



Techniktrends in der Produktionsmodernisierung

Rechnerintegration auf leisen Sohlen

Gunter Lay und Jürgen Wengel

Zusammenfassung

Die Modernisierung der Produktion ist eine ständige Herausforderung, mögen auch Schlagworte jeweils aktuell einen besonderen Handlungsbedarf suggerieren. Neue Erkenntnisse auf der einen und sich ständig verändernde Marktanforderungen auf der anderen Seite sind die Triebfedern. Nachdem bis in die 80er Jahre Automatisierung und Informatisierung der Produktion als die zentralen Ansatzpunkte für die Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit galten, standen zuletzt eher organisatorische Ansätze im Vordergrund. Ungeachtet dieser Gewichtsverlagerung hat die Technik in den Betrieben aber nicht nur „überwintert“, sondern ist beständig ausgebaut worden.

Rechnerunterstützung (C-Technik) ist Alltag in den Werkshallen und Bürotrakten. Das Ziel der rechnerintegrierten Produktion (CIM) wird – weitgehend unbeachtet – realisiert. Dabei setzen Teleservice oder das Internet neue Akzente. Aber es gibt auch Lösungen, die eher ein Schattendasein führen, wie dezentrale oder umweltschonende Techniken. Eine langsame Verbreitung liegt dabei nur selten am mangelnden Angebot technisch und wirtschaftlich brauchbarer Lösungen. Diese Barriere existiert am ehesten in Bereichen, in denen neue Arbeitsformen jetzt technisch unterstützt werden sollen.

Wege zur Produktionsmodernisierung im Wandel

Die Leistungssteigerung der Produktion ist ein durchgängiges Ziel in Forschung und Entwicklung wie auch in der Praxis der Industriebetriebe. Welche Leistungsindikatoren vorrangig verbessert werden sollen und mit welchen Mitteln der größte Fortschritt zu erreichen sei, ist jedoch umstritten. Rückblickend lassen sich drei Phasen unterscheiden, die von unterschiedlichen Leitbildern der Produktionsmodernisierung geprägt waren und sind:

- Bis in die 70er Jahre war der Automatisierungstrend dominant. Technische Lösungen wurden für immer mehr Produktionsaufgaben entwickelt und eingesetzt. Die menschenleere Fabrik war das Leitbild.
- Von den 70er Jahren bis in die 80er Jahre blieb die Produktionstechnik im Zentrum. Die geänderten Wettbewerbsbedingungen führten jedoch zu einer Neuausrichtung: Flexible Automatisierung war der Schlüsselbegriff.
- Ende der 80er Jahre wurde die Dominanz der Technik als Instrument der Produktionsmodernisierung abgelöst. Mit dem Aufkommen der Lean Production-Diskussion rückten die Organisation der Produktion und die Fähigkeiten der Mitarbeiter verstärkt ins Blickfeld.

**Wechselnde
Leitbilder der
Produktions-
modernisierung**

Die Erkenntnis, in der Technikeuphorie der 80er Jahre weit über das Ziel hinausgeschossen zu sein und ein Maß an Overengineering produziert zu haben, das die Wettbewerbsfähigkeit ernsthaft in Frage gestellt hat, führte dazu, daß die Produktionstechnik als Problemlöser in der Fachdiskussion stigmatisiert wurde. Die wenigsten Autoren aus Wissenschaft und Unternehmenspraxis waren geneigt, ihre Aktivitäten im Bereich der Technik als zentrale Antwort auf die offenen Fragen der Produktion prominent zu dokumentieren.

**Produktions-
technik wurde
kaum mehr als
Problemlösung
propagiert**

Dies sollte jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, daß Technik nach wie vor ein wichtiges Handlungsfeld darstellt, das in der Forschung und in den Betrieben aufwendig verfolgt wird. Vor diesem Hintergrund soll auf der Grundlage der Produktioninnovationserhebung 1997 des Fraunhofer ISI in der Investitionsgüterindustrie folgenden Fragen nachgegangen werden:

- Welcher Stellenwert wird der Produktionstechnik bei Maßnahmen der Produktionsmodernisierung in den Betrieben aktuell eingeräumt?
- Welche Techniklinien bestimmen augenblicklich die Innovationsaktivitäten der Betriebe?
- Welche vorhandenen technischen Lösungen werden von den Betrieben nur zögernd umgesetzt?
- In welchen Technikfeldern sind aus Sicht der Betriebe keine adäquaten Lösungen verfügbar?

Offene Fragen

Stellenwert der Technik in der Produktionsmodernisierung

Wie schon in der Produktionsinnovationserhebung 1995 messen auch in der Umfrage 1997 die meisten Betriebe (42 Prozent) organisatorischen Maßnahmen eine sehr hohe Bedeutung zu. Investitionen in technische Lösungen werden von 30 Prozent, personelle Maßnahmen von 29 Prozent der Betriebe als sehr wichtig angesehen. In diesen Zahlen spiegelt sich offensichtlich die andauernde Popularität neuer Produktionskonzepte als Ansatz wider, den Herausforderungen der Märkte produktionsseitig gerecht zu werden.

