

## Veränderte Qualifikationsanforderungen durch Nutzung der Informationstechnik

Scholz, Andreas

Veröffentlichungsversion / Published Version  
Zeitschriftenartikel / journal article

Zur Verfügung gestellt in Kooperation mit / provided in cooperation with:  
GESIS - Leibniz-Institut für Sozialwissenschaften

### Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Scholz, A. (1986). Veränderte Qualifikationsanforderungen durch Nutzung der Informationstechnik. *Sozialwissenschaften und Berufspraxis*, 9(4), 56-66. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-35554>

### Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer Deposit-Lizenz (Keine Weiterverbreitung - keine Bearbeitung) zur Verfügung gestellt. Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

### Terms of use:

This document is made available under Deposit Licence (No Redistribution - no modifications). We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document. This document is solely intended for your personal, non-commercial use. All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

# Veränderte Qualifikationsanforderungen durch Nutzung der Informationstechnik

*Andreas Scholz*

Seit nunmehr rund zehn Jahren wird in der Bundesrepublik Deutschland intensiv über die Auswirkungen der Mikroelektronik und der auf ihr basierenden Informations- und Kommunikationstechnologien auf das Arbeitsleben diskutiert. Da diese Technologien große Teile unserer Produkte und Produktionsprozesse nachhaltig verändert haben, beschäftigt die Frage, ob die Mikroelektronik 'Jobkiller oder Jobknüller' ist, Arbeitnehmer wie Arbeitgeber, Verbände, Gewerkschaften und Politiker. Heute zeigt sich, daß die quantitativen Auswirkungen der Mikroelektronik auf die Zahl der Arbeitsplätze in den vergangenen Jahren überschätzt worden ist, während die qualitativen Veränderungen zuwenig Beachtung gefunden haben. Die veränderten Qualifikationsanforderungen durch Informationstechnik verlangen heute von allen Unternehmen, auch und gerade den kleinen und mittleren, Anstrengungen zur Entwicklung einer zukunftsorientierten Qualifizierungsstrategie.

Im folgenden wird über eine Studie im Auftrag des Bundesforschungsministeriums berichtet, die die geänderten Qualifikationsanforderungen und die betrieblichen Qualifizierungsstrategien untersucht. Außerdem werden staatliche Hilfen zur betrieblichen Qualifizierungspolitik diskutiert.

## 1. Qualifikationsdefizite bremsen Innovationen

Über die Art der Qualifikationsveränderungen, die durch die Nutzung der Informationstechnik verursacht werden, existieren unterschiedliche Annahmen. In der Diskussion der vergangenen Jahre ist sowohl die These aufgestellt worden, daß sich das Qualifikationsniveau durch Informationstechnik generell erhöht, als auch die These, daß ein Qualifikationsverlust der Arbeitnehmer eintritt, der nicht durch neue Qualifikationen ausgeglichen werden kann. Eine dritte These besagte,

daß es zwar einigen wenigen gelingen würde, sich höher zu qualifizieren, die große Mehrheit der Beschäftigten aber einen Qualifikationsverlust hinzunehmen habe (Polarisierungsthese).

In der heutigen Diskussion scheint es einen Konsens darüber zu geben, daß nicht so sehr die Nutzung einer bestimmten Technologie über Qualifikationsniveau und -struktur eines Unternehmens entscheidet als vielmehr die 'Produktionsphilosophie'. Eine unterschiedliche Planung des Fertigungsablaufes, andere Arbeitsstrukturen und ein verschiedener Grad an Arbeitsteilung führen in ansonsten ähnlichen Unternehmen zu sehr verschiedenen Anforderungen an die Qualifikation der Beschäftigten. Vor allem in modernen Produktionsbetrieben, die flexibel automatisieren, setzen sich heute neue Personaleinsatzkonzepte durch. Dem einzelnen Arbeitnehmer soll eine stärkere und verantwortlichere Stellung im Produktionsprozeß eingeräumt werden, um sein Fachwissen und seine Erfahrung zum Erreichen einer höheren Produktivität und Flexibilität zu nutzen.

