische Kläranlagen angeschlossen sind und nur 7 % der Klärwerke eine Phosphatfällungsstufe besitzen (BMI 1985a, b). Für sie sollte allein schon wegen der hohen Kosten für die Phosphatfällung - immerhin ist die Entfernung der Phosphate in den Fällungseinrichtungen 20 mal so teuer wie ihre Produktion (AÖW 1984: 52) - jede zusätzliche Phosphatbelastung des Abwassers vermieden werden. Anzumerken bleibt, daß auf Initiative des 1986 neugeschaffenen Umweltministeriums im Dezember 1987 von der Bundesregierung ein Programm verabschiedet wurde, in dem die Ausrüstung der öffentlichen Klärwerke mit solchen Fällungsstufen bis zum Ende der neunziger Jahre vorgesehen ist.

Welche Abhängigkeiten die Netzanbindung mit sich bringt, hängt jedoch auch im Fall der Waschmaschine keineswegs allein nur vom Verhältnis Versorgungssystem/Endgeräteperipherie ab. Flexibilitätsspielräume bezüglich Umfang und Qualität der in Anspruch genommenen Netzleistungen (-belastungen) eröffnen in gewissen Grenzen die jeweiligen "in-house"-Netze, d.h. die spezifische Auslegung der haustechnischen Synapsen zwischen Waschmaschine und übergreifendem Versorgungssystem. Aus dem Umkreis haustechnischer Einrichtungen sind für die Waschmaschine die Strom- und Wasserleitungen des Hauses, einschließlich der erforderlichen Terminals - Steckdosen, Wasseranschlüsse - und Apparaturen wie Zähler, Sicherungskästen u.ä. relevant. Welche Waschmaschine eingesetzt wird, hängt auch von dem Vorhandensein einer Einbauküche und gewissen statischen Minimalanforderungen ab; in Altbauwohnungen kann z.B. ihr Einsatz an der zu geringen Tragfähigkeit des Bodens scheitern.

Aus diesem Grund zielen viele Vorschläge zur Reduzierung des häuslichen Abwassers und Energieverbrauchs auf haustechnische Einrichtungen ab (Wärmerückgewinnungsverfahren, nach- bzw. vorgeschaltete Brauch-/Regenwassersysteme, getrennte Systeme für verschieden belastete Abwässer, Strom- und Wasserzähler für einzelne Haushaltsgeräte, dezentrale Energieversorgungssysteme; siehe z.B. HMUE 1986, Norgard 1985, Bongarts/Krämer 1986). Für die Haushaltswäsche ist insbesondere der Vorschlag hervorzuheben, die Waschmaschinen mit Warmwasseranschlüssen zu versehen, wodurch für die am häufigsten genutzten Waschprogramme (30°- und 60°-Wäsche) das vergleichsweise ineffektive Aufheizen durch die Maschine entfällt, was allerdings eine leistungsfähige Warmwasserversorgung voraussetzt (Au 1984). Erwähnenswert ist überdies, daß man in den Niederlanden bereits seit einiger Zeit bemüht ist, durch Installation zentraler Wasserenthärtungsanlagen und getrennter Leitungsnetze für weiches Wasser dem Waschmittelproblem zu begegnen (Berth/Fischer/Gloxxhuber 1972: 264).

#### 4.2 Netzunabhängige Kopplungen

Weitet man den Blick auf die Lebenszyklen der einzelnen Komponenten des maschinellen Waschprozesses aus, werden weitere technische, jedoch eher diskontinuierliche und weniger starre Kopplungsverhältnisse mit anderer Technik sichtbar. Es sind dies in erster Linie die Kopplungen mit den Produktionsanlagen und -maschinen von Waschmaschine, Waschmitteln und Waschgut und - soweit diese in ihrer Entsorgungsphase eine besondere Behandlung erfahren - die mit den Anlagen ihrer Weiterverwertung. Wie im Abschnitt 2.2 detaillierter beschrieben, erwachsen aus diesen Kopplungsverhältnissen wechselseitige Abhängigkeiten allgemeinerer Art (bei der Waschmaschine: Produktionsmittelauslastung versus Produktinnovation; bei den Waschmitteln: Produktionstiefe versus Kostenflexibilität; bei den Textilien: Standardisierung der Produktion versus Produktdifferenzierung). Hierzu sind ebenfalls die kurzen, unregelmäßig hergestellten "Kontakte" der Waschmaschinen zu zählen, die im Reparaturfall zu den diversen Wartungs- und Reparaturgeräten bestehen. Mit dem Einbau von Mikroelektronik und Sensortechnik in die Waschmaschinen werden die Kundendienstfir-

men ihren bislang handwerklich ausgerichteten Gerätepark vor allem durch elektronische Meßtechnik aufstocken.

Die Verwendung der Waschmaschinen ist darüber hinaus eng mit der Verwendung anderer Haushaltstechnik verbunden. In Betracht zu ziehen sind Wäscheschleudern und -trockner, Bügeleisen und -maschinen, aber auch chemische Haushaltstechnik wie Fleckentfernungs-, Bügel- oder Steifmittel. Allein der um die Waschmaschinen herum entstandene Markt für andere Waschprodukte (Waschmittel, Trockner usw.) hat nach Schätzungen des Öko-Instituts ein Volumen von ca. 7 Mrd. DM jährlich (PÖW 1987: 93). Die Waschmaschinen sind mit diesen Haushaltstechniken durch die übergreifenden Handlungsstrukturen der Wäschepflege (vgl. Abschnitt 3.1.4), also nicht-technisch verbunden. Dennoch ist der Waschmaschinenbetrieb ähnlich eng und dauerhaft mit dem Betrieb der Wäschepflegegeräte wie etwa mit dem Betrieb der Klärwerke verknüpft. Anschaffung und Betrieb einer Schleuder oder eines Trockners hängen vom Leistungsprofil der Waschmaschine ab (Schleuderdrehzahl/Restfeuchte); beide Geräte werden unmittelbar im Anschluß an den Waschgang benutzt. Dem schließt sich in der Regel das Bügeln an. In Haushalten, die neben dem Waschgang auch den Trockengang vollautomatisiert haben, somit maschineller Waschgang und Bügeln dicht aufeinanderrücken, erfolgt oft die Anschaffung einer Bügelmaschine. Die Waschmaschinennutzung und der Einsatz chemischer Wäschepflegemittel hingegen sind nur locker verknüpft. Chemische Pflegemittel werden nur im Bedarfsfall für einzelne bestimmte oder besonders verschmutzte Wäschestücke verwendet, zudem im Fall der Fleckenmittel meist erst dann, wenn sich nach dem Waschgang herausstellt, daß die Waschmaschine mit den Flecken "nicht fertig geworden" ist. Diese diskontinuierliche Verbindung zu anderer Technik wäre demnach mit der zur Wartungstechnik der Kundendienste vergleichbar.

#### 4.3 Grenzfälle systemischer Kopplungen: Gemeinschaftswaschküchen, Reinigungen, Waschsalo- ns

Über die funktionellen und ökonomischen Grenzen der maschinellen Wäsche im Haushalt kommen schließlich die Beziehungen der Waschtechnik in den Haushalten zur Waschtechnik in Gemeinschaftswaschküchen, Reinigungen und Waschsalo-  
ns ins Spiel, die als Grenzfälle eines systemischen Zusammenhangs zwischen Haushaltswaschmaschinen und anderer Technik zu betrachten sind. Hierfür soll zunächst die Relevanz dieser kollektiven Einrichtungen für die Wäschereinigung eingeschätzt und die von ihnen betriebene Waschtechnik beschrieben werden.

Gemeinschaftswaschküchen sind in der Bundesrepublik im Unterschied zu den skandinavischen Ländern, insbesondere zu Schweden, nur noch selten und vorzugsweise im älteren genossenschaftlichen Wohnraumbestand anzutreffen, in dem bereits bei seiner baulichen Planung entsprechende Räumlichkeiten vorgesehen waren. Dem Versuch in der Wiederaufbauphase der Nachkriegszeit, Gemeinschaftswaschküchen in den Wohnhäusern einzurichten, war kein Erfolg beschieden (Graf 1954). Die wenigen Gemeinschaftswaschküchen, die es heute noch in Mietwohnhäusern gibt, werden von ihren Bewohnern immer weniger genutzt. Die Zahl der Wäschereien und Reinigungen lag nach Schätzungen Anfang der achtziger Jahre bei 44.000. 90 % davon waren Kleinbetriebe mit einem bis vier Mitarbeitern. Auf sie entfielen allerdings nur ein Viertel der 275.000 insgesamt im Wäschereigewerbe Beschäftigten (Suding 1982: 52). Nimmt man den Waschmittelverbrauch der gewerblichen Wäschereien als Indikator für ihre Bedeutung am Wäschewaschen, dürften sie mit nur ca. 5 % am Gesamtumfang der in der Bundesrepublik gewaschenen Gebrauchstextilien beteiligt sein (Dinkloh 1982: 88). Im Vergleich hierzu fallen die ca. 160 in der Bundesrepublik betriebenen Waschsalo-  
ns, die sich in der Nachfolge der ehemals zahlreichen Münzwäschereien ab Ende der siebziger Jahren wieder zu verbreiten begannen, kaum ins Gewicht. Mehr als ein Drittel dieser Waschsalo-  
ns sind in den Großstädten Hamburg und Berlin, vor allem in ihren ärmeren Vierteln eröffnet worden (Eiken 1986b). Wie die Gemeinschaftswaschküchen sind Waschsalo-  
ns stärker in skandinavischen Ländern verbreitet. In Dänemark z.B., einem Land mit nur 5 Mio. Einwohnern, gab es bereits in den sieb-

ziger Jahren über 600 Waschsaloen. Die Anstöße für die Wiederbelebung des Waschsaloenwesens gingen allerdings, was man an dem gebräuchlicheren Namen "Wasch-Center" ablesen kann, von den USA aus, wo sie insbesondere von weißen Mittelschichten in kleineren Städte in Anspruch genommen werden.

Unter technischen Gesichtspunkten hat der hochspezialisierte Maschinenpark einer Reinigungen mit Haushaltwaschmaschinen natürlich nicht mehr viel zu tun. Auch die Waschmaschinen der Waschsaloen gleichen nur scheinbar Haushaltwaschmaschinen, denn die Galerie der auf den ersten Blick autonomen, bloß nebeneinandergestellten Waschautomaten bildet lediglich die sichtbare Spitze eines komplexen Gesamtsystems, das sich meist im Keller des Waschsaloens befindet. Dort sind zentrale Heißwasseranlagen, die Heißluftversorgung für die Trockner, Wärmerückgewinnungseinrichtungen, zentrale Wasserenthärter und anderes untergebracht. Im Vergleich zu den Haushaltwaschmaschinen müssen daher die Waschsaloenbetreiber mit dem zehn- bis fünfzehnfachen Investitionsaufwand pro einsetzfähiger Waschtrommel rechnen (Eiken 1986b). Die Waschtechnik der Waschsaloens ermöglicht vor allem wesentlich kürzere Waschzeiten als mit Haushaltwaschmaschinen. Auch sollte nur das Waschmittel, das die Benutzer im Waschsaloen erwerben können, benützt werden, da es den spezifischen Bedingungen der Anlagen in Waschsaloens angepaßt ist (und eigens hierfür von Henkel entwickelt wurde). Selbst die Waschtechnik der Gemeinschaftswaschküchen weist wichtige Unterschiede gegenüber Haushaltwaschmaschinen auf. Weil ihre Maschinen kollektiv verwendet werden, sind sie wesentlich robuster ausgelegt, größer dimensioniert, wird ihre Benutzung durch Münzapparate geregelt und verfügen sie teilweise sogar über einen Warmwasseranschluß (also über die Vorform eines zentralen Heißwassersystems). Wie man vor allem in Schweden beobachten kann, gleicht sich die Waschtechnik der Gemeinschaftswaschküchen immer mehr der der Wasch-Center an.

Soweit nun diese kollektiven Wascheinrichtungen die Wäsche im Haushalt auf Dauer ersetzen, d.h. ihre Waschtechnik in einem Substitutionsverhältnis zu den Haushaltwaschmaschinen steht, fallen sie aus der Betrachtung systemischer Zusammenhänge der häuslichen Waschtechnik heraus. Daß

Haushalte mit sehr hohem (sehr niedrigem) Einkommen auf den Betrieb einer eigenen Waschmaschine verzichten (müssen) und ihre gesamte Wäsche in Wäschereinigungen (in Waschsals) gewaschen wird, ist jedoch gemessen an den gesamten Dienstleistungen, die Wäschereien für die Haushalte erbringen, von nur geringer Bedeutung. Zwischen dem spezialisierten und professionell betriebenen Maschinenpark von Reinigungen und Waschsals und den hochstandardisierten Haushaltswaschmaschinen besteht demnach vorwiegend eine komplementäre Beziehung, d.h. erstere ergänzen die Haushaltswaschmaschinen und helfen insbesondere auftretende Störungen zu überbrücken. So sind Wäschereien und Waschsals für die meisten Haushalte typischerweise dann von Bedeutung, wenn hartnäckige Flecken mit den waschtechnischen Mitteln, die den Haushalten zur Verfügung stehen, nicht gereinigt werden können, wenn aufgrund eines Defekts die Waschmaschine eine Zeit lang nicht einsatzfähig ist, oder wenn man sich auf Reisen befindet (Reisewaschmaschinen gibt ja noch nicht). In Anspruch genommen werden sie weiterhin, um Wäschestücke zu reinigen, die einer Spezialbehandlung bedürfen (chemische Reinigung), um die Zeit zu überbrücken, in der man sich eine Neuanschaffung (bzw. eine Reparatur) noch nicht leisten kann, oder einfach um Zeit zu sparen (Schnellreinigung).

#### 4.4 Resümee

Die Beschreibung der technischen Umgebung der Waschmaschinen und die Andeutung der jeweiligen systemischen Zusammenhänge, in die Waschmaschinen eingebunden sind, sollte aufzeigen, daß auch die technischen Geräte des Alltags begrifflich und praktisch nicht als monadische, insuläre Gegenständlichkeiten behandelt werden können, sondern mit vielen großen (Kraftwerk) oder anderen kleinen (Bügeleisen) Geräten, Apparaturen und Maschinerien in Beziehung stehen. Dies gilt besonders für die Waschmaschinen, weil sie - betrachtet man den gesamten Umkreis der von den Haushalten genutzten Gerätetechnik - vergleichsweise infrastrukturintensiv sind; im Unterschied etwa zu Kühlschränken, Herden und zum Telefon ist ihre Nutzung auf drei übergreifende Versorgungssysteme angewiesen.

Verdeutlicht werden sollte außerdem, daß die Industrie, der Gesetzgeber und die Kommunen den massenweisen und alltäglichen Betrieb von Waschmaschinen in den Privathaushalten insbesondere dadurch gewährleisten, daß sie selbst umfangreiche Maschinenanlagen und technische Systeme aufbauen und betreiben. Alle ernsthaften Versuche, die Haushaltswäsche ökonomischer oder ökologischer zu gestalten, müssen darum diese technischen Hintergrundstrukturen analog zu den im vorangegangenen Abschnitt angesprochenen kulturellen Hintergründen mitberücksichtigen.\*

---

\* Dies ist auch der Grundgedanke neuerer Konzepte zur Ökologisierung von Industrieprodukten, wie z.B. die "Produktlinienanalyse", und zur betriebsübergreifenden Ökonomisierung industrieller Produktion, wie z.B. die Konzepte des "Computer Integrated Manufacturing (CIM)". Zur Produktlinienanalyse vgl. S. 147 f., zu CIM siehe die ungewöhnlich geistreiche und lesenswerte Studie von Folker Reuß et al. (1988): "CIM - Computer Integrated Manufacturing. Weiterbildung für das Unternehmen 2000", Berlin.



## 5. Ökologische Dimensionen

In der Darstellung wurden bislang vier soziale Dimensionen der Waschmaschinen herausgearbeitet (die Akteursdimension, die genetische, institutionelle und systemische Dimension) und ihre jeweiligen Reichweiten ausgelotet. Überlagert man sie zu einem Gesamtbild, ergibt sich für die Waschmaschine eine grobgerasterte Topographie ihrer Gesellschaftlichkeit.

Als fünfte Größe soll nun abschließend die ökologische Dimension in diese Topographie eingearbeitet werden. Da in den vorangegangenen Abschnitten bereits viele ökologische Details des Waschens angesprochen worden sind, zudem in der umweltpolitischen Auseinandersetzung die Frage im Mittelpunkt steht, welche Naturzusammenhänge prinzipiell mit Waschmaschine und Waschmittel in Verbindung gebracht werden können (dürfen) (siehe 11.3.), wird es im weiteren nicht so sehr auf Öko-Details ankommen, sondern (wie im vorangegangenen Abschnitt) um übergreifende Zuordnungen und Unterscheidungen der in Frage kommenden Naturzusammenhänge gehen.