30% der Betriebe setzen in erster Linie auf Technik

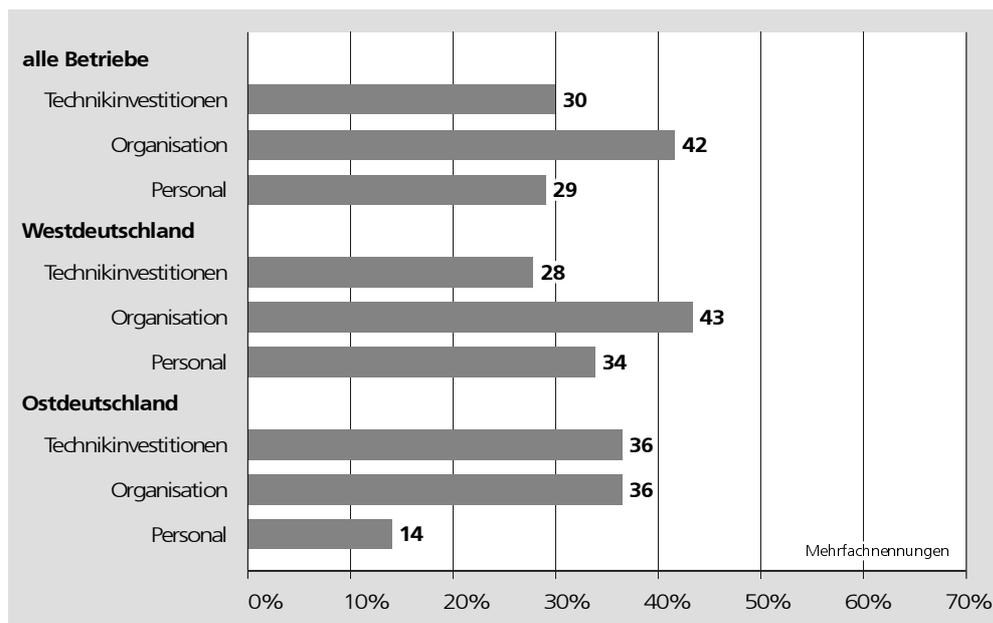


Abbildung 1: Welche Maßnahmen werden als sehr wichtig erachtet? (n=1329)

Dieses Bild gilt jedoch nicht durchgängig für alle Betriebe. Insbesondere die ostdeutschen Betriebe weichen in ihrem Antwortverhalten deutlich ab. Trotz einer praktisch abgeschlossenen Angleichung der Technikausstattung an den westdeutschen Standard und oft negativen Erfahrungen mit ihren bisherigen techniklastigen Modernisierungsstrategien hat der Maßnahmenswerpunkt „Technikinvestitionen“ in 36 Prozent der ostdeutschen Investitionsgüterbetriebe sehr hohe Bedeutung. Die Gruppe von Betrieben, die in der Technik ihr Hauptaktionsfeld sieht, ist damit in den neuen Bundesländern ebenso groß wie der Kreis von Firmen, die organisatorische Maßnahmen priorisieren. Spiegelbildlich werden personelle Maßnahmen mit 14 Prozent signifikant seltener als im Westen (34 Prozent) ins Zentrum der Aktivitäten gestellt.

Ostdeutsche Betriebe setzen stärker auf Technik

Auch im Vergleich der Betriebsgrößen variiert der Stellenwert der Produktionstechnik als zentrales Handlungsfeld. Interessanterweise halten die mittelständischen Betriebe mit 100 bis 500 Beschäftigten häufiger als kleinere, aber auch als größere Betriebe Technikinvestitionen für sehr wichtig. In dieser Betriebsgruppe priorisieren 35 Prozent der Firmen technische Lösungen als Mittel der

Für mittelgroße Betriebe hat die Technik höheres Gewicht

Produktionsmodernisierung. In den anderen Betriebsgrößenklassen liegen die entsprechenden Werte bei 27 und 30 Prozent.

Je nach betrieblichen Rahmenbedingungen wird also der Stellenwert der Technik für die Produktionsmodernisierung verschieden eingestuft. Trotz des Leitbildwechsels hin zu organisatorischen und personellen Fragen bekennt sich aber ein knappes Drittel der Betriebe zur Technik als wichtigstem Handlungsfeld in der Anpassung der Produktion an die veränderten Gegebenheiten.

Welche Techniken bestimmen das Bild?

Computer Aided Design (CAD), numerisch gesteuerte Werkzeugmaschinen (CNC) sowie die Materialwirtschaftsmodule von Produktionsplanungssystemen (PPS-Mawi) sind von allen betrachteten Techniklinien am weitesten verbreitet. Fast alle Investitionsgüterbetriebe, die diese Techniken sinnvoll nutzen können, haben hier in der Vergangenheit investiert:

Computerunterstützung ist Alltag in den Betrieben

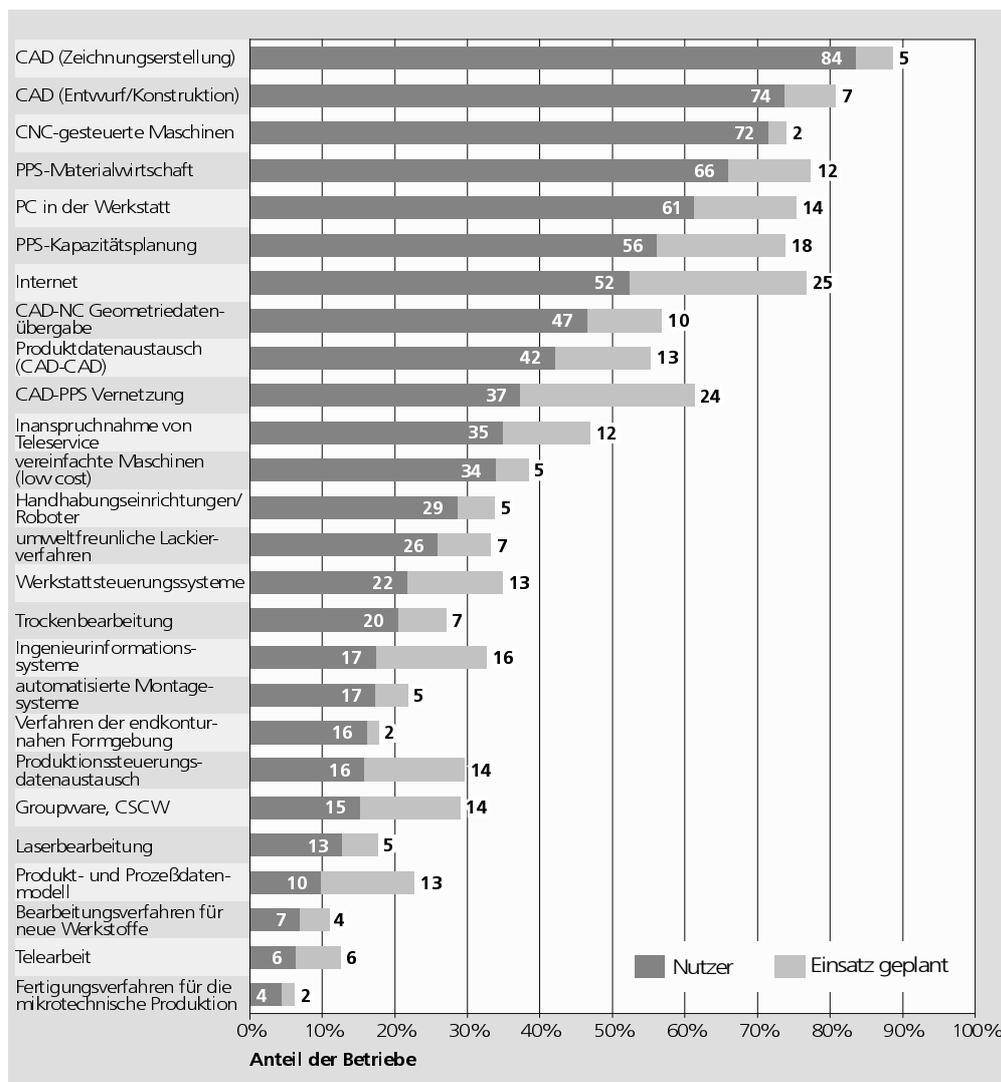


Abbildung 2: Technikeinsatz und -planungen in der Investitionsgüterindustrie (n=1329)

- 84 Prozent der Betriebe verfügten 1997 über CAD-Systeme. Diese breite Diffusion begann Mitte der 80er Jahre und hatte ihren Investitionsschwerpunkt Ende der 80er Jahre. Innerhalb von etwa 15 Jahren hielt die CAD-Technik in nahezu jeden Betrieb Einzug. Dementsprechend planen nur noch wenige Betriebe, neu in diesen Technikzweig einzusteigen.
- 72 Prozent der Betriebe setzten 1997 CNC-Maschinen ein. Im Vergleich zu CAD hat sich diese um 12 Prozentpunkte geringere Verbreitung in einem Zeitraum entwickelt, der bis in die Anfänge der 70er Jahre zurückreicht und damit etwa 10 Jahre länger ist. Sinkende Neueinsteigerzahlen signalisieren, daß der Großteil der für eine CNC-Fertigung in Frage kommenden Betriebe mittlerweile über diese Technik verfügt.
- 66 Prozent der Betriebe hatten bis 1997 eine rechnergestützte Materialwirtschaft eingeführt. Obwohl der Beginn der Diffusion in die 70er Jahre zurückreicht, setzte der eigentliche Verbreitungsschub erst Mitte der 80er ein. Nach der Verbreitungsdynamik wird der Stand noch merklich anwachsen.

84 % verfügen über CAD

72 % fertigen auf CNC-Maschinen

66 % nutzen PPS-Materialwirtschafts-module

Während CAD, CNC-Maschinen oder PPS-Materialwirtschaft am weitesten verbreitet sind, stechen andere Techniklinien durch eine besonders hohe Verbreitungsdynamik hervor. Zwischen 1992 und 1997 bildeten folgende Techniken offensichtlich Investitionsschwerpunkte in der Investitionsgüterindustrie:

Eine besonders hohe Verbreitungsdynamik zeigt ...

- 52 Prozent der Betriebe begannen in diesem Zeitraum, die Möglichkeiten des Internets zu nutzen. Verglichen mit anderen Technologien ist die Geschwindigkeit, in der die Betriebe begannen, dieses Medium für sich zu erschließen, einzigartig.
- 32 Prozent der Betriebe setzten zwischen 1992 und 1997 erstmals PCs im Werkstattbereich ein. Die Ersteinsätze reichen bis in die frühen 80er Jahre zurück. Heute beläuft sich die Nutzerquote auf 61 Prozent.
- 30 Prozent der Investitionsgüterbetriebe – das sind etwa zwei Drittel der heutigen Nutzer insgesamt (42 Prozent der Betriebe) – begannen in den letzten fünf Jahren, Produktdaten überbetrieblich zwischen den jeweils genutzten CAD-Systemen auszutauschen. Die Realisierung von CAD-CAD-Integrationen begann Mitte der 80er Jahre und verlief zunächst zögerlich. 1992 nutzten erst 12 Prozent der Betriebe die Möglichkeit, unmittelbar auf den CAD-Produktdaten ihrer Kunden oder Lieferanten aufzusetzen.
- 25 Prozent der Betriebe im Investitionsgütersektor gingen zwischen 1992 und 1997 erstmals dazu über, Maschinen und Anlagen von den Herstellerfirmen mittels Teleservice überwachen zu lassen. Zusammen mit den 10 Prozent Firmen, die 1992 bereits Teleservice im Einsatz hatten, ergibt sich damit für 1997 eine Nutzerquote von 35 Prozent. Viele Betriebe werden in nächster Zeit noch in diese Technik einsteigen.