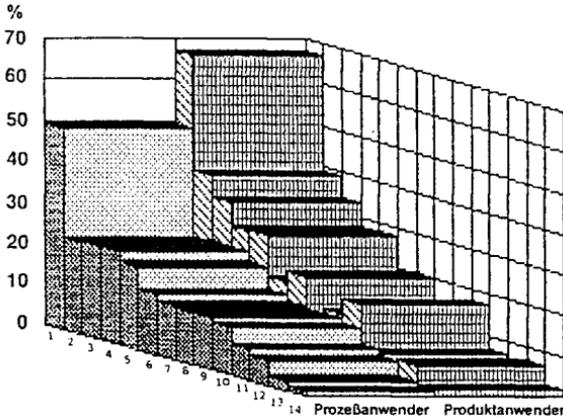
Diese Anforderungen bringen aber erhebliche Probleme mit sich, da es heute einen großen Anteil von an- und ungelernten Arbeitnehmern gibt und vielen Fachkräften, deren Berufsabschluß etliche Jahre zurückliegt und die damit den veränderten technischen Bedingungen nicht mehr genügen. Wie groß diese Probleme sind, zeigt eine Untersuchung über die industrielle Mikroelektronikanwendung im Verarbeitenden Gewerbe der Bundesrepublik Deutschland vom VDI-Technologiezentrum (1).

Die bei ca. 1.400 Unternehmen durchgeführte Untersuchung, die repräsentativ angelegt war, hat gezeigt, daß 50% aller Industrieunternehmen Mikroelektronik anwenden und 13% der Unternehmen auch mindestens eines ihrer Produkte auf Mikroelektronik umgestellt haben. Fragt man nun die Anwenderunternehmen nach den Problemen der Mikroelektroniknutzung, so antworten 40% der Unternehmen, die Mikroelektronik in ihrem Produkt anwenden, und über 30% der Anwender im Produktionsprozeß spontan, daß der Mangel an Personal mit Mikroelektronikerfahrung für sie ein Problem darstellt. Bei konkreter Nachfrage bestätigen weitere Unternehmen, daß das Qualifikationsdefizit für sie von Bedeutung ist.

Insgesamt ergibt sich, daß das Qualifikationsproblem bei weitem alle anderen Probleme übersteigt. Auffällig ist, daß wesentlich mehr Produkthanwender (67%) als Prozeßanwender (49%) über mangelnde Mikroelektronikqualifikation klagen (s. Bild 1).

Bild 1

### Industrielle Mikroelektronik-Anwendung Nachteile und Probleme der Mikroelektronik-Anwendung



1: Mangel an Personal mit Mikroelektronik-Erfahrung  
2: Höhere Entwicklungskosten  
3: Probleme mit der Software  
4: Generelle wirtschaftliche Situation  
5: Mangel an Kapital für Entwicklung

6: Probleme mit Chips  
7: Höhere Produktionskosten  
8: Kommunikationsprobleme mit Lieferanten  
9: Probleme mit Sensoren/Aktuatoren  
10: Widerstände von Betriebsrat, Gewerkschaften oder Arbeitnehmern

11: Störfähigkeit, Empfindlichkeit der Geräte  
12: Mangelnder Wartungs- und Reparaturservice, zu lange Fehlersuche, Abhängigkeit in Reparaturfällen  
13: Widerstände vom Management  
14: Personalabbau, Entlassungen

VDI/VDE-Technologiezentrum  
Informationstechnik

Offensichtlich kommt also der Qualifikation der Arbeitnehmer eine große Bedeutung bei der wirtschaftlichen Nutzung der Mikroelektronik zu.