### 5.1 Ein Vorschlag zur Dimensionierung

Die ökologischen Eckdaten der maschinellen Haushaltswäsche sind für die Bundesrepublik zusammengefaßt folgende:

- Ca. 750.000 Tonnen Rohstoffverbrauch bei der Produktion von Vollwaschmitteln und 585.000 Tonnen Abwasserbelastung pro Jahr durch ihren Einsatz (darin waren bis 1983 ca. 170.000 Tonnen Phosphate enthalten, die ca. ein Viertel der Phosphatbelastung der Gewässer ausmachten; VZN 1985, Huber 1988).
- Ca. 150.000 Tonnen Rohstoffverbrauch (Metalle, Kunststoffe) und entsprechende Müllbelastung pro Jahr durch den Maschineneinsatz (geschätzt nach den Angaben von Pichert 1986, ZVEI 1986 und Börlin/Stahel 1987).

- Auf die Wäsche entfallen ca. 8,5 % des Stromverbrauchs der Privathaushalte, das entspricht in etwa 2,5 % des gesamten Stromverbrauchs in der Bundesrepublik (ZVEI 1986).
- Für die häusliche Wäsche werden pro Jahr ca. 500 Mio. m<sup>3</sup> Trinkwasser verbraucht, die mit Schmutz und Waschmitteln belastet zur Klärung anfallen (Krüßmann/Hloch 1981: 436).

Eine sinnvolle Unterscheidung waschmaschinenrelevanter Naturzusammenhänge hätte zwei Anforderungen zu erfüllen: In Überlagerungen mit den anderen vier Dimensionen müßte sie zum einen die weniger offensichtlichen, versteckten Ressourcen- und Umweltbelastungen und zum anderen die dabei involvierten sozialen Akteure (Verursacher/Betroffene) und institutionellen Mechanismen transparent werden lassen. So wird natürlich auch bei der Herstellung von Waschmaschinen Strom verbraucht und, um ein anderes Beispiel zu geben, belastet die Waschmittelherstellung (z.B. durch Spuren des sehr giftigen und krebserregenden Ethylenoxids; vgl. IFUA 1984) die Gesundheit der Beschäftigten in der Waschmittelindustrie, was gegenwärtig die Industriegewerkschaft Chemie veranlaßt, eine Richtlinie "Waschmittelstäube" bei der Berufsgenossenschaft der Chemischen Industrie anzuregen.

Für eine solche Unterscheidung gibt es nun verschiedene Möglichkeiten. Die Vielfalt von potentiellen Naturzusammenhängen, in die eine bestimmte Technik eingebunden ist, ließe sich entlang der von ihrem Einsatz verursachten Auswirkungen auf verschiedene Umweltmedien (Luft, Wasser, Boden) oder auf verschiedene stofflich-energetische Naturgleichgewichte bzw. biologische Reproduktionkreisläufe ("Öko-Systeme") differenzieren. Das Medien-Konzept wie das System-Konzept haben jedoch jeweils spezifische Mängel.

So klammert die vor allem in der Umweltpolitik gebräuchliche Einteilung in Umweltmedien Menschen als Teil der Natur aus, es fehlt - sozusagen - das Umweltmedium "Mensch". Insbesondere die für ihn relevanten Nahumwelten (Wohnung, städtische Lebenswelt, Arbeitswelt) bleiben daher oft unberücksichtigt. Der menschliche Körper hingegen wird zu einer Art

Übernatur erhöht und zum universellen Bezugspunkt jeglicher Umweltpolitik – allerdings nur im Sinne einer naturwissenschaftlich und interventionistisch orientierten Gesundheitspolitik – gemacht. Umweltprobleme, die nicht gesundheitspolitisch legitimiert werden können – z.B. der Artenschutz –, haben deshalb nur geringe Chancen, politisch ernst genommen zu werden. Zurückzuführen ist dieser Mangel auf das dem Umweltmedienkonzept zugrundeliegende Naturverständnis, nach dem Natur allein in ihrer technischen Verfügbarkeit für den Menschen, also als "Natur für uns" in Betracht kommt – schon der Begriff des frei gestaltbaren, nicht-"gegen"-ständlichen Mediums verweist hierauf.

Konzepte, die sich öko-systemarerer Maßstäbe bedienen, beziehen zwar Menschen und ihre Körper explizit mit ein. Spiegelbildlich zum Medien-Konzept haben jedoch das ihnen meist zugrundeliegende biologistische Verständnis von Natur (teilweise auch des Menschen) und die Annahme, es gäbe eine "Natur für sich", die Konsequenz, daß technischen Systemen von vornherein Unnatürlichkeit zugeschrieben wird, sie nicht als Teil, sondern nur als äußere Störung vorgegebener Öko-Systeme erscheinen. Ausgeblendet wird hierüber die systemtechnische Vermittlung von Mensch/Natur und die Tatsache, daß weite Teile unberührt erscheinender Umwelten vom Menschen produziert sind.

Auf das Medien- und das System-Konzept von Natur und die mit ihnen verbundenen Technikauffassungen wird im weiteren noch zurückzukommen sein (11.3.). Das Zuordnungsraster, das nun vorgestellt werden soll, versucht unter Vermeidung der angedeuteten Mängel, einem durchtechnisierten Mensch/Naturverhältnis Rechnung zu tragen. Die in Frage kommenden Naturzusammenhänge werden unterschieden in solche,

- die durch die praktische Verwendung einer Technik festgelegt und dabei auf den Körper und die Nahumwelten des Verwenders bezogen sind (mikro-ökologische Zusammenhänge);
- die eine humanbiologische oder ökologische Bedeutung innerhalb der für die Verwender einer bestimmten Technik relevanten gesellschaftlichen Umwelt bzw. Kulturkreises besitzen (meso-ökologische Zusammenhänge);

- deren humanbiologische oder ökologische Bedeutung nicht über die sozio-kulturelle Umwelt zu den Verwendern einer bestimmten Technik rückvermittelt ist (makro-ökologische Zusammenhänge).

Wie man sieht, bilden hier analog zum Vorgehen in den Abschnitten 1. bis 4. von vornherein technisch strukturierte Handlungsvollzüge (Verwendung von Technik) den Ausgangspunkt. Die Einteilung ist an die Akteursperspektive gebunden (Verwender von Technik). Kriterium der Abstufung ist die Handlungsrelevanz, die die Naturzusammenhänge einer bestimmten Technik für ihre Verwender haben. Prinzipiell verringert sich diese Handlungsrelevanz, je weiter - das meint hier nicht die geographische, sondern die sozial-räumliche Distanz - der Naturzusammenhang vom Verwendungskontext einer Technik entfernt ist. Obwohl für diese Einteilung der Verwendungskontext als Ausgangspunkt gewählt wurde, lassen sich mit ihr problemlos die Naturzusammenhänge der Produktionskontexte einer Technik erfassen. Je nach dem, wie weit man z.B. im Lebenszyklus eines technischen Produkts zurückgeht, wäre dann zusätzlich zu den mikro-, meso- und makro-ökologischen Naturzusammenhängen der Verwendung eines Produkts nach den jeweiligen Naturzusammenhängen - etwa der Verwendung der Produktionsmaschinerie eines Technikprodukts - zu fragen (Gesundheitsbelastungen für die an ihnen Arbeitenden; Umweltbelastungen und Ressourcenverbrauch der Produktion).

Die Abgrenzung der drei ökologischen Ebenen impliziert keine zeitliche Abfolge, in der spezifische Naturaspekte einer Technik ihren Verwendern bewußt werden. Im Fall der Waschmaschine lenkten die Schaumteppiche auf Rhein und Ruhr Anfang der sechziger Jahre die öffentliche Aufmerksamkeit zunächst auf den "meso-ökologischen" Zusammenhang von Haushaltswäsche und verschmutzter Lebensumgebung und gaben den Anstoß bzw. die Legitimationsgrundlage für seine technische Umgestaltung (Detergentiengesetzgebung/Kläranlagenbau). "Makro-ökologische" Aspekte der maschinellen Haushaltswäsche gerieten im Rahmen der in den siebziger Jahren geführten Debatten über die Importabhängigkeit der Energie- und Rohstoffversorgung ins Blickfeld. Sie trugen vor allem zur Entwicklung und Verbreitung stromsparender Waschmaschinen sowie zur Entwicklung energie- und rohstoffsparender Produktionsverfahren in der Waschmittel-

herstellung bei. Die "mikro-ökologischen" Zusammenhänge der maschinellen Haushaltswäsche - soweit nicht mit der Trinkwasserproblematik verbunden - ziehen erst seit den Debatten über Ökologie im Haushalt, also seit Anfang der achtziger Jahre, öffentliches Interesse auf sich. Im Mittelpunkt stehen dabei die Gesundheitsgefahren, die aus Waschmittelrückständen der Wäsche für die Haut erwachsen.

## 5.2 Die Geschichte des Waschens ökologisch reinterpretiert

Die drei voneinander abgegrenzten Ökologieebenen sollen im folgenden als Interpretationsrahmen für die Geschichte der Haushaltswäsche dienen, soweit sie in der vorangegangenen Darstellung bereits Konturen erhalten hat. Es werden dabei Relevanzverschiebungen zwischen den drei Ökoebenen im Vordergrund stehen, die durch Veränderungen der Waschtechnik und ihrer technischen Infrastrukturen eingetreten sind. Relevanzverschiebungen sind hier nicht nur im engen, klassischen Sinn als "Problemverschiebung" zu verstehen, wenn also Umweltbelastungen von einem in ein anderes Umweltmedium verlagert werden; im Fall der Wäsche wäre dies etwa die Verlagerung des Waschmittelproblems aus dem Medium Wasser via Klärschlamm in das Medium Boden, oder, wird der Klärschlamm verbrannt, in das Medium Luft. Gemeint sind vielmehr auch die mit der Verbreitung einer Technik und mit der Verstetigung ihrer Verwendung einhergehende Ausdehnung der involvierten Naturzusammenhänge und parallel hierzu die sozial-räumliche Trennung von Verwendungskontexten und Umwelt(-belastungs-)kontexten. Dabei kann das belastete Medium durchaus das gleiche bleiben, nur daß die Handlungsrelevanz dieses Mediums für die Technikverwender sich verändert: Heute wie vor fünfzig Jahren sind es ja die Gewässer, die durch die häusliche Wäsche belastet werden - unabhängig davon, daß mittlerweile mit Waschautomaten gewaschen wird und zwischen den Waschmaschinen und den letztlich durch ihren Einsatz beeinträchtigten Gewässern umfangreiche Abwassernetze und klärtechnische Einrichtungen getreten sind.

Noch in den fünfziger Jahren waren wichtige "mikro-ökologische" Aspekte, an die man heute kaum noch denkt, die Unfall- und Gesundheitsgefahren des Wäschewaschens. Die Unfallrisiken der gerätetechnischen Seite des Wa-

schens sind im Laufe der Zeit weitgehend "ausgeschaltet" worden. Etliche elektrotechnische Vorkehrungen schützen vor Stromschlag, die Einkapselung des Motors, die automatische Verriegelung der Trommelöffnung während des Waschvorgangs oder spezielle Kindersicherungen verhindern einen gefährlichen Eingriff in die laufende Mechanik. (Da sich in den USA Unfälle häufen, bei denen spielende Kinder vorzugsweise in ausrangierte Waschmaschinen eingeschlossen werden oder sich einschlossen, wird sogar von den dortigen Waschmaschinenherstellern, die in solchen Fällen haftbar gemacht werden können, ins Auge gefaßt, standardmäßig eine Vorrichtung einzubauen, die ein Öffnen der Waschmaschine von innen erlaubt.)

Die Mechanik moderner Waschmaschinen verringert die Geräuschentwicklung auf ein unproblematisches Niveau und schützt gleichzeitig die Verbraucher vor einem direkten Kontakt mit den Waschmittelsubstanzen. In Zeiten, in denen zwar ohne entwickelte Gerätetechnik, jedoch mit ausgefeilter Waschmittelchemie gewaschen wurde, war die Haushaltswäsche nicht nur mit großen körperlichen Belastungen, sondern vor allem eben mit den aus dem Umgang mit Waschchemikalien resultierenden Gesundheitsgefährdungen verbunden. Erhalten hat sich der indirekte Körperkontakt zur Waschmittelchemie über die Waschmittelrückstände in der Wäsche. An der Problematik dieser Rückstände zeigt sich nun, daß trotz Entschärfung der unmittelbaren Handhabungsgefahren auch bei der vollautomatisierten Wäsche durchaus als öko-systemar zu bezeichnende Naturzusammenhänge von Bedeutung sind. Hierfür muß man sich zunächst vergegenwärtigen, daß der Schmutz, den es im Waschprozeß von der Wäsche abzulösen gilt, zu einem großen Teil aus Schweiß, Hautresten und Körperfetten besteht. Substanzen des menschlichen Körpers sind also ein wichtiger Inputfaktor des Waschprozesses, bilden infolgedessen ein wesentliches "Angriffsziel" der Waschmittelchemie. Naheliegenderweise bringen deshalb viele Waschmittelsubstanzen, die sich, wie z.B. die eiweißzersetzenden Enzyme, in der Wäsche ablagern, relativ große Gesundheitsrisiken für den Menschen mit sich (Enzymreste in der Wäsche können zu Hautreizungen und Allergien führen).

Generell sind jedoch viele waschrelevante Naturzusammenhänge, die ehemals Teil der Mikro-Ökologie des Waschens waren, durch die fortschreitende Technisierung des Waschprozesses und den sukzessiven Aufbau techni-

scher Infrastrukturen zu Naturzusammenhängen auf meso-ökologischen Ebenen verwandelt worden, womit teilweise auch anfallende Umwelt- und Gesundheitsbelastungen verschoben worden sind:

- Der Ersatz körperlich belastender und gefährdender Wascharbeiten durch die Maschine (bzw. die Waschmittel) bringt neue Umwelt-, Ressourcen- und Gesundheitsbelastungen (auch körperliche Arbeit) mit sich, die allerdings in der Haushaltsgeräteindustrie (bzw. der Chemischen Industrie) anfallen.
- Durch den Anschluß an die Stromversorgung verlagerte sich die für das Aufheizen der Waschlauge notwendige Energieproduktion auf zentrale Kraftwerke, entsprechende Umweltbelastungen fallen nun dort fernab der Haushalte an.
- Das Waschabwasser, das zusammen mit den sonstigen häuslichen Abwässern früher unmittelbar vor der Haustür in die Gosse floß, wurde schon sehr früh durch die Abwassersysteme von den städtischen Lebensräumen ferngehalten.
- Während früher das Waschwasser aus der näheren Umwelt entnommen oder aber gesammeltes Regenwasser zur Wäsche benutzt wurde, wird es heute via Trinkwassernetze teilweise von weit entfernten Regionen angeliefert. (Ein nahezu "tragisches Schicksal" erlitt dabei das Regenwasser, da es als Waschwasser wegen der Luftverschmutzung heute nicht mehr verwendet werden kann, zudem heftige Regenfälle regelmäßig zur Überlastung von Kläranlagen führen, also die Reinigung der Abwässer stören.)

Rationalisierungs- und Internationalisierungsprozesse in den technischen Hintergrundsystemen haben wiederum viele meso-ökologische zu makro-ökologischen Zusammenhängen werden lassen. Für die Haushaltswäsche ist dabei in erster Linie wichtig, daß die im wesentlichen auf Rohöl basierenden synthetischen Seifen die Fettseifen, deren Rohstoffe von der einheimischen Landwirtschaft geliefert werden können, ersetzen und in großen Mengen Phosphate aus Spanien oder Marokko eingesetzt wurden. Hierbei

sollte man nicht vergessen, daß auch der Phosphatersatzstoff Zeolith und die Bleichmittel auf nicht-regenerierbaren, ausländischen Rohstoffen basieren (Bauxit-, Boraxerze). Da für die häusliche Wäsche Strom verbraucht wird, gilt dies für sie z.B. auch im Zusammenhang mit der in den sechziger Jahren beginnenden Substitution von inländischen (Kohle) auf ausländische Energieträger der Stromerzeugung (Importkohle, Öl, Uran). Eine ähnliche Verlagerung fand relativ früh in der Textilproduktion statt; zunächst verdrängte die Baumwolle einheimische Rohfaser (Hanf, Flachs), in den letzten 30 Jahren wiederum verdrängten die billigeren Synthetiks (Rohöl) die Baumwolle. Mit der Substitution der genannten Rohstoffe verlagern sich natürlich Schadstoffemissionen, Landschaftsverbrauch oder eventuelle Störungen der regionalen Ökosysteme auf die jeweiligen Herkunftsländer; Handlungsrelevanz für die Verbraucher hierzulande erhalten sie in der Regel nur, wenn sie sich kontraproduktiv auf die Rohstoffgewinnung auswirken und zu Preiserhöhungen des Endprodukts und/oder zu Stockungen der Rohstoffversorgung führen.

