



## **Technologietrends in der Produktion**

Praxis der Anlagenmodernisierung in der deutschen Metall- und Elektroindustrie

Steffen Kinkel und Gunter Lay

### **Zusammenfassung**

Der Erhalt leistungsfähiger Produktionsstrukturen erfordert eine kontinuierliche Modernisierung unter adäquater Nutzung der Möglichkeiten neuer technischer Lösungen. Wie dieser Modernisierungsprozess in den Betrieben abläuft, lässt sich repräsentativ bisher nur auf Basis der Investitionsquoten beurteilen. Technologietrends in der Produktion werden so nicht abgebildet.

Die Daten der Erhebung „Innovationen in der Produktion“ lassen hier vertiefte Analysen zu. Sie zeigen, dass in den letzten Jahren insbesondere das Beschichten als Fertigungsverfahren an Bedeutung gewonnen hat. Da jedoch auch andere Verfahren im Stellenwert für die Betriebe wichtiger wurden, scheinen die Fertigungstechniken insgesamt wieder zunehmend Aufmerksamkeit zu erfahren. Bei den Technologiewechseln lassen sich Trends hin zum Kleben und zu Lasertechnologien sowie weg vom Schweißen und vom Lackieren ausmachen.

Entgegen verbreiteter Annahmen finden Produktionsmodernisierungen überwiegend nicht bei Produktionsbeginn neuer Produktlinien statt. Produkt- und Prozessinnovationen sind eher entkoppelt. Dies korrespondiert mit der Entwicklung, dass Sondermaschinen gegenüber marktgängigen Maschinen an Bedeutung verloren haben und nur noch ca. ein Viertel der Investitionen ausmachen.

## Einleitung

### Produktionstechnik als Handlungsfeld

Für die Wettbewerbsfähigkeit produzierender Betriebe spielen nicht nur Produktinnovationen, sondern auch Prozessinnovationen eine wichtige Rolle. Verschiedene Studien zeigen, dass Betriebe sowohl mittels intensiver Forschung und Entwicklung (FuE) und dadurch entstehende innovative Produkte wie auch durch die Verbesserung der Leistungsfähigkeit der Herstellprozesse im Wettbewerb erfolgreich sein können. Zur Modernisierung dieser Prozesse dient neben der Optimierung der Aufbau- und Ablauforganisation insbesondere auch der Einsatz innovativer Produktionstechnologien.

### Investitionsquoten allein nicht aussagefähig

Ein Maß für die Modernisierung von Produktionstechnologien ist die Investitionsquote und ihre Veränderung im Zeitverlauf. Jenseits dieser sehr globalen Größe liegen aussagekräftige Daten zur Praxis der Anlagenmodernisierung in produzierenden Betrieben jedoch kaum vor. Welche Produktionstechnologien einen Bedeutungszuwachs erfahren und in welcher Geschwindigkeit sie in die Betriebe vordringen, ist mit repräsentativen Daten nicht erfasst.

Um aus der Sicht produzierender Betriebe die eigene Situation und die intendierten Planungen vor dem Hintergrund verbesserter Kenntnisse zum Modernisierungsverhalten des Industriedurchschnitts und von Vorreiterfirmen einordnen zu können, sind daher Antworten zu folgenden Fragen von Interesse:

### Leitfragen

- Wie hat sich der Stellenwert verschiedener Bearbeitungsverfahren jüngst verändert?
- Welche größeren Technologiewechsel wurden bei Bearbeitungsverfahren in den letzten Jahren vollzogen und welche sind konkret geplant?
- Wie viele und welche Betriebe kaufen Maschinen und Anlagen zu bzw. lassen sie entwickeln und welche entwickeln eigene Lösungen?
- Steht die Planung neuer Produktionsanlagen in Zusammenhang mit Produktionsanläufen neuer Produkte oder nicht?