## 2. Qualifikationsveränderungen und betriebliche Qualifizierungsstrategien

Um die Schlüsselrolle der Qualifikation für die betriebliche Innovation zu untersuchen, um veränderte Qualifikationsanforderungen zu erfassen und die vorhandenen betrieblichen Qualifizierungsstrategien kennenzulernen, führt das VDI/VDE-Technologiezentrum Informationstechnik eine vom BMFT finanzierte Untersuchung über Qualifikationsveränderungen im Zusammenhang mit der Anwendung von Mikroelektronik durch. Für unterschiedliche Fragestellungen und Analyseebenen werden in diesem Projekt jeweils zugeschnittene Instrumente eingesetzt, die aufeinander bezogen und abgestimmt sind. Dabei handelt es sich um

- eine repräsentative Betriebsbefragung zum Thema 'Mikroelektronik in Produkten' (Breitenerhebung),
- Analysen konkreter betrieblicher Umstellungsfälle (Fallanalysen) und
- Umsetzungsorientierte Vertiefungen zur Entwicklung einer betrieblichen Qualifizierungsstrategie (Modellstudien).

Das Projekt wird von drei Instituten, dem Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), dem Wissenschaftszentrum Berlin (WZB) und dem Fraunhofer Institut für Arbeitsorganisation (IAO) bearbeitet.

### Breitenerhebung

Die Breitenerhebung hat dabei die Funktion, einen repräsentativen Überblick über betriebliches Innovationsverhalten und Qualifikationsveränderungen beim Produkteinsatz von Mikroelektronik zu geben. Außerdem dient diese Breitenerhebung der Auswahl von Untersuchungsfeldern für die Fallanalysen. Während sich an der Breitenerhebung ca. 1.500 Unternehmen beteiligten, sollen Fallanalysen in etwa 40 Unternehmen durchgeführt werden. Diese sollen sorgfältig so ausgewählt werden, daß ihre Verteilung Problemschwerpunkte der Produktinnovationen und unterschiedliche Betriebstypen repräsentiert. Die Breitenerhebung liefert für diesen Prozeß der Typisierung die entsprechenden Indikatoren. Weiterhin hat die Breitenerhebung die Aufgabe, die

quantitative Relevanz von einzelnen Problemen und betrieblichen Lösungsstrategien abzuschätzen.

### Fallanalysen

Die Fallanalysen haben die Aufgabe, bei einer kleineren Zahl von Unternehmen detailliert Veränderungsprozesse zu erheben. Die untersuchten Unternehmen wurden nach einem Auswahlraster ausgesucht, das aus den Ergebnissen der Breitenanalyse abgeleitet ist. Anhand eines Leitfadens werden verschiedene Aspekte von Qualifikationsveränderungen in den Unternehmen untersucht, z.B.

- besondere personelle Engpaßbereiche,
- Art der vermehrt nachgefragten Spezial- und Schlüsselqualifikationen,
- Zuordnungen neu auftretender Qualifikationselemente zu vorhandenen Profilen von Arbeitsplätzen und Berufen,
- Schwerpunkt, Ausmaß und Art der Qualifikationsveränderung je nach Innovationstyp und Lage des Betriebes innerhalb eines vorstellbaren Innovationszyklus.

Außerdem wird die in den jeweiligen Unternehmen vorhandene Qualifizierungspraxis untersucht.

Eine wichtige Einflußgröße in bezug auf Qualifikationsveränderungen ist der informationstechnische Anteil eines Produktes, d.h. der Anteil der Funktionen am Produkt, die Verarbeitung, Übertragung und Darstellung von Signalen und Informationen zum Gegenstand haben. Seine Bedeutung liegt darin, daß er Schwerpunkt und Ausmaß betrieblicher Veränderungstendenzen bei der Anwendung von Mikroelektronik bestimmt, also auch Arbeitsorganisation und Qualifikationsveränderungen beeinflusst. Der Anteil informationsbezogener Funktionen am Produkt unterscheidet sich nicht nur bei Produkten verschiedener Branchen (z.B. Werkzeugmaschine und Datenendgerät), sondern auch innerhalb der Branchen zwischen Produkt und Produkt.

Ebenfalls von Bedeutung für die betriebliche Qualifikationsentwicklung ist das Ausmaß der Realisierung dieses informationstechnischen Anteils durch Elektronik, das Zusammenspiel zwischen Herstellern und Anwender in der Mikroelektronik und das Entwicklungspotential des Unternehmens für Produktinnovationen.

### Modellstudien

Auf der nächsten Ebene des Projektes werden in fünf Unternehmen sogenannte Modellstudien durchgeführt.