### 5.3 Resümée

In diesem Abschnitt wurde zunächst vorgeschlagen, die Naturseiten von technischen Artefakten unter jeweiligem Einbezug humanbiologischer Aspekte nach mikro-, meso- und makro-ökologischen Zusammenhängen zu unterscheiden. Der Vorschlag, der am technischen Verwendungskontext ansetzt, stellt die Handlungsrelevanz infrage kommender Naturzusammenhänge für die Endverwender einer Technik in den Mittelpunkt.

Auf der Grundlage dieser Abgrenzungen wurde dann die Geschichte der Technisierung und Maschinisierung des Waschens unter ökologischen Aspekten in groben Zügen nachgezeichnet. Demnach ist die Technisierung des Waschens bzw. die Verstetigung des breiten Waschmaschineneinsatzes seit den sechziger Jahren durch eine fortschreitende Verlagerung der involvierten Naturzusammenhänge von der mikro- auf die meso-ökologische Ebene und von hier aus auf die Makroebene begleitet. Charakteristisch für diese Entwicklung ist die abnehmende Handlungsrelevanz der ökologischen Zusammenhänge bei den Waschmaschinenverwendern und die sozial-

räumliche Trennung des Einsatzortes der umweltbelastenden Waschmaschinen (bzw. ihrer Betreiber) von den maschinenbelasteten Umwelten (bzw. den von ihnen Betroffenen). Den Hintergrund für diese Spreizungstendenzen in der Ökologie des Wäschewaschens bilden einerseits Technisierungs- und Internationalisierungsprozesse in den industriellen Erzeugungskontexten der waschtechnischen Komponenten und andererseits der Ausbau flächendeckender netztechnischer Infrastrukturen in den Entsorgungskontexten.



## II.

### Zur politischen Ökologie der maschinellen Wäsche



Es soll nun von der Überblicksperspektive, in der bislang die verschiedenen gesellschaftlichen Dimensionen der maschinellen Haushaltswäsche betrachtet wurden, zu den jeweiligen Perspektiven der am Waschprozeß beteiligten Hauptakteure, und zwar speziell zu ihren Vorstellungen über die Ökologie des Wäschewaschens, übergewechselt werden. Um es anders auszudrücken: Es interessiert, wie die Ökodimensionen von den am Waschprozeß Beteiligten sozial "konstruiert" werden. Das Bild, das sich die Beteiligten von der Ökologie der häuslichen Wäsche machen, ist dabei zum einen natürlich von dem jeweiligen konkreten Bezug auf den maschinellen Waschprozeß abhängig. Es wird aber zum anderen auch von den öffentlichen Auseinandersetzungen über die Umweltgefahren geprägt, die der Einsatz von Verbrauchertechnik mit sich bringt. So sind speziell die chemotechnischen Komponenten der Haushaltswäsche zu einem "Dauerbrenner" der umweltpolitischen Diskussion geworden. Mit dem Durchbruch der phosphatfreien Waschmittel hat sich dabei der Schwerpunkt der Debatte von dem Für und Wider des Phosphateinsatzes auf Fragen nach möglichen Umweltgefahren verschiedener Phosphatersatzstoffe verlagert. Mit der ökologischen Nachrüstung konventioneller Waschmittel wiederum brachen teilweise die klassischen Fronten zwischen Industrie auf der einen Seite und Verbraucher- und Umweltschutzverbänden auf der anderen Seite auf: Details der Waschmittelchemie gewannen an Gewicht, Kritik z.B. an den Öko-Waschmitteln wurde nicht mehr nur von den großen Waschmittelherstellern, sondern auch von Verbraucherverbänden geäußert.

Der ökologische Laie (Verbraucher) ist hierüber in eine Situation geraten, in der er von der Industrie und ihren Experten und den Verbraucher- und Umweltschutzverbänden mit weit auseinanderliegenden Sichtweisen der Ökologie des Wäschewaschens konfrontiert wird. Diese Sichtweisen werden nun umrissen, wobei insbesondere interessiert, wie technische und ökologische Aspekte aufeinander bezogen werden.



## 1. Die Ökologiebilder der industriellen Akteure

Ausgehend von den Positionen, die jeweils Waschmaschinenhersteller, Waschmittelhersteller und Wasser- und Klärwerksbetreiber in der öffentlichen Auseinandersetzung um die Umweltbelastungen des Waschens einnehmen, werden zunächst Auffassungen und Haltungen herausgearbeitet, die die jeweilige Sichtweise der Ökologie des Waschens kennzeichnen. Weil sich die industriellen Akteure dabei auf Begriffe, Theorien und Vorstellungen der Wäschereiforschung stützen und insofern die Wäschereiforschung der gemeinsame Bezugspunkt der jeweiligen "Ökologiekonzepte" ist, wird auf sie anschließend näher eingegangen.

Die *Wasser- und Klärwerksbetreiber* beobachten besorgt die mit der Phosphatverordnung in Gang gekommenen Jagd nach neuen Waschmittelsubstanzen (vgl. Kanowski 1986) sowie generell die Vervielfältigung des Waschmittel- und Waschlösungsmittelangebots. Sie befürchten, daß sich der meßtechnische Aufwand für die Kontrolle der Wasserqualität immer mehr ausweitete und daß eventuell sogar aufwendige technische Maßnahmen notwendig werden, um gefährliche Stoffe von den Gewässern bzw. dem Trinkwasser fernzuhalten. Neue Waschmittelsubstanzen können zwar vor ihrer Einführung in Laborversuchen auf ihre Auswirkungen für Mensch, Umwelt, Waschmaschine, Waschgut und Abwassersystem geprüft werden, im Hinblick auf mögliche negative Synergismen im Wechselspiel mit den vielen anderen Abfallstoffen, die im Klärwerk zusammentreffen, und angesichts der komplexen Biologie der Gewässer (Sekundärabbaubarkeit/Verweildauer und mögliche Toxizität von Abbauprodukten in verschiedenen Ökosystemen) seien jedoch die Ergebnisse von Laborversuchen nur sehr beschränkt aussagefähig. Es habe teilweise Jahrzehnte "praktischer Erfahrungen" bedurft, um die vielfältigen Wirkmechanismen der herkömmlichen Waschmittelsubstanzen überblicken und einschätzen zu können, und dies sei trotz verbesserter Testverfahren auch für die neuen Stoffe zu erwarten.

Diese Befürchtungen haben die Wasser- und Klärwerksbetreiber dazu bewegt, sich z.B. nachdrücklich gegen den breiten Einsatz des Phosphatsubstituts NTA zu wenden. NTA, mit dem im Vergleich zu den anderen Phosphatersatzkandidaten die besten Wascheleistungen möglich sind, steht im

Verdacht, daß es unter bestimmten Bedingungen in der Lage ist, gebundene, insofern nur latent gefährliche Schwermetalle des Abwassers zu aktivieren, was bei der Abwasserreinigung direkt die Bakterien und damit die Funktionstüchtigkeit der biologischen Klärstufen und mittelbar die Klärschlammqualität beeinträchtigen könnte. Durchbricht NTA die Kläranlagen und gelangt in die Gewässer, was in der Schweiz seit kurzem nachweisbar ist (Baseler Zeitung vom 23.12.1986), kann es Schwermetalle aus den Flußsedimenten remobilisieren, die sich dort in großen Mengen als Folge teilweise Jahrzehnte zurückliegender Umweltsünden angesammelt haben. Die Wasserversorgungsunternehmen befürchten deshalb, daß sie bei größerem NTA-Verbrauch gezwungen sein könnten, bei der Trinkwassergewinnung spezielle Verfahren zu Eliminierung von Schwermetallen anzuwenden - eine äußerst kostenintensive Maßnahme, die hierzulande bisher vermieden werden konnte. Ein schlichtes Kapazitätenproblem sehen sie auf sich zukommen, sollten z.B. Seifenwaschmittel sich breiter durchsetzen, da Seife wegen ihrer im Vergleich zu synthetischen Tensiden geringeren Waschleistung zwei bis vier mal höher dosiert werden muß (BMI 1985a: 17).

Die Waschmittelhersteller sind durch die massive öffentlichen Kritik an ihren Produkten weitgehend in eine Defensivposition gedrängt. Niedergeschlagen hat sich dies u.a. darin, daß, wie die Verbraucherverbände mit Genugtuung feststellen, für Waschmittel wesentlich zurückhaltener geworden wird als noch zu Beginn der achtziger Jahre. Die defensive Haltung wird vor allem in Firmen- und Verbandspublikationen der Waschmittelfirmen deutlich, in denen ein großer Teil ökologischer Kritik an den Waschmitteln explizit und bis ins einzelne gehend aufgenommen wird: angesprochen werden z.B. die Schädigungen der Gewässerbiologie (Flora- und Faunatoxizität, Eutrophieproblem) durch die Waschmittelsubstanzen, die Dimension des Problems der Kinderunfälle durch versehentliche Einnahme von Waschmitteln - berichtet wird von 30.000 bis zu 100.000 jährlichen Zwischenfällen dieser Art in der Bundesrepublik (IKW 1983: 18) -, die vielfältigen Hautunverträglichkeiten der Waschmittelsubstanzen und sogar der Umfang der Tierversuche, die zur Prüfung der Gesundheitsverträglichkeit durchgeführt werden.

Relativiert werden diese Gefahren hauptsächlich mit der Argumentation, daß durch die Komplexität der biochemischen Zusammenhänge und trotz umfangreicher eigener Anstrengungen, Risiken vorab durch Test u.ä. zu erkennen und nach möglichen Alternativen (Chemikalien) zu suchen, immer ein Restrisiko erhalten bleibt. Dieses Restrisiko wäre mit anderen Umwelt-  
risiken, die die menschliche Zivilisation bewußt eingeht, zu vergleichen und auf das Bedürfnis nach hygienisch sauberer Wäsche zu beziehen, das - wie nachdrücklich betont wird - zur "natürlichen" Grundausstattung des Menschen gehört. Die Hygiene- und Reinlichkeitsstandards der Verbraucher werden damit zu einer anthropologische Konstante umgedeutet, die gleichberechtigt zu den von den Waschmitteln berührten Naturzusammenhängen zu behandeln ist. Die gerätetechnische Komponente der Wäsche wird im wesentlichen durch das Argument ins Spiel gebracht, daß eine Reihe von Waschmittelsubstanzen nicht durch umweltschonendere Alternativen ersetzt werden oder gänzlich wegfallen können, da sonst die Waschmaschine darunter leide. Öko-Waschmittel wären deshalb bei den gängigen Waschmaschinen nicht verwendbar. Dem ähnlich wurde zur Verteidigung des Waschmittelposphats nicht nur vorgeschlagen, die Klärwerke weiter auszubauen und mit Phosphatfällungsstufen zu versehen, sondern bezeichnerweise auch "Ringleitungen" um besonders eutrophiegefährdete Gewässer zu legen (IKW 1983).

Im Gegensatz zu den Waschmittelherstellern gehen die Waschmaschinenhersteller offensiv mit der ökologischen Kritik an der Haushaltswäsche um. Da sie nicht wie die Waschmittelhersteller mit dem ökologischen Krisenherd "Chemische Industrie" in Verbindung gebracht werden, konnten die Waschmaschinenhersteller in den letzten Jahren immer unbefangener versuchen, an der Ökowelle zu partizipieren. So nennt die AEG gemäß ihrem hausbakenen Image eines der neuen Modelle "Öko-Lavamat", Bauknecht weiß, daß Frauen eine "Ökomatic" in ihrer Waschmaschine wünschen, und Siemens - traditionell der High-Tech verpflichtet - wirbt für seine - der Elektronik sei's gedankt - "umweltbewußten" Waschmaschinen. Die Maschinenhersteller vermitteln so den Eindruck, daß es sich bei modernen Waschmaschinen nachgerade um Umweltschutztechnik handelt, mit der man "bei jeder Wäsche der Umwelt etwas ersparen kann" (Siemens Werbung). Die umweltschonende Waschmaschine wird dabei als logische Konsequenz des ingenieur-

wissenschaftlichen Fortschritts im Bereich der Mechanik, Elektrik und der Elektronik angesehen. In der Produktwerbung und in den offiziellen Verlautbarungen der Waschmaschinenhersteller kommen weder die Waschmittelchemie und die durch sie verursachten Umweltbelastungen noch die Umweltbelastungen, die etwa der Stromverbrauch der Maschinen bei den Kraftwerken verursacht, en detail zur Sprache.

Daß in der Öffentlichkeit die Waschmaschinenindustrie die Rolle des Umweltschützers bekleidet, als ob es sich bei Waschmaschinen um Klärwerke handelte, hingegen die Waschmittelindustrie die des Umweltsünder einnimmt, obwohl beide gleichermaßen für die maschinelle Haushaltswäsche Verantwortung tragen, basiert auf der fachdisziplinären und nicht nur unter ökologischen Gesichtspunkten problematischen Grenzziehung zwischen den mit der Haushaltswäsche beschäftigten Wissenschaften (Physik, Chemie). Hieran zeigt sich, daß die Technik- und Naturvorstellungen der Hersteller von Waschtechnik eng an die "Logik" der klassischen Naturwissenschaften gebunden sind, d.h. speziell mit den Begriffen, Theorien und Sichtweisen der Haushaltswäsche, die die Wäschereiforschung hervorgebracht hat. Auf die Wäschereiforschung soll nun insoweit näher eingegangen werden, als sie den gemeinsamen Bezugspunkt für die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten der Waschmaschinen-, Waschmittel- und Textilproduzenten bildet.

Die Ziele und Aufgaben der deutschen Wäschereiforschung, als deren institutioneller und forschungspraktischer Mittelpunkt das Krefelder Wäschereizentrum gilt, waren ursprünglich auf die gewerblichen Wäschereien ausgerichtet. Zwischen den Weltkriegen bestimmten die raschen Veränderungen der Textilien und Waschmittel die Aktivitäten der Wäschereiforschung. Dabei standen betriebs- und volkswirtschaftliche Zielvorstellungen im Vordergrund (Ressourcenknappheit in der Nachkriegszeit/Rationalisierungsdebatte der Weimarer Republik/Autarkiebestrebungen vor 1939 und während des Zweiten Weltkriegs). Die Haushaltswäsche spielte nur insofern eine Rolle, als sie bei der Untersuchung kleiner Wäschereibetriebe als Vergleichsmaßstab herangezogen wurde. Erst mit der Verbreitung der Haushaltswaschmaschinen in den sechziger Jahren und der dadurch bedingten Schrumpfung des Wäschereigewerbes - nur noch zwischen 5 % und

10 % des gesamten Wäscheaufkommens werden heute gewerblich gewaschen - verlagerte sich der Forschungsschwerpunkt auf die Haushaltswäsche. So nimmt mittlerweile die Wäschereiforschung für sich in Anspruch, jahrzehntelang "sämtliche Gebiete des Waschens" (dazu gehört auch die chemische Reinigung, die Teppich- und Polsterpflege etc.) bearbeitet zu haben; tatsächlich ist jedoch das Forschungsfeld Haushaltswäsche eng beschränkt geblieben (vgl. Orland 1987).

Die Wäschereiforschung konzentriert sich heute auf die technischen Bedingungen, die dem Waschprozeß durch Waschmaschine, Waschmittel und Waschgut gesetzt werden, wobei insbesondere die waschmittelchemische Forschung immer tiefer und spezieller in den molekularen Mikrokosmos des Reinigungsprozesses hineingetrieben wird. Je spezialisierter, also je "kleiner" die jeweils untersuchten Gebiete aber werden, desto mehr bleiben größere technische Zusammenhänge (zwischen Gerätetechnik und Chemotechnik, zwischen maschinellen Waschprozeß und technischer Infrastruktur) und soziokulturelle Einbindungsformen (Ökonomie der Haushaltswäsche, Waschverhalten der Verbraucher, Reinlichkeitsstandards) außen vor, und desto mehr verliert fast automatisch die Unterscheidung zwischen Technischem (Mechanik, Elektrik, Chemie) und Natürlichem (Wasser, Rohstoffe usw.) für den Forscher an Bedeutung: Ab einem bestimmten Grad des sezierenden Vorgehens gerät dem naturwissenschaftlichen Blick alles am Waschprozeß zum Naturphänomen. Die Konsequenzen bzw. Grenzen eines solchen rein naturwissenschaftlichen Vorgehens werden besonders an den Versuchen deutlich, "Schmutz" bzw. seine Abwesenheit (natur-)wissenschaftlich zu erfassen.

