

Seminar
**Technologie-Management für
kleine und mittlere Unternehmen**
Köln, 12. Februar 1985
ISI-Seminarberichte Band 21

Bestell-Nr. ISI-S-21-85

Fraunhofer-Institut für
Systemtechnik und Innovationsforschung
Breslauer Str. 48
7500 Karlsruhe 1
Telefon: 0721/6809-175

I N H A L T :

	Seite
Zusammenfassung der Referate und Diskussionen	1
Programm	5
- K. Maisch	7
Anwendung und Grenzen des Technologie- Managements für kleine und mittlere Unternehmen	
- H.-G. Servatius	13
Aufgabenfelder eines Technologie- Managements für mittelständische Unternehmen und Ansätze für die Unterstützung durch Ber- atungseinrichtungen	
- H.-G. Servatius	27
Methoden des Technologie-Managements zur Koordination von Forschung und Entwicklung mit Produktions- und Marketingstrategien	
- M. Swoboda	47
Technologie-Management am Beispiel der Einführung neuer Produktionstechniken	
ISI-Tagungsberichte	71

Zusammenfassung der Referate und Diskussionsbeiträge

In seiner Eröffnung und Begrüßung wies der Hauptgeschäftsführer der Industrie- und Handelskammer zu Köln, Herr Dr. Sachse auf den Zusammenhang zwischen Kreativität und Technologievielfalt einerseits und den "Barrieren in den Köpfen der Verantwortlichen" hin. Die Diskussion um Technologiedefizite sei zur großen Mode geworden; faktisch habe sich aber in den vergangenen zehn Jahren wenig geändert. Eine gute Idee bleibe in vielen kleinen und mittleren Unternehmen manchmal in der Hierarchie hängen, weil Ingenieure in ihre Überlegungen diese Hierarchie nicht miteinbezögen. Dies treffe aber auch für Großunternehmen zu.

In der Begrüßung als Veranstalter dankte Herr Maisch der Industrie- und Handelskammer zu Köln für die Zusammenarbeit. Er gab seiner Erwartung Ausdruck, daß Technologie-Management als Planungsinstrumentarium künftig vermehrt auch in kleinen und mittleren Unternehmen sowohl bei der Entwicklungsplanung für das Unternehmen als auch als Argument im Marketing für neue Produktlinien Eingang finden werde. Unternehmen, die bereits strategische Planungsinstrumente in der Unternehmensführung einsetzten, zeigten nach neueren Analysen bessere wirtschaftliche Erfolge, insbesondere eine Cash-flow- bzw. Umsatzsteigerung. Die geringeren Erfahrungen mit der Anwendung von Methoden des Technologie-Managements in kleinen und mittleren Unternehmen seien einerseits auf die Schwierigkeiten dieser Unternehmen zurückzuführen, dem mit diesen Planungsinstrumenten verbundenen Zeitbedarf gerecht zu werden, und auf den geringen Bekanntheitsgrad dieser Methoden und ihrer Wirksamkeit.

In seinem ersten Beitrag versuchte Herr Servatius von der Unternehmensberatung Arthur D. Little International die Aufgabenfelder des Technologie-Managements abzugrenzen. Er sieht darin allgemein die Koordination von Informationsmitteln und Betriebsmitteln mit dem Leistungsprogramm eines Unternehmens über verschiedene Funktionsbereiche hinweg. Die Zielrichtung dabei sei, durch technologische oder marktliche Spezialisierung Wettbewerbsvorteile gegenüber anderen Unternehmen, insbesondere Großunternehmen, aufzubauen

und zu verteidigen. Die Möglichkeiten zur wettbewerblichen Differenzierung kleiner und mittlerer Unternehmen seien um so größer, je "unreifer" die angestrebte Technologie beim Beginn der Bemühungen noch sei und je deutlicher sich ihre zukünftige Bedeutung bereits angekündigt habe. Empfehlenswert seien Technologien, die unabhängig von ihrem Reifegrad als "spezifisch" im Gegensatz zu "Querschnittstechnologien" eingestuft werden können, da sie weniger kapitalintensiv und eher für Spezialisierungsstrategien geeignet seien.

Die Früherkennung von Bedeutungsverlagerungen einer Technologie und daraus die Ableitung neuer Strategien für das Unternehmen seien das wichtigste Aufgabenfeld des Technologie-Managements bei kleinen und mittleren Unternehmen. Besonders gute Voraussetzungen dafür hätten sie dadurch, daß bei ihnen Informationen über neue Technologien sowie über Marktbewegungen schneller weitergegeben würden. Diese Vorteile würden ihnen eine weitere Chance verschaffen beim Aufbau von sog. "strategischen Koalitionen" mit größeren Partnern, bei denen sie ihre Autonomie behielten. Die Unterstützung solcher Kooperationen zwischen größeren und kleineren Unternehmen sei eine zentrale Aufgabe von kommerziellen und institutionellen Beratungseinrichtungen.

In der Diskussion zu diesem ersten Referat wurde insbesondere das Verhältnis von externen Beratern zum Unternehmen sowie die Chancen und die Akzeptanz von Kooperationen zwischen großen und kleinen Unternehmen erörtert. Wenn der Unternehmer selbst nicht die Richtung für sein Unternehmen benennen könne, sei der Berater häufig überfordert. Besonders in solchen Fällen hätten Unternehmen in der Vergangenheit auch schlechte Erfahrungen mit Beratern gemacht; diese seien häufig darauf zurückzuführen gewesen, daß auch den Beratern nicht immer die Möglichkeiten von kleinen und mittleren Unternehmen bewußt gewesen seien. Haupthinderungsgrund für mögliche Kooperationen zwischen Groß- und Kleinunternehmen wurden insbesondere in der Furcht der kleinen Unternehmen vor einer Dominierung durch den größeren Partner identifiziert, auf der anderen Seite seien sich aber auch Großunternehmen oft noch nicht über die möglichen Vorteile solcher Kooperationen und die notwendigen Umstellungen im eigenen Unternehmen im Klaren. Positive Erfahrungen seien insbesondere im Bereich der Vertriebskooperationen gemacht worden, hieraus resultieren auch die meisten Erfahrungen mit Joint Ventures; auf der Auswertung der möglichen Berateraktivitäten bei solchen Kooperationen basierten auch die bisher etablierten Formen eines Venture Managements.

In seinem zweiten Referat über "Methoden des Technologie-Managements zur Koordination von Forschung und Entwicklung mit Produktions- und Marketingstrategien" ging Herr Servatius zunächst auf Instrumente zur Identifikation des Reifegrades einer technischen Linie (S-Kurven-Konzept) sowie der Wettbewerbssituation eines Unternehmens (Preis-Leistungs-Diagramme) ein. Beim Technologie-Management müsse man sich immer darüber im Klaren sein, welche Wettbewerber es anzugreifen gelte. Als Grundstrategien in einem solchen Technologie-Wettbewerb stellte er ein System aus fünf Entscheidungsaufgaben (Schwerpunkt im Produktprogramm, technologische Leistungsfähigkeit sowie Technologieschwerpunkte, Zeitpunkt des Markteintritts und Investitionsprioritäten) vor. Die Aufgabe des Technologie-Managements bestehe nun darin, für das jeweilige Unternehmen in diesem System den am besten geeigneten Punkt zu finden und anzusteuern.

Die Identifizierung der aktuellen Phase im Lebenszyklus einer Technologie wurde als ein Hilfsmittel bei der Suche nach unausgeschöpften Technologiepotentialen anhand eines Beispiels vorgestellt. Die Gegenüberstellung des Technologiezyklus mit dem Industriezyklus verdeutlichte die neue Situation (die neue Wettbewerbsstruktur), der sich das Unternehmen nach der Einführung technologischer Innovationen gegenüber gestellt sieht. Verschiedene Portfolio-Darstellungen von Technologie- und Marktposition wurden als Instrumente angeboten, um die jeweilige Position des Unternehmens zu identifizieren und daraus nach der gewählten Strategie neue Grundaufgaben abzuleiten.

Die Diskussion setzte zunächst an den Aufgaben an, die vor dem Technologie-Management liegen: Es sei das größere Problem, daß in kleinen und mittleren Unternehmen häufig Ideen für Innovationen zur Verbesserung der Konkurrenzposition fehlten, bzw. daß Innovationen und Neuentwicklungen in kleinen und mittleren Unternehmen häufig von Kunden (Anwendern) direkt bestellt bzw. über Detailwünsche angeregt würden. Als eine Möglichkeit, dem Ideenmangel zu begegnen, wurden Lizenzbörsen wie die vom DIHT angeführt. Eine zweite Möglichkeit bestünde in der engeren Zusammenarbeit mit den Hochschulen. An diesem Vorschlag entzündete sich eine Diskussion über Rolle und Qualität der Hochschulen für industrielle Innovationen. Dem Vorwurf an die Hochschulen, sie würden zu marktfremd bzw. zu langsam arbeiten, stellten Unternehmensberater und Unternehmer positive Erfahrungen in der Zusammenarbeit mit Hochschulen gegenüber. Insbesondere der Druck auf die Hochschulen, sich nach neuen

Drittmittelquellen umzuschauen, habe hier auf Hochschulseite einiges bewirkt. Generell war man sich darüber einig, daß die Hochschulausbildung als der Grundpfeiler des Know-how-Transfers einzustufen sei.

Herr Swoboda stellte in seinem Referat "Technologie-Management am Beispiel der Einführung neuer Produktionstechniken" zunächst auf die Verknüpfung der zwei Dimensionen neuer Prozeßtechnologien ab, Computer-Integrated Manufacturing und Supply Chain Management. Computer-Integrated Manufacturing mit seinen Bestandteilen CAD/CAM, Robotik, Produktionsplanung und -kontrolle und die Versorgungskette mit der Warenversorgungsstruktur, dem Materialfluß, den Informationssystemen, der Organisation und operativen Durchführung schneiden sich am Produktionsplanungssystem. Eine Aufschlüsselung dieses Schnittes der Linien Forschung bis Fertigung (Produkt) und Zulieferer bis Kunde (Materialfluß) wurde als Beleg für die Forderung angeführt, daß für eine effizientere Gestaltung der Produktion die neue Technologie alle Phasen des Produktionszyklus einbeziehen müsse. Deshalb sei der geeignetste Ansatzpunkt für die Einführung neuer Produktionstechniken die Implementierung eines leistungsfähigen Produktionsplanungs und -steuerungssystems. Abschließend stellte Herr Swoboda die abzusehende Entwicklung von Produktionsplanungs- und kontrolsystemen vor.

Bezugnehmend auf das Referat von Herrn Swoboda wurde in der Diskussion die Frage aufgeworfen, inwiefern für Dienstleistungsunternehmen, insbesondere Softwarehäuser, das Technologie-Management auf das Unternehmen beschränkt bleiben kann bzw. sich bis zu den Anwendern erstrecken muß. Für alle Systemhäuser und viele größere Dienstleistungsunternehmen wurde festgestellt, daß sie ein größeres Augenmerk auf die Anforderungen beim Anwender legen als auf besonders geniale Informatikerleistungen. Der Anwendungsbezug sei aber nicht nur bei den Dienstleistern, sondern auch bei den Produzenten ein Qualitätsmerkmal, das sich als roter Faden auch durch ein Technologie-Management durchziehen müsse.

P r o g r a m m

zum Seminar

"Technologie-Management für kleine und mittlere Unternehmen"

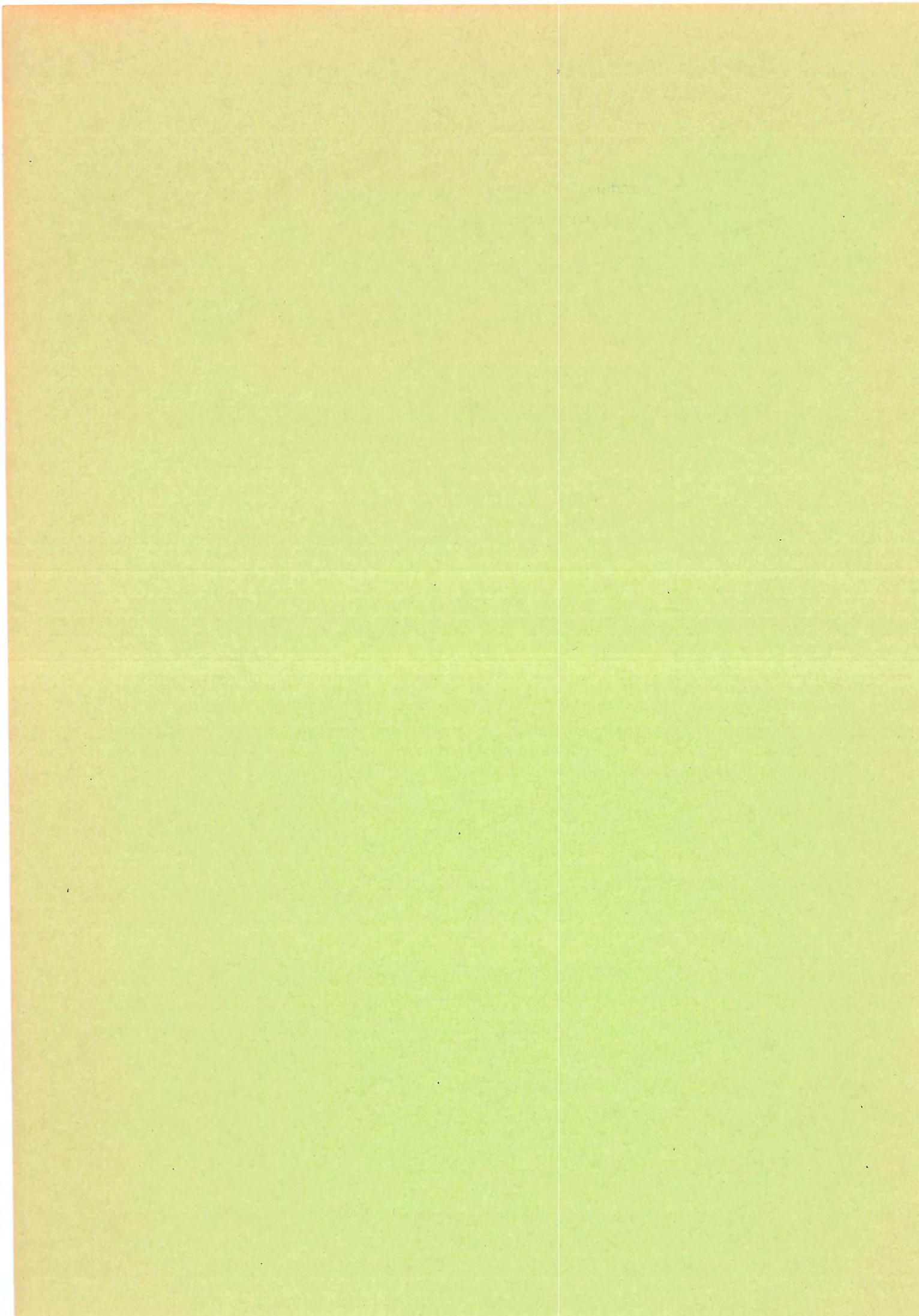
am 12. Februar 1985

in der Industrie und Handelskammer zu Köln,
Unter Sachsenhausen 10-26, 5000 Köln 1

9.15 Uhr	Begrüßung	D. Sachse, Geschäftsführer der IHK G. Bräunling, ISI
10.10 Uhr	Einführung in das Thema Technologie- management - Anwendung und Grenzen für KMU	K. Maisch, FhG-ISI, Karlsruhe
10.25 Uhr	Aufgabenfelder eines Technologiemanagements für mittelständische Unternehmen und Trans- ferstellen (Ansatzpunkte, Ziele, Lösungs- möglichkeiten, Wirkungen)	H.-G.Servatius, A.D. Little, Wiesbaden
11.00 Uhr	Diskussion	
11.15 Uhr	Kaffeepause	
11.45 Uhr	Methoden des Technologiemanagements zur Koor- dination von FuE und Produktions- und Marke- tingstrategien	H.-G.Servatius, A.D. Little, Wiesbaden
12.15 Uhr	Diskussion	
12.45 Uhr	Mittagessen	
14.00 Uhr	Technologiemanagement am Beispiel der Ein- führung neuer Produktionstechniken - Von der strategischen Planung zur opera- tiven Umsetzung -	M. Swoboda, A.D. Little, Wiesbaden
14.20 Uhr	Diskussion	
14.40 Uhr	Diskussion von mit ausgewählten Beispielen aus der Praxis des Technologiemanagements für kleine und mittlere Unternehmen	H.-G.Servatius, M. Swoboda, Koreferenten
16.00 Uhr	Ende der Veranstaltung	

Referat: Anwendung und Grenzen des Technologie-Managements für kleine
und mittlere Unternehmen

Referent: Karl Maisch
Fraunhofer-Institut für System-
technik und Innovationsforschung
Breslauer Str. 48
7500 Karlsruhe 1
Tel.: 07 21/68 09-175
Telefax: 7 826 308



Der Wettbewerb der Zukunft wird verstärkt auch ein Wettbewerb der Technologien sein; dies bedeutet nicht, daß die traditionellen Wettbewerbsfaktoren ihre Bedeutung verlieren, jedoch werden Technologien als Verkaufs- und Kaufargumente immer wichtiger. Indikatoren für diese wachsende Bedeutung neuer Technologien sind z.B.:

- gestiegene FuE-Ausgaben, sowohl absolut als auch relativ zum Umsatz,
- wachsender Personalkostenanstieg in FuE-Bereichen,
- kürzerer Innovationszyklus oder auch
- wachsender Umsatzanteil neuer Produkte.

Aus diesem Grund wird die Bewertung, die Auswahl und der Einsatz von Technologien angesichts des zunehmenden Innovationswettbewerbs zu einem immer wichtigeren und komplexeren Aufgabenfeld des Managements.

Das Management neuer Technologien, häufig auch Innovations- oder Technologiemanagement genannt, umfaßt die Koordination aller Aufgaben, die im Innovationsprozeß von der Entwicklung bis zur Vermarktung von Produkt- und Prozeßtechnologien auftreten. Aufgaben, die im Rahmen des Technologie-Managements zu lösen sind, können z.B. die Analyse technologischer Entwicklungstrends und Marktentwicklungen, die Planung einer Schrittmachertechnologie und schließlich die Koordination verschiedener Unternehmensaktivitäten zur Realisierung und Erfolgskontrolle dieser Technologie sein.