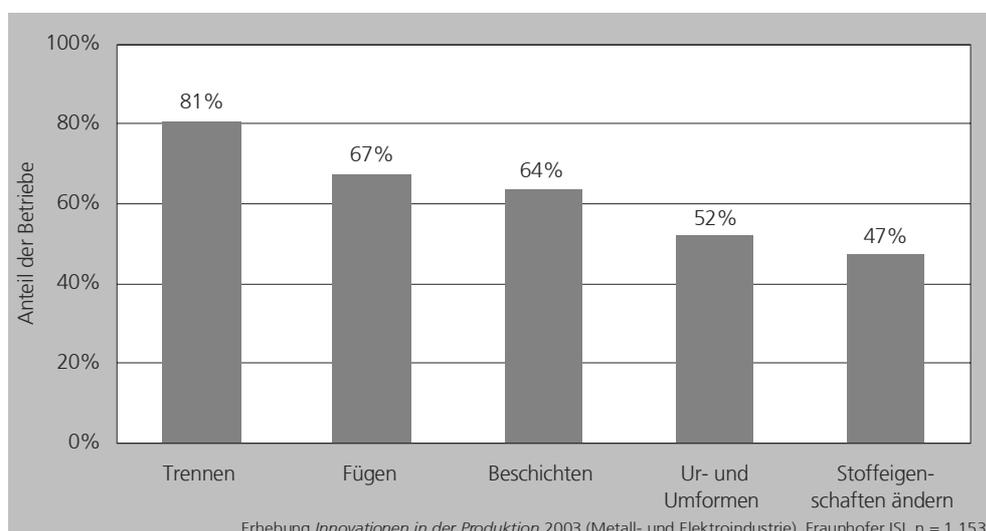
### Datenbasis

Als Datenbasis zur Beantwortung dieser Fragen dient die Erhebung *Innovationen in der Produktion 2003* des Fraunhofer ISI (s. Kasten auf S. 12). Von den insgesamt 1.450 antwortenden Betrieben stammen 1.157 aus der Metall- und Elektroindustrie, die als zentrale Klientel für Fertigungstechnik besonders interessant sind. Die dargestellten Ergebnisse sind im Rahmen der "Werkzeugmaschinen-Initiative 20XX" entstanden, die mit Mitteln des BMBF im Rahmenkonzept „Forschung für die Produktion von morgen“ gefördert und vom Projektträger Forschungszentrum Karlsruhe (PTKA), Bereich Produktion und Fertigungstechnologien (PFT), betreut wird.

## Veränderung des Stellenwerts verschiedener Bearbeitungsverfahren

Geht man der Frage nach, welche Bearbeitungsverfahren in der deutschen Metall- und Elektroindustrie in welcher Häufigkeit im Einsatz sind, so vermitteln die derzeitigen Nutzerquoten einen ersten Eindruck: Demnach setzen über vier Fünftel der Betriebe trennende bzw. spanende Verfahren ein. Sie stellen den Kernbereich der Produktionstechnik in der Metall- und Elektroindustrie dar.

Jeweils etwa zwei Drittel der Betriebe setzen Verfahren zum Fügen sowie zum Beschichten ihrer Produkte ein. Ur- und umformende sowie Stoffeigenschaften verändernde Verfahren werden jeweils von etwa der Hälfte der Betriebe genutzt. Damit sinkt tendenziell der Nutzeranteil für Verfahren mit der Intensität, mit der sie in die Stoffbeschaffenheit eingreifen. Hier setzt die Mehrheit der Firmen der Metall- und Elektroindustrie offensichtlich nicht auf die interne Durchführung solcher Prozesse, sondern auf die Einschaltung von Zulieferern.



## Trennende und spanende Verfahren als Basistechnologien

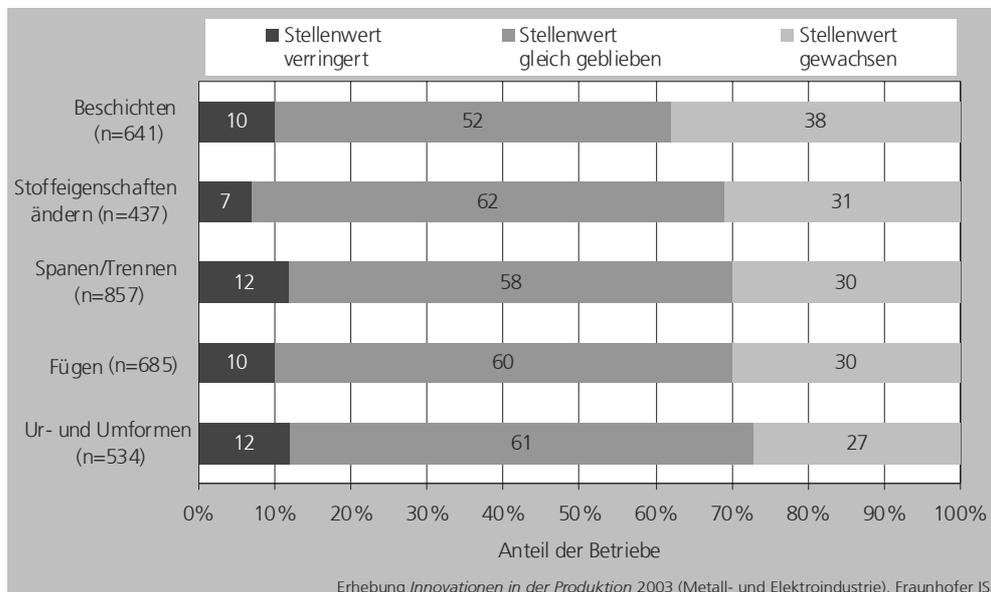
**Abbildung 1:** Verbreitung ausgewählter Bearbeitungsverfahren in der deutschen Metall- und Elektroindustrie

Für die künftige Technologieentwicklung ist wichtig zu wissen, wie sich der Stellenwert der einzelnen Bearbeitungsverfahren in der jüngeren Vergangenheit entwickelt hat. Wie sich zeigte, gab für alle betrachteten Verfahren lediglich etwas mehr als die Hälfte der Firmen an, dass sie im Stellenwert gleich geblieben sind. Dies ist ein Indiz dafür, dass die Verfahren sich offensichtlich recht dynamisch in ihrer Bedeutung verändern. Dies gilt insbesondere für das Beschichten. Dieses Verfahren hat in den Betrieben, die es einsetzen, im Zeitraum von 2001 bis 2003 vergleichsweise am häufigsten an Bedeutung gewonnen. 38 Prozent der Firmen attestierten dem Beschichten eine gewachsene Bedeutung, lediglich 10 Prozent berichteten von einem verringerten Stellenwert. Stoffeigenschaften verändernde Verfahren sind für ein knappes Drittel der Firmen wichtiger geworden. Hier liegt die Quote von Firmen, die eine ein-

## Beschichten erfährt breitesten Bedeutungszuwachs

geschränkte Bedeutung konstatieren mit 8 Prozent besonders tief. Doch auch bei den anderen ausgewählten Bearbeitungsverfahren gibt mit jeweils etwa 30 Prozent ein höherer Anteil der Anwender an, dass ein Bedeutungszuwachs stattgefunden habe, als dass ein Bedeutungsverlust konstatiert wird (jeweils nur etwa 10 Prozent).