... das Internet,

... der PC-Einsatz in der Werkstatt,

... der Austausch von CAD-Produktdaten

... und die Nutzung von Teleservice.

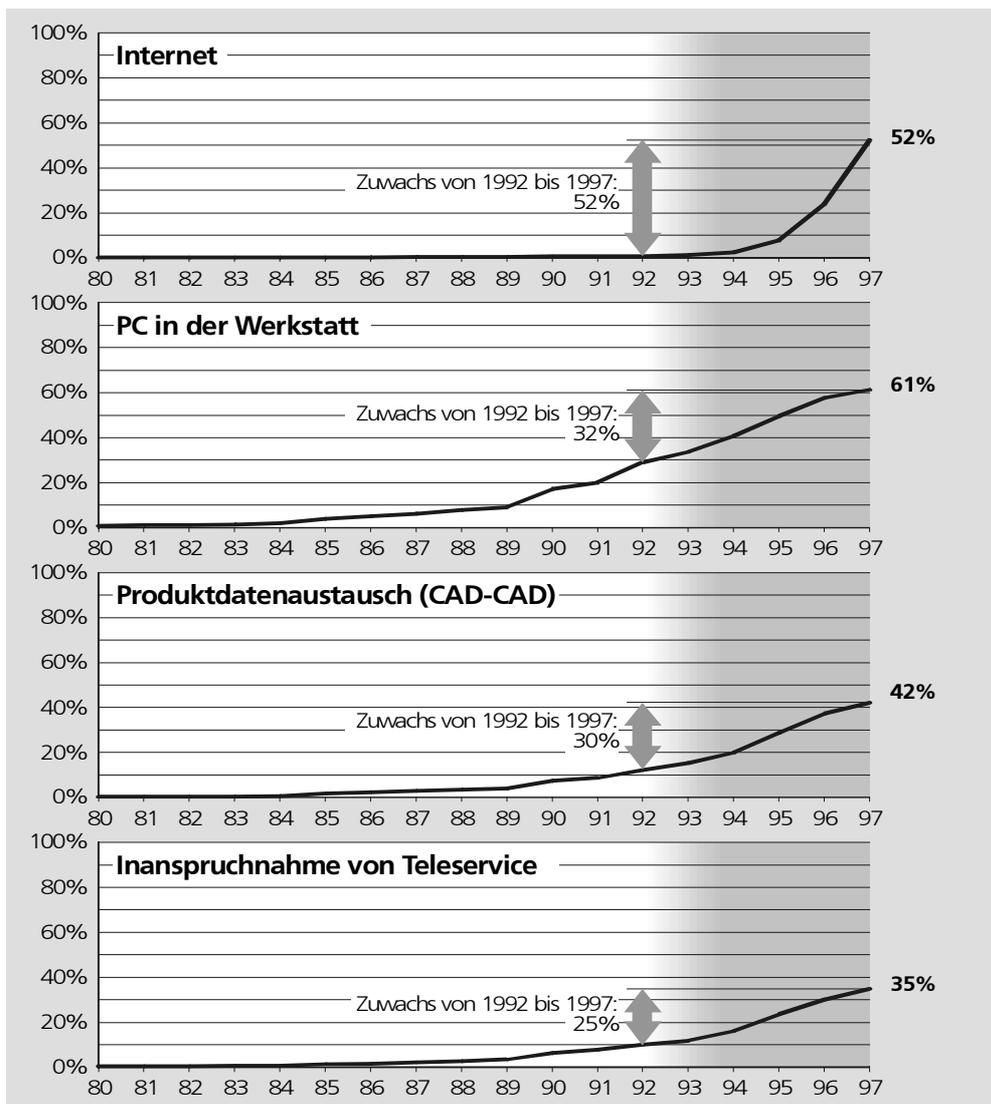


Abbildung 3
Verbreitungsdynamik
ausgewählter
Techniklinien
(n=1329)

Diese in der Verbreitungsdynamik an der Spitze liegenden Technologien dienen alle der über- und innerbetrieblichen Vernetzung von Inseln des Rechnereinsatzes. Der Begriff des Computer Integrated Manufacturing (CIM) war nach den desillusionierenden Erfahrungen in den späten 80er Jahren geradezu zum Unwort geworden. Nun scheint eine neue Generation von Vernetzungen auf dem raschen Vormarsch in die Betriebe zu sein.

Die inner- und überbetriebliche Vernetzung ist das dynamische Investitionsfeld

Der Stellenwert der Vernetzung als Innovationsschwerpunkt in den Betrieben der Investitionsgüterindustrie wird noch unterstrichen, wenn man die Planungen der Betriebe heranzieht (siehe Abbildung 2):

- Den Einstieg ins Internet planen 25 Prozent aller befragten Betriebe. Ende des Jahrtausends werden damit mehr als drei Viertel aller Investitionsgüterproduzenten via Internet kommunizieren können.