Das Technologie-Management erhält damit neben der strategischen Planung eine zunehmende Bedeutung, die gegenwärtig noch von den größeren Unternehmen häufiger genutzt wird. Es deutet sich jedoch auch an, daß zukünftig ein steigender Bedarf an diesem Planungsinstrument bei kleinen und mittleren Unternehmen vorhanden ist.

Technologiemanagement ist ein relativ neues Beratungsinstrument, und die Erfahrungsbasis ist dementsprechend - im Vergleich zu anderen strategischen Planungsinstrumenten - noch nicht sehr groß. Weiterhin ist das Technologiemanagement ein schwieriges Geschäft, weil ein hohes Maß an Ungewißheit über die Erfolgswahrscheinlichkeit vorliegt und - aufgrund rascher Innovationszyklen - eine hohe Dynamik eintritt.

Weiterhin müssen die Entwicklungstrends eines großen Spektrums neuer Technologien erkannt, unternehmensinterne und -externe Technologie-Transfer-Barri-

eren identifiziert und geeignete Maßnahmen zur Beseitigung dieser Hemmnisse entwickelt werden. Auch diesen Aufgaben liegt ein großes Maß an Unsicherheit zugrunde.

Dennoch zeigen Untersuchungen, daß innovative Unternehmen, die sich des Instruments "strategische Planung" und des "Technologie-Managements" bedienen, im Schnitt eine erfolgreichere Entwicklung verzeichnen als Unternehmen, die diese Planungsmöglichkeit nicht nutzen. So konnte aus einem Querschnitt aus ca. 2.400 Unternehmen der verarbeitenden Industrie mit mehr als 500 Beschäftigten empirische Beobachtungen ermittelt werden, daß ca. 27 Prozent der Unternehmen mit der strategischen Planung arbeiten. Rund 45 Prozent der Unternehmen mit mehr als 1.000 Beschäftigten setzen heute bereits die strategische Planung ein, während Unternehmen zwischen 500 und 1.000 Beschäftigten dies nur zu acht Prozent nützen.

Häufig wird der Zweck einer strategischen Planung und auch des Technologie-Managements bestritten; jedoch liegen auch hierzu empirische Beobachtungen vor. So konnten Unternehmen, die mit der strategischen Planung arbeiteten, im Beobachtungszeitraum von 1977 bis 1980 den Cash flow um 44 Prozent steigern, andere Unternehmen hingegen, die keine strategische Planung einsetzten, nur um 18 Prozent (es wurden nur solche Unternehmen in die Untersuchung einbezogen, die vorher nicht mit strategischer Planung gearbeitet hatten). Noch deutlicher war die Steigerungsrate bezogen auf den Umsatz. Hier konnten Unternehmen, die die strategische Planung einsetzten, eine Umsatzsteigerung von 62 Prozent erzielen, während Unternehmen ohne strategische Planung nur auf eine Steigerung von 29 Prozent kamen. Die Zahlen geben einen Hinweis darauf, wie die strategische Planung die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens steigern kann.

Technologie-Management ist im wesentlichen auch ein strategisches Hilfsmittel zum adäquaten Einsatz der Ressourcen in Forschung und Entwicklung. Gegenwärtig investieren die deutschen Unternehmen zwischen zwei und zehn Prozent ihrer Umsätze in FuE, in technologieintensiven Branchen auch bis zu 20 Prozent. Nach Aussagen von Mitarbeitern von Unternehmensberatungen, die sich auf den Bereich des Technologie-Managements erstrecken, ist mindestens die Hälfte dieser FuE-Aufwendungen vergeudet. Zum großen Teil haben die Mittel ihren Zweck nicht erfüllt, weil der erhoffte Markterfolg ausblieb oder die Wettbewerber mit leistungsfähigen technologischen Alternativen zuvor kamen.

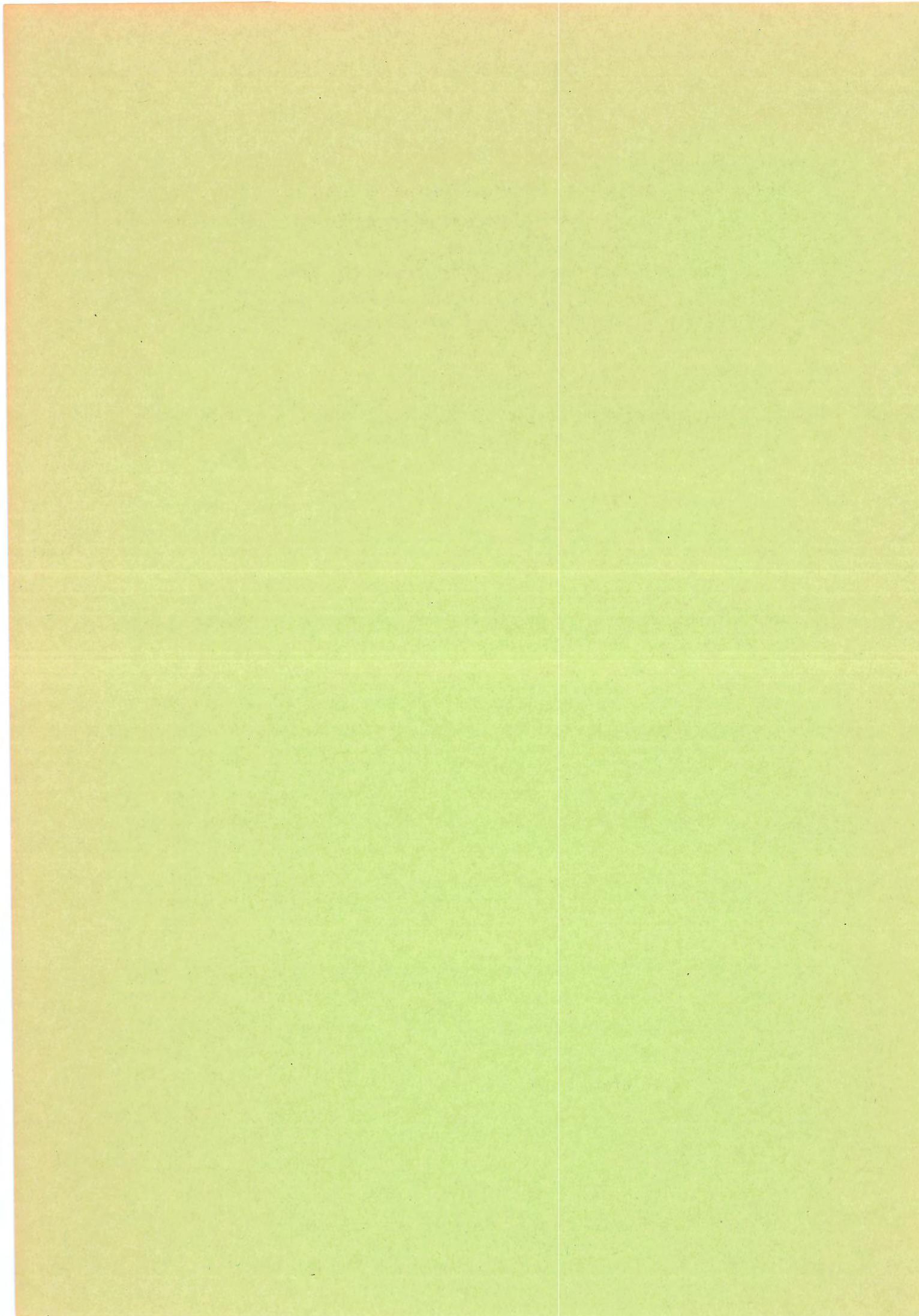
Die bislang vorliegenden Erfahrungen mit dem Innovations- und Technologie-management wurden größtenteils in Großunternehmen gewonnen; mittelständische Unternehmen und kleine Unternehmen haben bislang wenig Anwendungserfahrung. Es ist davon auszugehen, daß die geringen Anwendererfahrungen nicht auf die Methoden zurückzuführen sind, die m.E. auch in kleinen Unternehmen mit Erfolg eingesetzt werden können, sondern auf den notwendigen Zeitaufwand, der in kleinen Unternehmen für die Bearbeitung strategischer Fragen meist nicht erbracht wird, und auf den geringen Bekanntheitsgrad solcher Methoden und ihrer Wirksamkeit.

Dennoch kann davon ausgegangen werden, daß auch für kleine und mittelständische Unternehmen die Klärung folgender Fragen ein Ansatzpunkt zur strategischen Neuorientierung und damit zur langfristigen Stabilisierung eines Unternehmenserfolgs sein kann:

- Welche gegenwärtigen Technologien werden in den nächsten Jahren relevant?
- Welche neuen Technologien zeichnen sich ab und wie kann dies für das eigene Unternehmen genutzt werden?
- Wie kann sich der Übergang zu diesen neuen Technologien vollziehen?
- Wie muß ich - soweit vorhanden - das FuE-Budget strukturieren?
- In welche Gebiete und Einzelprojekte ist FuE mit welcher Zielsetzung zu investieren?
- Welches Potential steckt in den vorhandenen oder neu in Betracht gezogenen Technologien für die Weiterentwicklung der Produktfamilie und ihren Markterfolg? Wieviel Geld und Zeit würde der Ausbau dieses Potentials das Unternehmen kosten?
- Welche Know-how-Basis hat das Unternehmen für das Vorhaben im Vergleich zu den wichtigsten Wettbewerbern?
- Welche Marktmöglichkeiten bieten sich für die Innovation und wie umkämpft ist dieser Markt?

Referat: Aufgabenfelder eines Technologie-Managements für mittelständische Unternehmen und Ansätze für die Unterstützung durch Beratungseinrichtungen

Referent: H.-G. Servatius
Arthur D. Little International
Abraham-Lincoln-Str. 34
6200 Wiesbaden
Tel.: 0 61 21/46 01
Telefax: 4 186 310



Die Unternehmensberatung Arthur D. Little (ADL) ist in der Bundesrepublik Deutschland vorwiegend unter ihrem Tätigkeitsschwerpunkt Beratung von Großunternehmen bekannt. ADL ist jedoch auch weltweit in der Auftragsforschung und in der Weiterbildung von Führungskräften aktiv. Venture-Capital-Finanzierungen sind in der Bundesrepublik ein neues Feld von ADL, in den USA werden jedoch - zusammen mit der Harvard University. - bereits seit zehn Jahren Erfahrungen mit einem Venture-Capital-Fonds gesammelt.

Die Erfahrungen von ADL mit mittelständischen Unternehmen resultieren einerseits daraus, daß Arthur D. Little häufiger von großen Konzernen mit der Beratung und Betreuung von deren Tochtergesellschaften beauftragt wird. Diese haben oft den Charakter von mittelständischen Unternehmen. Andererseits hat ADL immer wieder im Auftrag von Industrieverbänden solcher Branchen, die durch eine Vielzahl kleinerer Unternehmen gekennzeichnet sind, z.B. den Einfluß neuer Technologien auf diese Branchen analysiert und daraus Strategien zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit dieses Wirtschaftszweiges abgeleitet. Im Zusammenhang damit entstanden die theoretischen Arbeiten und praktischen Erfahrungen von ADL zum Thema Technologie-Management.

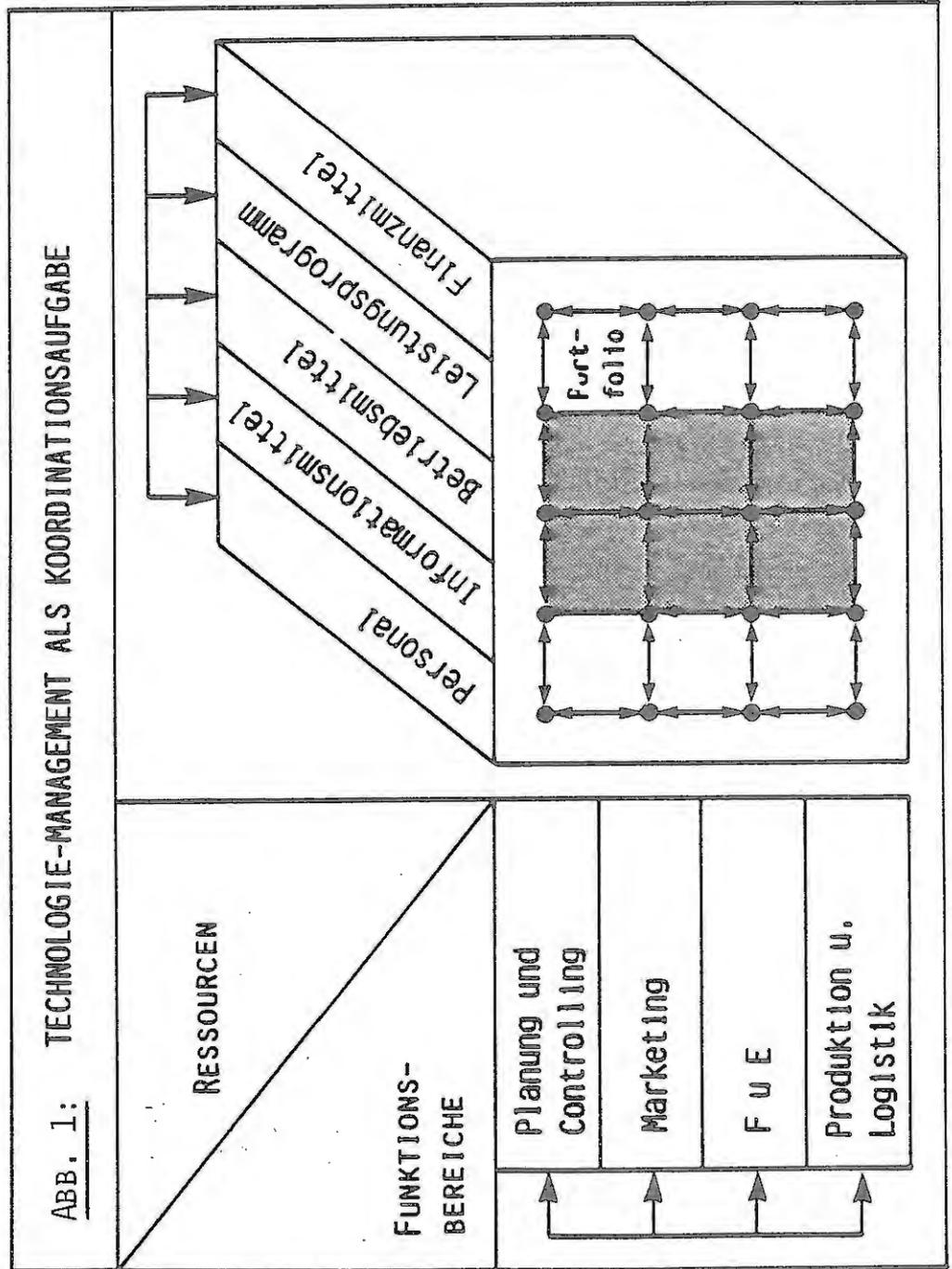
"Technologie-Management" ist ein schillernder Begriff, der von unterschiedlichen Schulen mit jeweils anderen Nuancen interpretiert wird. Allgemein besteht das Ziel eines Technologie-Managements darin, über verschiedene Funktionsbereiche hinweg eine Koordination von

- Informationsmitteln (technischem Know-how) und
- Betriebsmitteln mit dem
- Leistungsprogramm (Produkte und Dienstleistungen)

des Unternehmens unter Berücksichtigung des Personals und der einsetzbaren Finanzmittel zu realisieren (s. Abb. 1).

Der Akzent dieser Zielformulierung liegt auf "Funktionsbereichs-übergreifend"; einzubeziehen sind die Funktionsbereiche Planung/Controlling, Marketing, Forschung und Entwicklung, Produktion und Logistik. Das am häufigsten auftretende Mißverständnis von Technologie-Management ist, daß es auf einzelne Funktionsbereiche reduziert, z.B. mit Forschungs- und Entwicklungsmanagement oder mit Produktionsmanagement gleichgesetzt wird. Dies sind jedoch nur Teilbereiche. Technologie-Management als übergeordnete Aufgabe versucht, neue Ideen aus dem Unternehmen und von außerhalb über die einzelnen Funktionsbereiche in Produktionsprozesse und Produkte umzusetzen. Ein ausge-

DAS ZIEL EINES TECHNOLOGIE-MANAGEMENTS BESTEHT IN DER BEREICHSÜBERGREIFENDEN KOORDINATION VON INFORMATIONSMITTELEN, BETRIEBSMITTELEN UND DEM LEISTUNGSPROGRAMM DER UNTERNEHMEN



feiltes Instrumentarium für diese Aufgabe ist allerdings bisher von der Betriebswirtschaftslehre nicht entwickelt worden, auch die Techniker haben die strategische Dimension des technischen Managements über einen langen Zeitraum vernachlässigt.

Im Vergleich zu Großunternehmen wird kleinen und mittleren Unternehmen in der Regel der Vorteil einer größeren Flexibilität zugemessen. Eine wesentliche Aufgabe des Technologie-Managements mittelständischer Unternehmen besteht darin, auf der Grundlage dieser größeren Flexibilität Spezialisierungsvorteile zu erreichen (Abb. 2). Es gelingt kleinen und mittleren Unternehmen, diese Vorteile zu realisieren, wenn sie

- sich auf bestimmte Nischen oder Absatzregionen beschränken,
- flexibler reagieren als Großunternehmen und
- eine stärkere Orientierung auf spezifische Anwendergruppen haben.