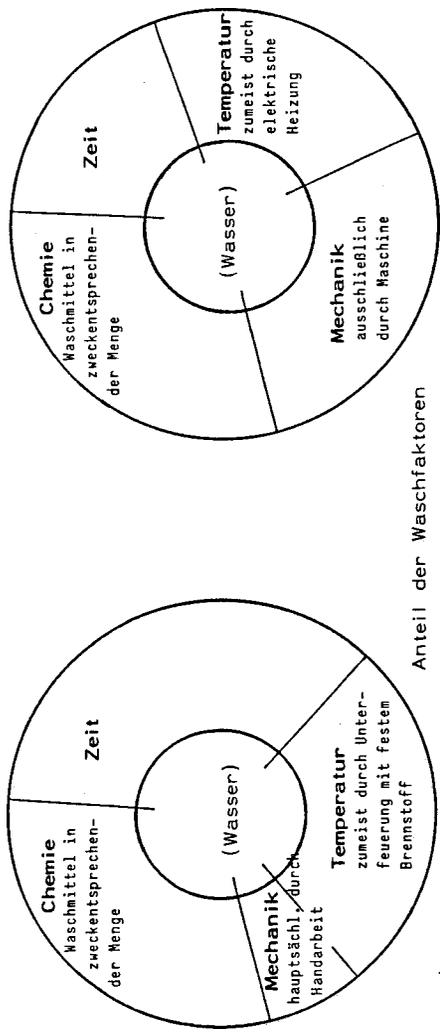
Traditionell besteht ein wichtiger Teil der Wäschereiforschung darin, Schmutz anhand objektivierbarer Kriterien zu sortieren, zu systematisieren und meßbar zu machen, d.h. ihn nach Herkunft (atmosphärische Stäube, Lebensumgebung, Körper), chemischer Zusammensetzung (organisch/anorganisch), Gesundheitsrisiken, Sichtbarkeit, Riechbarkeit, Entfernbarekeit usw. zu klassifizieren, um auf dieser Basis Schmutzmeßverfahren (möglichst über physische Größen), Testschmutz und schmutzspezifische Waschmittel zu entwickeln. Da solche Schmutzobjektivierungen alles subjektive und situative Schmutzempfinden/-kategorisieren, damit soziale Reinlich-

keitsstands und sozio-kulturelle Hygienenormen unterlaufen, verwundert es kaum, daß Waschforscher resignierend die allgemeingültige Schmutzdefinition ihrer Profession in dem Satz zusammenfassen: "Mit anderen Worten bedeutet Schmutz Materialteilchen in beschränktem Umfang an falscher oder unerwünschter Stelle" (zit. nach Orland 1987); mit noch anderen Worten: Marmelade auf dem Brot ist prima, aber nicht auf der Hose ...

So wird auch im Krefelder Wäschereiforschungszentrum - wenn auch räumlich zusammengefaßt - im Grunde nicht anders geforscht und nichts anderes zur Wäschereinigung untersucht, als es jeweils getrennt in der Haushaltsgeräte-, in der Waschmittel- und der Textilindustrie geschieht. Obwohl es angesichts der Tradition betriebs- und volkswirtschaftlicher Fragen naheliegend gewesen wäre und hierfür auch ein legitimatorischer Spielraum durch die finanzielle Beteiligung der öffentlichen Hand am Wäschereizentrum vorhanden war (und ist), ist das Waschverhalten der Verbraucher noch nicht einmal unter rein haushaltsökonomischen Aspekten Forschungsthema geworden. Abgesehen von der Marktforschung der Industrie und wenigen Ausnahmen im Bereich der Haushaltswissenschaften (z.B. Institut für Haushalts- und Konsumökonomik Hohenheim; siehe Grunert/Mager 1982) gilt dies generell für die Waschforschungslandschaft.

Als Quasiparadigma der Wäschereiforschung kann man den sogenannten Sinnerkreis (Abbildung 31) betrachten, der seit 30 Jahren zur Darstellung der wesentlichen Bestandteile des technisierten Waschens in der Waschforschungsliteratur herangezogen wird und z.B. in Handbüchern zur Wäschepflege für die Hausfrau oder in der Werbung für Waschmittel und -maschinen zu finden ist; Quasiparadigma deshalb, weil es sich bei ihm um ein nicht theoretisiertes, gleichwohl abstraktes Schema des Forschungsgegenstandes handelt, das insofern eher die Desintegration als die paradigmatische Geschlossenheit der Disziplin anzeigt. In diesem Funktionsschema werden die Waschfaktoren Chemie, Mechanik, Zeit (pro Wäsche) und Temperatur als Segmente eines Kreises dargestellt, der in seiner (funktionalen) Mitte das Waschmedium "Wasser" hat. Der Sinnerkreis dient meist dazu, die Abhängigkeiten zwischen den vier Waschfaktoren (Gewichtsverschiebungen, Verlagerungen, Substitutionseffekte) etwa bei Variation eines Faktors oder im Vergleich unterschiedlicher Waschtechniken zu zeigen.

Abbildung 31: Sinnerkreis am Beispiel der Kessel- und Trommelwaschmaschinen



Anteil der Waschfaktoren in der Trommelwaschmaschine

Anteil der Waschfaktoren im Kessel



## 2. Die Ökologiebilder verbrauchernaher Verbände

Umweltschutz- und Verbraucherverbände offerieren in den letzten Jahren den Verbrauchern eine zunehmend größer werdende Zahl von Handzetteln, Informationsbroschüren und Handbüchern zur Thematik Ökologie im Haushalt. In ihnen nimmt die Wäschereinigung meist den größten Raum ein. Im folgenden interessiert wiederum die in diesem Informationsangebot enthaltenen Sichtweisen der bzw. Deutungsangebote zur Ökologie der maschinellen Haushaltswäsche; dabei sollen zunächst die markanten Gemeinsamkeiten im Mittelpunkt stehen.

Durchgängig gemeinsam ist den Informationsmaterialien, daß die gerätetechnische Komponente der Wäsche nicht oder nur am Rande zur Sprache kommt. Dies ist insofern verständlich, als sich fachliche Kompetenzen und wissenschaftlich-analytische Ressourcen der Ökologiebewegung in der Auseinandersetzung mit der Chemischen Industrie herausgebildet haben. Umweltschutzverbände können im Bereich Chemie auf eine ausgebaute Infrastruktur zurückgreifen (Öko-Institut Freiburg, Katalysegruppe Köln, Institut für Umweltanalyse Bielefeld u.a.) und sich mittlerweile auch auf die Fachkompetenz der Hersteller von Öko-Waschmitteln und ihren wissenschaftlich-technischen Ressourcen stützen. Eine Ausnahme in dieser Beziehung stellen die Testberichte der Stiftung Warentest dar, die auf eine lange Tradition von Waschmaschinen- und Waschmitteltests zurückblicken kann, aber z.B. auch die Informationsbroschüren der Firma Sonett, die als einzige Firma des Öko-Waschmittelmarkts auch gerätetechnische Komponenten (Ionenaustauscher) herstellt.

Die Vernachlässigung der gerätetechnischen Seite vereinfacht den Einstieg, der in Handbüchern und Broschüren zum Thema Ökologie des Waschen gewählt wird. Er besteht durchgängig aus einem Blick zurück in die Idylle der großmütterlichen Waschküche oder sogar in das Altertum ("Von den Sumerern zum NTA", aus: Öko-Institut 1984). Dieses Präludium zur Ökologie des Waschens bedeutet jedoch in der Regel nicht mehr als einen Tribut an die "Back-to-the-Roots"-Ideologie. Es zielt auf Waschalternativen in der Vergangenheit, insbesondere auf den ehemals hohen Stellenwert von natürlichen Seifen, zumeist wird dabei allerdings unterschlagen, daß das

Waschen zu Großmutter's Zeiten große Umwelt- und Gesundheitsbelastungen mit sich brachte und daß im Vergleich die heutigen Hygienestandards vor allem eben durch die beträchtliche Ausweitung der häuslichen Waschkapazitäten via Waschmaschine wesentlich höher sind.

Die gegenwartsbezogene Information über die Haushaltswäsche, die dem Präludium folgt, beginnt meist in der ausgiebigen Vorstellung der verschiedenen Waschmittelinhaltsstoffe. Für jede Gattung des Waschmittelsubstanzenzoos werden größtenteils mit Bezug auf die waschmittelchemische Fachdiskussion die Funktionsweise und chemische Struktur, die Rohstoffbasis und die Auswirkungen auf Umwelt, Gesundheit und Wäsche beschrieben. Im Gegensatz zur gerätetechnischen wird also der Verbraucher über die chemotechnischen Komponente der Wäsche sehr weitgehend instruiert. Diese Diskrepanz ist darauf zurückzuführen, daß Waschmittel im Vergleich nicht nur zu Waschmaschinen, sondern auch - mit Ausnahme des Autos - zu allen anderen Konsumgütern des Haushalts eine besondere umweltpolitische Eigenschaft aufweisen: Die vielen in ihnen enthaltenen Chemikalien und die große Bandbreite der von diesen wiederum berührten Naturzusammenhänge machen Waschmittel zu einem überaus geeigneten Objekt, dem "Normalbürger" die ökologische Kritik an der industriellen Zivilisation breitflächig zu entfalten - kurz: In jeder Waschmittelpackung steckt die Chemische Industrie.

Der Impetus der ökologischen Aufklärung ist dabei oft mit einem moralischen Appell an das schlechte Gewissen des an und für sich als kritisch gewünschten Verbrauchers verbunden ("Niemand wäscht seine Hemden in Unschuld", VZN 1985; "Sauberkeit mit schlechtem Gewissen", Hemminger 1985). Diese Appelle, die sich im Grunde auf die gleiche Psychologie wie die der Waschmittelwerbung stützen, werden dann widersprüchlich, wenn durch Slogans wie etwa "Saubere Wäsche - Verschmutzte Umwelt" (IFUA 1984) positiv auf traditionelle Reinlichkeitsvorstellungen, die es auch an die Umwelt anzulegen gelte, Bezug genommen wird, gleichzeitig der Verbraucher aber aufgefordert wird, seine Reinlichkeitsansprüche zu überdenken.

Die Handbücher und Informationsbroschüren raten u.a. zur genauen Dosierung und vollen Beladung der Waschmaschine und empfehlen den Verbrauchern, weitgehend auf die Kochwäsche und Waschhilfsmittel (vor allem auf die Weichspüler) zu verzichten. Wieviel Chemie (kg), Strom, Wasser und Geld durch die Befolgung der Tips eingespart werden und welche Umweltbelastungen sich dadurch reduzieren, wird dem Verbraucher zum Teil minutiös vorgerechnet. Großen Raum nehmen im Empfehlungsteil natürlich die alternativen Waschmittel oder Waschmittelsysteme (Baukastenprinzip) ein. In ihm werden nicht mehr nur die Vorzüge der Ökawaschmittel gegenüber herkömmlichen Waschmitteln detailliert erklärt, sondern mittlerweile auch auf die Umweltbelastungen der Ökawaschmittel genauer eingegangen - "umweltfreundliche" Waschmittel gibt es ja nicht.

Was jedoch die Befolgung der jeweils einzelnen Ratschläge oder ihre Verkettung zu einem rundum umweltschonenden Waschverhalten an Arbeitsmehraufwand (Handarbeit und informelle Arbeit) kostet, auch welche ästhetischen Funktionsverluste dabei konkret anfallen, wird nicht erwähnt oder gar mit Zahlen illustriert. Die Verwendung z.B. von Öko-Waschmitteln, bei denen auf Spezialsubstanzen für die Fleckenentfernung verzichtet wurde, macht - will man die Flecken dennoch entfernen - aufwendige Fleckenvorbehandlungen der Wäsche notwendig. Hierfür werden den Verbrauchern lange Listen unterbreitet, die für die unterschiedlichsten Flecken (vom Filzstift bis zum Rost) umweltschonende Entfernungsmittel (Essig, Zitronensaft, Salz, Gallseife, Salmiakgeist, Terpentin, Spiritus, Glycerin; entnommen aus: Die Grünen 1985: 78 ff.) und Entfernungsverfahren (meist aus Omas Trickkiste der Wäschepflege) enthalten. Bei all diesen gutgemeinten Vorschlägen wird implizit davon ausgegangen, daß Zeit eine mehr oder weniger frei verfügbare Ressource des Verbrauchers darstellt; als wichtiger Teil der real existierenden Waschzwänge werden also Zeitzwänge, die es gerade auch in Omas Waschküchen gab, nicht thematisiert.

Wieweit sich die ökologische Sicht auf die Haushaltswäsche zwischen Verbraucherverbänden und Umweltschutzverbänden unterscheidet, zeigt die bereits angesprochene Auseinandersetzung um den Öko-Waschmittel-Test der Stiftung Warentest, auf die deshalb genauer eingegangen werden soll (Test 4/86, AGÖF 1986).

Seit im Juni 1986 die neue Satzung der Stiftung Warentest in Kraft getreten ist, gehört der Umweltschutz offiziell zur Aufgabenbestimmung der Stiftung. Im Rahmen der zunächst vorsichtigen Öffnung ihrer vergleichenden Warentests für Umweltschutzaspekte nahmen sich die Warentester als erstes die alternativen Waschmittel vor. Die Untersuchung, die ca. 350.000 DM kostete, wurde zum teuersten Einzeltest, den die Stiftung je durchgeführt hat (vgl. Handelsblatt vom 22.8.1986). Für den Test ausgewählt wurden Waschmittel, die nach Selbsteinschätzung der Hersteller zu den Alternativprodukten zählen. Überprüft wurden die Waschleistungen und die Umweltverträglichkeiten. Wie erwähnt, schnitten die Öko-Waschmittel nicht besonders gut ab: Laut Warentester sind sie zwar hautverträglich, doch belasten die meisten von ihnen die Umwelt "merklich" und erbringen schlechte Waschleistungen. Umweltschutzverbände zeigten sich enttäuscht, nicht etwa nur wegen der schlechten Ergebnisse der Öko-Waschmittel, sondern weil sie von der Stiftung Warentest eine umfassendere Umweltverträglichkeitsprüfung erwartet hatten (Öko-Institut 1986). Sie kritisierten, daß die Umweltverträglichkeit nur im Sinne einer Produktfolgenabschätzung - und dies zudem eng an der vom Gesetzgeber 1977 im Rahmen des Waschmittelgesetzes erlassenen "Tenside-Verordnung" ausgerichtet - zur Begutachtung anstand (vgl. die Kritik an den Waschleistungsprüfnormen in Kapitel 1.3.1.1).

Untersucht wurde von der Stiftung Warentest der chemische Sauerstoffbedarf der Waschmittelsubstanzen (CSB), der gesamte Kohlenstoffgehalt (TOC), das Abbauverhalten der Inhaltsstoffe (nach OECD-Screening-Test bzw. DOC-Abbautest), ihre Wirkung auf die Klärwerksbakterien (nach BSB-Hemmtest) und der Salzgehalt. Salzgehalt, CSB- und TOC-Werte sind relativ grobe Maße für die Gewässerbelastung. Mit dem OECD-Screening-Test (Dauer 19 Tage) wird die sogenannte Primärabbaubarkeit von Waschmitteln ermittelt, d.h. wieweit ihre waschaktiven Eigenschaften im Klärwerk zerstört werden. Der BSB-Hemmtest (Dauer 21 Tage) soll negative Rückwirkungen auf die Funktionsfähigkeit der Kläranlagen erfassen.

Die in der AGÖF zusammengeschlossenen Umweltinstitute (AGÖF 1986) kritisieren an den Testmethoden und dem Bewertungsverfahren unter anderem,

- daß die Erfüllung der vom Gesetzgeber vorgeschriebenen 80 % Primärabbaubarkeit von den Testern zur ökologischen Unbedenklichkeitsbescheinigung umfunktioniert wird;
- daß die Waschleistungen anhand weißer Prüfwäsche gemessen und damit überzogene Reinlichkeitsstandards zur Bewertung herangezogen wurden;
- daß die Klärwerksbakterien sich bereits an bestimmte Gifte gewöhnt haben und deshalb von einer gemäß BSB-Hemmtest nachgewiesenen Unschädlichkeit für diese Bakterien nicht auf die Unschädlichkeit für frei lebende Organismen geschlossen werden kann;
- daß der Totalabbau, d.h. letztlich das Schicksal der Waschmittelsubstanzen oder ihrer Abbauprodukte, jenseits der Kläranlage nicht berücksichtigt wurde; so hat sich z.B. gezeigt, daß das Abbauprodukt der Waschmittelsubstanz APEO giftiger ist als das APEO selbst, was mit zum freiwilligen Verzicht auf diesen Stoff von seiten der Waschmittelersteller beigetragen hat (vgl. hierzu auch Schenke 1983);
- daß die Meßverfahren zu Gunsten der - noch - am häufigsten verwendeten Tenside (LAS) und zum Nachteil für sogenannte weiche, fettseifenähnliche Tenside zugeschnitten sind und generell positive Nebeneffekte von Seifenwaschmitteln in Kläranlagen nicht berücksichtigt wurden;
- daß die BSB- und Screeningtests insofern realitätsfern sind, als die Waschmittelsubstanzen in den Kläranlagen nicht Wochen, sondern nur Stunden verweilen (IFUA 1984: 19 f.).

Statt einer limitierten Produktfolgenabschätzung hatten Umweltschutzinitiativen erwartet, daß zumindest die Rohstoffbasis und die Umwelt- und Gesundheitsbelastungen, die bei der Herstellung der Waschmittel entstehen, miteinbezogen werden; eine Forderung, die von der Stiftung Warentest verlangt hätte, ihr bisheriges Verhältnis zu den Produktherstellern radikal zu ändern und nicht nur in die Produkte, sondern auch in die Produktionsstätten der Konsumgüterindustrie hineinzuschauen.