Planwerte bestätigen Vernetzungstechnologien als Innovationsschwerpunkt

- Die innerbetriebliche Vernetzung von CAD und PPS folgt mit 24 Prozent in der Rangliste der von den Betrieben am häufigsten geplanten Technologieeinstiege auf Rang zwei. Verwirklichen die Betriebe ihre Vorstellungen, so werden bald nahezu zwei Drittel aller Firmen mit CAD generierte Stücklisten direkt mit Materialbeständen des PPS-Systems abgleichen können.
- Die Einführung einer rechnergestützten Kapazitätsplanung (PPS-Zeitwirtschaft) planen 18 Prozent der Betriebe. Obwohl bereits 56 Prozent der Betriebe über eine rechnergestützte Kapazitätsplanung verfügen, scheint diese Techniklinie zügig weiter zu diffundieren.

Zusammengefaßt bedeutet dies: Der Rechnereinsatz in der Produktion bestimmt nach wie vor den Technologietrend der Produktionsmodernisierung. Die Inselösungen des Rechnereinsatzes werden dort, wo wie im Beispiel der rechnergestützten Kapazitätsplanung noch Lücken sind, systematisch vervollständigt. Die betriebliche und überbetriebliche Kopplung dieser Inseln des Rechnereinsatzes ist der aktuelle Innovationsschwerpunkt. Der CIM-Gedanke ist – unter Umgehung des in Mißkredit geratenen Begriffs, vielleicht mit einer neuen und realistischeren Zielsetzung – der Schwerpunkt der technischen Neuerungen in der Produktion der Investitionsgüterindustrie.

**CIM kommt in
neuem Gewand**

Welche technische Lösungen werden nur zögernd umgesetzt?

Für viele Techniklinien sind in den 80er Jahren große Anstrengungen unternommen worden, anwendungsreife Lösungen zu entwickeln. Für einige dieser Linien läßt der Diffusionsverlauf jedoch nicht erkennen, daß diese Lösungen von den Betrieben im erhofften Umfang aufgegriffen werden. Zu diesem Kreis zählen nach den vorliegenden Daten insbesondere flexibel automatisierte Montagesysteme, Werkstattsteuerungssysteme sowie Verfahren zur Trockenbearbeitung.

Systeme zur flexiblen Automatisierung von Montageprozessen waren Ende der 80er, Anfang der 90er Jahre ein Schwerpunkt vieler Forschungs- und Entwicklungsprojekte. Sie zielten auf Lösungen für die auftragsbezogene Fertigung insbesondere des Maschinenbaus mit kleinen Serien und relativ komplexen Produkten. Die Ergebnisse wurden zwischen 1991 und 1996 sukzessive verfügbar und damit spätestens seit Mitte der 90er Jahre auch ein Technikangebot, das zu einer breiteren Diffusion verhelfen konnte.

**Montageauto-
matisierung
verbreitet sich
langsam**

Tatsächlich nutzten 1997 erst 17 Prozent der Betriebe in der deutschen Investitionsgüterindustrie automatisierte Montagesysteme. Diese Quote entwickelte sich relativ kontinuierlich über die zurückliegenden 20 Jahre: Ausgehend von wenigen Pilotanwendern Mitte der 70er Jahre kamen jährlich knapp ein Pro-

zent Neuanwender hinzu. Die Diffusionskurve läßt in ihrem schwach aber stetig steigenden Verlauf keinen Zeitpunkt erkennen, zu dem sich beispielsweise durch die Verfügbarkeit einer neuen Technikgeneration die Verbreitungsdynamik beschleunigt hätte. Außerdem zählen die bisherigen Nutzer automatisierter Montagesysteme nicht vorrangig zu den Betrieben, auf die die FuE-Anstrengungen Anfang der 90er Jahre zielten: Zur Zeit haben insbesondere große Elektrotechnikbetriebe, die lagergebunden große Serien herstellen, Montageprozesse automatisiert. Ihrer Nutzerquote von 74 Prozent stehen lediglich knapp 3 Prozent bei Maschinenbaubetrieben mit auftragsgebundener Kleinserienfertigung komplexer Produkte gegenüber.