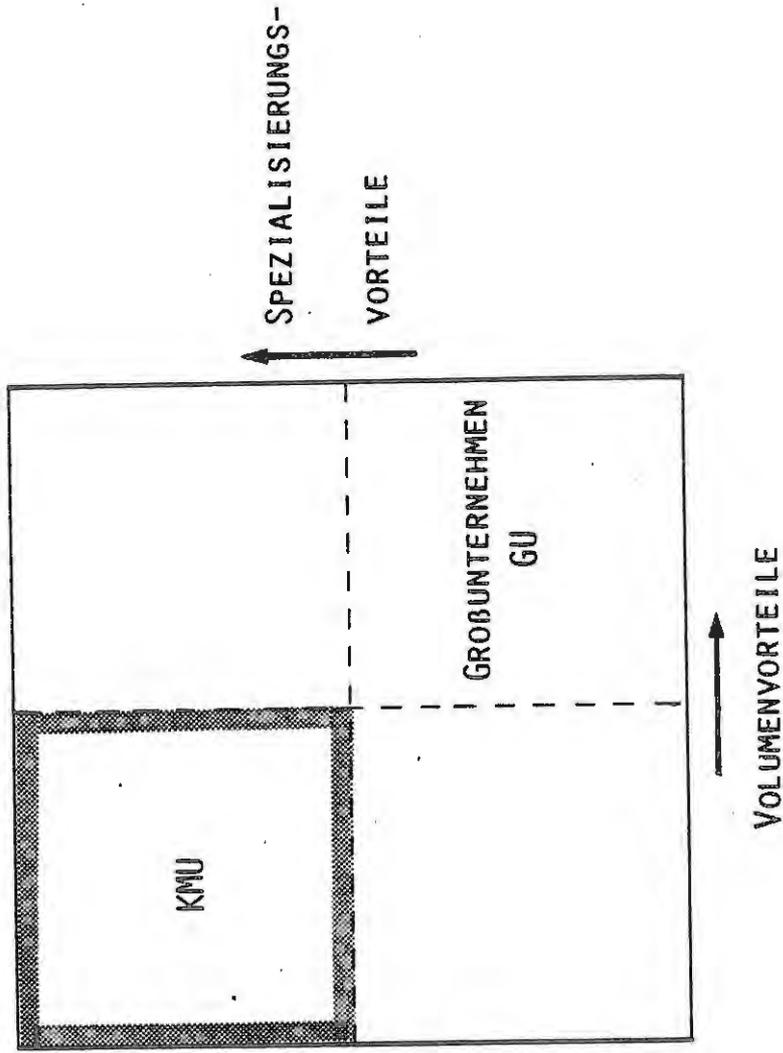
Wichtiger noch als für große ist es für kleine und mittlere Unternehmen, vor dem Einstieg in neue Tätigkeitsfelder zu analysieren, ob die neuen Arbeitsgebiete für das Unternehmen geeignet bzw. langfristig erfolgversprechend sind. Das ist für kleine und mittlere Unternehmen häufig dann der Fall, wenn Großunternehmen wegen des geringen Marktvolumens noch kein Interesse daran haben. Je stärker jedoch das Marktvolumen wächst, desto interessanter wird es für Großunternehmen, sich ebenfalls in diesem Bereich zu engagieren.

Für kleine und mittlere Unternehmen wird es dann immer schwieriger, Wettbewerbsvorteile gegenüber diesen Großunternehmen zu verteidigen. Insbesondere auch deshalb, weil im Verlauf der Entwicklung sich häufig die Eintrittsbarrieren/Voraussetzungen für eine Marktbedienung ändern (Abb. 3). Diese Barrieren sind bei innovativen Prozessen bzw. Märkten für innovative Produkte anfangs nur das Vorhandensein des entsprechenden technischen Know-hows im Unternehmen. Mit zunehmendem Geschäftsvolumen wird jedoch mehr Kapital benötigt und die Eintrittsbarriere "einsetzbares Kapital" nimmt an Bedeutung zu. Umgekehrt nimmt die Eintrittsbarriere Know-how aufgrund einer zunehmenden Diffusion eben dieses Know-hows ab. Aus diesem Grunde ist es wichtig, daß sich kleine und mittlere Unternehmen möglichst frühzeitig damit beschäftigen, in welche Richtungen sich ihre zukünftigen Technologiefelder entwickeln bzw. in welcher Phase des sogenannten Lebenszyklus der Technologien die ausgewählte Technologie steht.

EINE WESENTLICHE AUFGABE DES TECHNOLOGIE-MANAGEMENTS FÜR MITTELSTÄNDISCHE UNTERNEHMEN BESTEHT DARIN, SPEZIALISIERUNGSVORTEILE GEGENÜBER GROSSUNTERNEHMEN ZU ERREICHEN

ABB.2: WETTBEWERBLICHE DIFFERENZIERUNG

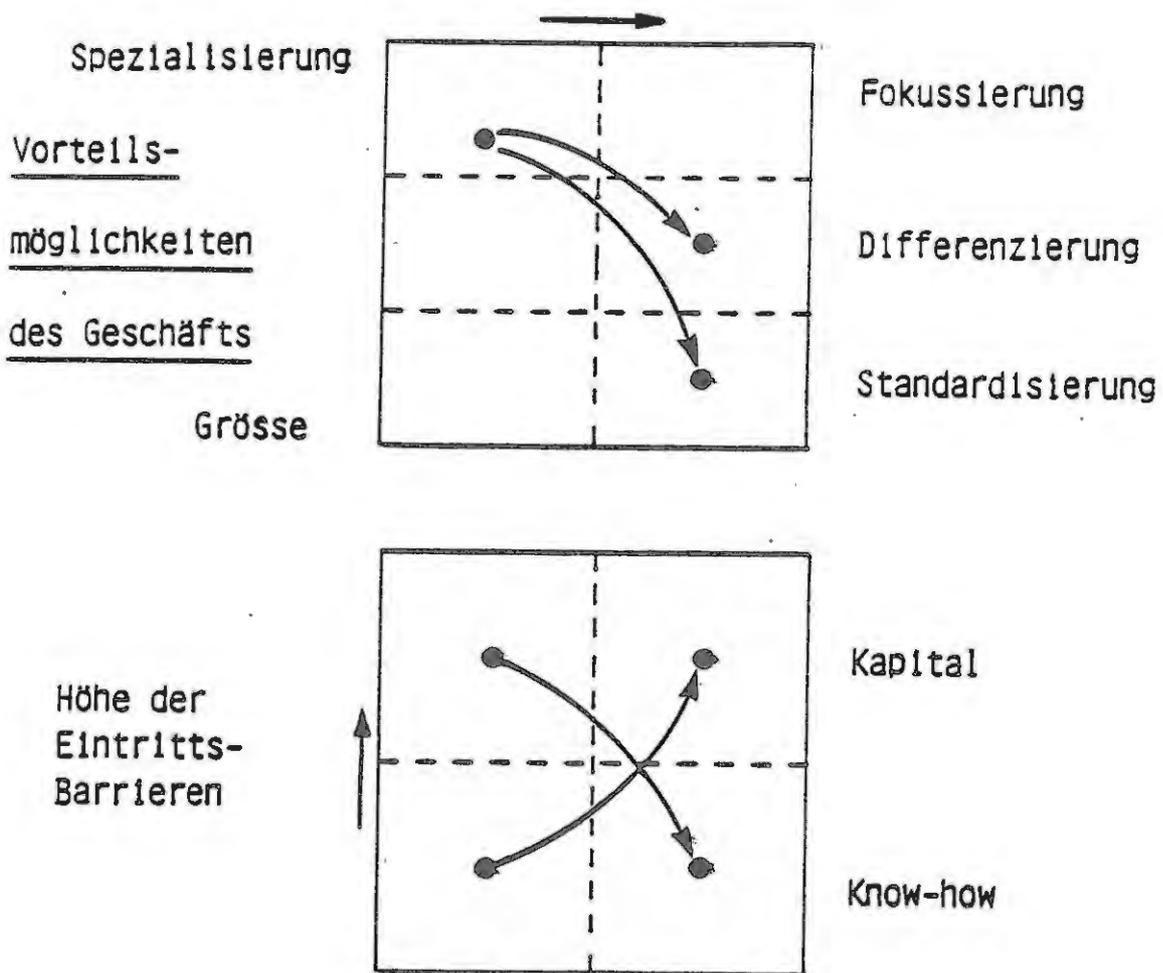
- FOKUSSIERUNG AUF NISCHEN ODER ABSATZREGIONEN
- INNOVATIONSFÄHIGKEIT
- FLEXIBILITÄT
- ANWENDERORIENTIERUNG



GEFAHR : ABNEHMENDE SPEZIALISIERUNGS- UND ZUNEHMENDE VOLUMENVORTEILE

WÄHREND DES LEBENSZYKLUS EINER TECHNOLOGIE
VERÄNDERN SICH HÄUFIG DIE VORTEILSMÖGLICHKEITEN
UND DIE ART DER EINTRITTSBARRIEREN

ABB. 3: Lebenszyklusphase der Technologie



Daneben muß auch die Bedeutung der Technologie, unterschieden nach den vier Typen

- neue Technologie,
- Schrittmachertechnologie,
- Schlüsseltechnologie und
- Basistechnologie,

identifiziert werden. In der genannten Reihenfolge nehmen die Möglichkeiten zur wettbewerblichen Differenzierung kleiner und mittlerer Unternehmen ab. Technologien, die diesen vier "Grundtypen" entsprechen, können sowohl eine "Querschnittstechnologie" als auch eine "spezifische Technologie" sein (Abb. 4). Querschnittstechnologien bilden die Grundlage für eine Vielzahl anderer Technologien, sind häufig kapitalintensiv und benötigen zu ihrer Verwertung hohe Kapitalinvestitionen. Spezifische Technologien dagegen sind mehr auf bestimmte Anwendungsgebiete ausgerichtet und geben kleinen und mittleren Unternehmen eher die Möglichkeit, Spezialisierungsvorteile zu erreichen.

Die Aufgabe des Technologiemanagements für kleine und mittlere Unternehmen besteht darin, ein technisches System - zum Beispiel ein Produkt, das aus mehreren Komponenten besteht - im Hinblick auf den Charakter der inhärenten Technologie bzw. ihrer Entwicklungsrichtung zu analysieren und daraus entsprechende Strategien abzuleiten. Als aktuelles Beispiel sei die Lasertechnologie genannt. Bis vor kurzem dominierten hier spezifische Technologien, wodurch über einen langen Zeitraum hinweg mittelständische Unternehmen gute Wettbewerbschancen gegenüber Großunternehmen hatten. Nun gewinnt die Lasertechnik zunehmend den Charakter einer Querschnittstechnologie, Großunternehmen steigen ein und der Markt wird für kleine Unternehmen schwieriger.

Die Früherkennung solcher Entwicklungen und die Ableitung der daraus resultierenden Konsequenzen ist sicher eines der wichtigsten Aufgabenfelder des Technologiemanagements. Der entscheidende Faktor dabei ist jedoch die Zeit. In den innovativen Bereichen, wo die Technologiezyklen immer kürzer werden, entscheidet ein rechtzeitiges "sich auf Veränderungen einstellen" über Erfolg oder Mißerfolg. Voraussetzung dafür sind ein gewisses methodisches Know-how sowie Detailkenntnisse der einzelnen Technologien.

Eine herausragende Chance für mittelständische Unternehmen im Technologiewettbewerb ist dadurch gegeben, daß der Know-how-Fluß über neue Technologien

ERFOLGVERSPRECHEND IST DAHER EIN FRÜHZEITIGES ERKENNEN VON VERÄNDERUNGEN
DES TECHNOLOGIE-TYPUS

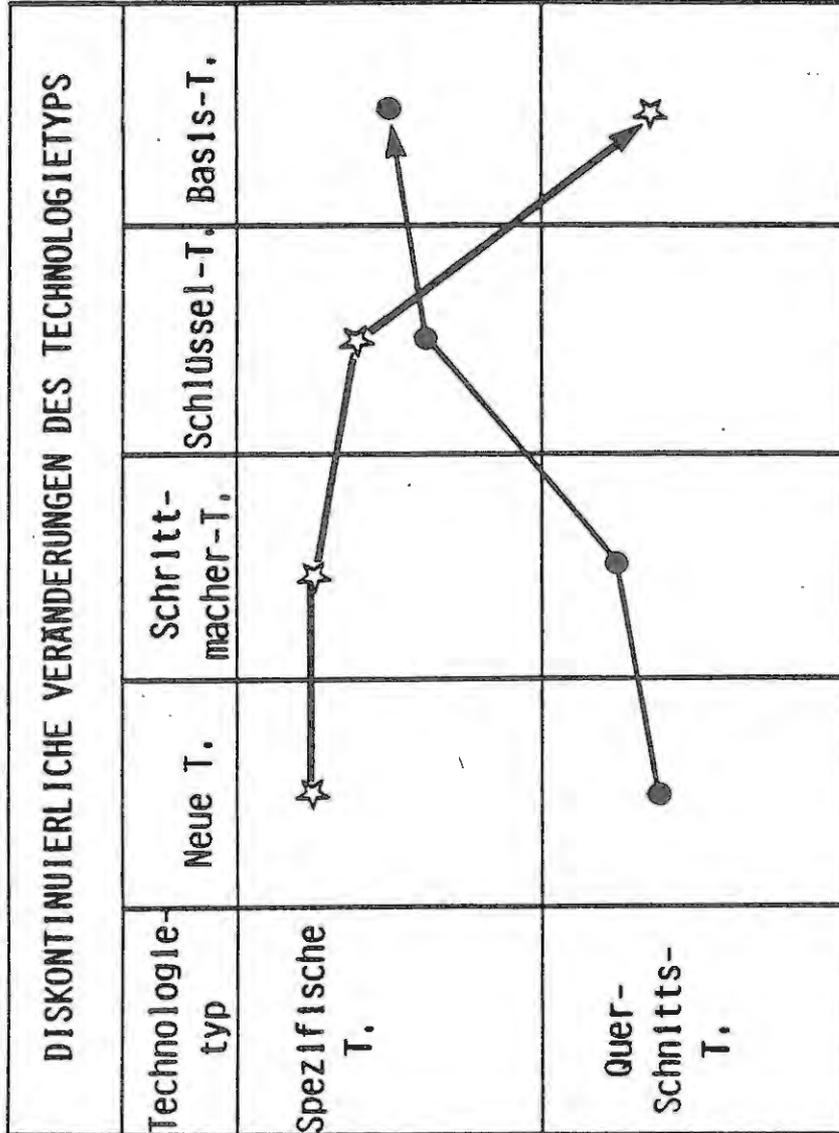


ABB. 4:

sowie von Marktinformationen über neue Bedürfnisse von ihnen meist schneller realisiert wird als in Großunternehmen (Abb. 5). Dies gilt umso mehr, wenn - wie in der mittelständischen Industrie häufig anzutreffen - das Unternehmen durch eine aktive Unternehmerpersönlichkeit geprägt ist, die ihren Finger am Puls der Entwicklung hat und Umsetzungsprozesse im Unternehmen schnell realisieren kann.

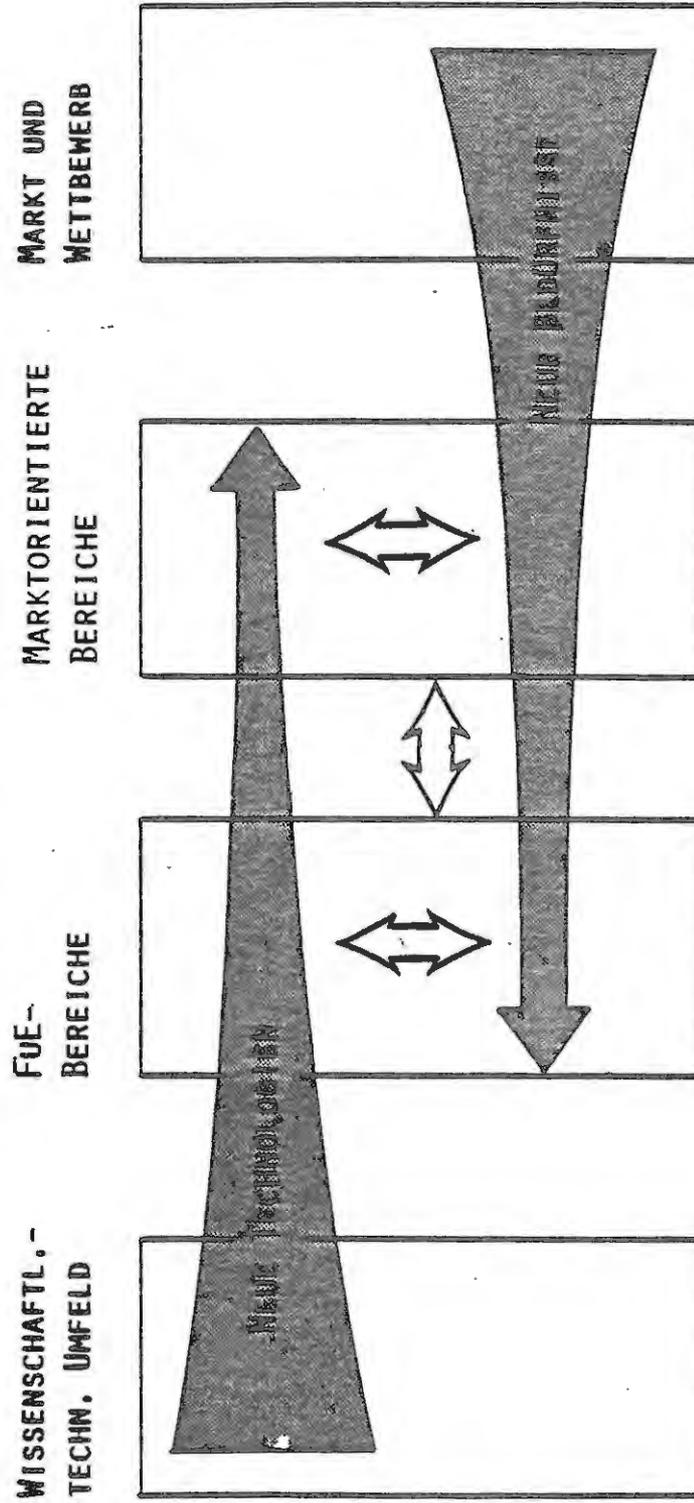
In diesem Zusammenhang ergibt sich eine zweite große Chance für mittelständische Unternehmen: Großunternehmen sind im Rahmen ihres sogenannten Venture-Geschäfts laufend auf der Suche nach innovativen Koalitionspartnern unter den mittelständischen Unternehmen. In Volumengeschäften sind sie zwar selbst erfolgreich, können aber andererseits in einzelnen (kleinen oder neuen) Marktsegmenten ihre Mengeneffekte und Erfahrungsvorteile nicht realisieren. Deshalb ergibt sich für Großunternehmen die Notwendigkeit, sog. "strategische Koalitionen" mit innovativen kleinen Unternehmen einzugehen (Abb. 6). Es gibt dabei vielfältige Möglichkeiten der Zusammenarbeit, die sowohl den kleinen und mittleren innovativen Unternehmen ihre Autonomie beläßt und trotzdem die jeweiligen Vorteile von großen und kleinen Unternehmen optimal kombiniert.