Das Ziel der Modellstudien ist es, über eine reine Analyse von Qualifikationsveränderungen und Qualifizierungsprozessen hinauszukommen. In den Modellstudien sollen gemeinsam mit den fünf Unternehmen betriebsbezogene Strategien der Qualifizierung und des Innovationsmanagement herausgearbeitet werden. Aus den so entwickelten Konzeptionen sollen dann unter Zugrundelegung der Ergebnisse der Fallanalysen geeignete und verallgemeinerbare Umsetzungskonzepte erarbeitet werden.

Somit ist das eigentliche handlungsorientierte Ziel des Projektes, übertragbare Qualifizierungskonzeptionen zu erarbeiten und einem großen Kreis von Unternehmen zur Verfügung zu stellen.

Die Modellstudienbetriebe werden sich aus dem Kreis der Unternehmen rekrutieren, in denen Fallanalysen durchgeführt worden sind. Letztlich werden also aus dem Kreis der ca. 1.500 Unternehmen, die im Rahmen der repräsentativen Breitenerhebung befragt wurden, durch einen zweimaligen Auswahlprozeß, der nachvollziehbar und begründbar ist, die fünf Unternehmen für Modellstudien ausgewählt, die am ehesten Gewähr dafür bieten, daß die Berücksichtigung ihrer spezifischen Probleme zu weithin übertragbaren Qualifizierungskonzeptionen führt.

### 3. Einige Ergebnisse der Breitenerhebung

Die vom DIW durchgeführte Breitenerhebung ist abgeschlossen und demnächst veröffentlicht.

Im Fragebogen werden sowohl Aspekte der Diffusion von Mikroelektronikprodukten angesprochen als auch Innovationsprobleme der Unternehmen. Einen Schwerpunkt der Befragung bildet der Themenkomplex der betrieblichen Qualifikationsstruktur und ihrer Veränderung in den letzten zwei Jahren.

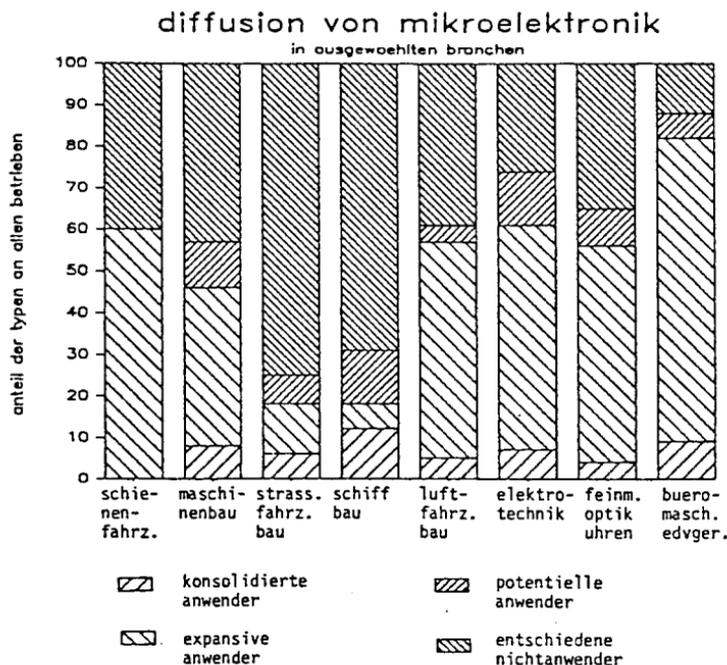
Für die Stichprobe wurden die Branchen ausgewählt, die den größten Teil bisher bekannter und künftig erwartbarer Einsatzfelder der Mikroelektronik präsentieren, das sind Maschinenbau und Elektrotechnik, Fahrzeugbau, Feinmechanik, Optik, Uhren, Büromaschinen und EDV. Es wurden Betriebe aller Größen befragt.

Rund die Hälfte der befragten Betriebe stellt Produkte mit mikroelektronischen Bauteilen her, die andere Hälfte nicht. Für die Zukunft kann erwartet werden, daß die Zahl der Produkthanwender noch einmal um gut 10% zunimmt; allerdings ist der Kreis der auch für die Zukunft 'entschiedenen Nichtanwender' der Mikroelektronik im Produkt mit fast 40% relativ hoch (s. Bild 2).