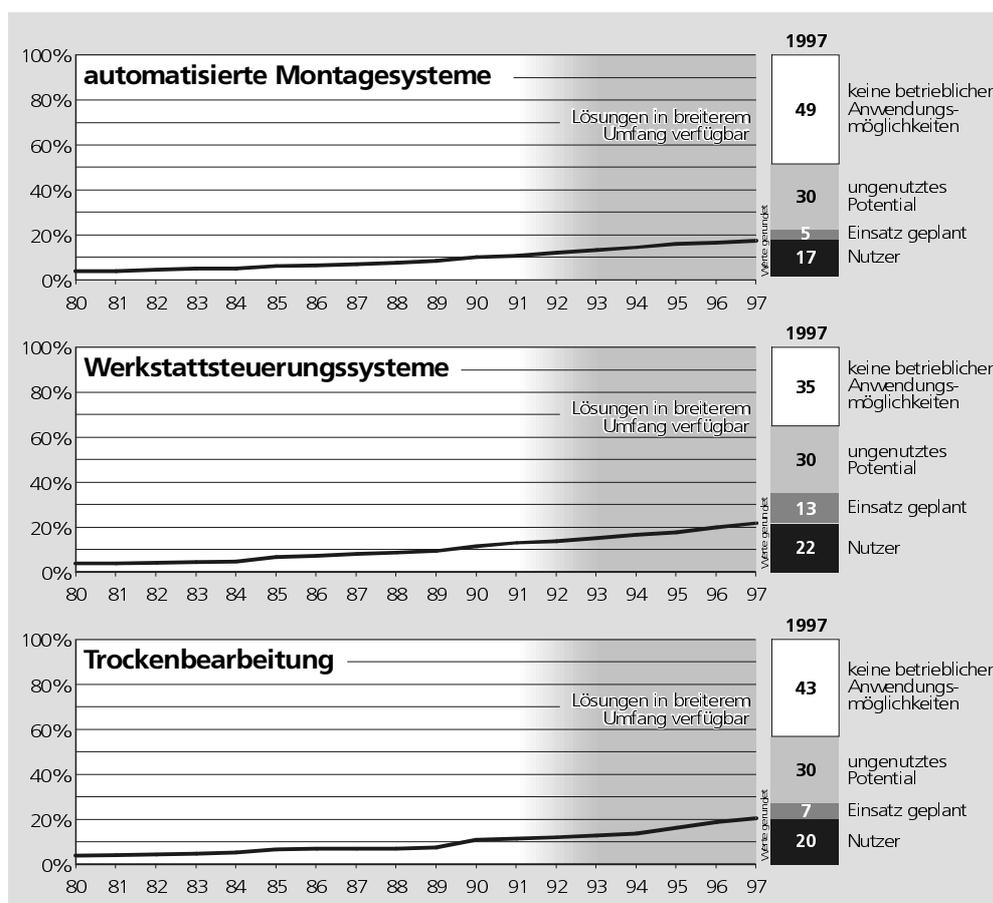


Abbildung 4: Verbreitungsdynamik und Einsatzpotentiale ausgewählter Techniklinien (n=1329)

Ein Abbau der mit den Entwicklungsvorhaben zur flexiblen Montageautomatisierung geschaffenen „Technologiehalde“ – so diese Halde einen Fundus an praxisrelevanten Lösungen darstellt, die momentan keinen breitenwirksamen Beitrag zur Steigerung der Leistungsfähigkeit der deutschen Industrie leisten – bedarf offenbar zusätzlicher Anstöße, um die Diffusion dieser technischen Lösungen zu stimulieren. Personalintensive Montageprozesse werden zunehmend in Billiglohnländer verlagert. Durch die breitenwirksame Nutzung

Flexible Automatisierung als Alternative zur Verlagerung personalintensiver Montagen?

flexibel automatisierter Montagesysteme besteht eine Chance, diese Produktionsschritte im Inland zu halten.

Als Alternative und Ergänzung zu einer für viele Anwendungsbereiche inadäquaten zentralen Kapazitätsplanung mit PPS-Systemen waren Werkstattsteuerungssysteme ein weiterer Schwerpunkt zurückliegender Entwicklungsvorhaben, die Anfang der 90er in umsetzbare Lösungen mündeten. Die Verbreitung von Leitständen oder Werkstattsteuerungssystemen in der Investitionsgüterindustrie lag 1985 bei 7 Prozent. Parallel zur Intensivierung der Entwicklungsanstrengungen stieg die Nutzerquote bis ins Jahr 1990 auf 11 Prozent, also mit einem geringen jährlichen Zuwachs von 0,9 Prozentpunkten. In den 90er Jahren erhöhte sich die Verbreitungsrate jährlich um durchschnittlich 1,5 Prozentpunkte, so daß sich bis 1997 der Anteil der Nutzer auf 22 Prozent verdoppelt hat. Mit dem Vorliegen der Ergebnisse der Entwicklungsvorhaben ist eine Steigerung der Verbreitungsdynamik zu erkennen, von einer signifikanten Veränderung des Unternehmensverhaltens kann man gleichwohl nicht sprechen.

Die Planungen zum künftigen Einstieg in die rechnergestützte Werkstattsteuerung legen nahe, daß die Nutzerquote im Jahre 1999 um 13 Prozentpunkte höher sein wird. Mehr als ein Drittel der Betriebe der Investitionsgüterindustrie wird dann über diese Technik verfügen. Da auch nur ein Drittel der Befragten angab, Werkstattsteuerungssysteme seien unter ihren Rahmenbedingungen nicht einsetzbar, verbleibt ein Anteil von gut 30 Prozent, für den ein Werkstattsteuerungssystem zwar prinzipiell in Frage käme, die Einführung jedoch weder geplant noch realisiert ist. Für Werkstattsteuerungssysteme gilt damit, daß sowohl ihre momentane Verbreitung wie auch die absehbare künftige Diffusion auf einem deutlich höheren Niveau liegt als dies für Systeme der Montageautomatisierung zu konstatieren war. Es besteht somit die Chance, daß die entwickelten Lösungen noch ihren Weg in die breite industrielle Nutzung finden.

Da der Einsatz von Kühl- und Schmiermittel bei der zerspanenden Bearbeitung von Werkstücken mit Umwelt- und Arbeitsschutzproblemen verbunden ist und darüberhinaus auch einen Kostenfaktor darstellt, wird seit Beginn der 90er Jahre verstärkt versucht, praxistaugliche Verfahren zur Trockenbearbeitung zu entwickeln. Daß diese Versuche bereits zu anwendungsfähigen Lösungen geführt haben, belegt der Diffusionsverlauf dieser Technologie. Ende der 80er Jahre hatten lediglich 7 Prozent der Betriebe Trockenbearbeitungsverfahren im Einsatz. Diese Quote stieg deutlich mit Beginn, seit Mitte der 90er Jahre jedoch verstärkt an, auf 20 Prozent zum Erhebungszeitpunkt 1997.