Generell werden in der Bundesrepublik Deutschland die verschiedenen Formen einer Zusammenarbeit zwischen Großunternehmen einerseits und kleinen und mittleren Unternehmen andererseits gerade im Bereich neuer Technologien noch zu wenig genutzt. Abbildung 7 veranschaulicht, welche Formen der Zusammenarbeit sich zur von der jeweiligen Technologie abhängigen Ausnutzung von Spezialisierungs- und Flexibilitätsvorteilen einerseits und Größen- sowie Synergievorteilen andererseits anbieten.

Bei der Organisation solcher strategischer Koalitionen, bei der Realisierung von Vorteilen im Verbund von großen, mittleren und kleinen Unternehmen sowie von Forschungseinrichtungen wächst Transferstellen eine zunehmend wichtige Rolle als Träger einer dezentralen Industrie- bzw. Innovationspolitik zu. Unter Transferstellen sind hier alle möglichen intermediären Institutionen verstanden, von den Transferstellen an Hochschulen und bei Kammern und Verbänden über entsprechende Einrichtungen innerhalb von Unternehmen bis hin zu der Vielzahl von Unternehmensberatern mit ihren jeweiligen Schwerpunkten. Ihre Aufgabe bei der Förderung des Know-how-Transfers und bei der Realisierung von Netzwerkvorteilen lassen sich in 5 Gruppen einordnen, die in Abbildung 8 aufgeführt sind.

EINE CHANCE FÜR MITTELSTÄNDISCHE UNTERNEHMEN BESTEHT DARIN, DASS INNOVATIONEN SCHNELLER REALISIERT WERDEN ALS IN GROSSUNTERNEHMEN

ABB. 5: INFORMATIONSPOTENTIALE



IM RAHMEN IHRER VENTURE MANAGEMENT-AKTIVITÄTEN SIND GROSSUNTERNEHMEN AUF DER SUCHE NACH INNOVATIVEN KOALITIONSPARTNERN

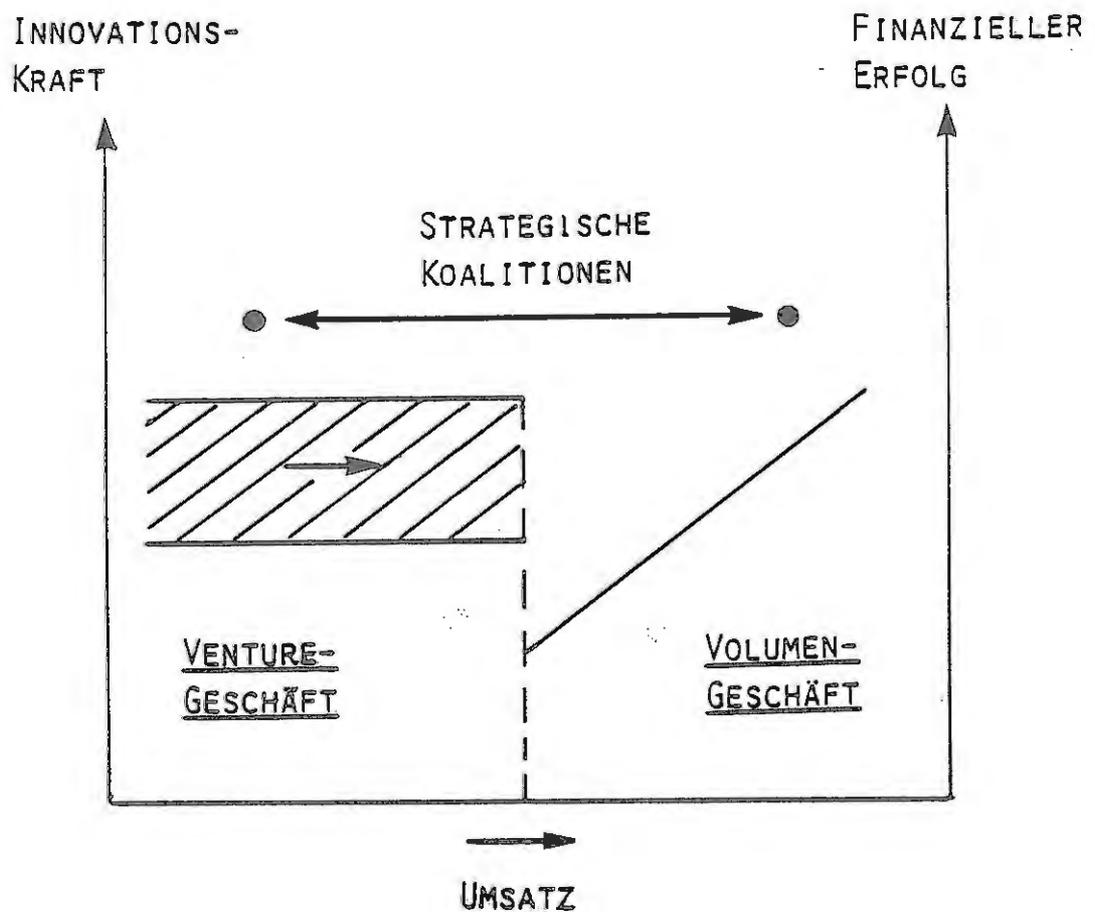
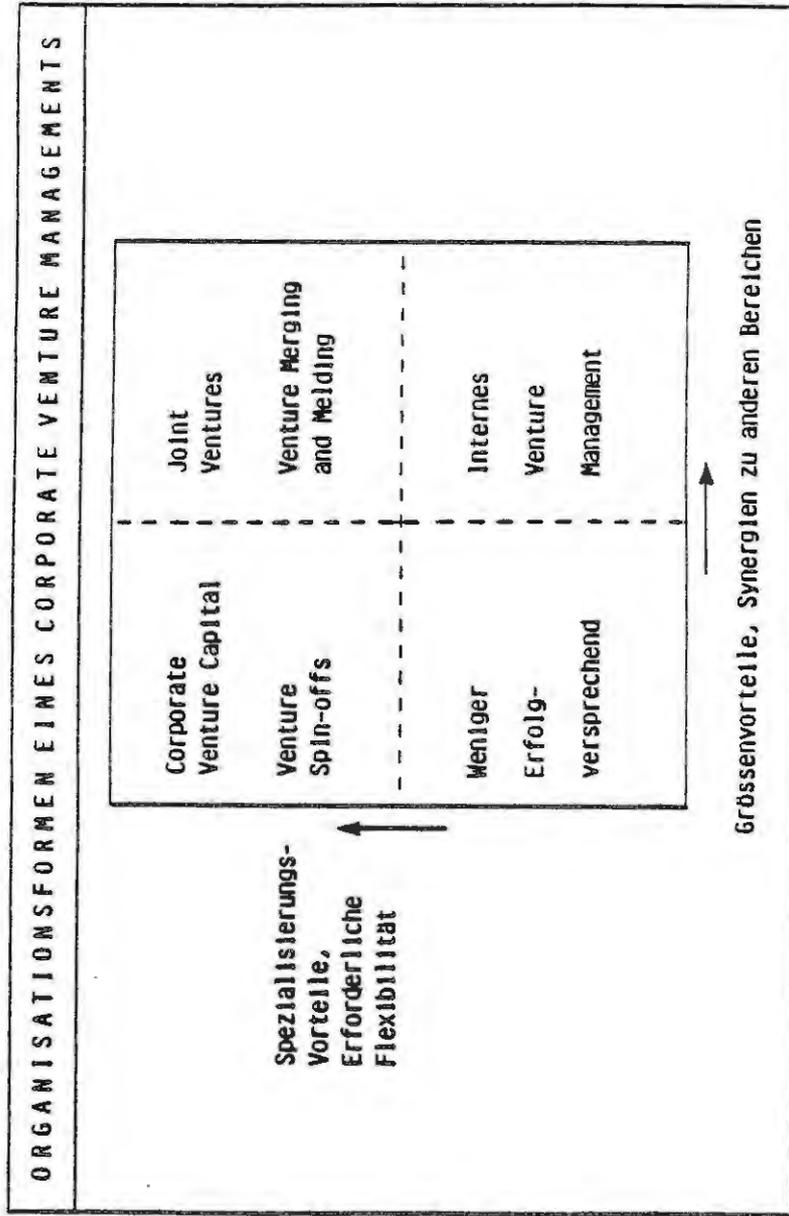


ABB. 6: STRATEGISCHE KOALITIONEN

- VERGABE VON VENTURE CAPITAL
- FORSCHUNGS-KOOPERATIONEN
- LIZENZEN
- BETEILIGUNGEN, AKQUISITIONEN

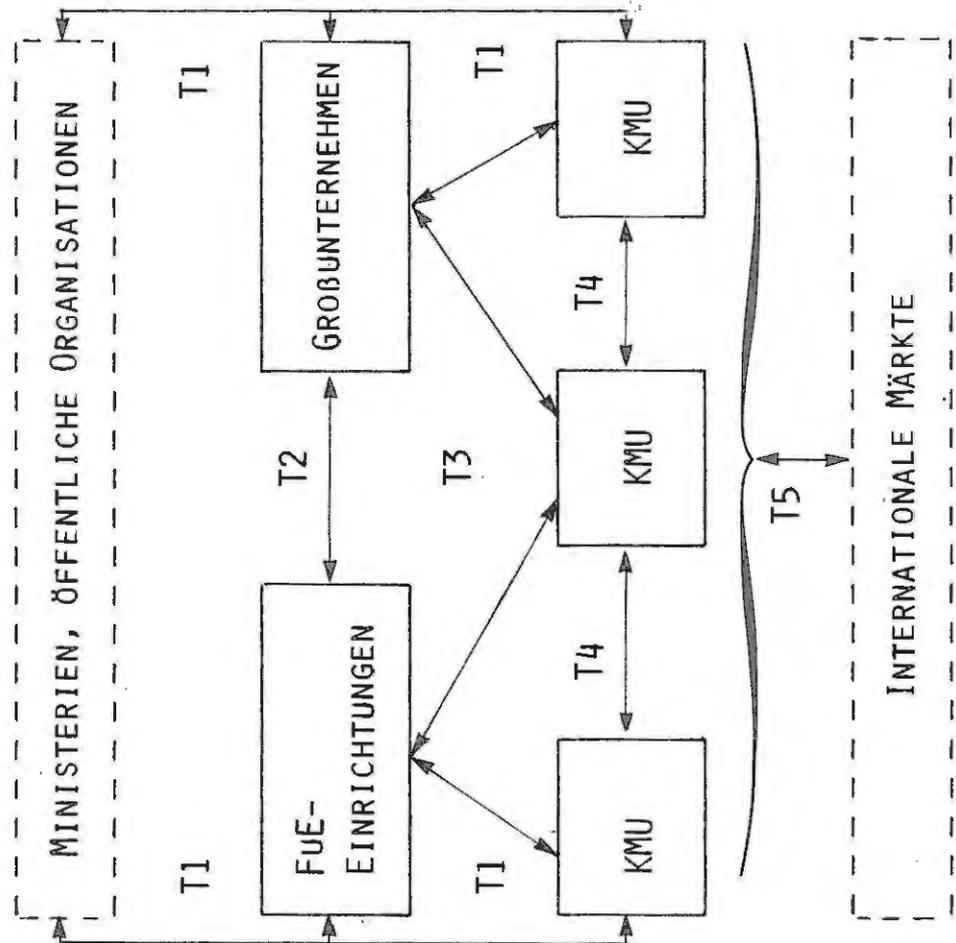
IN DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND WERDEN GEGENWÄRTIG DIE VERSCHIEDENEN FORMEN
EINES CORPORATE VENTURE MANagements NOCH ZU WENIG GENUTZT

ABB. 7:



TRANSFERSTELLEN ALS TRÄGER EINER DEZENTRALEN INDUSTRIEPOLITIK ZUR REALISIERUNG VON
'NETZWERKVOORTEILEN'

ABB. 8:
AUFGABE VON TRANSFERSTELLEN



T1 : RAHMENBEDINGUNGEN, FÖRDERMITTEL

T2 : KNOW-HOW-TRANSFER, VERBUNDFORSCHUNG

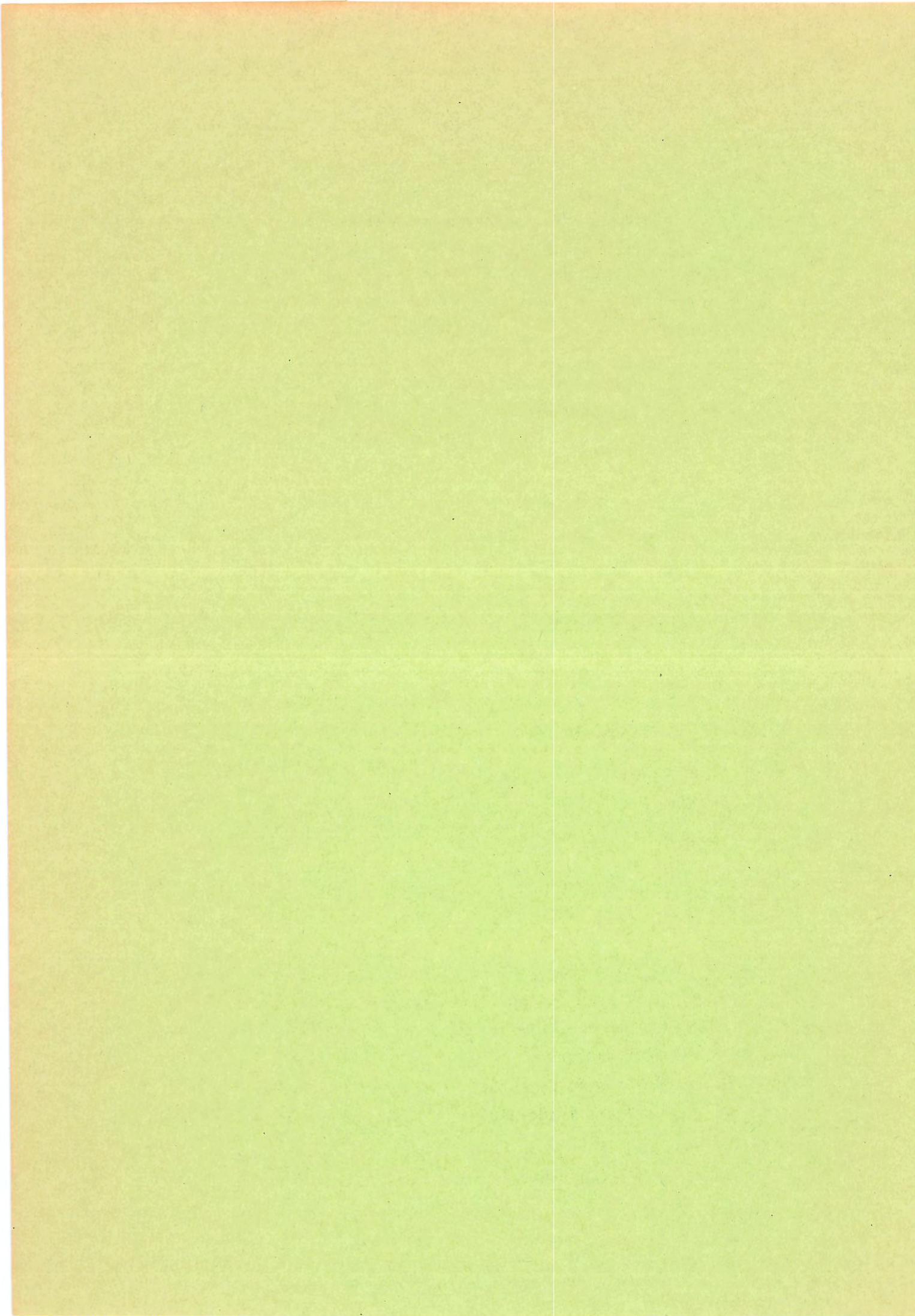
T3 : KOOPERATIONEN, VENTURE-MANAGEMENT

T4 : GEMEINSCHAFTSAUFGABEN, Z.B. WETTBEWERBSANALYSE

T5 : INTERNATIONALES MARKETING

Referat: Methoden des Technologie-Managements zur Koordination von
Forschung und Entwicklung mit Produktions- und Marketing-
strategien

Referent: H.-G. Servatius
Arthur D. Little International
Abraham-Lincoln-Str. 34
6200 Wiesbaden
Tel.: 0 61 21/46 01
Telefax: 4 186 310



Wer die Aufgabe eines Technologie-Management in Angriff nimmt, muß zunächst drei Grundsatzfragen klären:

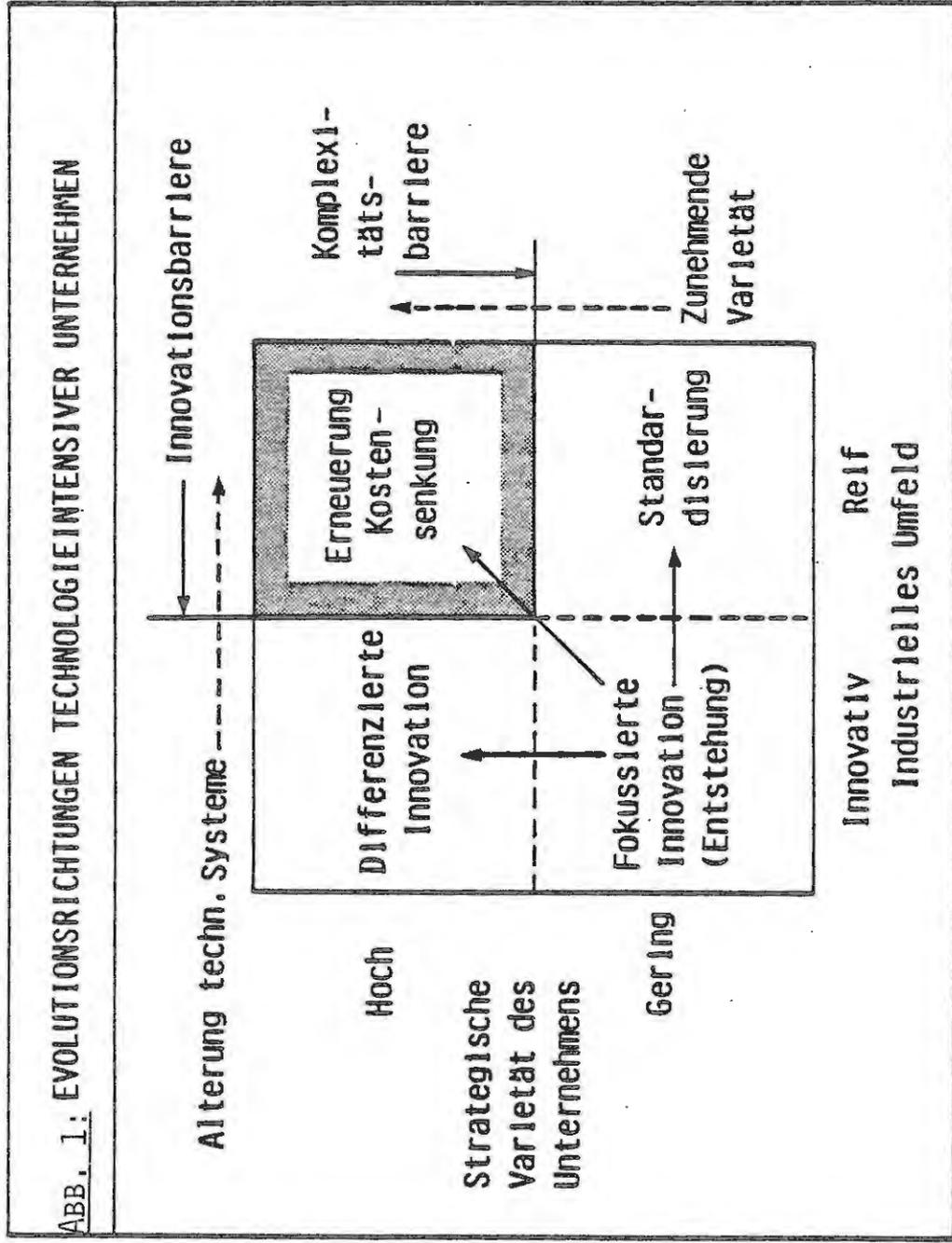
- Wie läßt sich die strategische Ausgangssituation analysieren und bewerten?
- Wie könnte die Koordination von Forschung und Entwicklung und Marketingstrategien durchgeführt werden?
- Welche Probleme ergeben sich bei der organisatorischen Umsetzung dieser Ansätze?