Abbildung 32: Allgemeine Produktlinienmatrix

Horizontale	Dimension Natur (1-3)			Dimension Gesellschaft (4-6)			Dimension Wirtschaft (7-9)		
	Rohstoffe (11-19)	Umweltmedien (21-29)	Mitwelt (31-39)	Arbeitsqualität (41-49)	Indiv. Freiheiten (51-59)	Gesellsch. Aspekte (61-69)	Allokationsaspekte (71-89)	Verteilungswirkungen (91-99)	
Vertikale	111	Energetischer Aufwand	211	Immissionsituation	411	Individuelle Gestaltungsmöglichkeiten	711	Produktqualität	
	121	Rohstoffverbrauch	2111	- Emiss. v. festen u. gasförm. Schadstoffen	421	Arbeitszufriedenheit	721	Arbeitsvolumen	
	131	Bodenverbrauch	2112	- Sonst. Beeinflussung d. Immissions-situat.	431	Arbeitsunfälle	811	- formelles Arbeitsvolumen	
	141	Wasserverbrauch	221	Schadstoffeintrag in den Boden	441	Schadstoffbelastung am Arbeitsplatz	8112	- informelles Arbeitsvolumen	
	142	Wasserqualität	231	Emission flüssiger Schadstoffe	451	Zeitsouveränität	821	Kapitalaufwand	
	151	Abfallaufkommen	241	Wirkung auf Temperatur, Strahlung u. Wind	461	Gesundheit/Wohlbefinden	823	Rendite	
			311	Flora	511	Individuelle Gestaltungsmöglichkeiten	851	Internationale Arbeitsteilung	
			321	Fauna	521	Gesundheit/Wohlbefinden	911	Einkommensverteilung	
			331	Beeinflussung Zusammenhang, Lebensräume	531	Sicherheit	921	Vermögensbildung	
			411	Arbeitsqualität (i.e.S.)	541	Förderung d. Einzelnen i.d. Gemeinschaft	931	Öffentliche Haushalte	
			421	Arbeitszufriedenheit	611	Flexibilität/Veränderbarkeit			
			431	Arbeitsunfälle	651	Internationale Beziehungen			
			441	Schadstoffbelastung am Arbeitsplatz	671	Kulturelle Pluralität			
			451	Zeitsouveränität	711	Individuelle Kosten			
			461	Gesundheit/Wohlbefinden	721	Produktqualität			
			511	Individuelle Gestaltungsmöglichkeiten	811	Arbeitsvolumen			
			521	Gesundheit/Wohlbefinden	8111	- formelles Arbeitsvolumen			
			531	Sicherheit	8112	- informelles Arbeitsvolumen			
			541	Förderung d. Einzelnen i.d. Gemeinschaft	821	Kapitalaufwand			
			611	Flexibilität/Veränderbarkeit	823	Rendite			
			651	Internationale Beziehungen	851	Internationale Arbeitsteilung			
			671	Kulturelle Pluralität	911	Einkommensverteilung			
			711	Individuelle Kosten	921	Vermögensbildung			
			721	Produktqualität	931	Öffentliche Haushalte			
			811	Arbeitsvolumen					
			8111	- formelles Arbeitsvolumen					
			8112	- informelles Arbeitsvolumen					
			821	Kapitalaufwand					
			823	Rendite					
			851	Internationale Arbeitsteilung					
			911	Einkommensverteilung					
			921	Vermögensbildung					
			931	Öffentliche Haushalte					
	1.	Rohstofferschließung u. -verarb.							
	2.	Transport							
	3.	Vorleistungsprod.							
	4.	Transport							
	5.	Produktion							
	6.	Handel/Vertrieb							
7.	Ge-/Verbrauch								
8.	Transport								
9.	Beseitigung								

Quelle: PÖW 1987: 35.

Als Gegenvorstellung darüber, wie eine Umweltverträglichkeitsabschätzung aussehen könnte, und als wohl gegenwärtig ambitioniertestes "Konstrukt" von Konsumprodukten aus Sicht der Ökobilanz ist das Konzept der "Produktlinienanalyse" zu betrachten, das von Mitarbeitern des Freiburger Öko-Instituts vor kurzem vorgestellt und u.a. im Bereich der Haushaltswäsche beispielhaft angewendet wurde (PÖW 1987).

Das Konzept Produktlinienanalyse besteht im Kern aus einer Mehrfeldermatrix, bei der auf der Vertikalen verschiedene Stufen im Lebenslauf eines Produkts (von der Rohstoffgewinnung bis zur Entsorgung) und auf der Horizontalen die gleichwertigen, in sich gegliederten Dimensionen "Natur", "Gesellschaft", "Wirtschaft" abgetragen sind (Abbildung 32). Aufgaben der Produktlinienanalyse sind primär, verdeckte Umweltbelastungen eines Produkts offenzulegen, Zusammenhänge ggf. konfligierender Art zwischen ökologischen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Dimensionen jeweils in oder über verschiedene Lebenszyklusphasen eines Produkts hinweg aufzuzeigen und Produktalternativen (z.B. konventionelle Waschmittel versus Öko-Waschmittel) zu vergleichen. Neben der "Produktumweltfolgenabschätzung", wie sie die Stiftung Warentest vor Augen hat, ermöglicht die Produktlinienanalyse damit vor allem den Blick "zurück" auf die Entstehungskontexte eines Produkts und auf die dort anfallenden Umwelt- und Gesundheitsbelastungen.



### **3. Waschökologien im Vergleich: Naturwissenschaftlich-technokratische versus ökowissenschaftlich-pädagogische Konstruktionen**

Vergleicht man im Rahmen einer kritisch-resümierenden Interpretation die Öko-Sichtweisen der industriellen Akteure mit denen der Umweltschutz- und Verbraucherverbände, so stehen sich - trotz der Differenzen, die es zwischen Waschmittelherstellern, Waschmaschinenherstellern und Klärwerken oder zwischen Verbraucher- und Umweltschutzverbänden gibt - zwei distinkte "Waschökologien" gegenüber: ein naturwissenschaftlich-technokratischer und ein ökowissenschaftlich-pädagogischer Typ.

Der erste Typ ist durch eine naturwissenschaftlich-analytische Sicht auf den Waschprozeß gekennzeichnet. Hierdurch wird der Trennung von mechanisch und chemotechnisch bedingten Umweltbelastungen des Wäschewaschens Vorschub geleistet und werden tendenziell die Verbraucher als Umweltakteure außen vor gelassen bzw. umweltrelevante Waschgewohnheiten und ihre sozio-kulturellen Voraussetzungen aus der Waschökologie ausgeklammert. Umweltbelastungen gelten als suboptimale Auslegung der technischen Verfügbarkeit von Natur, entsprechend werden Umweltschutzmaßnahmen primär in technischen Verbesserungen gesehen - bei den Waschmaschinen, den Waschmitteln oder den Kläranlagen. Und es ist gerade die technokratische Ausrichtung, die dieser Waschökologie im Vergleich zu der der verbrauchernahen Verbände ein unpolitisches Äußeres verleiht.

Die Grundzüge des naturwissenschaftlich-technokratischen Öko-Verständnisses sind ohne viel interpretativen Aufwand aus dem oben beschriebenen abstrakten Schema des Sinnerkreises ablesbar. So bildet sich in ihm die waschspezifische und voneinander weitgehend entkoppelte Zuständigkeit von Chemie (Segment Chemie) und Physik (Segment Mechanik und Temperatur) und ihrer jeweiligen ingenieurwissenschaftlichen Kulturen ab. Auf diese Abgrenzung ist es u.a. zurückzuführen, daß Waschtechniken, in denen die gerätetechnischen und chemotechnischen Komponenten miteinander integriert werden, mit Ausnahme des erwähnten Prototyps einer Komponentenwaschmaschine nicht entwickelt worden sind. Darüber hinaus ist in dem Schema der Waschprozeß aller sozialen Bezüge und Einbettungen entkleidet und auf die reine Zeitökonomie (Segment Zeit) reduziert. Dabei wird die

soziale Bedeutung des Waschens zusätzlich ausgedünnt, weil der Zeitfaktor nur das "Im-Auge-Behalten" des vollautomatisch ablaufenden Waschprozesses enthält. Im Übrigen werden gegenläufig hierzu die technischen Komponenten sozialisiert, denn im Jargon der Wäscheforschung bezeichnet man die Waschfaktoren als "Partner des Waschprozesses". Schließlich scheint die Einbindung des Waschprozesses in Naturzusammenhänge lediglich im Waschmedium (Wasser) auf, das typischerweise als einzig unabhängiger, damit technisch frei verfügbarer Faktor fungiert. Das mit dem Medienkonzept bezeichnete Naturverständnis (siehe Kapitel 1.5.1) findet sich also auch hier, und zwar in reduzierter, dadurch radikalierter und auf die maschinelle Wäsche zugeschnittener Form.

Dagegen ist die Waschökologie der Umweltverbände - teilweise auch der Verbraucherverbände - durch einen ökowissenschaftlich-pädagogischen Zugang geprägt. Ihre Waschökologie ist an dem als "öko-systemar" bezeichneten Naturverständnis orientiert und zielt auf ein dem Anspruch nach "ganzheitliches" Verständnis der Waschökologie, was auf die Verbindung von waschrelevanten Ökosystemen im naturwissenschaftlichen Sinn mit den jeweils für diese Systeme relevanten gesellschaftspolitischen Strukturen hinausläuft. Das pädagogische Element schlägt sich dabei in zweierlei nieder. Zum einen wird das Wäschewaschen als Lehrbeispiel für eine umfassende ökologische Kritik an der technischen Zivilisation instrumentalisiert. Zum anderen wollen die Umweltschutzverbände hiermit natürlich auch ganz konkret zu Lernprozessen in Richtung eines umweltschonenden Waschverhaltens (einschließlich Kaufverhaltens) beitragen.

Obwohl gegen die strikt naturwissenschaftliche Sicht gerichtet, findet sich allerdings auch in der Waschökologie der Umweltschutzverbände die Trennung von chemotechnischer und gerätetechnischer Seite des Waschprozesses; im Vergleich zu öko-systemaren werden also die techno-systemaren Zusammenhänge der maschinellen Wäsche vernachlässigt. Darüber hinaus ist für sie eine bestimmte Selektivität in der Thematisierung von gesellschaftspolitischen Aspekten waschökologischer Zusammenhänge charakteristisch. So wird auf politische und ökonomische Aspekte der Waschökologie zwar für Herstellung und Entsorgung der Waschmittel ausführlich eingegangen, weitaus weniger geschieht dies jedoch im konkreten Zusammen-

hang ihrer Verwendung, d.h. auf der mikro-sozialen Ebene der Haushalte (Arbeitsaufwand). Dem ähnlich werden zwar kulturelle Bedingungen des Wäschewaschens thematisiert, wenn sie historisch weit zurückliegen (Omas Waschküche) oder mit dem Öko-Problem nichts zu tun haben (Frauenarbeit), Reinlichkeitsnormen und Mode spielen jedoch keine Rolle. Diese beiden blinden Flecken in der Waschökologie der verbrauchernahen Verbände tragen wesentlich dazu bei, daß eine auf sie fußende Umweltpolitik mehr oder weniger appellativ bleibt.

Die Schwachstellen dieser Waschökologie lassen sich nun selbst in relativ entwickelten Konzepten wie dem der Produktlinienanalyse aufzeigen, das deshalb abschließend noch einmal Gegenstand einer kritischen Betrachtung sein soll. Zunächst widerspricht der auch von den Autoren der Produktlinienanalyse verfochtenen "sozialen Ökologie", d.h. dem Anspruch auf Verschränkung gesellschafts- und naturwissenschaftlicher Perspektiven, die in dem Konzept vorgeschlagenen Einteilung in die Analysedimensionen Natur, Gesellschaft und Wirtschaft. Wären die Dimensionen wirklich scharf voneinander abgegrenzt - was nicht der Fall ist, da z.B. Schadstoffbelastungen an Arbeitsplätzen in der Produktherstellung oder Gesundheitsgefahren, die von der Verwendung eines Produkts ausgehen, der Dimension Gesellschaft zugerechnet werden -, fragt es sich, ob damit nicht gerade die Trennung von Natur und Gesellschaft petrifiziert wird. Die einschneidenderen Beschränkungen der Produktlinienanalyse sind allerdings durch den Ausgangspunkt des Konzepts - dem Produkt - gegeben, und sie sollen nun an dem von den Autoren der Produktlinienanalyse präsentierten Anwendungsbeispiel "Waschmittel" illustrieren werden (PÖW 1987: 99 ff.).

Den Produktbegriff als Ausgangspunkt einer Umweltverträglichkeitsanalyse zu wählen, bedeutet generell, daß ein Gebrauchsgegenstand zunächst durch ökonomische Kriterien aus seinem Verwendungskontext herausgelöst wird und daß dann in der eigentlichen Analyse die "Lebensläufe" seiner Produktsubstanzen untersucht werden - der Ausgangspunkt der Produktlinienanalyse ist also von ökonomischen, ihr Vollzug von naturwissenschaftlich-technischen Kriterien bestimmt. Im Fall der Waschmittel bedeutet dies, eine - wenn auch wichtige - Teilkomponente aus dem engen system-technischen und arbeitsorganisatorischen Verbund des Waschprozesses her-

auszulösen. Ein solches Vorgehen erscheint nun durchaus legitim, insbesondere dann, wenn es – worauf das Anwendungsbeispiel Waschmittel letztlich auch hinausläuft – um den Vergleich der Umweltverträglichkeit zweier Produktarten geht (konventionelle Vollwaschmittel versus alternative Baukasten-Waschmittel; Abbildung 33). Je tiefer und breiter jedoch die Produktlinienanalyse in die Entstehungs- und Entsorgungskontexte der Waschmittel eindringt – hier werden im übrigen systemtechnische Zusammenhänge durchaus beachtet –, desto mehr wird durch die Nichtberücksichtigung der systemtechnischen Zusammenhänge im Verwendungskontext, also insbesondere die zur Waschmaschine, die Umweltbedeutung der Waschmittel verzerrt: Zweifelsohne gehören die Abwasserbelastungen und die Rohstoffbasis der Waschmittel in eine solche Analyse; gehört aber z.B. auch der Strombedarf der Waschmittelherstellung dazu? Wenn ja, warum wird dann nicht der Wasser- und Stromverbrauch der Waschmaschine hinzugezählt?

Die Ausblendung der gerätetechnischen Seite macht sich nun gerade in dem Vergleich von konventionellen Vollwaschmitteln und alternativen Baukasten-Waschmitteln negativ bemerkbar: So können z.B. Neuentwicklungen wie die Komponentenwaschmaschine – die ja, wie angesprochen, die Trennung von elektromechanischer und chemischer Waschtechnik obsolet werden läßt und unmittelbar das gerätetechnische Komplement zu den Baukastenwaschmitteln darstellt – entscheidend zur Praktikabilität und damit zur Verbreitung der alternativen Baukastenwaschmittel beitragen oder aber auch zur Einführung des Baukastenprinzips im Bereich der konventionellen Waschmittel führen. Der monadischen Betrachtung von Produkten korrespondiert weitgehend, daß sich die Analyse sozio-kultureller Einflüsse auf die Produktanwendung, hier also auf den Waschmittelverbrauch, in einer bloßen Bestandsaufnahme des Waschverhaltens erschöpft, daß der Einfluß von Moden und Bekleidungskultur wie üblich keine Beachtung findet und daß letztlich diese Analyse durch den Auswertungsteil konterkariert wird (PÖW 1987: 114–116), in dem die herkömmlichen Tips für und Appelle an den "bewußten" Verbraucher mit der Aufforderung verbunden wird, die eigenen Sauberkeitsnormen selbstkritisch zu reflektieren: Hier schimmert also in Form einer vom Verbraucher verlangten ökologischen Selbstkritik die leidige Debatte über "falsche" Bedürfnisse durch (PÖW 1987: 116).

Abbildung 33: Chemikalienbelastung des Abwassers aus Waschmitteln und Weichspülern - Vollwaschmittelprinzip und Baukastensystem im Vergleich

	Prinzip des Vollwaschmittels	Prinzip des Baukastensystems	Differenz
<b>I. Waschmittel</b>			
- Tenside			
A-Ionics	48.000 t	38.000 t (a)	- 10.000 t
N-Ionics	29.000 t	0 t	- 29.000 t
Seife	19.000 t	76.000 t (a)	+ 57.000 t
- Enthärter			
Triphosphate	160.000 t	0 t	- 160.000 t
NTA	2.500 t	0 t	- 2.500 t
EDTA	2.000 t	0 t	- 2.000 t
Zeolith (sowie Citrate)	55.000 t	220.000 t (b)	+ 165.000 t
- Bleichmittel			
Perborate	140.000 t	0 t	- 140.000 t
Percarbonate (c)		105.000 t (a)	+ 105.000 t
- Opt. Aufheller	1.300 t	0 t	- 1.300 t
- Enzyme	2.300 t	0 t	- 2.300 t
- Duftstoffe	1.200 t	0 t	- 1.200 t
- Vergrauungs-inhibitoren	10.000 t	7.500 t (a)	- 2.500 t
- Korrosions-inhibitoren	34.600 t	26.100 t (a)	- 8.500 t
- Farbstoffe (c)		0 t	(c)
- Füllstoffe und Sonstiges	93.200 t	5.000 t (a)	- 88.200 t
<b>II. Weichspüler</b>			
- K-Ionics	22.000 t	0 t	- 22.000 t
- Opt. Aufheller	26.000 t	0 t	- 26.000 t
- N-Ionics (c)		0 t	(c)
- Farbstoffe (c)		0 t	(c)
- Duftstoffe (c)		0 t	(c)

(a): Dosierung nach Härtegrad I

(b): Dosierung nach dem jeweiligen Härtegrad

(c): keine Angabe bekannt bzw. möglich

Quelle: PÖW 1987.