Von Bedeutung dürfte daher für die Zukunft eher die stärkere Diffusion von Mikroelektronik in den Produkten der Anwenderunternehmen sein als eine Ausweitung der Zahl dieser Unternehmen.

Die Branchenunterschiede bei der Nutzung der Mikroelektronik werden sich in Zukunft eher noch vergrößern, da in einigen Branchen, die bereits heute überdurchschnittliche Mikroelektronikanwender sind (z.B. Elektrotechnik), der Anteil der Anwender weiterhin überdurchschnittlich zunehmen wird. In anderen Branchen, die heute Mikroelektronik unterdurchschnittlich anwenden (z.B. der Maschinenbau), wird auch für die Zukunft mit einer unterdurchschnittlichen Steigerung gerechnet.

Bild 2



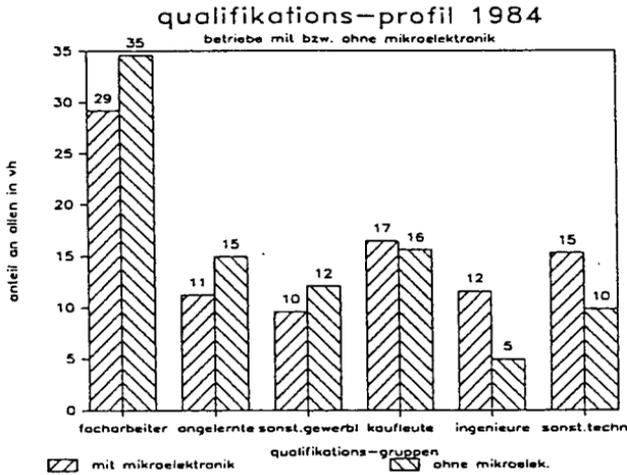
Quelle: DIW

Bestätigt wurde die Vermutung, daß mit steigender Betriebsgröße auch der Anteil der Mikroelektronikanwender deutlich zunimmt. Lediglich in der Elektrotechnik ist die Mikroelektronik bei den Kleinbetrieben fast genauso häufig vertreten wie bei den Großbetrieben.

Interessant sind vor allem die Ergebnisse zum Qualifikationsprofil und seiner Veränderung (s. Bild 3). Rund ein Drittel aller Beschäftigten der befragten Unternehmen ist als Facharbeiter eingesetzt. Die qualifizierten Angelernten und sonstigen Mitarbeiter machen ca. ein Viertel der Belegschaft aus. Rund 56% aller Mitarbeiter sind damit in den produktionsnahen Tätigkeiten beschäftigt. Rund 20% der Mitarbeiter

arbeiten in qualifizierten, technischen Funktionen als Ingenieur, Naturwissenschaftler oder sonstiger technischer Angestellter. Die Lehrlingsquote beträgt 7%.

Bild 3



Die Betriebe mit Mikroelektronikprodukten unterscheiden sich von der Vergleichsgruppe deutlich. Zum einen ist der Anteil des qualifizierten technischen Personals mit 27% fast doppelt so hoch wie bei den Betrieben ohne Mikroelektronikprodukte (15%). Entsprechend geringer ist der Anteil der Facharbeiter und der Mitarbeiter in den sonstigen Produktionsfunktionen. Die Verwaltung beansprucht in beiden Gruppen einen etwa gleich großen Anteil an den Mitarbeitern; auch in der betrieblichen Berufsausbildung sind keine wesentlichen Unterschiede festzustellen.

Sehr interessant sind auch die Branchenunterschiede des Qualifikationsprofils, auf die aber im Rahmen dieses Beitrags nicht näher eingegangen werden kann.