Diese drei Grundfragen können in der Praxis nie getrennt betrachtet werden, wie wir es bei dieser Einführung notgedrungen tun müssen. Insbesondere sind die Umsetzungsprobleme natürlich immer individuell mit den Gegebenheiten des jeweiligen Unternehmens - seiner Marktposition, seiner Technologieposition, dem Ausbildungsstand seiner Mitarbeiter, seinem FuE-Potential - und der Technologielinien, mit denen es sich beschäftigt, zu sehen und aufzugreifen. Ein konkreteres Beispiel wird im Referat zur Einführung neuer Produktionstechniken vorgestellt. An dieser Stelle beschäftigen wir uns zunächst ausführlicher mit der Analyse der Ausgangsposition und berücksichtigen dabei Probleme von FuE, Marketing und Produktion sowie Ansätzen für die Koordination dieser Bereiche.

Um den eigenen Standort des Unternehmens in seinem industriellen Umfeld zu erkennen, sollte man sich die prinzipiell möglichen Entwicklungsrichtungen technologieintensiver Unternehmen vor Augen führen (Abb. 1): Ausgangspunkt der Entwicklung bildet ein innovatives Produkt in einem innovativen industriellen Umfeld. Die denkbaren Entwicklungsrichtungen liegen in einer Steigerung der strategischen Varietät (d.h. in einer Zunahme innovativer Produkte) oder in einer Steigerung der Standardisierung (d.h. wenige, dafür aber ausgereifte Produkte bei sehr ausgereiften Produktionsmethoden).

Häufig ist zu beobachten, daß sich Unternehmen in ihrer Entwicklung eher in das Feld rechts oben auf unser Grafik bewegen und Nachteile gegenüber ihren Wettbewerbern dadurch haben, daß sie entweder nicht mehr so innovationsfähig sind oder die Varietät der Produkte bereits so groß ist, daß sie gegenüber Wettbewerbern mit einem standardisierten Produktprogramm erhebliche Kostennachteile aufweisen. Dieses Problem tritt immer dann auf, wenn die anderen Unternehmen in diesem Wettbewerb ihre Produktpalette schneller standardisieren oder breiter differenzieren.

TECHNOLOGISCHE ERNEUERUNG ODER KOSTENSENKUNG IN EINEM REIFEN INDUSTRIELLEN UMFELD



Eine anschauliche Methode, um sich den Reifegrad einer bestimmten technischen Lösung, z.B. einer Maschine oder Anlage, bewußt zu machen, stellt das sogenannte S-Kurven-Konzept dar (Abb. 2). In der vorliegenden Form wurde der kumulierte FuE-Aufwand über der Leistungsfähigkeit der Produkte aufgetragen. Ein Maß für die Leistungsfähigkeit kann z.B. die Anzahl der Anwendungsgebiete oder die Durchsatzhöhe des Aggregats sein. Das S-Kurven-Konzept kann Hinweise darauf geben, ob ein Technologiepotential ausgeschöpft ist und der Einstieg in eine neue Technologie gesucht werden sollte. Im Prinzip zeigt diese Darstellungsform den abnehmenden Grenznutzen der Forschungsaufwendungen, insbesondere bei den Unternehmen, deren Meriten in der Vergangenheit erzielt wurden. Der Aufwand zur Erstellung von S-Kurven ist allerdings recht hoch.

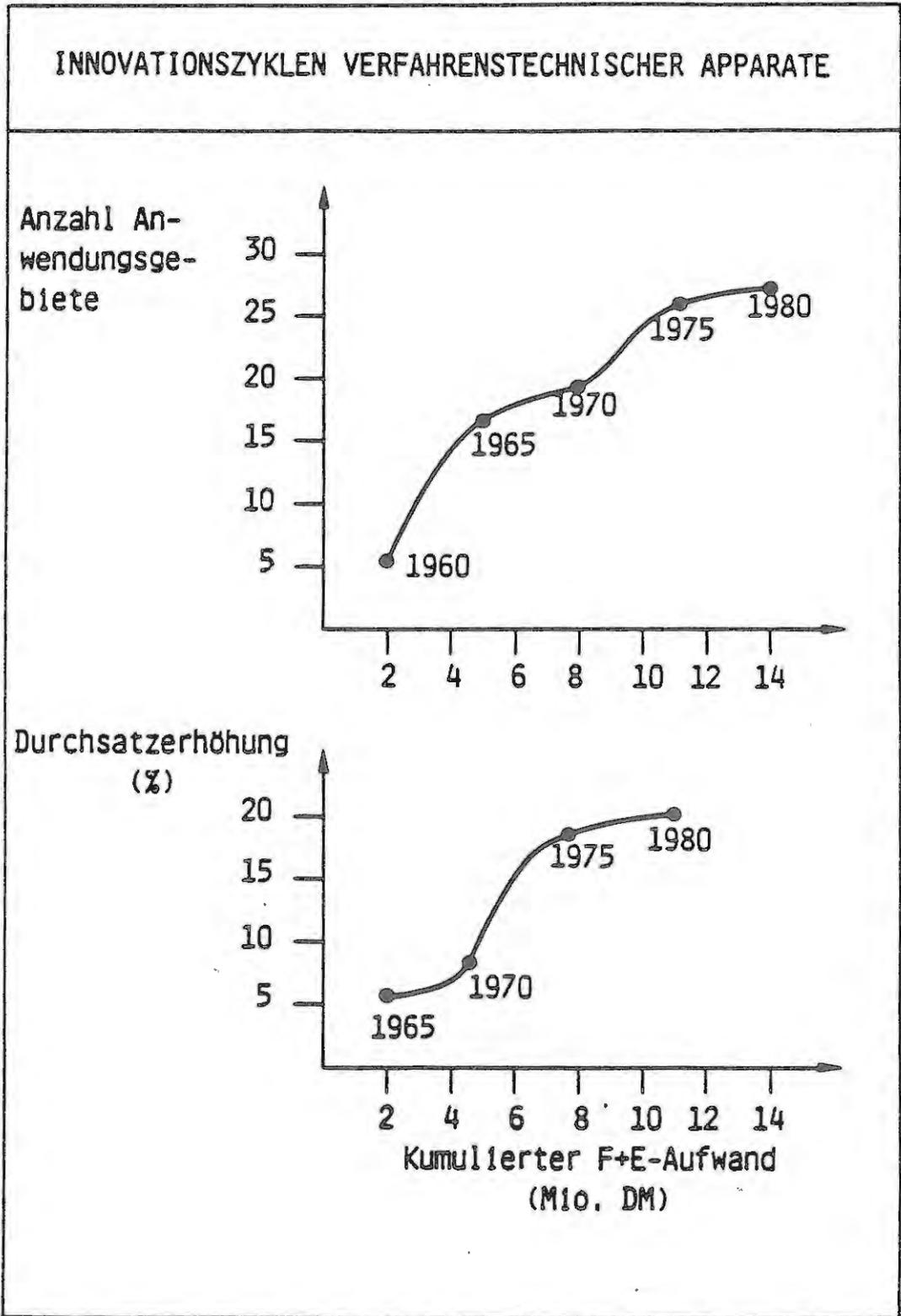
Auch die Produktvielfalt kann Aufschluß über den relativen Stand eines Unternehmens in seinem industriellen Umfeld geben. Sie steht - empirisch belegbar - in engem Zusammenhang mit dem Unternehmenswachstum und seinen Produktionsstrukturen, also auch seinen Lieferzeiten. Die Diagramme in Abbildung 3a zeigen, daß Unternehmen mit steigendem Umsatz ein zunehmendes Angebot an Produkttypen haben, also eine Fragmentierung der Produktstruktur zu beobachten ist. Einfach strukturierte Unternehmen können andererseits in der Regel sehr viel schneller liefern als Unternehmen mit großer Produktvielfalt (Abb. 3b).

Zur Analyse der Wettbewerbssituation eines Unternehmens können Preis-Leistungs-Diagramme herangezogen werden (Abb. 4). In solchen Diagrammen ist die relative technische Leistungsfähigkeit eines Unternehmens bei einzelnen Produkten gegenüber der Preisrelation im Vergleich zu seinen Wettbewerbern - meist unter Hinzuziehung der Nutzwerte - aufgetragen.

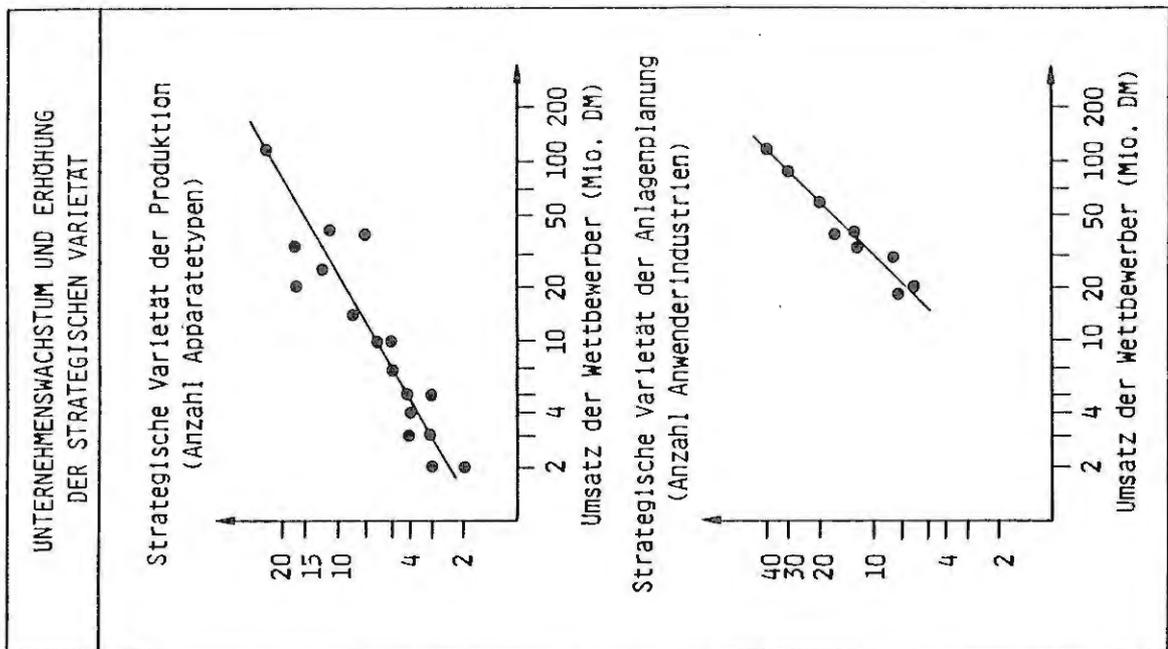
Mit Hilfe eines solchen Diagramms lassen sich die Wettbewerbergruppen identifizieren, deren Produkte entweder eine geringere Leistung und geringere Preise haben oder höhere Leistung mit geringeren Preisen (Hochleistungsstandardisierung) bzw. hohe Leistung mit höheren Preisen kombinieren. Diese Darstellung ist insbesondere bei Unternehmen mit einem breiten Produktprogramm sehr sinnvoll, da sie das Unternehmen sensibilisieren und darauf hinweisen, gegen wen es überhaupt den Wettbewerb antreten soll. Häufig treten Unternehmen unselektiv gegenüber unterschiedlichen Wettbewerbergruppen mit einer einheitlichen Strategie an, wodurch der Erfolg ihrer Bemühungen von vorn herein begrenzt wird.

REIFEPHASE DER APPARATE AUFGRUND EINES WEITGEHEND
AUSGESCHÖPFTEN TECHNISCHEN POTENTIALS

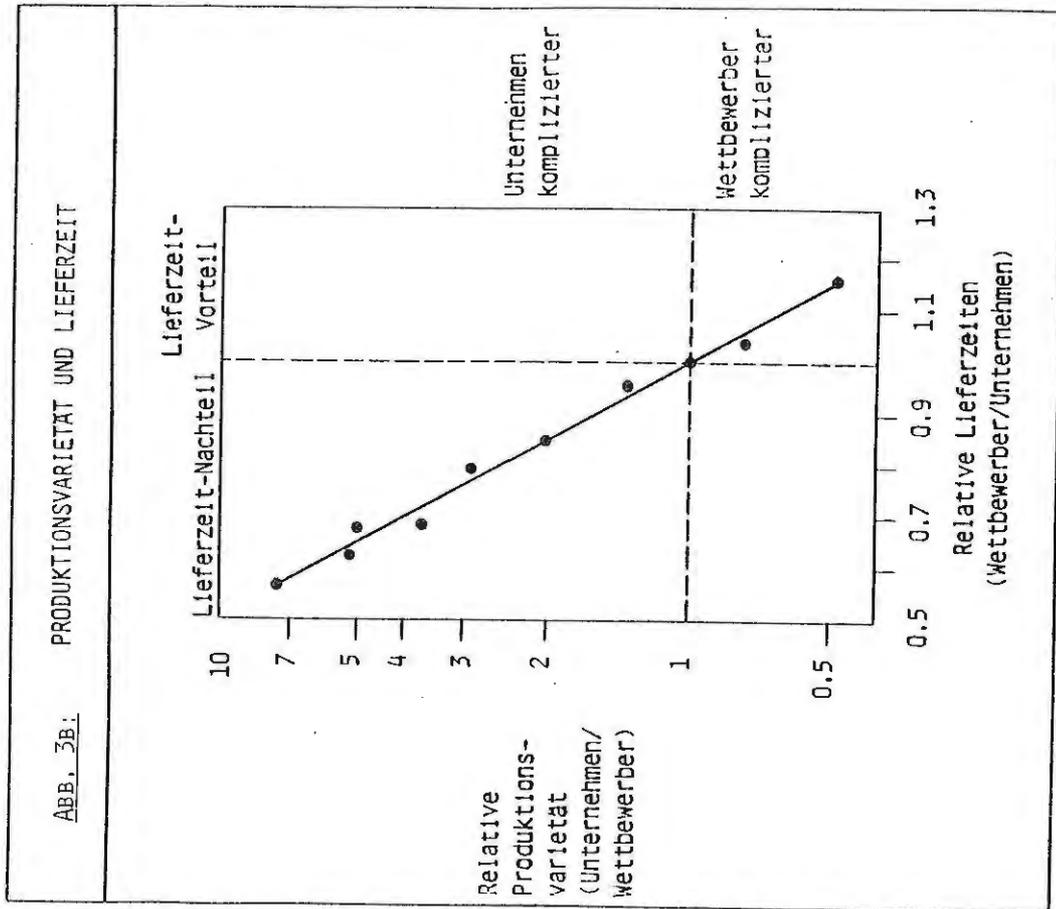
ABB. 2:



ZUNEHMENDE VARIETÄT DER WETTBEWERBER BEI UMSATZWACHSTUM
ALS TREIBENDE KRAFT FÜR DIE ENTSTEHUNG EINER
FRAGMENTIERTEN INDUSTRIE