### **III.**

#### **Abschließende Überlegungen**



## 1.      **Umweltpolitische Schlußfolgerungen**

Es sind in erster Linie die institutionellen und die systemischen Dimensionen des Waschmaschinenfalls (Kapitel 1.3. und 4.), die sich mit den ökologischen Dimensionen überschneiden und denen eine allgemeine umweltpolitische Bedeutung zukommt. Umweltpolitisch ist aus der Fallstudie die Lehre zu ziehen, daß je "tiefer" insbesondere maschinelle Techniken in den Alltag eingelagert und je umfassender und komplexer dabei die regulativen und netztechnischen Institutionen werden, die im Verwendungshintergrund den alltäglichen Technikeinsatz gewährleisten, desto mehr verringern sich die subjektiven Betroffenheiten und die objektiven Einflußchancen, die in bezug auf anfallende Umweltbelastungen bei den Technikverwendern, den Verbrauchern also, bestehen (1.5.2.).

Daher ist auch eine speziell auf Verbrauchertechnik zielende Umweltpolitik mit der Anforderung konfrontiert, daß sie im hohen Maße binnentechnisch operieren und technosystemare Voraussetzungen reflektieren muß (1.4.). Bei einer konkreten Maßnahme (z.B. der Einführung einer umweltverträglicheren Waschmittelsubstanz) hat man sich demnach zunächst hinsichtlich aller möglichen positiven oder negativen Rückkopplungen durch das Umfeld involvierter Technikprodukte, Maschinen und technischer Einrichtungen (die anderen Waschmittelsubstanzen, die Textilien, die Waschmaschinen, die Abwässernetze, die Klärwerke, die Klärschlamm-Weiterverarbeitungsanlagen, die Wasserwerke) hindurchzuarbeiten, bis man - räumlich gesprochen - zu den Rändern des technischen Systemzusammenhangs vorgedrungen ist. Erst von hieraus wäre dann der Nettoeffekt der Maßnahme für die Umwelt (Emissionsentlastung) einzuschätzen. Die technosystemare geht also der ökosystemaren Beurteilung notwendigerweise voraus - übrigens eine Schlußfolgerung, die wissenschaftspolitisch gewendet als Argument dafür dienen kann, daß eine von der Technikforschung separierte Umweltforschung, ob natur- oder sozialwissenschaftlich, wenig Sinn macht.

Umweltpolitik, die die systemtechnischen "Umwelten" von Verbrauchertechnik berücksichtigt, wird - durch die Größe und Trägheit ihres Regulierungsgegenstands bedingt - einen langen Atem aufbringen müssen. Schon bei vergleichsweise geringen Eingriffen in die Ökologie einer Verbraucher-

technik kann bereits ihr gesamter systemtechnischer Zusammenhang ins Spiel kommen. Aus diesem Grund verlöre die Forderung nach einem sofortigen Phosphattotalersatz ihre Stichhaltigkeit, wenn sie alternativ zur Phosphatfällung gesehen und nur mit dem großen Zeitaufwand, der für die Ausstattung der Klärwerke mit Phosphatfällungsstufen beansprucht wird, begründet würde, denn auch die Wasserwerks- und Klärwerksbetreiber benötigen langjährige Erfahrungen im Umgang mit den Ersatzstoffen, um sicher gehen zu können, daß man den Teufel nicht mit dem Belzebug austreibt (11.1.).

Zeithorizont und Durchsetzungschancen umweltpolitischer Bemühungen um eine Ökologisierung alltäglicher Technikverwendungen sind also - was immer auch auf die involvierten technischen und gesetzlichen Regelwerke zu beziehen ist (1.3.1) - von der "Trägheit" der jeweiligen system- und netztechnischen Hintergrundstrukturen abhängig. Dies soll jedoch nicht die "Trägheit" von Verhaltensmustern der Verbaucher vergessen machen oder gar diese durch jene relativieren. Auch die für den Technikeinsatz relevanten kulturellen Normen sind - soweit von grundlegender Natur - nicht nur gegenüber den aktuellen ökologischen Erfordernissen hochgradig resistent, insbesondere dann, wenn Technik, wie im Fall der Waschmaschine, durch mehrere solcher kultureller Handlungsstrukturen eingebunden wird (1.3.2). So können auch kulturelle Normen und Gewohnheiten im Umgang mit Verbrauchertechnik - ähnlich dem kollektiven Umgang mit großen technischen Systemen - einen scheinbar irreversiblen Charakter annehmen. Im Umkehrschluß ist hieraus zu folgern, daß dauerhaft ökologisierte Konsum- und Lebensweisen eine Kulturalisierung der Ökologie voraussetzen, so daß ein umweltverträglicher Technikumgang, wenn es gelingt, ihn kulturell zu verankern, in ähnlicher Weise resistent etwa gegenüber schwankenden Energiepreisen sein wird.

## 2. Techniksoziologische Anschlußfragen

Für eine techniksoziologische Forschung ergeben sich aus der Fallstudie drei weiterführende Fragestellungen. Die erste bezieht sich speziell auf den Alltagsstatus von maschineller Verbrauchertechnik und greift erneut, nunmehr jedoch unter forschungsprogrammatischen Gesichtspunkten, die im vorangegangenen Abschnitt angesprochenen netztechnischen und regulativen Hintergrundsysteme auf. Die zweite und dritte Fragestellung knüpfen an die in der Einleitung angedeuteten maschinentheoretischen Überlegungen an. Sie beziehen sich zum einen auf das Verhältnis von maschineller Technik und Kultur und zum anderen auf grundlegende Abgrenzungsprobleme eines sozialwissenschaftlichen Maschinenbegriffs.

### 2.1 Alltagsmaschinen

Wie wir gesehen haben, ist der Betrieb von Waschmaschinen vergleichsweise weitgehend entproblematisiert, normiert, reguliert; diese gesellschaftlichen Betriebsbedingungen sind von den Waschmaschinennutzern im hohen Maße internalisiert, insofern sie es gelernt haben, sich bei der Nutzung der Maschinen auf die Stromversorgung, die Sicherheitsvorkehrungen und gegebenenfalls auf einen Haftungsschutz zu verlassen. In diesem Sinne sind Waschmaschinen "veralltäglicht". Neben der Haushaltsgeräteindustrie (1.2.2) tragen hierzu hauptsächlich Stromversorgungsunternehmen, Wasser- und Klärwerke (1.4.1), das Versicherungs-, Normungs- und Rechtswesen (1.2.1) und natürlich auch die Kunden- und Servicedienste bei.

Gerade weil die Waschmaschine eine besonders infrastrukturintensive Verbrauchertechnik ist und allein die Entsorgung des bei ihrem Betrieb anfallende Abwassers eine tiefgestaffelte und weitverzweigte Logistik - um ein neueres Schlagwort der industriesoziologischen Technikforschung aufzugreifen (vgl. Altmann et al. 1986) - erfordert, ist sie in dieser Beziehung beispielgebend für die Untersuchung von maschineller Technik im Alltag. Ihr Fall kann damit insbesondere die Aufmerksamkeit der Technikforschung auf die aus den praktischen Betriebsnotwendigkeiten maschineller Technik erwachsenen Rückkopplungen der Alltagswelt mit den indu-

striellen Kernsystemen lenken - gleichgültig, ob man diese Rückkopplungen als Störgröße des Alltagslebens (im Sinne etwa der Habermas'schen Kolonialisierungsthese) oder sogar als Störgröße für die Hintergrundsysteme betrachtet (z.B. im Zusammenhang mit dem Lastmanagement der Versorgungsnetzbetreiber). Mögliche Fragenkomplexe zu dieser, für viele andere Alltagsmaschinen ebenso bedeutsame Rückkopplungsproblematik sind etwa:

- Inwieweit können die auf den Maschinenbetrieb im Alltag ausgerichteten Funktionen der Hintergrundsysteme von den auf industriellen Einsatz ausgerichteten präzise abgegrenzt werden? Lassen sich sogar spezielle Veralltäglichungs- und Laiifizierungsinstanzen für den Maschineneinsatz ausmachen? Hierbei hätte man es mit dem konzeptionellen Problem zu tun, daß zwar z.B. die Stiftung Warentest speziell für den häuslichen Maschinenpark zuständig ist, Elektrizitätswerke hingegen ja nicht nur die Haushalte, sondern auch die gewerbliche Wirtschaft versorgen.
  
- Welche Formen der Rückkopplung kann man unterscheiden (z.B. netztechnische, ökonomische, rechtliche) und wie schlagen sich diese jeweils in den maschinellen Abläufen eines Geräts bzw. in seinem alltäglichen Betrieb nieder? Hinsichtlich der Auswirkungen auf die alltägliche Lebensorganisation denke man hier z.B. an die "laufenden Betriebskosten" für Leitungsanschlüsse und Betriebsmittel, an die Pflege des häuslichen "Humankapitals" (technische Laienkompetenzen) oder an je nach Art der Rückkopplung unterschiedlich hohe Störpotentiale der Alltagsroutinen, z.B. bei Stromausfall, Umzug oder der im Laufe eines "Lebenszyklus" der Haushalte mehrfach anfallenden Reorganisation des häuslichen Maschinenparks.
  
- Was kennzeichnet infrastrukturintensive gegenüber infrastrukturschwache Alltagstechnik? Waschmaschinen sind mit drei Versorgungsnetzen dauerhaft verbunden, ein Walkman mit keinem; Elektrorasierer sind weitgehend durchnormiert, bei Homecomputern hingegen beginnt die Normierung erst: Was bedeutet dies jeweils für die Alltagstauglichkeit maschineller Technik bzw. für ihre alltägliche Verwendung?

## 2.2 Kulturmaschinen

Das Ausleuchten des kulturellen Hintergrunds der maschinellen Wäsche (I.3.2) sollte im Zusammenhang mit den Ausführungen zur Herausbildung alltagstauglicher Waschmaschinen (I.2.1) verdeutlichen, daß der Betrieb von Waschmaschinen vor allem in die hierzulande praktizierte Hygiene- und Bekleidungskultur eingebunden ist - auch diese die Waschmaschinen "in Gang halten" - und daß die aus ihnen resultierenden Reinlichkeitsstandards das Leistungsprofil der Waschmaschinen und den Umgang mit ihnen prägen. Daß auch Maschinen, obwohl Technik der "härtesten", d.h. maschinellen Sorte, kultureller Anschlüsse bedürfen, ist vor allem gegenüber den in der Einleitung angesprochenen Konzepten hervorzuheben, in denen maschinelle Verbrauchertechnik ausschließlich als Arbeitsmaschinen untersucht werden und ihnen entweder ein kulturelle Vielfalt erodierender Effekt (in Anlehnung z.B. an die erwähnte Kolonialisierungsthese) oder aber explizit kulturelle Kontingenz (was etwa im Luhmannschen Begriff von Technik als kontextfreie Verweisung angelegt ist) unterstellt wird.

Jedoch kann der Begriff der Arbeitsmaschine dann maschinentheoretisch nützlich sein, wenn man ihn von rationalistischen Konnotationen, insbesondere im Hinblick auf den mit ihm eng verknüpften und in der Regel ökonomistisch verkürzten Produktionsbegriff befreit. Waschmaschinen "produzieren" ja nicht nur Ortsveränderungen falsch positionierter "Materialteilchen", schmutziges Abwasser und einen großen institutionellen Regelungsbedarf. Mit ihnen werden auch wichtige materielle Voraussetzungen heutiger Bekleidungskultur hergestellt: Die Farben-, Fasern- und Gewebevielfalt in der Bekleidung, die Optionen, sich je nach Befindlichkeit, Situationsangemessenheit oder aktuellem Modetrend zu kleiden, dabei seine Kleidung aus einem vollen Kleiderschrank auswählen oder eben immer nur seine Lieblingssachen anziehen zu können, und die Möglichkeit, Kleidung bereits dann zu waschen, wenn sie ästhetischen Notwendigkeiten nicht mehr genügt - also kurz und allgemein: Die gegenwärtige Bekleidungskultur in den westlichen Industrieländern ist ohne Waschmaschinen nicht denkbar.

So wie man den Maschinen, die in einem Arbeitszusammenhang eingesetzt werden, nachsagt, daß sie diesen rationaler gestalten, soll dies nun für die Waschmaschinen behauptet werden. Waschmaschinen sind immer auch Kulturmaschinen - Maschinen also (dies ließe sich relativ leicht für jede beliebige Maschine zeigen), die eingebettet in eine spezifische kulturelle Praxis für diese Praxis bedeutsame Güter oder Leistungen hervorbringen. Sie sind damit dem wohltemperierten Klavier vergleichbar, von dem Max Weber seinerzeit behauptete, es trüge zur Herausbildung rationaler Musik bei. Die Maschinisierung der häuslichen Wäschereinigung kann damit nicht mehr nur als Antwort auf gestiegene hygienische und ästhetische Ansprüche verstanden werden. Sie ist eben auch als Ursache der Erhöhung dieser Ansprüche und als Basis der Entfaltung einer - rationalen - Bekleidungskultur zu begreifen. Eine statische Betrachtungsweise vorausgesetzt, wird mit dieser Interpretation der zielprägende Charakter und der nicht zu vergessende Anteil der Maschine selbst an ihrer Kulturbedeutung hervorgehoben.

Bei einer prozeßhaften Betrachtung ergibt sich folgendes Bild. Die massenhafte Inbetriebnahme von Haushaltswaschmaschinen in den sechziger Jahren ermöglichte breiten Bevölkerungsschichten, Reinlichkeitsstandards zu realisieren, die der bereits wohl etablierten Hygienekultur der damaligen Zeit entsprachen. Dabei verhalfen die große Arbeitszeiteinsparung und die relative Kostengünstigkeit speziell des Trommelwaschautomaten der maschinellen Wäsche zu ihrem Durchbruch (1.2.1.1). Die Installation von (scheinbar) unbegrenzten Waschkapazitäten in den Haushalten schuf den zeit- wie kostenökonomischen Spielraum für die Entfaltung von modeabhängigen Bekleidungsgehnheiten (1.3.2.2). In dem Maß, in dem sich dann eine modische Bekleidung mehr und mehr kulturell etablierte, stiegen wiederum die Waschstandards (gemessen an dem Schmutzwäscheanfall pro Person und an der Vielfalt der zu waschenden Geweben, Fasern und verschiedenfarbigen Textilien) und veränderten sich dabei insofern, als zunehmend ästhetische Waschanforderungen hygienische zu überlagern begannen (1.3.2.). Dies schlug sich in der Anschaffung (bzw. Ersatzbeschaffung) von Waschmaschinen mit entsprechend ausgeweitetem Leistungsprofil nieder (1.2.1.2), stieß "Anschlußmaschinisierungen" an, die ausgehend von den einmal in den Haushalten installierten Kapazitäten zur Wäsche-

reinigung die vor- und nachgelagerten Wäschepflegetätigkeiten erfassen (1.4.2), und führte dazu, daß die arbeitsökonomischen Funktionen der maschinellen Wäsche zunehmend von qualitativen Funktionsanforderungen überformt wurden (1.2.4). Die Waschmaschinen verwandelten sich quasi von bloßen Wäschereinigungs- in umfassender ausgelegte Wäschepflegemaschinen. Das Wechselspiel zwischen kulturellen und maschinellen Einbindungen des Wäschewaschens ist damit insgesamt durch ein spiralförmiges Entwicklungsmuster gekennzeichnet, das für beide Seiten Steigerungen *und* Differenzierungen hervorbringt.