Werkstattsteuerungssysteme erschließen mit verbesserter Technik langsam neue Anwendungsfelder

Trockenbearbeitung braucht lange Zeiträume bis zur wünschenswerten Einsatzbreite

Sieben Prozent der Betriebe in der Investitionsgüterindustrie planen aktuell, sich die Trockenbearbeitungstechnologie anzueignen. Noch vor dem Jahr 2000 wird mehr als ein Viertel der Betriebe zumindest den Einstieg in die Trockenbearbeitung vollzogen haben. Trotz dieser beispielsweise im Vergleich zur Montageautomatisierung dynamischeren Diffusion stellt sich auch im Bereich von Verfahren zur Trockenbearbeitung die Frage, ob allein über den gegenwärtigen Marktsog die erwünschte breite Anwendung erreicht wird. Unterstellt man eine S-förmige Diffusionskurve, so ist damit zu rechnen, daß ohne zusätzliche Anreize im Jahre 2004 vielleicht zwei Drittel aller in Frage kommenden Betriebe Trockenbearbeitung implementiert haben werden. Hier Vorzieheffekte zu bewirken, könnte volkswirtschaftlich durchaus wünschenswert sein.

In welchen Technikfeldern sind aus Sicht der Betriebe keine adäquaten Lösungen verfügbar?

Die Beurteilung des Technikangebotes durch die Betriebe macht deutlich, daß über die Technikbereiche hinweg eine geringe Anwendungsbreite nur in geringem Maße Angebotsdefiziten zuzuschreiben ist. Im Schnitt aller abgefragten Techniklinien liegt der Anteil der Betriebe, die den bisherigen Nicht-Einsatz auf ein unzureichendes Technikangebot zurückführen, bei 12 Prozent. Vielmehr haben andere Gründe die Einführung bisher verhindert.

Dieser Befund wird durch die in der Produktionsinnovationserhebung durchgeführten Analyse von Schwierigkeiten bei technisch-organisatorischen Innovationsprojekten gestützt: Nur in 6 Prozent der Projekte traten Probleme auf, weil benötigte technische Lösungen nicht am Markt verfügbar waren. Allerdings deuten Inkompatibilitäten mit der im Betrieb vorhandenen Technik, die bei 18 Prozent der Betriebe auftraten, auf Bedarf an Anpaßentwicklungen hin.

Versucht man unter Beachtung dieses eingeschränkten Stellenwerts fehlender technischer Lösungen diejenigen Techniklinien zu identifizieren, bei denen die Betriebe noch am ehesten Defizite benannt haben, scheint folgendes Vorgehen angezeigt: Ein Technikfeld ist dann ein sinnvoller FuE-Schwerpunkt, wenn die entsprechenden technischen Lösungen gering verbreitet sind und ein relativ großer Anteil der Nicht-Nutzer Mängel im Technikangebot beklagt. Vor dem Hintergrund der für die deutschen Investitionsgüterbetriebe prioritären Wettbewerbsfaktoren sollten entsprechende Technikentwicklungen auch geeignet erscheinen, leistungsorientierte Strategien durch Produktinnovation und -flexibilität sowie Qualitätsverbesserung wirkungsvoll zu unterstützen. Von den in der Produktionsinnovationserhebung des ISI abgedeckten Techniklinien sind dann vor allem zu nennen:

Mängel des Technikangebots sind selten der Grund für Einsatzverzicht

FuE-Anstrengungen sollten sich auf gering verbreitete Techniken mit hohem Anteil von Mängeln richten, wie ...

- Ingenieurinformationssysteme: Hier liegt die Nutzerquote bei nur 17 Prozent. 20 Prozent der Nicht-Nutzer, entsprechend 16 Prozent aller Betriebe, sehen ein unter wirtschaftlichen oder technischen Aspekten unzureichendes Angebot, also Technikentwicklungsbedarf.
- Groupware/Computer Supported Cooperative Work (CSCW): Die Nutzerquote beträgt 15 Prozent. Von den Nicht-Nutzern formulierten 17 Prozent, das entspricht 14 Prozent aller Betriebe, Forschungs- und Entwicklungsbedarf.
- Integrierte Produkt- und Prozeßdatenmodelle: 10 Prozent der Betriebe gaben an, ein solches Modell zu nutzen. 19 Prozent der Nicht-Nutzer (17 Prozent aller Betriebe) sehen Entwicklungsdefizite in diesem Feld.