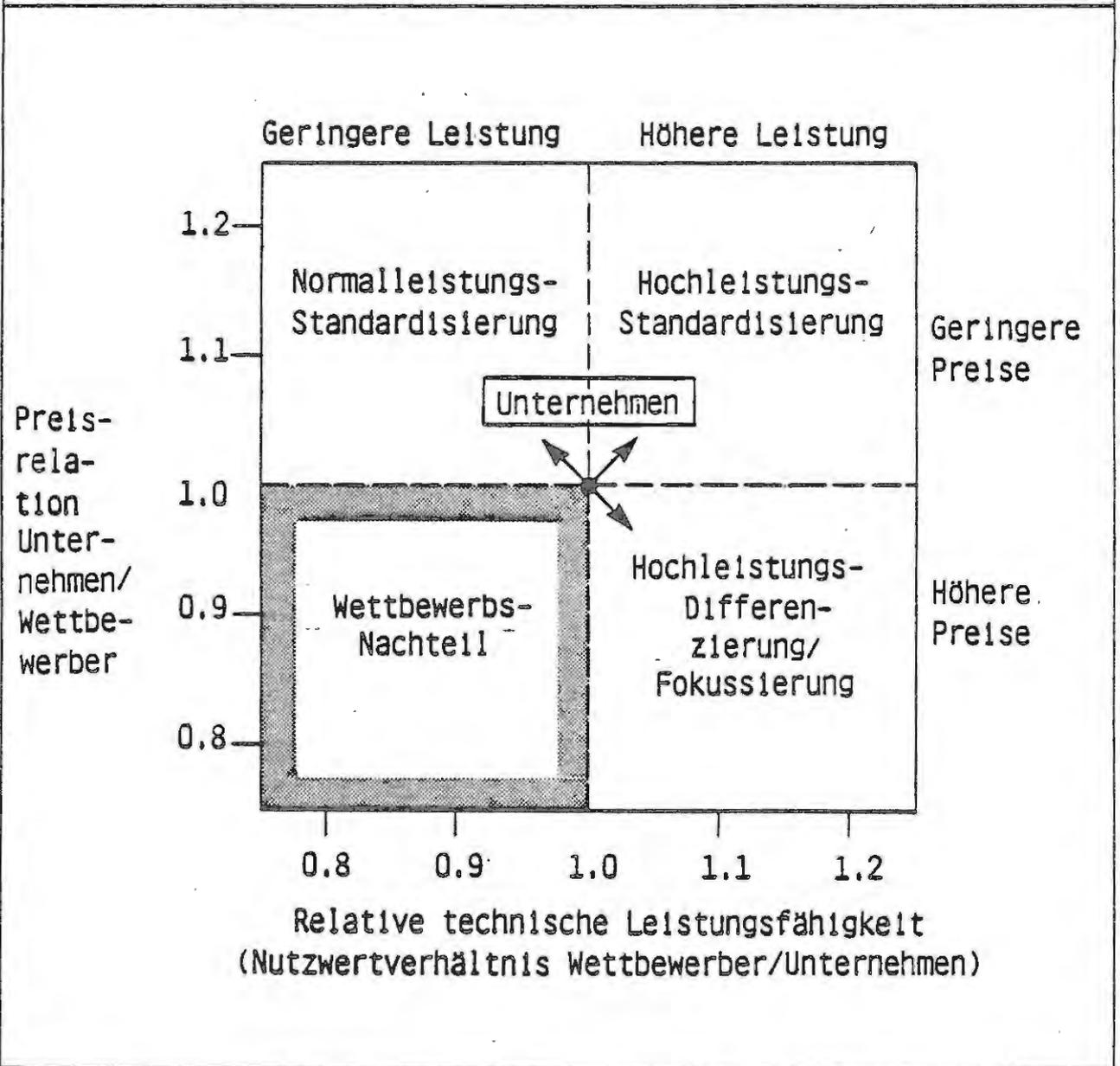


LIEFERZEITNACHTEILE DER UNTERNEHMEN MIT HOHER
VARIETÄT DER PRODUKTION



WETTBEWERBSNACHTEIL DES UNTERNEHMENS GEGENÜBER VERSCHIEDENEN STRATEGISCHEN GRUPPEN

ABB. 4: PREIS-LEISTUNGS-DIAGRAMM
STRATEGISCHER GRUPPEN



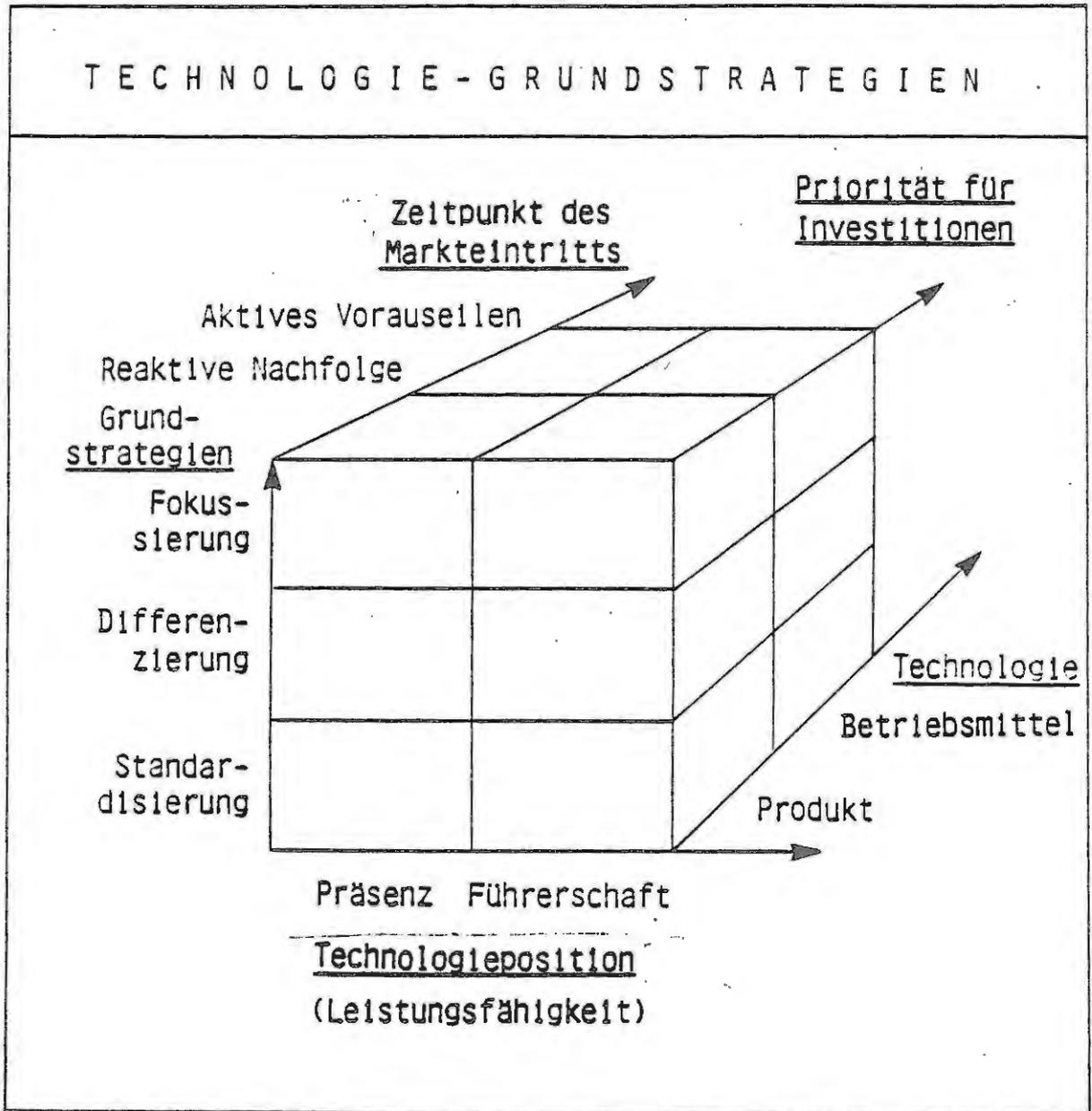
Welche Grundstrategien ergeben sich nun für Unternehmen im Technologie-Wettbewerb? Man kann die prinzipiellen Möglichkeiten in einem Geflecht, das die technologische Leistungsfähigkeit von Produkt und Fertigung sowie die möglichen Marktpositionen und Markteintrittszeitpunkte als Rahmengrößen ausfüllt, beschreiben. Ein solches Geflecht stellt der Kubus in Abbildung 5 dar. Seine Achsen stellen

- die technologische Leistungsfähigkeit, einfach beschrieben durch Präsenz oder technologische Führerschaft auf dem jeweiligen Markt,
- die Technologieschwerpunkte Produkt- oder Fertigungsbereich (durch Betriebsmittel bezeichnet),
- strategische Grundentscheidungen für den Produktbereich wie Standardisierung (im Sinne von nur wenigen, dafür aber kostengünstig zu produzierenden Produkten), Differenzierung (im Sinne einer Vielfalt von Produkten und Komponenten) und Fokussierung (im Sinne einer Beschränkung auf ein Segment einer vorhandenen Vielfalt),
- den Zeitpunkt des Markteintritts (für Produkte) sowie
- die Priorität für Investitionen (bei Betriebsmitteln) einander gegenüber.

Der Zeitpunkt des Markteintritts kann durch die Strategie des aktiven Vorseilens oder der reaktiven Nachfolge beschrieben werden. Im Gegensatz zur oft vertretenen Position, in nahezu jedem Fall ein aktives Vorseilen zu empfehlen, ist hier hervorzuheben, daß durchaus auch die Strategie der reaktiven Nachfolge erfolgversprechend sein kann. Dies gilt insbesondere dann, wenn die Unsicherheit des Umfeldes sehr hoch ist und eine hohe Wahrscheinlichkeit des Überholens gegeben ist, nachdem erste Erfahrungen mit der Technologie gesammelt werden konnten, um so das Produkt gezielt auf die sich herauskristallisierenden Marktanforderungen abzustimmen. Wichtig dabei ist, daß der Zeitpunkt der reaktiven Nachfolge als eine strategische Variable nicht zu spät angesetzt werden darf. Ähnlich verhält es sich mit der Priorität für Investitionen in Betriebsmittel: Welcher Betriebsbereich mit seinen Investitionsplänen Vorrang hat, läßt sich nicht generell festlegen. In bestimmten Wettbewerbssituationen mag durchaus die Investition in die Vertriebsorganisation anderen Investitionsentscheidungen, auch im produktiven Bereich, vorgezogen werden.

Auf der Suche nach unausgeschöpften Technologiepotentialen kann man sich der Grafik von Lebenszyklusphasen einer Technologie bedienen. Abbildung 6 zeigt

ABB. 5: SYSTEMATIK MÖGLICHER TECHNOLOGIE-GRUNDSTRATEGIEN
(BEI EIGENENTWICKLUNG)



eine solche Kurve für den Sektor der Apparatehersteller. Mit ihrer Hilfe kann einzelnen Technologien eine Entwicklungsstufe zugeordnet und abgeleitet werden, welches Wettbewerbspotential mit dieser Technologie bereits ausgeschöpft ist. Unterschieden werden kann zwischen

- neuen Technologien, bei denen die wirtschaftliche Realisierung unsicher ist (diese Technologien befinden sich noch im Laborstadium, ihre weitere Entwicklung ist daher noch offen),
- Schrittmachertechnologien, bei denen Auswirkungen auf die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit erkennbar sind,
- Schlüsseltechnologien, die den gegenwärtigen Wettbewerb kräftig beeinflussen, und
- Basistechnologien, die von allen Wettbewerbern in etwa gleichem Maße beherrscht werden.

Diese Unterscheidung ist wichtig, weil sie die Differenz zwischen Technologiezyklus und Marktzyklus aufzeigt. In vielen Unternehmen werden häufig noch nennenswerte Erträge mit Technologien gemacht, deren Zeitzyklus bereits in fortgeschrittenerem Stadium ist, wo also eine Basistechnologie vorliegt und nur noch geringe Möglichkeiten zur technologischen Differenzierung gegeben sind.

Im Beispiel der Abbildung 6 befindet sich die Apparatetechnologie, also der maschinenbauspezifische Teil, in der Reifephase; hingegen sind im Bereich der Automation Erneuerungstendenzen vorhanden. Allerdings ist auch hier ein Unterschied zu beobachten: Zum Beispiel kann die Prozeßbleittechnik technisch schon zur Schlüsseltechnologie gezählt werden, während die Sensortechnik noch den Charakter einer Schrittmachertechnologie hat. In diesem Beispiel stellt die Prozeßautomation eine Chance zur technologischen Erneuerung für den Apparatehersteller dar. In Abhängigkeit von diesen Reifegraden liegen dann bestimmte FuE-Strategien, Diffusionsgeschwindigkeiten und Schwierigkeiten beim Eintritt in den jeweiligen Markt nahe.

Nach der Einführung technologischer Innovationen sieht sich das Unternehmen neuen Wettbewerbern gegenüber. Diese Situation läßt sich darstellen, indem man Technologiezyklus und Industriezyklus gegenüberstellt (Abb. 7) und die relative Position des eigenen Unternehmens im marktlichen und technologischen Wettbewerb darauf abbildet. Wenn nun neue Technologien als Komponenten in ein reifes Produktspektrum eingebracht werden, geht davon die Tendenz zu einer Verdrängung aus (Abb. 7b), so daß wettbewerbsrelevante Techniken von