**Abbildung 2:**  
Veränderung des Stellenwerts ausgewählter Bearbeitungsverfahren in der Metall- und Elektroindustrie

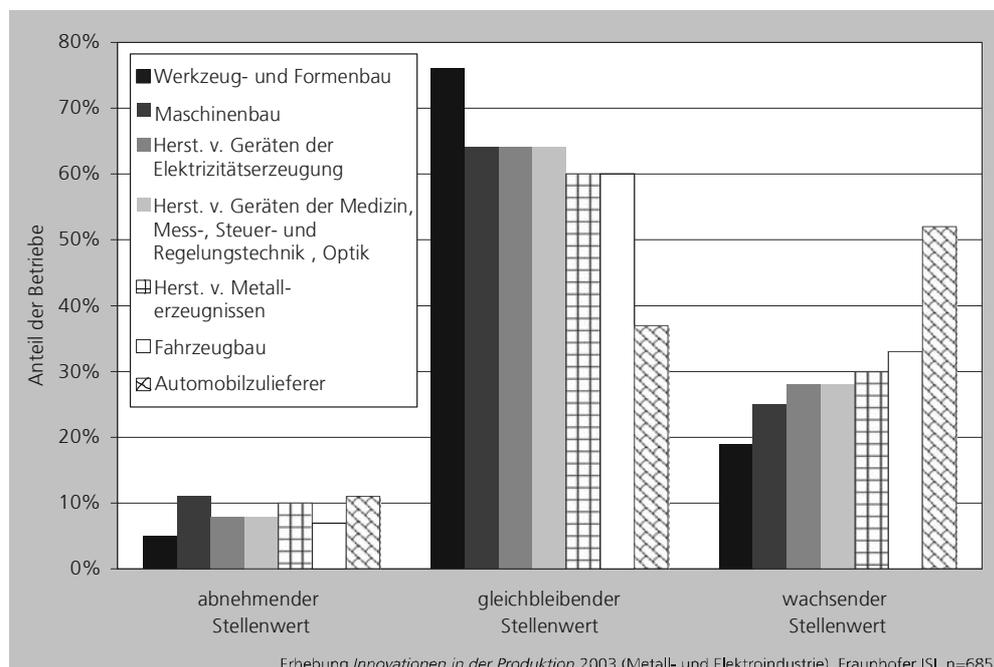


Diese generellen Trends gelten jedoch nicht in allen Branchen gleichermaßen. So ist das Ur- und Umformen bei Automobilzulieferern vergleichsweise am häufigsten im Stellenwert gewachsen (42 Prozent). Hier könnten Verfahren wie Near Net Shape oder das Arbeiten mit Tailored Blanks die Grundlage für das steigende Gewicht sein. Dagegen übertrifft im Maschinenbau der Anteil der Betriebe, die einen abnehmenden Stellenwert des Ur- und Umformens konstatieren (20 Prozent), die Angaben zu einer zunehmenden Bedeutung (15 Prozent). Eigene Gießereien sind im Maschinenbau auf dem Rückzug und erklären unter Umständen diesen Bedeutungsverlust.

**Spanende und trennende Verfahren werden für Werkzeug- und Formenbau relevanter**

Bei den spanenden und trennenden Verfahren gilt, dass sie im Werkzeug- und Formenbau vergleichsweise am häufigsten im Stellenwert hinzugewonnen haben (48 Prozent). Von einem sinkenden Stellenwert dieser Verfahren berichteten in dieser Branche lediglich 3 Prozent der befragten Firmen. Bei den Herstellern von elektrischen Geräten ist dagegen der Anteil von Betriebsangaben zu einem gewachsenen Stellenwert mit 17 Prozent besonders niedrig und in etwa genauso groß wie der Anteil von Firmen, die hier von einer abnehmenden Bedeutung berichten. Für den Fahrzeugbau, dessen Zulieferer, die Hersteller von Medizin-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik sowie optischer Geräte, die Hersteller von Metallerzeugnissen wie auch für die Maschinenbaubetriebe gilt,

dass spanende und trennende Verfahren einen Bedeutungszuwachs erfahren haben, der jedoch nicht so stark ist (23 bis 34 Prozent) wie im Werkzeug- und Formenbau.