Bei der Veränderung der Qualifikationsstruktur zwischen 1982 und 1984 ist interessant, daß in den untersuchten kleinen Unternehmen (weniger als 100 Beschäftigte) verstärkt sonstige technische Angestellte (Zuwachs 18%) und Facharbeiter (Zuwachs 14%) eingestellt worden sind, der Zuwachs bei den Ingenieuren aber unterdurchschnittlich ist. Größere Betriebe mit mehr als 400 Beschäftigten haben im Bereich der technischen Fachkräfte eine Polarisierung vollzogen. Die Ingenieure verzeichnen erhebliche Zuwachsraten (16%), während die Gruppe der sonstigen technischen Angestellten im Durchschnitt um 2% abnimmt. Am stärksten ist in diesen Betrieben der Personalabbau bei den sonstigen gewerblichen Mitarbeitern (minus 4%).

Befragt nach den betrieblichen Veränderungen durch den Mikroelektronikeinsatz, antworten die Unternehmen, daß sich die technische Ausstattung und die Qualifikationsanforderungen sehr häufig und sehr stark verändern. Veränderungen der Arbeitsorganisation werden von den Firmen selten genannt und sind, wenn sie vorkommen, gering. Die Veränderungen finden schwerpunktmäßig im Bereich Forschung, Entwicklung und Konstruktion innerhalb der Unternehmen statt. Veränderungen werden vor allem in großen Betrieben und mit zunehmendem Mikroelektronikeinsatz von den Unternehmen wahrgenommen. Unternehmen mit bereits längerer Mikroelektronikerfahrung und mit hohem Mikroelektronikumsatz berichten häufiger über betriebliche Veränderungen als andere Unternehmen. Es handelt sich offensichtlich also nicht um einen 'Einsteigereffekt'.

Die meisten Unternehmen reagieren auf betriebliche Veränderungen durch Mikroelektronikeinsatz mit Anpassungen im Personalbereich. Nach eigenem Bekunden stehen dabei Qualifizierungsmaßnahmen im Vordergrund: 81% der Anwenderunternehmen führen solche Maßnahmen durch. An zweiter Stelle folgen Neueinstellungen, weniger häufig werden Umsetzungen und Freisetzungen genannt. Neueinstellung sind, vor allem im Bereich Forschung, Entwicklung und Konstruktion zu beachten und sind meist eine Reaktion auf starke, betriebliche Veränderungen. Umsetzungen finden dagegen eher in der Fertigung und in der Montage statt.

Insgesamt läßt sich festhalten, daß die Schwerpunkte der Veränderungen infolge des Mikroelektronikeinsatzes und auch die betrieblichen Reaktionen auf die Veränderungen im Bereich der qualifizierten, technischen Fachkräfte liegen. Diese Beschäftigtengruppe hat auch von der insgesamt positiven Beschäftigungsentwicklung in den befragten Unternehmen zwischen 1982 und 1984 am deutlichsten profitiert. Viele Unternehmen versuchen heute noch, Qualifikationsengpässe durch Neueinstellungen zu lösen. Hierbei kommt es vor allem bei der Personalbeschaffung von qualifizierten Facharbeitern und Ingenieuren zu Schwierigkeiten.

Es stellt sich in diesem Zusammenhang die Frage, ob die Unternehmen wirklich alle Möglichkeiten zur Weiterbildung des vorhandenen Personals ausschöpfen, wie dies der hohe Prozentsatz von Firmen, die Weiterbildungsmaßnahmen durchführen, suggeriert. Hier müßte näher untersucht werden, um was für Qualifizierungsmaßnahmen es sich handelt, von welcher Dauer und Intensität sie sind und wer an diesen Maßnahmen teilnimmt. Im Rahmen der Breitenerhebung konnte diesen Fragen nicht nachgegangen werden. Hier muß auf die Ergebnisse der Fallanalysen und Modellstudien verwiesen werden.

Die Qualifikationsstudie wird insgesamt 1987 abgeschlossen werden. Die detaillierten Ergebnisse werden dann einer breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht.

### Anmerkungen

- (1) Die industrielle Mikroelektronik-Anwendung im Verarbeitenden Gewerbe der Bundesrepublik Deutschland, München 1986.

Andreas Scholz  
VDI/VDE-Technologiezentrum  
Budapester Straße 40  
1000 Berlin 30  
Tel. 030/26 09