Ingenieur- informations- systeme

Groupware

Integrierte Pro- dukt- und Prozeßdaten- modelle

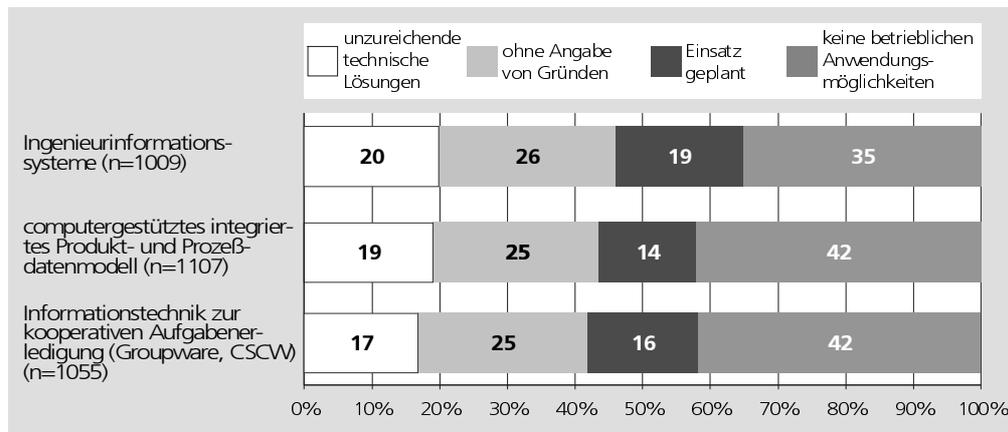


Abbildung 5: Motive für den Nicht-Einsatz ausgewählter Technikinlinien

Die technischen Defizite des Angebotes in diesen Feldern, die neue Arbeitsformen wie kooperative und ganzheitliche Arbeit unterstützen, werden im großen und ganzen unabhängig von der Branchenzugehörigkeit, Merkmalen der Fertigungsabläufe (wie z.B. Seriengröße) oder der prioritär verfolgten Wettbewerbsstrategie ähnlich eingeschätzt. Allein bei der Betriebsgröße zeigt sich ein interessantes Muster. Vergleichsweise junge Techniken (mit teilweise aber bereits hohen Verbreitungsgraden) werden vor allem von großen Betrieben als noch unzureichend beurteilt, während die kleinen und mittleren Betriebe zunächst die betrieblichen Einsatzmöglichkeiten geringer einschätzen (Teleservice, Internet, Telearbeit oder Groupware/CSCW-Systeme). Bei „gereifteren“ Techniken – vor allem für die Fertigung – beklagen die mittleren Betriebe überdurchschnittlich häufig Mängel im Technikangebot (Laserbearbeitung, Handhabungseinrichtungen, endkonturnahe Formgebung, umweltfreundliche Lackierverfahren, Ingenieurinformationssysteme). Es ist zu vermuten, daß hier vielfach großindustriell geprägte Techniklösungen den Anforderungen mittlerer Betriebe nicht hinreichend entsprechen, während kleine Betriebe ohnehin kaum Einsatzmöglichkeiten haben.

Technikangebotsdefizite werden ...

...von großen Betrieben verstärkt bei „jungen“ Techniken und ...

...von mittleren Betrieben vor allem bei „gereifteren“ Technologien wahrgenommen

Fazit

Die skizzierten Technikrends in der Produktionsmodernisierung legen die Vermutung nahe, daß die Zusammenarbeit von Technikentwicklern und -anbietern mit der Nachfrageseite, d.h. den Kunden, die die Produktionstechniken kaufen und einsetzen, nicht optimal funktioniert:

- Bestimmte, teils mit großem Aufwand betriebene technische Entwicklungen finden nicht die erhoffte Nachfrage.
- Einzelne Probleme der Kunden werden von der Angebotsseite nicht aufgegriffen.
- Umfassende Technologieverbreitung erfolgt – wie das Beispiel CIM zeigt – vielfach erst nach desillusionierenden Erfahrungen und Anpassung der entwickelten Lösung.

Die in der Vergangenheit ausgemachte „unheilige Allianz“ zwischen den technikfaszinierten Betriebsmittelplanern auf der Nutzerseite und den dem „technology push“ verfallenen Entwicklungsingenieuren bei den Ausrüstern scheint nachzuwirken. Eine stärkere Kundenorientierung und ein Begreifen der Technik als Mittel zum Zweck könnte ein Weg sein, diese Problematik zu entschärfen.

Die Produktionsinnovationserhebung 1997

Das Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung führt alle zwei Jahre eine Erhebung zu „Innovationen in der Produktion“ durch. Sie richtet sich an Betriebe der Investitionsgüterindustrie Deutschlands. Untersuchungsgegenstand sind die Verbreitung und die Planung innovativer Organisations- und Technikkonzepte, die Art der verfolgten Produktionsstrategien, Fragen der Personalqualifikation und des Personaleinsatzes sowie Arbeitszeit- und Entlohnungsmodelle und 1997 auch erstmals Fragen zu Dienstleistungen. Daneben werden Leistungsindikatoren der Produktion wie Produktivität, Flexibilität, erreichte Qualität und nicht zuletzt die Profitabilität erhoben. Mit diesen Informationen erlaubt die Umfrage Aussagen zur Modernität und Leistungskraft der Produktionsstrukturen in einem der wichtigsten Wirtschaftssektoren Deutschlands.

Die vorliegende Auswertung stützt sich auf Daten der Erhebung 1997. Für diese Erhebungsrunde wurden im Herbst 1997 10.524 Betriebe angeschrieben. Bis Dezember 1997 schickten 1.329 Firmen einen verwertbar ausgefüllten Fragebogen zurück. Dies entspricht einer Rücklaufquote von 13 Prozent. Die antwortenden Betriebe stellen einen repräsentativen Querschnitt der deutschen Investitionsgüterindustrie dar. Maschinenbauunternehmen haben einen Anteil von 42 Prozent, elektrotechnische Betriebe sind zu 23 Prozent vertreten, auf Stahlbauunternehmen entfallen 10 Prozent der Angaben und die Hersteller von EBM-Waren stellen 13 Prozent der Antwortenden. Auch unter Größen- und Regionalgesichtspunkten erlaubt die Datenbasis valide Differenzierungen. Wenn Sie an weiteren Informationen oder an speziellen Auswertungen interessiert sind, wenden Sie sich bitte an:

Dr. Gunter Lay, Fraunhofer ISI

Tel.: 0721/6809-300

Fax: 0721/6809-131

e-mail: gl@isi.fhg.de