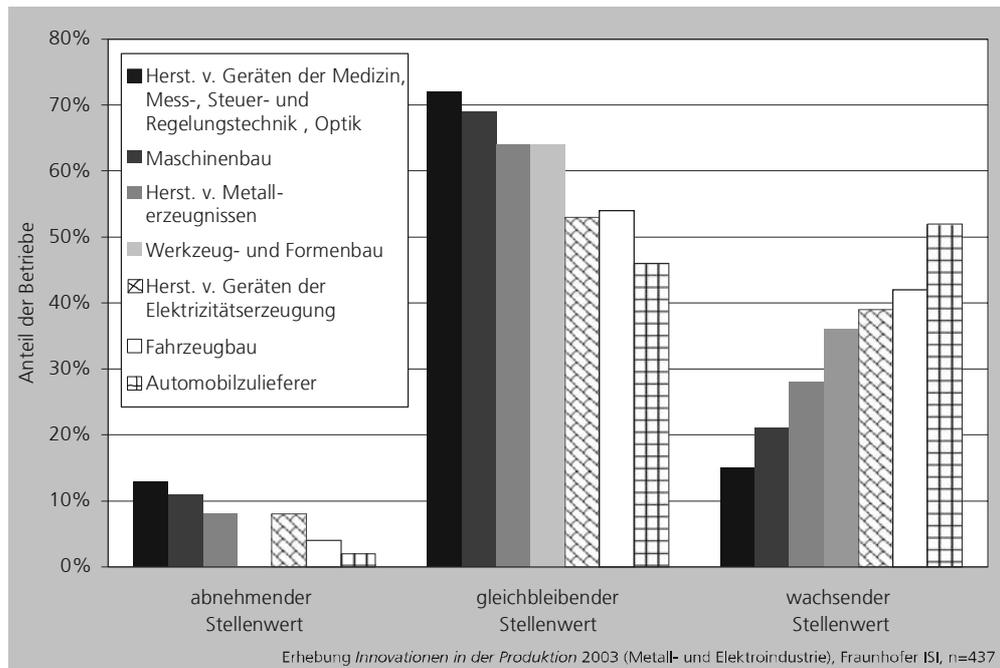
**Abbildung 3:** Veränderung des Stellenwerts fügender Verfahren nach Branchen

Das Fügen hat in allen betrachteten Branchen stärker an Stellenwert gewonnen als verloren. Mit Abstand am häufigsten nannten Automobilzulieferer einen gewachsenen Stellenwert (52 Prozent). Hierin könnte zum Ausdruck kommen, dass die Automobilzulieferer in zunehmendem Maß gefordert sind, Komponenten vorzumontieren und den OEM's „Just in Sequence“ an die Endmontagebänder zu liefern. Demgegenüber berichteten die Betriebe des Werkzeug- und Formenbaus am seltensten über eine Bedeutungszunahme des Fügens (19 Prozent). Aber auch hier ist der Anteil der Betriebe, die dem Fügen einen gewachsenen Stellenwert attestierten, größer als die Quote der Betriebe, die von einer sinkenden Bedeutung berichteten. Ein verringerter Stellenwert des Fügens wird über alle Branchen nur von 6 bis 11 Prozent der Betriebe genannt.

**Für Automobilzulieferer wird insbesondere das Fügen wichtiger**

Ein ähnliches Bild lässt sich für Verfahren zur Änderung von Stoffeigenschaften zeichnen: Auch hier überwiegt die Bedeutungszunahme über alle Branchen, wobei die Automobilzulieferer am häufigsten gewachsene Stellenwerte (52 Prozent) vermelden. Ein verringerter Stellenwert des Änderns von Stoffeigenschaften wird mit 13 Prozent am häufigsten von den Geräteherstellern aus dem Bereich der Medizin-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik und Optik genannt, doch sind die Werte zu einer verringerten Bedeutung über alle betrachteten Branchen recht niedrig.

**Abbildung 4:**  
Veränderung des  
Stellenwerts  
Stoffeigen-  
schaften  
verändernder  
Verfahren nach  
Branchen



Betrachtet man abschließend die Bedeutung des Beschichtens im Branchenvergleich, so zeigt sich, dass auch dieses Verfahren über alle Metall- und Elektrobranchen häufiger im Stellenwert gewachsen als gesunken ist. Ein Bedeutungszuwachs wird hier am häufigsten von Betrieben des Fahrzeugbaus genannt (56 Prozent), ein Bedeutungsverlust wird am ehesten von den Herstellern von elektrischen Geräten konstatiert (14 Prozent).

**Automobil-  
industrie und  
ihre Zulieferer  
Vorreiter für  
sich wandelnde  
Verfahrens-  
bedeutung**

Insgesamt lassen die Daten zur Veränderung des Stellenwertes der betrachteten Bearbeitungsverfahren folgende Interpretationen zu: Zum einen scheinen die verschiedenen Verfahren parallel an Bedeutung zu gewinnen. Dies könnte für Produktionsanlagen sprechen, die noch stärker als heute verschiedene Verfahren integrieren. Zum zweiten scheinen Bedeutungszunahmen der einzelnen Bearbeitungsverfahren im Fahrzeugbau oder bei Automobilzulieferern am stärksten ausgeprägt zu sein. In diesem Bereich der Metall- und Elektroindustrie scheint die Dynamik des Aufgreifens neuer produktionstechnischer Lösungen am stärksten zu sein. Dies bestärkt das aus Fallstudien bekannt gewordene Bild des Fahrzeugbaus und seiner Zulieferer als Vorreiter.