ABB. 6: PROZESS-AUTOMATISATION ALS CHANCE ZU EINER TECHNOLOGISCHEN ERNEUERUNG FÜR APPARATEHERSTELLER

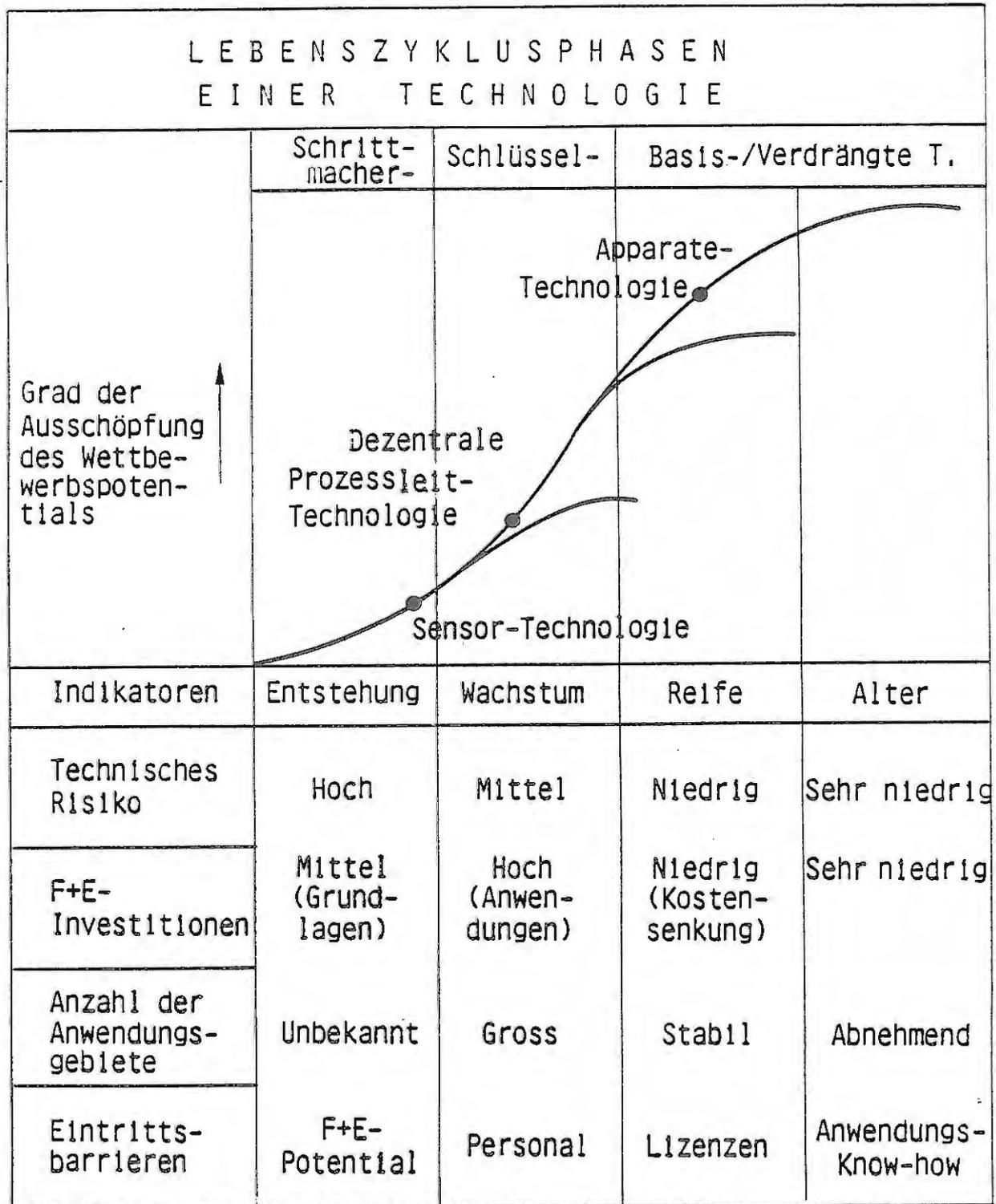


Abb. 7a: POTENTIALKREISLAUF IM TECHNOLOGIE- UND GESCHÄFTSFELD PORTFOLIO

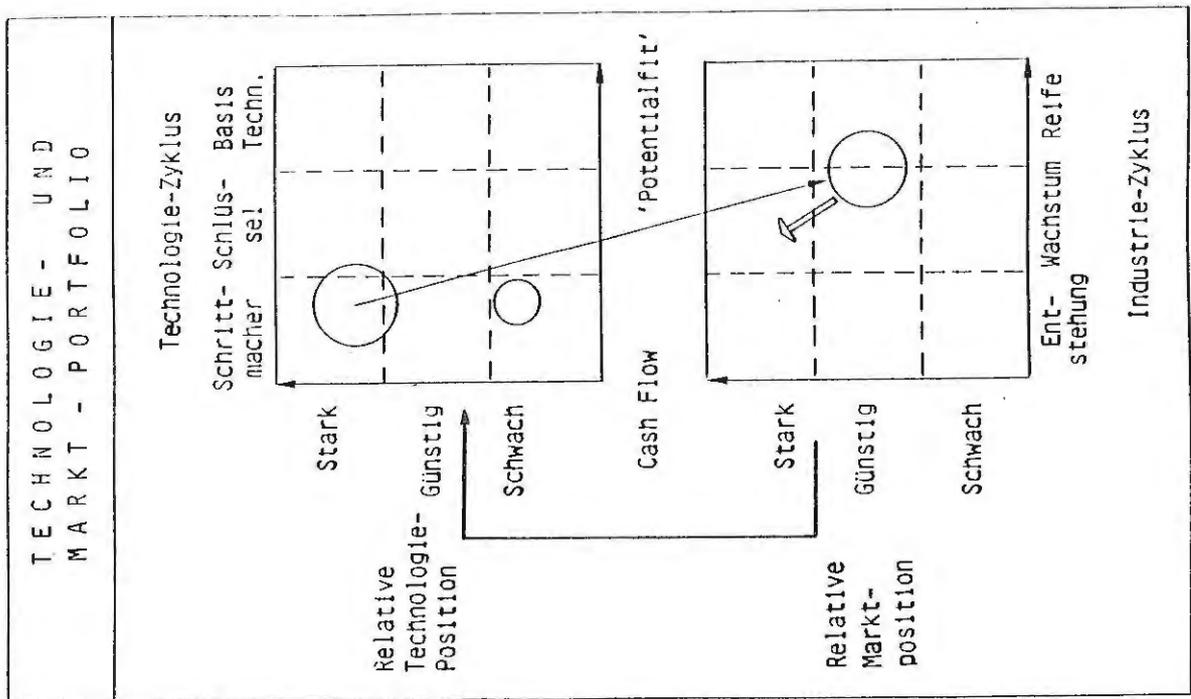
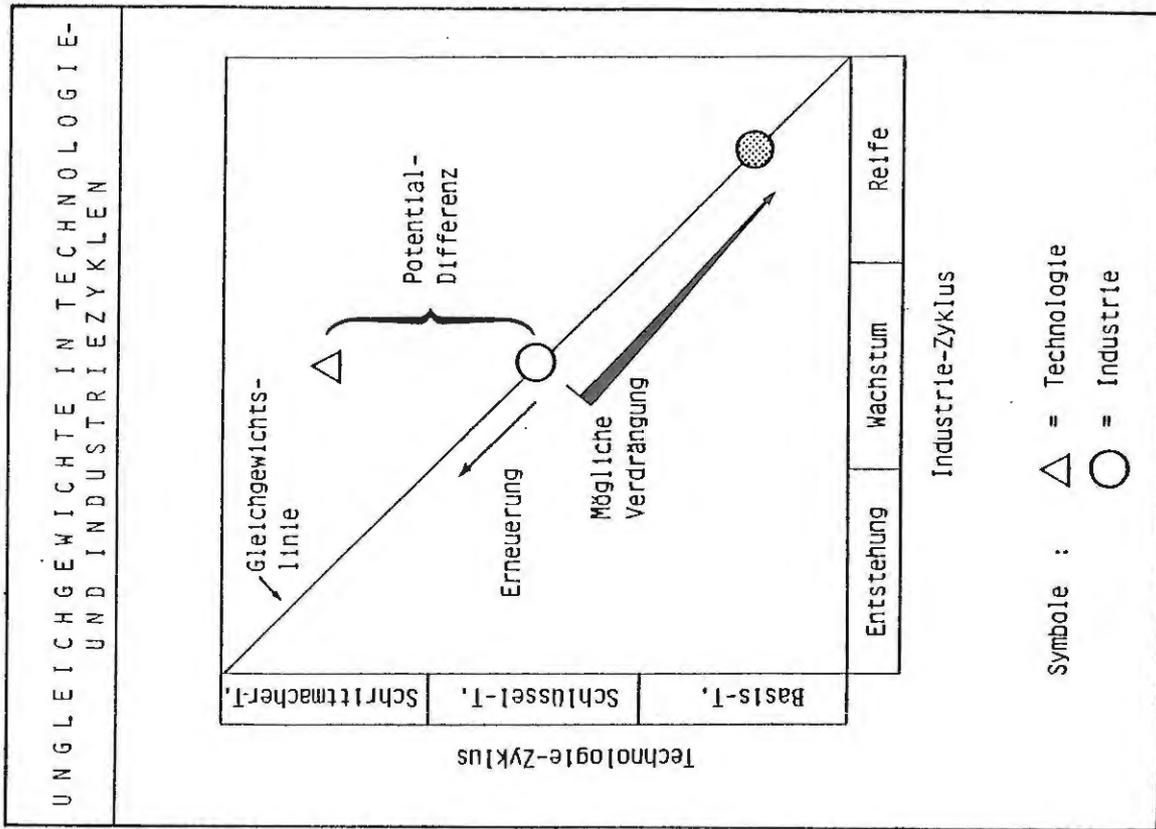


Abb. 7b: TECHNOLOGIEINDUZIERTER VERDRÄNGUNG REIFER INDUSTRIEN



dieser Industrie gar nicht angeboten werden. Die Gefahr der Verdrängung ist dann noch größer, wenn Schrittmacher-Techniken vorhanden sind, die ihrerseits wieder eine Erneuerung bewirken.

Die Technologie- und die Marktposition eines Unternehmens lassen sich in einem Portfolio zusammenfassen - dieses Verfahren ist bekannt. Ursprünglich wurden Portfolios zur Darstellung von Geschäftsfeldern benutzt, z.B. um die Wettbewerbsfähigkeit der Geschäftsfelder aufzuzeigen. Abbildung 7a zeigt ein Portfolio, das stärker auf die Dynamik der Industrie eingeht. Aufgezeigt wird der Industriezyklus mit den Entwicklungsstadien "Entstehung", "Wachstum" und "Reifephase". Hinzu kommt - im Gegensatz zu anderen Portfolios - die Einbeziehung der relativen Technologieposition.

Eine wichtige Frage besteht nun darin, welche Verbindungsmöglichkeiten zwischen den beiden Portfolios bestehen, und zwar nicht nur dort, wo das Unternehmen schon stark ist, sondern auch dort, wo das Unternehmen noch Defizite aufweist, wo also die Erneuerung stattfinden müßte. Nach den Erfahrungen von ADL kann diese Erneuerung durch eine Verbesserung der Kommunikation zwischen unterschiedlichen Fachabteilungen erreicht werden. Ein Instrument kann hierfür die Portfolio-Methode sein, indem z.B. ein Technologie-Portfolio und ein Markt-Portfolio zusammengestellt werden. Die Portfolios bilden ferner die Grundlage einer Finanzanalyse, d.h. eine Zuordnung von Finanzmitteln zu den zukunftssträchtigen Gebieten, um dort einen Risikoausgleich zu realisieren. Dies erscheint vor allem deshalb auch aktuell bedeutsam, weil man beobachten kann, daß viele Unternehmen nach wie vor in hohem Maße in Basistechnologien statt in Schlüsseltechnologien investieren.

Die zunächst getrennten Portfolios können auch in einem gemeinsamen Portfolio dargestellt werden. Es läßt sich dabei zeigen, daß eine starke Technologieposition noch nicht identisch ist mit einer starken Marktposition (Abb. 8). In solchen Situationen bieten sich verschiedene Strategien an, z.B. Kooperationen mit Partnern, die in einem angestrebten Feld stark sind. Die bislang dargestellten Portfolios lassen sich weiter zusammenfassen. Daraus ergeben sich integrierte Gegenüberstellungen von

- klassischem Geschäftsfeld-Portfolio mit Lebenszyklus der Industrie und Marktposition des Geschäftsfeldes,
- Geschäftsfeld-Portfolio und Technologie-Portfolio,
- Technologieposition und Marktposition,

TECHNOLOGIE-GRUNDSTRATEGIEN ERGEBEN SICH AUS DER
TECHNOLOGIE- UND MARKTPPOSITION SOWIE
DER STELLUNG IM INDUSTRIEZYKLUS

ABB. 8: TECHNOLOGIE-GRUNDSTRATEGIEN IN
ENTSTEHUNGS- UND FRÜHER WACHSTUMSPHASE

Relative Marktposition	Stark	Präsenz	Führerschaft	Führerschaft
	Günstig	Akquisition	Präsenz Fokussierung	Führerschaft
	Schwach	Rationalisierung	Kooperation	Fokussierung
		Schwach	Günstig	Stark
		Relative Technologieposition		

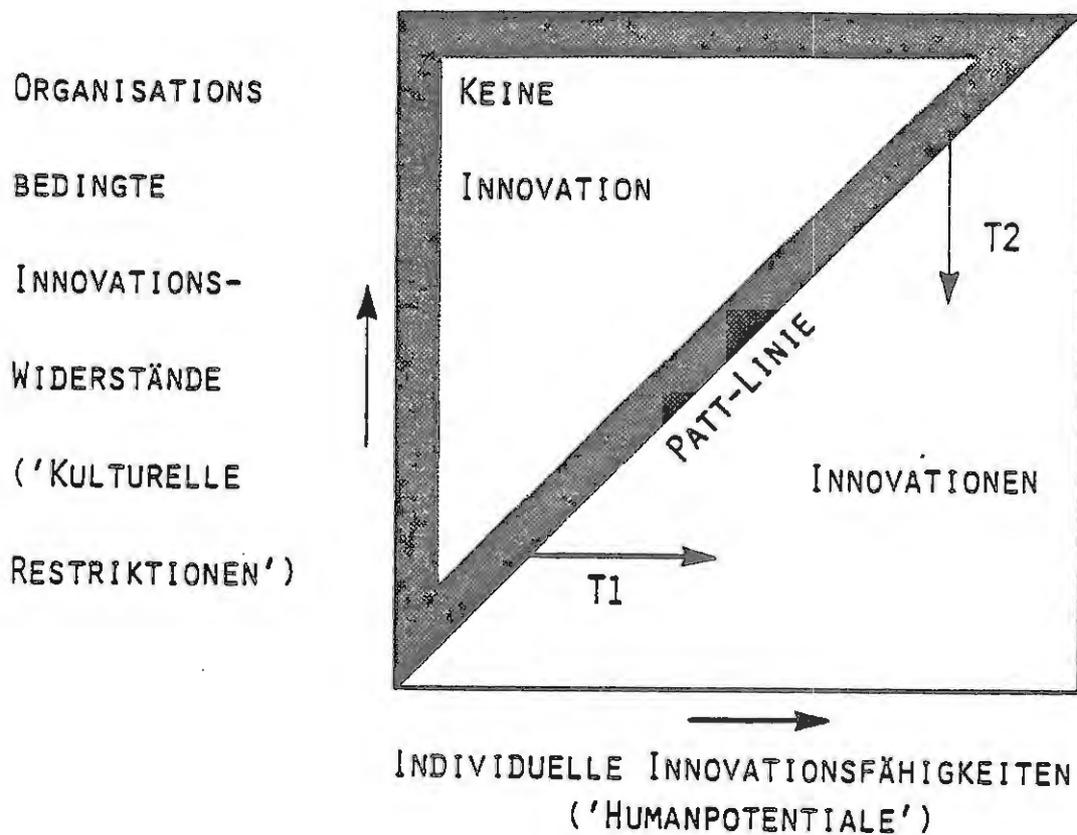
aus denen sich Hinweise auf erfolgversprechende Technologie-"Grundstrategien" ergeben.

Mit der Einführung solcher Methoden beginnen jedoch häufig die Schwierigkeiten, Innovationen in Unternehmen hineinzutragen und umzusetzen. Bei vielen Unternehmen fehlt es an den individuellen Innovationsfähigkeiten, in anderen haben sich - bedingt durch die Unternehmensorganisation - Widerstände gegen Innovationen aufgebaut; im ungünstigsten Fall treten beide Probleme auf. Abbildung 9 zeigt einen Zusammenhang zwischen diesen beiden Restriktionen. Bei Großunternehmen besteht ein hohes Maß an individuellen Innovationsfähigkeiten (es wurde in den unterschiedlichsten Unternehmensbereichen ein großes Know-how aufgebaut), jedoch liegen meistens auch erhebliche organisationsbedingte Widerstände gegen die Innovation vor. Kleine Unternehmen stehen öfter vor der umgekehrten Situation. Solche Innovationsprobleme können nur dadurch angegangen werden, daß im Detail analysiert wird, welche individuellen und welche organisatorischen Hürden zu nehmen sind, und darauf aufbauend eine Strategie zur Veränderung entwickelt wird.

Die einzelnen Strategien im Technologie-Management werden jeweils auch davon beeinflußt, wie das innovative Unternehmen seine Schnittstellen sowohl zum wissenschaftlichen, Markt- und Wettbewerbsumfeld als auch intern zwischen den Unternehmensbereichen gestaltet (Abb. 10). Kommunikationslücken an diesen Schnittstellen grenzen die Innovationsfähigkeit der Unternehmen ein. Die Abbildungen 11 und 12 zeigen Ansätze zur Verbesserung der Kommunikation zwischen dem Bereich Forschung und Entwicklung und den marktorientierten Unternehmensbereichen bzw. dem wissenschaftlich-technischen Umfeld. Eine solche Verbesserung kann sowohl in neuen Methoden der Kommunikation als auch in der Steigerung der organisatorischen Effizienz liegen und schließlich in Maßnahmen zur eindeutigeren Zielorientierung der Personalpolitik münden.

Die dargestellten methodischen Ansätze zur Analyse der Position eines Unternehmens im technologischen Wettbewerb und zur Identifizierung von Strategien des Technologie-Managements sind sicherlich noch nicht so weit entwickelt, daß sie gewissermaßen als Formblatt jedes individuelle Problem erfassen könnten. Sie sollten aber dazu beitragen, Lösungsschritte für die jeweils anstehenden Probleme im Technologie-Management zu finden.

ABB. 9:
INNOVATIONSPROBLEME AUFGRUND GERINGER INDIVIDUELLER
FÄHIGKEITEN UND / ODER HOHER ORGANISATIONSBEDINGTER
WIDERSTÄNDE

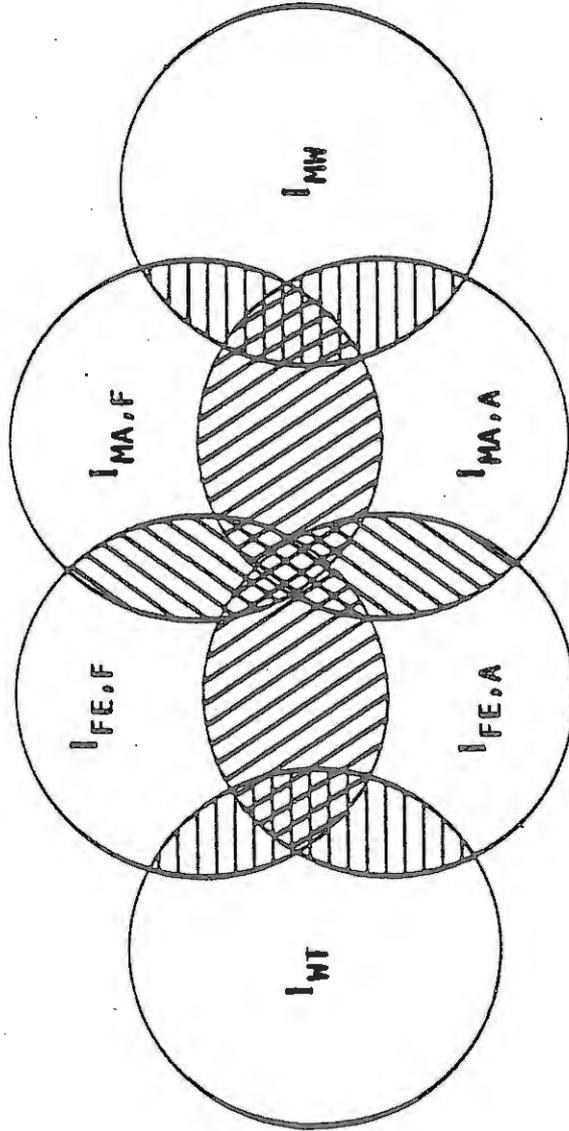


VORGEHENSWEISE

- EMPIRISCHE ERFASSUNG DES IST-ZUSTANDES ALS GRUNDLAGE FÜR EINE ABLEITUNG VON MASSNAHMEN ZUR TRANSFORMATION (T) DES IST-ZUSTANDES

ABB. 10: INNOVATIVE UNTERNEHMEN ÜBERWINDEN SCHNITTSTELLEN-PROBLEME

WISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHES UMFELD (WT) UNTERNEHMUNG FÜHRUNGSEBENE (F) MARKT- UND WETTBEWERBSUMFELD (MW)



AUSFÜHRENDE EBENE (A)

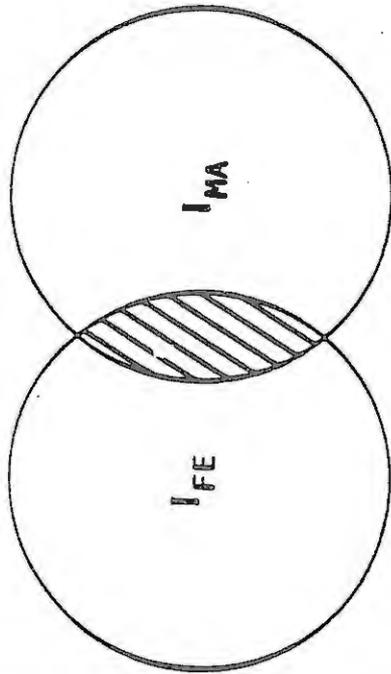
FÜE-ORIENTIERTE BEREICHE (FE) MARKTORIENTIERTE BEREICHE (MA)

ABB. 11:

ANSÄTZE ZUR VERBESSERUNG DER KOMMUNIKATION ZWISCHEN FUE- UND MARKTORIENTIERTEN BEREICHEN

KOMMUNIKATIONSPROBLEM

FUE-ORIENTIERTE BEREICHE MARKTORIENTIERTE BEREICHE



ANSÄTZE ZUR VERBESSERUNG DER KOMMUNIKATION

METHODIK

- PLANUNGS- UND KOORDINATIONS-KONZEPTE (Z.B. PORTFOLIOS)