### 2.3 Biomachines

Die Überlegungen zu den Alltags- und Kulturaspekten maschineller Verbrauchertechnik sind schließlich davon abhängig, wie maschinelle und nicht maschinelle Technik von einander abgegrenzt werden können, bzw. welcher Technik ein maschineller Charakter zugesprochen werden kann. Die Waschmaschine ist nun für solche Ab- und Eingrenzungsversuche insofern ein dankbares Objekt, als in ihr elektromechanische, chemotechnische und textiltechnische Komponenten aufeinander bezogen sind und damit ein breites Spektrum von verschiedenen Techniktypen repräsentiert ist. Dies prädestiniert sie dazu, als Testfall für die Formulierung eines Techniktyp übergreifenden Maschinenbegriffs zu dienen, d.h. eines Maschinengriffs, der nicht nur auf die klassische mechanische Maschine, die üblicherweise an dem Vorhandensein eines Motors festgemacht wird, sondern auch auf elektronische, chemische und biologische Technik angewendet soziologisch Sinn macht. So zeigt ihr Fall beispielsweise, wie maschinell chemische Technik sein kann - man denke hier an die vielen funktionell unterschiedlichen, aber dennoch aufeinander abgestimmten Waschmittelsubstanzen -, und es sind deshalb gute Gründe dafür angebar, daß das Maschinelle der Waschmaschine erst mit dem Waschmittel in die Maschine kommt, also nicht die Maschine, sondern das Waschmittel wäscht.

Auch dort, wo die Darstellung mit Nachdruck auf die systemtechnische Einbindung der Waschmaschinen verwies, trug sie notwendigerweise zur Verunsicherung über den Gegenstand der Untersuchung bei. So wird man

aus forschungspragmatischen, aber letztlich auch aus Vergleichbarkeitsgründen Regeln finden müssen, die festlegen, was aus dem im Prinzip "randlosen Gewebe" (Hughes 1983) des systemtechnischen Hintergrunds von maschineller Verbrauchertechnik in die Analyse miteinzubeziehen ist, ob man dabei z.B. das Vorhandensein physischer Kopplungen als Kriterium vorgibt, oder ab wann der Grad funktioneller Abhängigkeit eine Einbeziehung erlaubt. Auf der Ebene der Haushalte stellt sich hier eher die Frage, ob nicht von vornherein durch übergreifende Handlungszusammenhänge definierte Maschinenensembles anstatt einzelner Geräte untersucht werden sollten, also etwa statt der Waschmaschine das Ensemble "Reinigungsmaschine", bestehend aus Waschmaschine, Spülmaschine, Staubsauger u.a.

Maschinentheoretisch interessant bleiben dürfte die Waschmaschine auf jeden Fall, denn im Hinblick auf zukünftige Gerätegenerationen zeichnet sich bereits die offene Konkurrenz um die maschinelle Vorherrschaft in der Waschtechnik zwischen der die Waschmittelchemie übergreifenden Computer- und Sensortechnik als Fortentwicklung der elektromechanischen Seite und der Biotechnologie als Nachfolger der Waschmittelchemie ab. Wie an jeweiliger Stelle angedeutet, hat man es dann mit Fragen der Art zu tun, ob Waschmaschinen sich zur chemischen "Kleinfabrik" fortentwickeln, und inwiefern waschaktive Bakterien analog zu den Waschmittelsubstanzen als Maschinenbauteile begriffen werden können.

Als akademische Übung sollte man die damit eingeforderte theoretische Anstrengung zur Erarbeitung eines entwickelten, d.h. unter anderem eines entwicklungs-offenen, Technik- und Maschinenbegriffs nicht abtun, geht es doch mit ihm jenseits aller essentialistischen Letztbestimmung darum, die soziologische Technikforschung in die Lage zu versetzen, ihre Position "am Ende der Karavane" (Hack/Hack 1985) technischer Neuentwicklungen aufzugeben und auf diese nicht mehr nur zu reagieren. Eine Theoretisierung neuer Technik und die Modifizierung des Maschinenbegriffs wird ohnehin - und muß bis zu einem gewissen Grad - draußen in der Realität durch Ingenieure, Behörden und Verbraucher stattfinden. Welche Institution wird für die Kontrolle bakterieller Haushaltsgerätschaften zuständig sein - der TÜV, die Veterinär- oder die Gesundheitsämter?

Zwar wehren sich die Öffentlichkeit und die meisten Wissenschaften gegenwärtig noch, lebende Organismen als Maschinen zu bezeichnen, doch ist bereits die Grenze zwischen technisch und lebend mit dem industriellen Einsatz von Halbautomaten zur Herstellung genmanipulierter Bakterien unwiderruflich – wie es scheint – überschritten. Nun deutet vieles darauf hin, daß im nächsten Schritt die Schranke zwischen maschinell und lebend durch ein Zusammenwachsen von Biotechnologie und Mikroelektronik fallen wird (Neurocomputer, Nervenstecker, biotische Sensorik). Fällt diese Schranke, wird ein lebendes Waschmittel in den Lebensmittelläden zu kaufen sein, weil es dann möglich wird, das Waschmittel – obwohl lebend – eben *nur* als Waschmaschine zu betrachten. Waschmaschinen haben also eine gute Chance, auch in Zukunft als paradigmatische Haushaltsmaschine zu gelten.



## Literatur

- Adlwarth, W./Wimmer, F. (1986):  
Umweltbewußtsein und Kaufverhalten - Ergebnisse einer Verbraucherpanel-Studie, in: Forschungsgemeinschaft für Marketing (Hg.), Jahrbuch der Absatz- und Verbraucherforschung, 2/1986, S. 166-192, Nürnberg.
- AGÖF (Hg.) (1986):  
Stellungnahme zum Test umweltschonender Waschmittel, Informationsdienst Chemie & Umwelt (ICU), 4/86, Freiburg.
- AÖW (Arbeitskreis Ökologisches Waschen) (Hg.) (1984):  
Ökologisch Waschen: Wir steigen um auf Seife, Zürich.
- Au, I. (1981):  
Die Gesetzgebung für Wasch- und Reinigungsmittel - nationale, supranationale und internationale Regelungen, in: Tenside Detergents, 18. Jg., 5, S. 280-285.
- Bartölke, K. (Hg.) (1986):  
Möglichkeiten der Gestaltung von Arbeit und Technik in Theorie und Praxis, Bonn.
- Bergler, R. (1974):  
Norm-Verhalten-Persönlichkeit, Bern.
- Bergler, R. (1988):  
Einstellung zu Körperhygiene und Sauberkeit im internationalen Vergleich, Psychologisches Institut der Universität Bonn, unveröffentlichtes Manuskript, Bonn.
- Berth, P./Fischer, K./Gloxhuber, C. (1972):  
Die Waschmittelenwicklung unter Berücksichtigung humantoxikologischer und ökologischer Anforderungen, in: Tenside Detergents, 9. Jg., 5, S. 260-267.
- Bertrich, F. (1966):  
Kulturgeschichte des Waschens, Düsseldorf/Wien.
- Bijker, W./Hughes, T./Pinch, T. (1987):  
The Social Construction of Technological Systems. New Directions in the Sociology and History of Technology, Cambridge, Mass./London.
- Bievert, B./Monse, K. (1986):  
Technik und Alltag als Interferenzproblem, Fachhochschule Wuppertal, FSW dp 1/86, Wuppertal.
- BMI (1985a):  
Phosphat und Phosphatersatzstoffe, in: Umwelt, Jg. 1985, 2, S. 16-18.

- BMI (1985b):  
Abwasser wohin?, in: Umwelt, Jg. 1985, 4, S. 6.
- Böhnke, B. (Hg.) (1982):  
Lebenselement Wasser. Konsequenzen für Politik, Verwaltung und Technik, Aachen.
- Börnin, M./Stahel, R. (1987):  
Wirtschaftliche Strategie der Dauerhaftigkeit - Betrachtungen über die Verlängerung der Lebensdauer von Produkten als Beitrag zur Vermeidung von Abfällen, Swiss Bank Corporation, Bankverein-Hefte Nr. 32, Zürich.
- Bongarts, J./Krämer, A. (1986):  
Small-scale Power and Electric Utility Regulation: Potential for Reforms, IIUG dp 86-15, Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung.
- Bongarts, J./Jackschies-Kunze, G./Müller, J. (1988):  
Towards a European Environment Label, Forschungsschwerpunkt Umweltpolitik, Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung.
- Brand, K.-W. (1983):  
Ökologiebewegung und technisch-industrielle Entwicklung, in: Bechmann et al. (Hg.), Technik und Gesellschaft, Jahrbuch 2, Frankfurt, S. 40-65.
- Brandt, P. (1986):  
Produktentwicklungsvorschläge in der Textil- und Bekleidungsindustrie im Bereich Humanisierungstechnik, Werkstattbericht Nr. 11 des Programms "Sozialverträgliche Technikgestaltung", Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf.
- Brandt, G./Papadimitriou, Z. (1987):  
Was trägt die Industriesoziologische Forschung zur Entwicklung eines sozialwissenschaftlichen Technikbegriffs bei?, in: Teschner, E. (Hg.), Industrie und Technik - Probleme eines industriesoziologischen Technikbegriffs, Frankfurt.
- Braun, I. (1986):  
Wieviel PS hat der soziale Wandel?, IIUG dp 86-13, Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung.
- Braun, I. (1987):  
Computer und Intimität. Der Baby-Computer: Eine techniksoziologische Fallstudie, Berlin.
- Braun, I./Joerges, B. (1988):  
Wie groß ist kleine Energietechnik? Vom Zählen und Messen der Wärme durch Heizkostenverteiler, Berlin (i.E.).
- Bussemer, H./Meyer, S./Orland, B./Schulze, E. (1986):  
Zur Sozialgeschichte der Haushaltstechnik im 20. Jahrhundert, in: Dalhoff, J./Frey, U./Schöll, I. (Hg.), Frauenmacht in der Geschichte, Düsseldorf.

- Chancen (1986):  
Chancen für Leben, Umwelt, Technik, Heft 4, 1986, S. 20-27.
- Chaum, D. (1987):  
Security without Identification: Card Computers to Make Big Brother Obsolete, Centre for Mathematics and Computer Science, Amsterdam.
- Corbin, A. (1984):  
Pesthauch und Blütenduft. Eine Geschichte des Geruchs, Berlin.
- Czada, P. (1969):  
Die Berliner Elektroindustrie in der Weimarer Zeit, Berlin.
- Dinkloh, L. (1982):  
Die Phosphathöchstmengenverordnung - ein Beitrag zur Verminderung der Gewässereutrophierung, in: Böhnke 1982, S.73-96.
- Die Grünen (Hg.) (1985):  
Die Grünen Landesverband Hessen, Ökologie im Haushalt, Oldenburg.
- DIN (Hg.) (1984):  
Normenheft 15, Harmonisierung technischer Regeln in Europa, Berlin.
- Düring, G. (1975):  
Die Textilindustrie und ihre ökologischen Probleme, Acta Proceedings Compte-Rendue, IFTCC, Barcelona.
- Düwall, P./Lange-Hüsken, M./Zybell, G. (1985):  
Lastganglinien der Haushalte. Ergebnisse und Schlußfolgerungen der Studie "Ermittlungen der Lastganglinien bei der Benutzung elektrischer Energie durch die bundesdeutschen Haushalte während eines Jahres", in: Elektrizitätswirtschaft, 84. Jg., 25, S. 1051-1064.
- Eiken, M. (1986a):  
Wie die Natur zurückkehrte - oder: Waschen in der Trümmerzeit, in: Grohn/Delille 1986, S. 118-120.
- Eiken, M. (1986b):  
Ganz unten im Waschsalon - oder: wo die Armut eine Bleibe hat, in: Grohn/Delille 1986, S. 120-121.
- Fleischer, A. (1983):  
Langlebige Gebrauchsgüter im privaten Haushalt. Ein Beitrag zu Bedarfsentwicklungen privater Haushalte unter besonderer Berücksichtigung des Ersatzbedarfs, Frankfurt/Bern.
- Frevert, U. (1985):  
"Fürsorgliche Belagerung": Hygienebewegung und Arbeiterfrauen im 19. und frühen 20. Jahrhundert, in: Geschichte und Gesellschaft, 11. Jg., S. 420-446.
- Fornell, C./Robinson, W./Wernerfelt, B. (1985):  
Consumption experience and sales promotion expenditure, in: Management Science, 31. Jg., 9, S. 1084-1105.

- GME (VDE/VDI-Gesellschaft Mikroelektronik) (Hg.) (1988):  
 Beitrag der Mikroelektronik zum Umweltschutz, GME-Fachbericht 1, Berlin/Offenbach.
- Grohn, A./Delille, A. (Hg.) (1986):  
 Saubermänner und Putzfrauen. Geschichten der Reinlichkeit, Frankfurt.
- Graf, O. (1954):  
 Untersuchungen über die Wirtschaftlichkeit von Zentralwaschanlagen und Einzelwaschküchen, in: Fortschritte und Forschungen im Bauwesen, Reihe D, Heft 16, Stuttgart.
- Gröteke, F. (1986):  
 Hilferuf aus der Küche. Die italienischen Hersteller von Haushaltsgeschäften haben ihre gute Stellung auf Europas Märkten verloren, in: Die Zeit vom 14. Februar 1986.
- Grün, L. (1979):  
 Hygienische Aspekte des Waschens und Reinigens, in: Tenside Detergents, 16. Jg., 4, S. 171-174.
- Grunert, K./Mager, R. (1982):  
 Kaufrisiken beim Produkt Waschmittel und ihre altersspezifische Wahrnehmung, Universität Hohenheim, Arbeitspapier 22/2, Hohenheim.
- Harder, H./Löhr, A. (1981):  
 Der Wandel der Waschverfahren im Haushalt seit 1945, in: Tenside Detergents, 18. Jg., 5, S. 246-252.
- Hack, L./Hack, I. (1985):  
 Die Wirklichkeit die Wissen schafft. Zum wechselseitigen Begründungsverhältnis von "Verwissenschaftlichung der Industrie" und "Industrialisierung der Wissenschaft", Frankfurt.
- Hartje, V. (1985):  
 Environmental Product Regulation and Innovation: Limiting Phosphates in Detergents in Germany, IUIG dp 85-5, Wissenschaftszentrum Berlin.
- Hausen, K. (1987):  
 Große Wäsche, soziale Standards, technischer Fortschritt. Sozialhistorische Beobachtungen und Überlegungen, in: Lutz 1987, S. 204-219.
- Heerman, P. (1925):  
 Die Wasch- und Bleichmittel und ihre Einwirkungen auf Gewebe und Garne, Berlin.
- Henkel (Hg.) (1986):  
 Das Wasser holt Luft. Ein Kristall macht Karriere, Düsseldorf.
- Hemming, H.-J. (1985):  
 Vorsicht Gift! Umweltchemikalien im Alltag, München.
- Herrmann, B.-P. (1988):  
 Waschmaschine und Umwelt aus der technischen Sicht, in: GME 1988, S. 295-298.

- Herrmann, 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, in: Tenside Detergents, 19. Jg., 1, S. 30-36.
- Hloch, H./Krüßmann, H. (1983):  
 Neue Verfahrensentwicklungen zur Pflege von Textilien im Haushalt - Textilien, Geräte und Waschprozesse, in: Hauswirtschaftliche Wissenschaft, 31. Jg., 6, S. 336-346.
- HMUE (Hg.) (1986):  
 Der Hessische Minister für Umwelt und Energie, EBÖK-Studie "Stromeinsparungspotential im privaten Haushaltsbereich in Hessen", Tübingen.
- Hochgerner, J. (1986):  
 Arbeit und Technik. Einführung in die Techniksoziologie, Stuttgart.
- Hörning, K. (1985):  
 Technik und Symbol. Ein Beitrag zur Soziologie alltäglichen Technikumgangs, in: Soziale Welt, 36. Jg., 2, S. 186-207.
- Huber, L. (1988a):  
 Reinigung in Haushalt, Gewerbe und Industrie, in: GME, S. 49-54.
- Huber, L. (1988b):  
 Waschen und Wasserhärte - Ökologische Aspekte, in: GME, S. 277-288.
- Hughes, P. (1983):  
 Network of Power. Electrification in Western Societies 1880-1930, Baltimore/London.
- IFUA (Institut für Umwelt-Analyse e.V.) (Hg.) (1984):  
 Waschmittel. Saubere Wäsche - Verschmutzte Umwelt? Bielefeld.
- Jacobi, G., et al. (1983):  
 Waschmittel, in: Ullmanns Encyclopädie der technischen Chemie, Band 24, Weinheim (4. Auflage), S. 63-160.
- Joerges, B. (1984):  
 Technik und Alltagshandeln. Überlegungen zur Umwelt- und Sozialverträglichkeit gerätetechnischer Entwicklungen im Alltag, IIUG dp 84-7, Wissenschaftszentrum Berlin.
- Joerges, B. (1987):  
 Technik, Alltag, Umwelt. Eine Bestandsaufnahme neuerer soziologischer Forschung, IIUG dp 87-4, Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung.