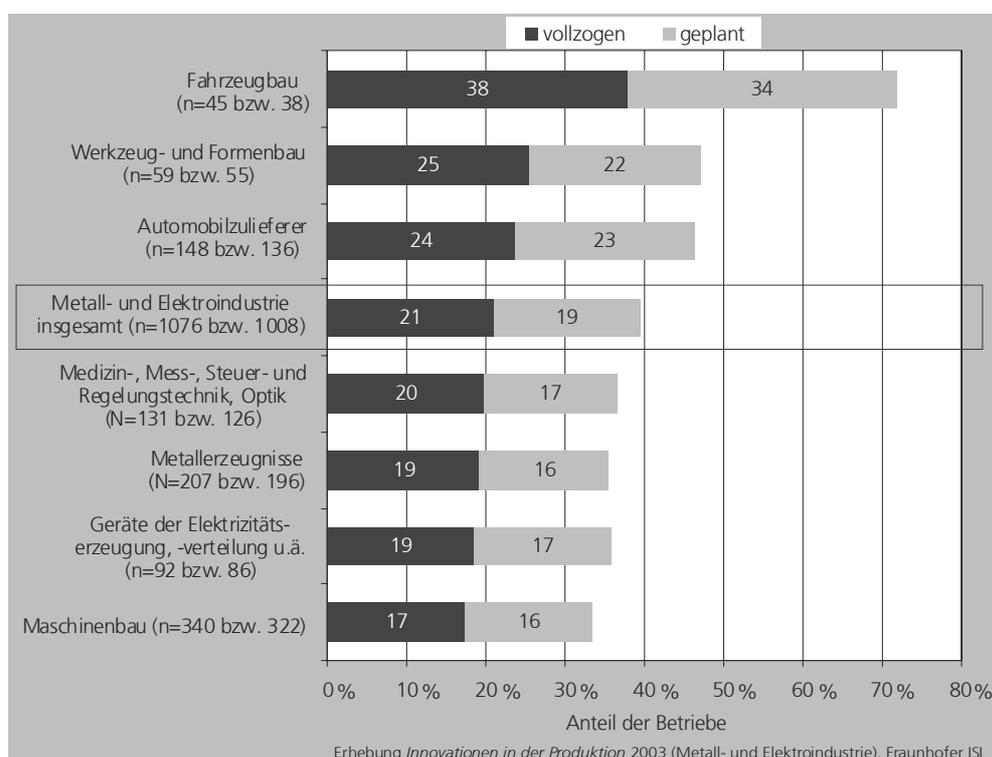
**Vollzogene und geplante Technologiewechsel**

**Jeder fünfte  
Betrieb  
vollzieht aktuell  
Technologiewechsel**

Ein Bedeutungszuwachs wie auch eine Abnahme im Stellenwert einer Bearbeitungstechnologie ist oft damit verbunden, dass neue Verfahren entwickelt wurden oder zur Einsatzreife gelangten. Betriebe können so Technologiewechsel vollziehen, indem sie beispielsweise eine bestimmte Füge-technologie durch eine andere, überlegene Form des Fügens ersetzen. Solche Technologiewechsel

sind im Mittel aller Firmen der Metall- und Elektroindustrie von jedem fünften Betrieb in der jüngeren Vergangenheit vollzogen worden und von einem gleich hohen Anteil für die kommenden drei Jahre geplant. Der Einsatz alternativer technischer Lösungen in den Betrieben macht demnach rasche Fortschritte.

Wie die oben dargestellte Vorreiterrolle der Automobilindustrie bereits vermuten ließ, greift dieser Zweig der Metall- und Elektroindustrie neue Bearbeitungstechnologien am dynamischsten auf. Hier haben zwei von fünf Firmen jüngst einen Technologiewechsel vollzogen. Ein weiteres Drittel plant entsprechende Aktivitäten. Automobilzulieferer mit 24 Prozent vollzogenen und 23 Prozent geplanten Technologiewechsels sowie der Werkzeug- und Formenbau (25 bzw. 22 Prozent) liegen ebenfalls noch vergleichsweise deutlich über dem Durchschnitt der Metall- und Elektroindustrie. Die anderen Branchen weisen mit jeweils zwischen 17 und 20 Prozent vollzogenen sowie 16 bis 17 Prozent geplanten Technologiewechsels nahezu identische Aktivitätsmuster auf.



**Abbildung 5:** Vollzogene und geplante Technologiewechsel in den Branchen der Metall- und Elektroindustrie

Wendet man sich der Frage zu, von welchen Technologien zu welchen Techniken die vollzogenen und geplanten Wechsel stattgefunden haben, so zeigen sich vier Hauptlinien: In 10 Prozent der Betriebe mit gültigen Nennungen zu Technologiewechsels und damit am häufigsten wurden Technologien wie das Nieten, das Verschrauben oder das Pressen durch Klebverfahren abgelöst. Den Wechsel zu dieser Technologie haben mit 11 Prozent auch die vergleichs-

### Klebverfahren im Vormarsch

weise meisten Metall- und Elektrobetriebe für die kommenden Jahre konkret geplant. Damit sind Klebverfahren die am dynamischsten in die Betriebe vordringenden neuen Verfahrenstechniken.

**Laser-  
technologien  
auf Platz zwei**

An zweiter Stelle der am häufigsten vollzogenen Technologiewechsel folgt mit 8 Prozent der gültigen Nennungen der Wechsel hin zu Laseranwendungen wie Laserschneiden, -stanzen, -schweißen oder -härten. Dieser Trend findet sich mit 9 Prozent der Angaben auch unter den vier am häufigsten geplanten Technologiewechseln wieder. Aus dem Anstieg der Planzahlen gegenüber den vollzogenen Technologiewechseln kann geschlossen werden, dass dieser Trend ebenso wie das Kleben zukünftig weiter an Bedeutung zu gewinnen scheint.

**Abbildung 6:**  
Anteile der am häufigsten vollzogenen und geplanten Technologiewechsel in der Metall- und Elektroindustrie

<b>Technologiewechsel vollzogen</b>	<b>Anteil an den gültigen Nennungen (n = 191)</b>
Trend zum Kleben	9,9 %
Trend zu Lasertechnologien	7,9 %
Trend weg vom Schweißen	7,9 %
<b>Technologiewechsel geplant</b>	<b>Anteil an den gültigen Nennungen (n = 186)</b>
Trend zum Kleben	10,8 %
Trend weg vom Schweißen	10,4 %
Trend weg vom Lackieren	8,8 %
Trend zu Lasertechnologien	8,6 %

Daten: Erhebung *Innovationen in der Produktion* 2003 (Metall- und Elektroindustrie), Fraunhofer ISI

**Schweißen erfährt  
Bedeutungsverlust**

Ebenso bedeutsam wie der Trend hin zu Lasertechnologien, ist die Entwicklung weg vom Schweißen. Dieses Verfahren wurde von ebenfalls 8 Prozent der Firmen auf die Frage genannt, welche Technologien in zunehmendem oder abnehmendem Maß genutzt würden. Nieten, Clinchen, Löten oder das bereits oben benannte Kleben sind hier die Technologien, die an die Stelle des Schweißens treten. Die Abkehr vom Schweißen scheint sich auch für die Zukunft fortzusetzen. Mit 10 Prozent geplanter Technologiewechsel dieser Art scheint er in der nahen Zukunft noch eher bedeutsamer zu werden. Schließlich deuten die Angaben zu den konkret geplanten Technologiewechseln darauf hin, dass die Abkehr vom Lackieren hin zu z. B. Beschichten oder Pulverbeschichten in den kommenden Jahren von einer zunehmenden Anzahl (9 Prozent) von Metall- und Elektrobetrieben vollzogen werden könnte.

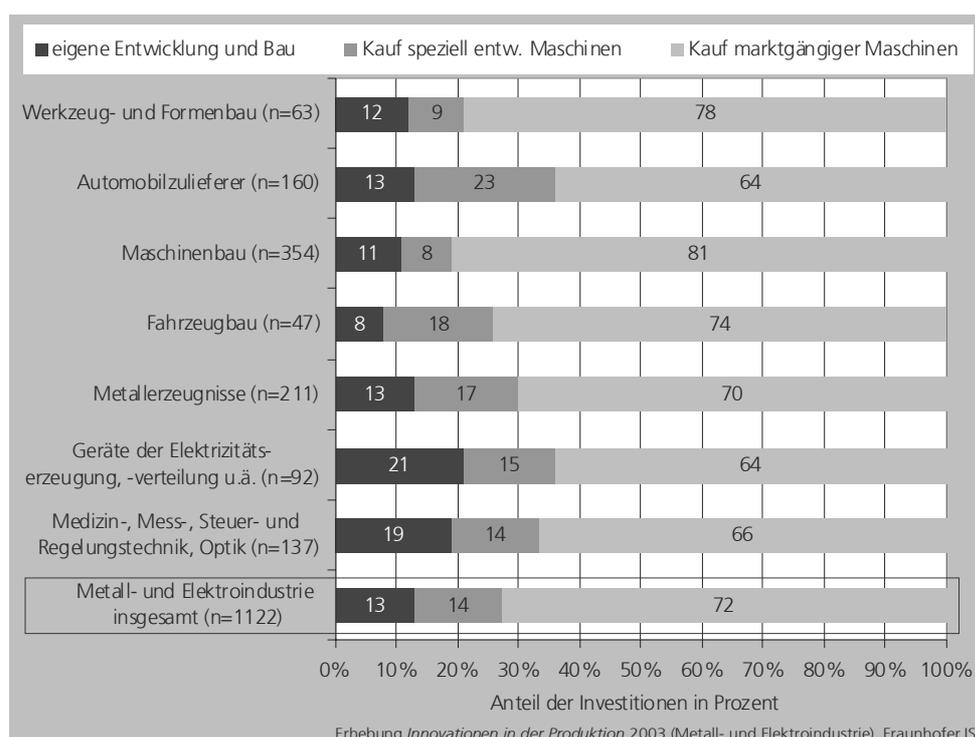
Die genannten Technologiewechsel sind – wie am Beispiel Kleben und Schweißen deutlich wurde - nicht überschneidungsfrei. Gleichwohl geben sie einen

guten Eindruck, welche Technologiewechsel in der jüngsten Vergangenheit am häufigsten hinter Verfahrensänderungen in der Metall- und Elektroindustrie gestanden haben und welche in den kommenden Jahren konkret bevorstehen.

### Eigen- und Spezialentwicklung oder Kauf marktgängiger Maschinen?

Wie teilen sich die Investitionen für neue Maschinen und Anlagen bei den Anwendern auf in Entwicklung und Bau eigener Anlagen, den Kauf speziell entwickelter Anlagen sowie den Kauf marktgängiger Anlagen, die ggf. an die eigenen Bedürfnisse angepasst werden? Es zeigt sich, dass mit nahezu drei Vierteln der bei weitem höchste Anteil in den Kauf marktgängiger Anlagen investiert wird. Jeweils etwa 14 Prozent werden im Firmendurchschnitt in die Eigenentwicklung bzw. in externe Spezialentwicklungen investiert. Hier zeigt sich, dass der Sondermaschinenbau in den zurückliegenden Jahren an Bedeutung verloren hat. Die Flexibilität von marktverfügbaren Maschinen bei gleichzeitig hoher Produktivität hat den Einsatzbereich von Sonderlösungen immer kleiner werden lassen.