- Joerges, B. (Hg.) (1988a):  
Technik im Alltag, Frankfurt.
- Joerges, B. (1988b):  
Gerätetechnik und Alltagshandeln. Vorschläge zur Analyse der Technisierung alltäglicher Handlungsstrukturen, in: Joerges 1988a.
- Jokisch, R. (Hg.) (1982):  
Techniksoziologie, Frankfurt.
- Jordi, B. (1987):  
Klärschlamm als Dünger unter Beschuß: Waschmittel-Gifte belasten den Boden, in: Basler Zeitung vom 28. Januar 1987.
- Kanowski, S. (1986):  
Rahmenrezepturen von Waschmitteln und Phosphathöchstmengenverordnung, in: Tenside Detergents, 23. Jg., 2, S. 89-93.
- Kettschau, I. (1982):  
Wieviel Arbeit macht ein Familienhaushalt? Zur Analyse von Inhalt, Umfang und Verteilung der Hausarbeit heute, Dissertation der Pädagogischen Hochschule Ruhr, Dortmund.
- Knaup, N. (1987):  
Freiwillige Leistungen der Elektro-Hausgeräteindustrie im produktbezogenen Umweltschutz, Referat anlässlich der Tagung "Ökologisches Marketing Chancen und Risiken für Unternehmer und Verbraucher" der Stiftung Verbraucherinstitut vom 5. bis 7. Oktober 1987 in Loccum.
- Koch, E. (1984):  
Umweltschutz zu Hause, München.
- Könenkamp, W. (1982):  
Bedürfnis und Norm in der Kleidung, in: Köstlin, K./Bausinger, H., Umgang mit Sachen. Zur Geschichte des Dinggebrauchs, Regensburg, S. 111-128.
- Koenig, R. (1971):  
Macht und Reiz der Mode. Verständnissvolle Betrachtungen eines Soziologen, Düsseldorf/Wien.
- Korella, K. (1983):  
ABC der Wäschepflege, Heidelberg.
- Krüßmann, H. (1976):  
Zur Problematik der Wäschehygiene bei Waschttemperaturen unter 90 °C, in: Rationelle Hauswirtschaft, Jg. 1976, 8, S. 17-32.
- Krüßmann, H./Hloch, H. (1981):  
Versuche zur Reduktion des Wasserbedarfs der Haushaltswäsche, in: Seifen-Öle-Fette-Wachse, 107. Jg., 15, S. 436-441.

- Kypke, U. (1982):  
 Gesellschaftspolitische Orientierung der Überbetrieblichen technischen Normung unter besonderer Berücksichtigung verbraucherpolitischer Ziele. Strukturelle, konzeptionelle und steuerungspolitische Probleme, Dissertation der Gesamthochschule Duisburg, Duisburg.
- Latour, B./Woolgar, S. (1979):  
 Laboratory Life. The Social Construction of Scientific Facts, London/Beverly Hills.
- Lau, B. (1984):  
 Waschmaschine und Spülmaschine mit Warmwasser-Anschluß, in: Sonnenenergie und Wärmepumpe. 9. Jg., 1, S. 41-42.
- Lem, S. (1978):  
 Sternentagebücher, Frankfurt.
- Lenk, H. (1982):  
 Zur Sozialphilosophie der Technik, Frankfurt.
- Lutz, B. (1983):  
 Technik und Arbeit. Stand, Perspektiven und Probleme industriesoziologischer Technikforschung, in: Schneider, C. (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/New York.
- Maidique, M./Zieger, B. (1985):  
 The new Product Learning Cycle, in: Research Policy, 14. Jg., 6, 299-314.
- Mauch, S. (1984):  
 Elektrizitätstarife: Abschaffung der Grundgebühren für Kleinverbraucher?, in: Bulletin SEV/VSE, 75. Jg., 10, S. 555-559.
- Marbuger, P. (1979):  
 Die Regeln der Technik im Recht, Köln.
- Matsuo, K./Taniguchi, K. (1984):  
 A New Control Device for Washing Machines Using a Microcomputer and Detectors, in: IEEE Transactions on Industry Applications, Vol. IA-20, 5, S. 1171-1179.
- McEvoy, J./Giger, W. (1985):  
 Accumulation of LAS in Sewage Sludges, in: Naturwissenschaften, Jg. 1985, 8, S. 429-431.
- McKenzie, D. (1978):  
 Statistical Theory and Social Interest: A Casestudy, in: Social Studies of Science, Vol. 8, S. 35-83.

- Meyer, S./Orland, B. (1984):  
Auf den Spuren der Wäscherinnen, in: Journal für Geschichte, Jg. 1984, 2, S. 42-47.
- Meyer, S. (1986):  
Waschtage die unvergessen sind, in: Grohn/Delille 1986.
- Nielsen, H.-D. (1981):  
Stand der Waschtechnik in den Haushalten der BRD im Jahre 1979, Vortragsmanuskript der 4. Tagung der Fachgruppe "Waschmittelchemie" der Gesellschaft Deutscher Chemiker vom 4. bis 6. Mai 1981 in Trier.
- Nobel, D. (1978):  
Social Choice in Machine Design: The Case of Automatically Controlled Machine Tools, and a Challenge for Labor, in: Politics and Society, 34. Jg., S. 313-347.
- Nørgård, J. (1985):  
Development of Energy efficient Appliances III: Washing Machines, Physics-Laboratory III, Technical University of Denmark, Lyngby.
- Öko-Institut Freiburg et al. (Hg.) (1985):  
Chemie im Haushalt, Reinbek.
- Orland, B. (1987):  
Die Wissenschaft hilft waschen ... Zur Geschichte der Wäschereiforschung, unveröffentlichtes Manuskript, Berlin.
- Ortnes, P. (1987):  
Theorie und Alltag, Kommentar zu den Beiträgen über "Technik und Alltag", in: Lutz 1987, S. 236-238.
- Pichert, H. (1983):  
Elektronik im Haushalt, Möglichkeiten und Grenzen, in: Hauswirtschaftliche Wissenschaft, 31. Jg., 1, S. 30-36.
- Pichert, H. (1986):  
Neue Entwicklungen bei Elektrohausgeräten unter besonderer Berücksichtigung des Umweltschutzes, in: Hauswirtschaftliche Wissenschaft, 34. Jg., 6, S. 320-332.
- Pichert, H. (1987):  
Technisierung - Hilfsmittel im Kampf gegen die ökologische Krise?, in: VI 1987, S. 109-133.
- PÖW (Hg.) (1987):  
Projektgruppe Ökologische Wirtschaft, Produktlinienanalyse: Bedürfnisse, Produkte und ihre Folgen, Köln.
- Quentin, K.-E. (1981):  
Anforderungen an Phosphatersatzstoffe aus der Sicht der Trinkwasserversorgung, in: Tenside Detergents, 18. Jg., 5, S. 269-274.

- Rammert, W. (1986):  
Akteure und Technologieentwicklung - oder wie ließe sich Alain Touraines Aussage von der "Rückkehr des Akteurs" für die techniksoziologische Forschung nutzen?, in: Bartölke, K. et al. (Hg.), Möglichkeiten der Gestaltung von Arbeit und Technik in Theorie und Praxis, Bonn, S. 27-36.
- Rammert, W. (1987):  
Vom Umgang der Soziologen mit der Technik: In Distanz zum Artefakt und mit Engagement für die Deutung, in: Soziologische Revue, Jg. 1987, Heft 1.
- Rammert, W. (1987):  
Technisierung und Rationalisierung der privaten Haushalte - Ein Ausweg aus der ökonomischen Krise?, in: VI 1987, S. 183-203.
- Reineking v. Bock (1976):  
Bäder, Duft und Seife, Kulturgeschichte der Hygiene, Köln.
- Ropohl, G./Schuchardt, W./Laurutschkat, H. (1984):  
Technische Regeln und Lebensqualität, Düsseldorf.
- Schenke, H.-D. (1983):  
Umweltprobleme bei Wasch- und Reinigungsmitteln aus der Sicht der Behörden, in: Seifen-Öle-Fette-Wachse, Jg. 1983, 20, S. 593-595.
- Schenke, H.-D. (1986):  
Wasch- und Reinigungsmittel und Umweltbelastung, in: Tenside Detergents, 23. Jg., 2, S. 95-98.
- Schoenheit, I. (Hg.) (1985):  
Verbraucherabteilungen in privaten und öffentlichen Unternehmen, Frankfurt/New York.
- Schwartz Cowan, R. (1976):  
Two Washes in the Morning and a Bridge Party at Night: The American Housewife Between the Wars, in: Women's Studies, Vol. 3, S. 147-172.
- Schwartz Cowan, R. (1983):  
More Work for Mother: Ironies of Household Technology from the Open Hearth to the Microwave, New York.
- Schwartz Cowan, R. (1987):  
The Consumption Junction: A Proposal for Research Strategies in the Sociology of Technology, in: Bijker/Hughes/Pinch 1987.
- Schweitzer, U. (1987):  
Möglichkeiten und Grenzen eines ökologieorientierten Marketings für einen Hausgeräte-Anbieter, Referat anlässlich der Tagung "Ökologisches Marketing - Chancen und Risiken für Unternehmer und Verbraucher" der Stiftung Verbraucherinstitut vom 5. bis 7. Oktober in Loccum.

- Sinn, A./Reiter, H./Wieter, G. (1984):  
Wäschepflege im Haushalt, Hamburg.
- Sommer, U. (1980):  
Waschmittel und Umwelt, in: Amts- und Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Materialprüfung, Jg. 1980, 10, S. 269.
- Sperling, F. (1988):  
Anwendungsbereiche für Mikroelektronik in der Wasserwirtschaft, in: GME 1988, S. 455-458.
- Stübler, E. (1979):  
Einführung in das Arbeitsstudium der Hauswissenschaft, Berlin.
- Suding, P. (1982):  
Strukturen des Energieverbrauchs der Haushalte und Kleinverbraucher, München/Oldenbourg.
- Telschig, H. (1984):  
Herstellung pulverförmiger Wasch- und Reinigungsmittel durch den Sprühmischprozeß, in: Seife-Öle-Fette-Wachse, Jg. 1984, 6, 7, 10, 11.
- Tischbein, C. (1981):  
Effizienz und Wirtschaftlichkeit der heutigen Waschprinzipien, dargestellt am Beispiel der Druck-Nachwäsche, in: Melliand Textilberichte, Jg. 1981, 3, S. 269-280.
- Tomlinson, A./Storer, C. (1981):  
Fortschritte in der Waschtechnologie, in: Tenside Detergents, 18. Jg., 5, S. 254-259.
- Troitsch, U./Weber, W. (1982):  
Die Technik. Von den Anfängen bis zur Gegenwart, Braunschweig.
- Trockel, B. (1986):  
Die Technik zu Diensten - oder: Aus der Geschichte mechanischer, elektrischer und elektronischer Reinigungshilfen, in: Grohn/Delille 1986, S. 55-70.
- VDEW (Hg.) (1981):  
Verband der deutschen Elektrizitätswirtschaft, Ergebnisse der Haushaltskundenbefragung 1981, Frankfurt.
- Veh, G./Hulsch, J./Edom, E. (1984):  
Vorschriften der Europäischen Gemeinschaft auf dem Gebiet des Wassers, Brüssel/Luxemburg.
- Vanek, J. (1980):  
Time Spent in Housework, in: Amsden, A. (Hg.), The Economics of Women and Work, New York, S. 82-90.
- VI (Stiftung Verbraucherinstitut) (Hg.) (1986):  
Öko-Waschzettel - eine Entscheidungshilfe für den umweltbewußten Umgang mit Reinigungsmitteln im Haushalt, Berlin.

- VI (Stiftung Verbraucherinstitut/Arbeitsgemeinschaft Hauswirtschaft, Technisierung und Rationalisierung) (Hg.) (1987):  
Überholte Zielsetzungen für den privaten Haushalt? Ein Tagungsbericht, Berlin/Bonn.
- Vollmer, G./Franz, M. (1985):  
Chemische Produkte im Alltag, Stuttgart/New York.
- VWG (Verlags- und Wirtschaftsgesellschaft deutscher Elektrizitätswerke (Hg.) (1984):  
Energiebewußtes Haushalten mit Strom, Frankfurt.
- VZN (Verbraucherzentrale Niedersachsen) (Hg.) (1985):  
Waschwänge, Sonderdruck Teil I, Hannover.
- VZR (Verbraucherzentrale Rheinland-Pfalz) (Hg.) (1985):  
Wasser, Mainz.
- Weingart, P. (1987):  
Differenzierung der Technik oder Entdifferenzierung der Kultur. Zur Bedeutung alltäglicher Verwendungszusammenhänge für die Technikentwicklung, in: Lutz 1987, S. 315-319.
- Weizsäcker, E. von (Hg.) (1986):  
Waschen und Gewässerschutz. Ein Konflikt kommt zur Sprache, Karlsruhe.
- Wildbrett, G. (1981):  
Technologie der Reinigung im Haushalt, Stuttgart.
- Winner, L. (1987):  
The Whale and the Reactor, Chicago.
- ZVEI (Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie) (Hg.) (1986):  
Energie-Einsparungspotential von Elektro-Haushaltsgeräten. Abschlußbericht-Energieeinsparung 1978-1985, Frankfurt.
- Zott, H. (1988):  
Waschmaschine und Wasserhärte, in: GME 1988, S. 299-304.

## Verzeichnis der Abbildungen

		Seite
Abbildung 1	Abnahme des manuellen Arbeitsaufwandes beim Waschen von 1950 bis 1980	26
Abbildung 2	Energieflußbild einer Haushalt-Waschmaschine mit Vorwäsche für das 40/90 °C-Programm	29
Abbildung 3	Teilmechanisiertes Waschverfahren in elektrischen Metallbottich-Waschmaschinen (Stand 1952 bis 1966)	30
Abbildung 4	Verbreitung der Waschautomaten in der Bundesrepublik zwischen 1955 und 1980 im Vergleich mit anderen Haushaltsgeräten	32
Abbildung 5	Bauunterschiede bei Waschmaschinen	33
Abbildung 6	Produktion von Wasch- und Reinigungsmitteln auf "natürlicher" und synthetischer Basis in der Bundesrepublik zwischen 1960 und 1980	40
Abbildung 7	Substanzenanteile in stark schäumenden Waschmitteln von 1950 gegenüber 1955 - Vorteile synthetischer Seifen (Stand 1955)	41
Abbildung 8	Substanzenanteile schaumgebremster Vollwaschmittel von 1957 gegenüber 1981	42
Abbildung 9	Schematische Darstellung der Waschmitteltypen	45
Abbildung 10	Systematik der Waschmittelchemikalien: Waschmittel, Waschhilfsmittel und Wäschenaachbehandlungsmittel	46
Abbildung 11	Prozentanteile phosphatfreier Universalwaschmittel an der gesamten Mengennachfrage bundesdeutscher Privathaushalte zwischen Januar und August 1986	49
Abbildung 12	Veränderungen der prozentualen Anteile der wichtigsten Textilfasern an der Weltproduktion	50
Abbildung 13	Veränderungen des prozentualen Anteils der Kochwäsche gegenüber den Wäschen mit 60 °C und niedrigeren Temperaturen	51
Abbildung 14	Prozentuale Anteile verschiedenfarbiger Textilien an der Wäsche	51
Abbildung 15	Waschgerät, Waschmittel und Waschgut zwischen 1875 und 1985	52
Abbildung 16	Nutzungsdauer von Waschmaschinen (Erstgeräte) in Haushalten (Vorbesitzer Haushalte), die Ersatzbeschaffung vornahmen	56

	Seite	
Abbildung 17	Verwertungsformen des Altgeräts beim Ersatz einer Waschmaschine	58
Abbildung 18	Veränderungen der Anschaffungsform von Waschmaschinen, Staubsaugern und Geschirrspülmaschinen zwischen 1967 und 1978 (in tausend Stück)	60
Abbildung 19	Prozentuale Anteile unterschiedlicher Wasserhärten an der Wasserversorgung in der Bundesrepublik Deutschland und ihre jeweiligen Anteile am jährlichen Waschmittelverbrauch	76
Abbildung 20	Fließschema des Entscheidungsprozesses beim Waschen	78
Abbildung 21	Textilkennzeichen und Symbole für technische Abläufe in den Waschmaschinen	81
Abbildung 22	Internationale Pflegekennzeichen	82
Abbildung 23	Muster-Tabelle für Haushalt-Waschvollautomaten	84
Abbildung 24	Muster-Etikett für Haushalt-Waschvollautomaten	86
Abbildung 25	Wöchentliche Anzahl der Waschmaschinenfüllungen nach Haushaltsgröße	87
Abbildung 26	Von den Haushalten zur Wäsche bevorzugte Wochentage und Tageszeiten	88
Abbildung 27	Bedarfszahlen der Wäsche nach Waschprogrammen (Vierpersonenhaushalt, 3,5 kg Wäsche pro Person und Woche)	89
Abbildung 28	Kostenverteilung der Haushaltswäsche	90
Abbildung 29	Wäschewechselfrequenz bei Unterhosen, Bettlaken und Badehandtüchern von 1968 gegenüber 1988	93
Abbildung 30	Wäschewechselfrequenz von Slips und Bettlaken - Bundesrepublik Deutschland, Frankreich und Spanien im Vergleich (Stand 1988)	94
Abbildung 31	Sinnerkreis am Beispiel der Kessel- und Trommelwaschmaschinen	135
Abbildung 32	Allgemeine Produktlinienmatrix	142
Abbildung 33	Chemikalienbelastung des Abwassers aus Waschmitteln und Weichspülern - Vollwaschmittelprinzip und Baukastensystem im Vergleich	149