### Stellenwert von Sondermaschinen?



**Abbildung 7:** Anteil der Investitionen für Eigen- und Spezialentwicklungen oder den Kauf marktgängiger Maschinen

Diese Abkehr von Sondermaschinen ist in der Automobilzulieferindustrie noch vergleichsweise am schwächsten ausgeprägt. In dieser Branche wendet man im Mittel 23 Prozent der Investitionsmittel für den Kauf spezifisch ausgelegter Produktionsausrüstung auf und investiert weitere 13 Prozent der Mittel in Eigenentwicklungen. Auf den Kauf marktgängiger Maschinen entfallen damit weniger als zwei Drittel des Investitionsbudgets.

**Automobilzulieferer und Elektrotechnik setzt noch am stärksten auf Sondermaschinen**

Hersteller von Geräten der Elektrizitätserzeugung und –verteilung setzen ebenfalls noch in starkem Maße auf spezifische produktionstechnische Lösungen. Hier werden jedoch weitaus häufiger als in der Automobilzulieferindustrie Eigenentwicklungen betrieben. 21 Prozent des Investitionsbudgets fließt in solche Eigenentwicklungen. Der Kauf von Sondermaschinen beansprucht hier lediglich 15 Prozent des Budgets. Ähnliche Relationen sind auch im Bereich der Hersteller von medizintechnischen, mess-, steuer- und regelungstechnischen oder optischen Geräten anzutreffen.

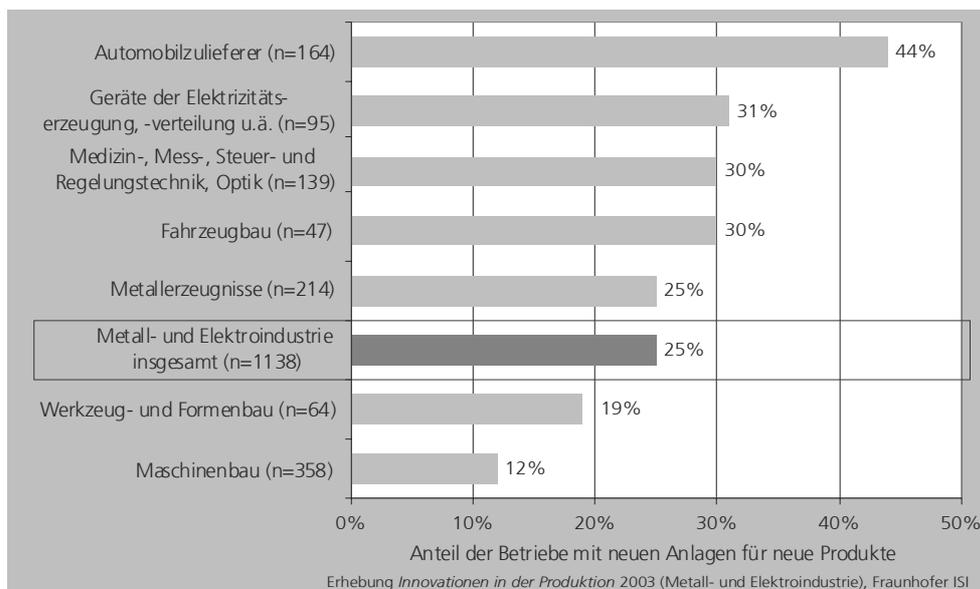
Am stärksten auf marktgängige Lösungen setzt der Werkzeug- und Formenbau. Mehr als drei Viertel des Investitionsbudgets dient in diesem Wirtschaftszweig dazu, sich mit am Markt verfügbaren Maschinen einzudecken. Hier sind auch die Anteile eigenentwickelter Maschinen und Anlagen mit lediglich 9 Prozent des Budgets mit am geringsten. Kleine Serien und variierende Produkte lassen Sondermaschinen hier offensichtlich besonders ungeeignet erscheinen.

**Produktneuanläufe als Treiber neuer Produktionsanlagen?**

Die in den vergangenen Jahren intensivierte Diskussion um das “Fast Ramp up” von Produktionsanlagen hat den Blick auf den Teil der Metall- und Elektroindustrie gelenkt, in dem Investitionen in Maschinen und Anlagen eng verknüpft sind mit dem Serienanlauf innovativer Produktgenerationen. Die Planung und verlässliche Realisierung des intendierten „Start of Production (SOP)“ muss die Lieferanten von fertigungstechnischen Lösungen in den Innovationsprozess neuer Produkte einbeziehen. Diese stehen vor der Aufgabe, für Produkte im Entwicklungsstadium Fertigungseinrichtungen zu konzipieren, zu bauen, in Betrieb zu nehmen und zu einer störungsfreien Produktion zu führen. Die Modernisierung von Produktionsanlagen vollzieht sich hier also zyklisch in Abhängigkeit von der Einführung innovativer Produktgenerationen, für die Produktionsanlagen individuell zugeschnitten werden.

**Produktinnovationen als Treiber von Prozessinnovationen?**

Das im vorangegangenen skizzierte Modell einer integrierten Produkt- und Prozessinnovation, beschreibt jedoch nur einen Teilbereich der Metall- und Elektroindustrie richtig. In vielen Firmen ist die Modernisierung der Produktion durch den Kauf innovativer Maschinen und Anlagen eher ein kontinuierlicher Prozess. Die Investitionsbudgets sind hier über die Jahre eher konstant. Vor diesem Hintergrund und der oben bereits erkennbar werdenden abnehmenden Bedeutung von Sondermaschinen, war es von Interesse zu analysieren, zu welchen Anteilen der Metall- und Elektroindustrie die Planung neuer Produktionsanlagen bei den Anwenderbetrieben in engem Zusammenhang mit dem Produktionsanlauf einer neuen Produktlinie bzw. Produktgeneration steht.



**Abbildung 8:**  
Anteil der Betriebe, die bei Produktneuanläufen in neue Produktionsanlagen investieren

Es zeigte sich, dass über alle Metall- und Elektrobetriebe lediglich ein Viertel der Firmen angibt, neue Produktionslinien und –anlagen insbesondere für den Produktionsanlauf neuer Produkte zu benötigen und die Investitionen in produktionstechnische Lösungen zu diesem Zeitpunkt zu tätigen. Am häufigsten finden sich solche Zusammenhänge erwartungsgemäß in der Automobilzulieferindustrie mit 44 Prozent der Betriebe. Aber auch im Bereich der Elektrizitätsgerätehersteller, der Hersteller von medizintechnischen, mess-, steuer- und regelungstechnischen oder optischen Geräten und natürlich dem Fahrzeugbau selbst mit jeweils etwa 30 Prozent ist die zyklische Beschaffung neuer Prozesstechnologien noch überdurchschnittlich weit verbreitet. Unterdurchschnittlich häufig weisen Werkzeug- und Formenbauer sowie Maschinenbauer derartige Strukturen auf. Dies korrespondiert mit dem oben dargestellten Bedarf nach Sondermaschinen bzw. marktgängigen Lösungen.

**Kontinuierliche Prozessinnovationen überwiegen**

## Fazit

Die im Vorangegangenen vorgestellten Ergebnisse haben deutlich werden lassen, dass von den in der Fertigung eingesetzten Bearbeitungsverfahren in der jüngeren Vergangenheit insbesondere das Beschichten an Bedeutung gewonnen hat. Doch auch bei den anderen Verfahren wird signifikant häufiger ein Bedeutungszuwachs als ein Bedeutungsverlust konstatiert, was darauf hin deutet, dass die Produktionstechnologien insgesamt wieder zunehmende Aufmerksamkeit erfahren. Bei den Technologiewechseln lassen sich Trends hin zum Kleben und zu Lasertechnologien sowie weg vom Schweißen und vom Lackieren ausmachen.

Die Automobilindustrie und ihre Zulieferer sind die Vorreiter in der Anwendung innovativer Produktionstechnologien. Dies gilt für die zurückliegenden Jahre und wird sich nach den Planzahlen auch in Zukunft fortsetzen. Lediglich der Werkzeug- und Formenbau weist noch ähnlich hohe Quoten von Firmen mit vollzogenen oder geplanten Technologiewechseln auf.

Die Automobilzulieferer wenden mit durchschnittlich 36 Prozent ihres Investitionsbudgets den vergleichsweise höchsten Anteil für den Kauf spezifisch ausgelegter Produktionsausrüstung bzw. für Eigenentwicklungen auf. Dieser Wert liegt in der Metall- und Elektroindustrie insgesamt bei etwa 27 Prozent. Dies korrespondiert damit, dass Automobilzulieferer Produktionstechniken noch am häufigsten in Form von Sondermaschinen auslegen und mit der Einführung einer neuen Produktlinie planen und beschaffen. Dagegen erfolgt die Modernisierung der Produktion in den übrigen Teilen der Metall- und Elektroindustrie eher kontinuierlich und unabhängig von der Einführung neuer Produkte.

### **Die Produktionsinnovationserhebung 2003**

Das Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung führt seit 1993 alle zwei Jahre eine Erhebung zu *Innovationen in der Produktion* durch. Sie richtet sich an Betriebe der Metall- und Elektroindustrie sowie der Chemischen und Kunststoffverarbeitenden Industrie Deutschlands. Untersuchungsgegenstand sind die verfolgten Produktionsstrategien, der Einsatz innovativer Organisations- und Technikkonzepte in der Produktion, Fragen des Personaleinsatzes und der Qualifikation. Daneben werden Leistungsindikatoren wie Produktivität, Flexibilität und Qualität erhoben.

Die vorliegende Mitteilung stützt sich auf Daten der Erhebungsrunde 2003, für die 13.259 Betriebe angeschrieben wurden. Bis Dezember 2003 schickten 1.450 Firmen einen verwertbar ausgefüllten Fragebogen zurück (Rücklaufquote 11 Prozent). Die antwortenden Betriebe stellen einen repräsentativen Querschnitt aus Kernbereichen des Verarbeitenden Gewerbes dar. Die Chemische Industrie ist zu 10 Prozent, Hersteller von Gummi- und Kunststoffwaren sind zu 10 Prozent, Hersteller von Metallzeugnissen zu 23 Prozent und der Maschinenbau zu 28 Prozent vertreten.

Die bisher erschienenen PI-Mitteilungen finden sich im Internet unter der Adresse: [http://www.isi.fraunhofer.de/pi/mitteilung\\_pi.htm](http://www.isi.fraunhofer.de/pi/mitteilung_pi.htm). Wenn Sie an speziellen Auswertungen der Datenbasis interessiert sind, wenden Sie sich bitte an:

Dr. Gunter Lay, Fraunhofer ISI  
Tel.: 0721/6809-300 Fax: 0721/689-152 E-Mail: [g.lay@isi.fraunhofer.de](mailto:g.lay@isi.fraunhofer.de)