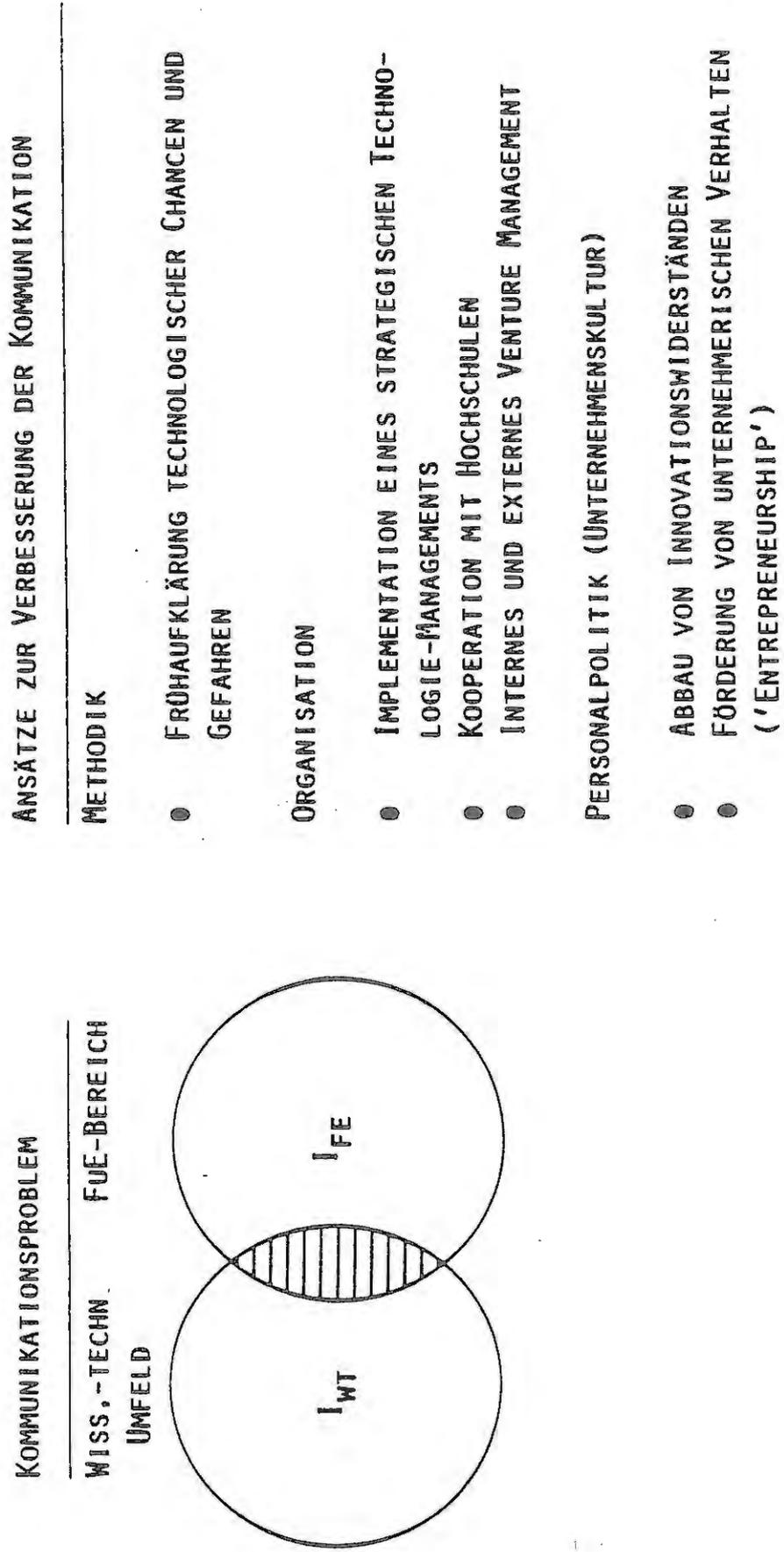
ORGANISATION

- KOORDINATIONS-AUSSCHÜSSE (UNBEFRISTET) ODER -KOLLEGIEN (BEFRISTET)
- FORMEN DER MATRIX-ORGANISATION (Z.B. PRODUKT/FUNKTION ODER PRODUKT/PROJEKT)
- KOORDINATOREN (Z.B. 'LIAISON MANAGER', 'BRIDGER')
- DEZENTRALISATION VON BEREICHEN
- VERLAGERUNG VON FUE-AUFGABEN IN MARKTORIENTIERTE BEREICHE
- AUSLAGERUNG VON 'NEW VENTURES'

PERSONAL POLITIK (UNTERNEHMENSKULTUR)

- ROTATION VON MITARBEITERN
- PERSONAL-ENTWICKLUNG (Z.B. SCHULUNG, GRUPPENDYNAMIK)
- VERSTÄRKTE TECHNISCHE ORIENTIERUNG DES MARKETING / VERSTÄRKTE MANAGEMENT-ORIENTIERUNG DER FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG ('HARMONISIERUNG VON BEREICHSKULTUREN')
- STEIGERUNG DES WETTBEWERBS ZWISCHEN GRUPPEN

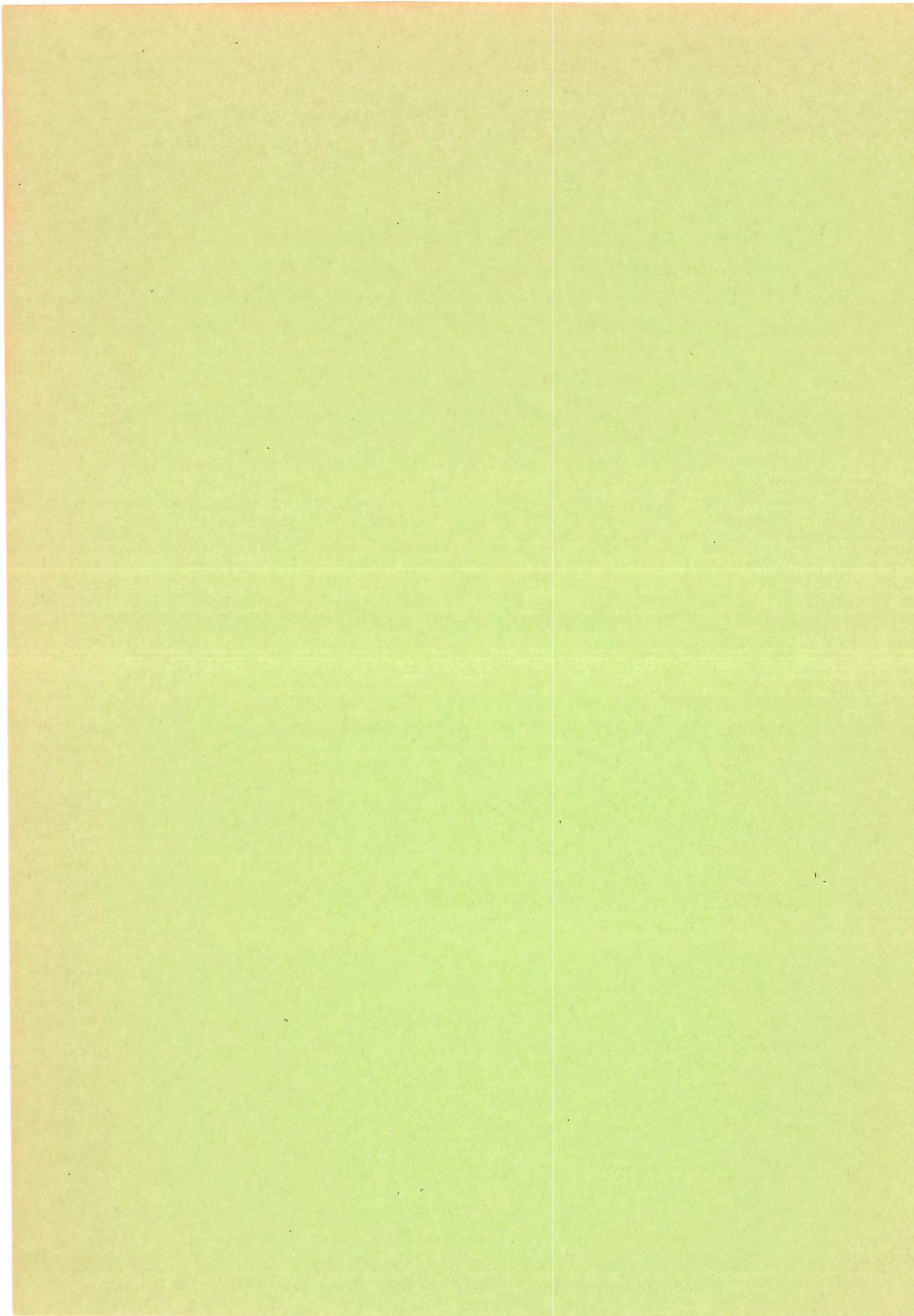
ABB. 12: ANSATZE ZUR VERBESSERUNG DER KOMMUNIKATION ZWISCHEN FUE-BEREICH UND TECHNISCHEM UMFELD



Folien zum

Referat: Technologie-Management am Beispiel der Einführung neuer
Produktionstechniken
- von der strategischen Planung zur operativen Umsetzung -

Referent: Martin Swoboda
Arthur D. Little International
Abraham-Lincoln-Str. 34
6200 Wiesbaden
Tel.: 0 61 21/46 01
Telefax: 4 186 310



BESONDERHEITEN KLEINERER UND MITTLERER UNTERNEHMEN

- SPEZIALISIERUNG AUF MARKTSEGMENTE, NISCHEN
(HÄUFIG HOCHTECHNISIERTE PRODUKTE)
- DURCH WERKSTÄTTFERTIGUNG UND HOHE FLEXIBILITÄTSANFORDERUNGEN UNGÜNSTIGE
VORAUSSETZUNGEN FÜR DIE AUTOMATISIERUNG
- GROßER BEDARF AN HOCHQUALIFIZIERTEM PERSONAL
- ORGANISATORISCHE PROBLEME, BESONDERS NACH WACHSTUM DES UNTERNEHMENS
- HOHE KOSTEN DER MATERIALWIRTSCHAFT/LOGISTIK
(BESTÄNDE, DURCHLAUFZEITEN, ROHMATERIALBESCHAFFUNG)



WIE KANN DEN ANFORDERUNGEN DURCH DEN EINSATZ NEUER PROZESSTECHNOLOGIEN RECHNUNG
GETRAGEN WERDEN?

PROZESSTECHNISCHE INNOVATIONEN HABEN HEUTE EINE NEUE QUALITÄT

PRODUKTIVITÄTSSTEIGERUNGEN:

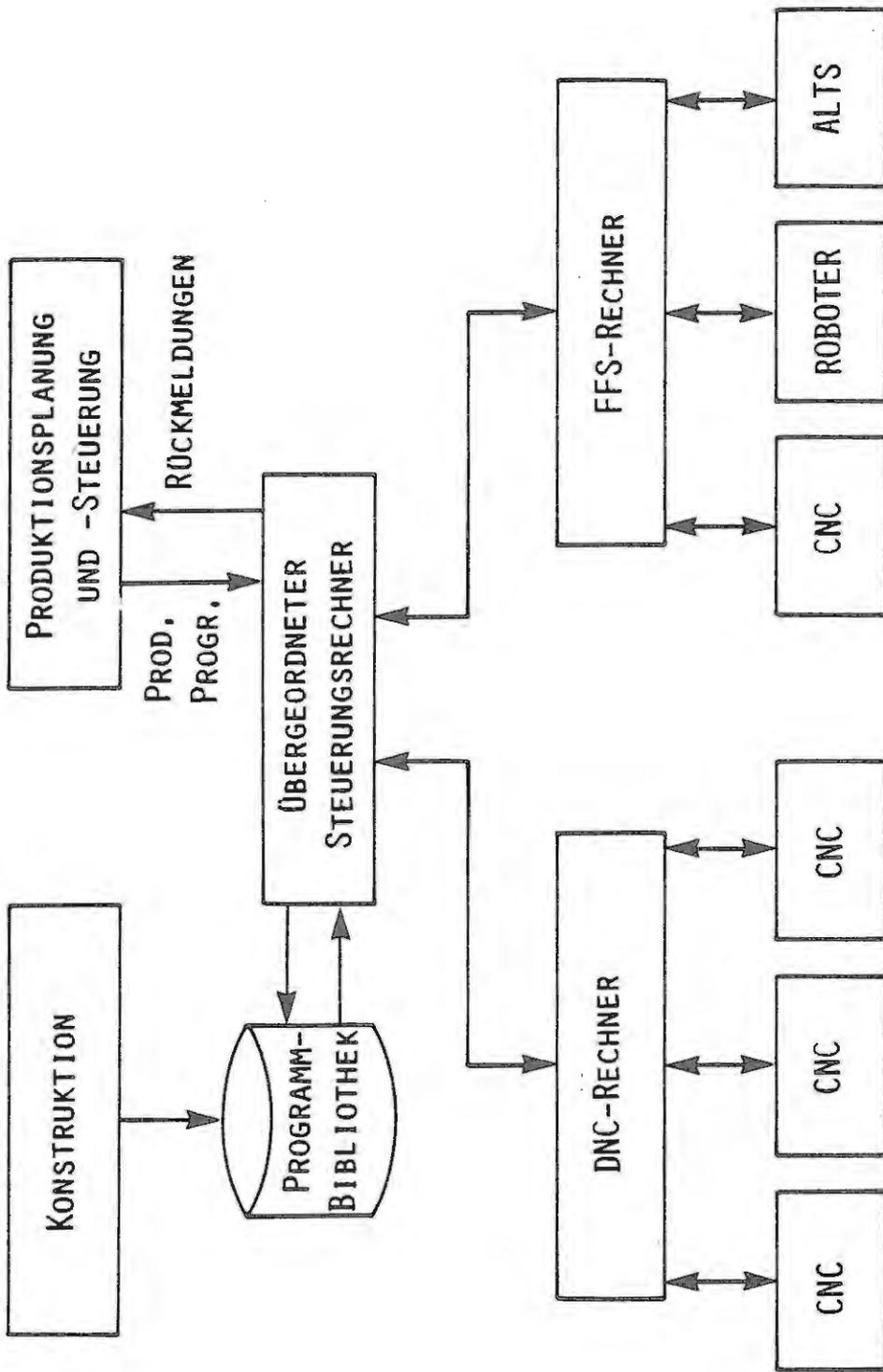
BIS IN DIE SIEBZIGER JAHRE DURCH:

EINZELNE MASCHINEN
EINZELNE DV-SYSTEME
.....

HEUTE UND IN ZUKUNFT DURCH:

INTEGRATION

BEISPIEL FÜR INTEGRATION: DNC-VERKETTUNG



WORIN BESTEHT DIE NEUE QUALITÄT?

INNOVATIONSENTSCHEIDUNGEN ZUR EINFÜHRUNG NEUER PROZESSTECHNOLOGIEN WERDEN SEIN:

- ZEITLICH-WEITREICHENDER (LANGFRISTCHARAKTER)
- BEREICHSÜBERGREIFEND (VIELE ABTEILUNGEN)
- MIT TIEFGREIFENDEN ORGANISATORISCHEN UND PERSONELLEN KONSEQUENZEN

FAZIT: ENTSCHEIDUNGEN ZUR AUTOMATION
BENÖTIGEN EINE GUTE VORBEREITUNG

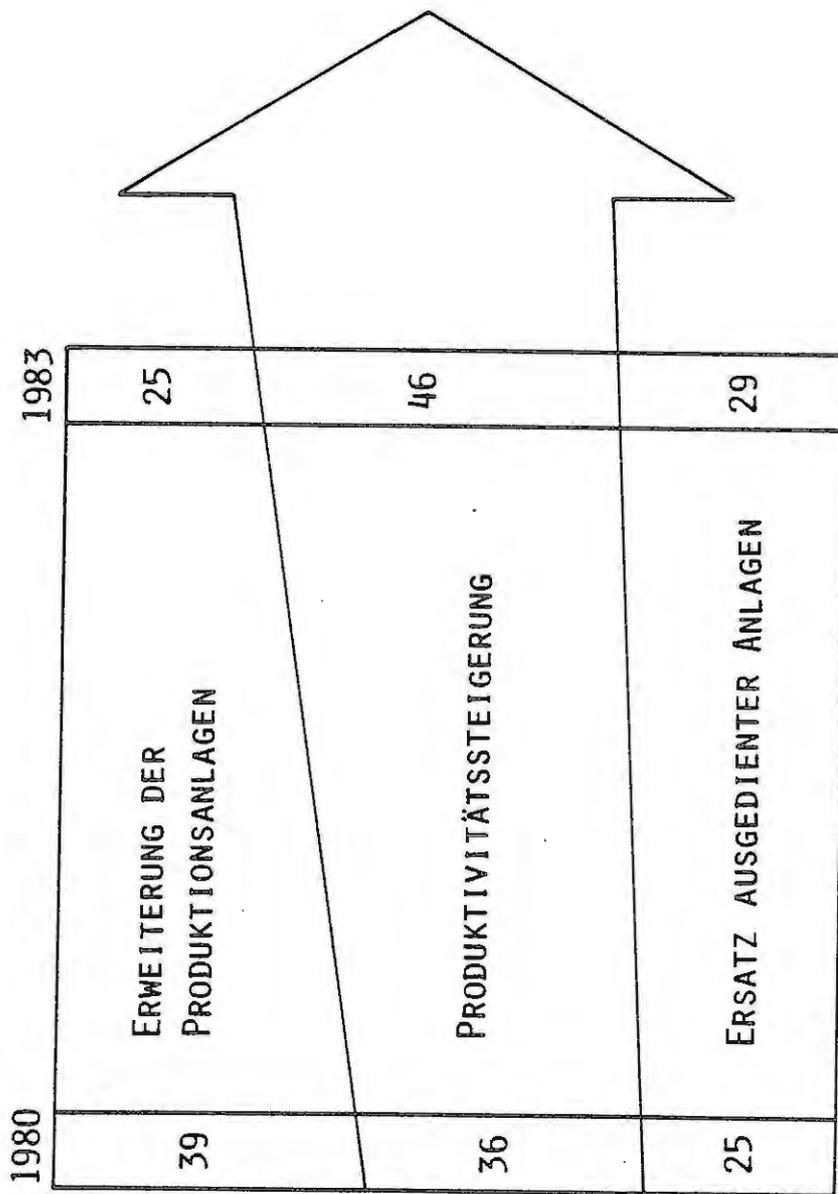


STRATEGISCHES INNOVATIONSKONZEPT



INVESTITIONEN AUS GRÜNDEN DER PRODUKTIVITÄTSSTEIGERUNGEN NEHMEN STARK ZU

VON JE 100 UNTERNEHMEN DER INDUSTRIE NANNTEN ALS HAUPTZIEL IHRER INVESTITIONEN



(QUELLE: IFO-INSTITUT)

WOVON HÄNGT DIE STEIGERUNG DER WETTBEWERBSFÄHIGKEIT DURCH DEN EINSATZ NEUER PROZESSTECHNOLOGIEN AB?

- MASCHINEN UND ANLAGENAUSSTATTUNG
- ORGANISATIONSNIVEAU
- AUSBILDUNGSSTAND DER MITARBEITER

"ZIEL MUß ES SEIN, DIE TECHNOLOGIEN SO EINZUSETZEN, DAB SIE DIE OPTIMALE PRODUKTIVITÄTSSTEIGERUNG BRINGEN"

➔ DIES IST INSBESONDERE AUCH EIN ORGANISATIONS- UND PERSONALPROBLEM

FRAGEN DES TECHNISCHEN MANAGEMENTS

1. WAS IST DER ENTWICKLUNGSSTAND VON COMPUTERGESTEUERTEN PRODUKTIONSSYSTEMEN
 - IN MEINEM UNTERNEHMEN
 - IM MARKT,UND WELCHE ENTWICKLUNGEN ZEICHNEN SICH AB?

2. WELCHE AUSWIRKUNGEN HABEN DIESE ENTWICKLUNGEN AUF DIE ERZEUGNISSE, DIE FERTIGUNG UND DIE LOGISTIK MEINES UNTERNEHMENS?

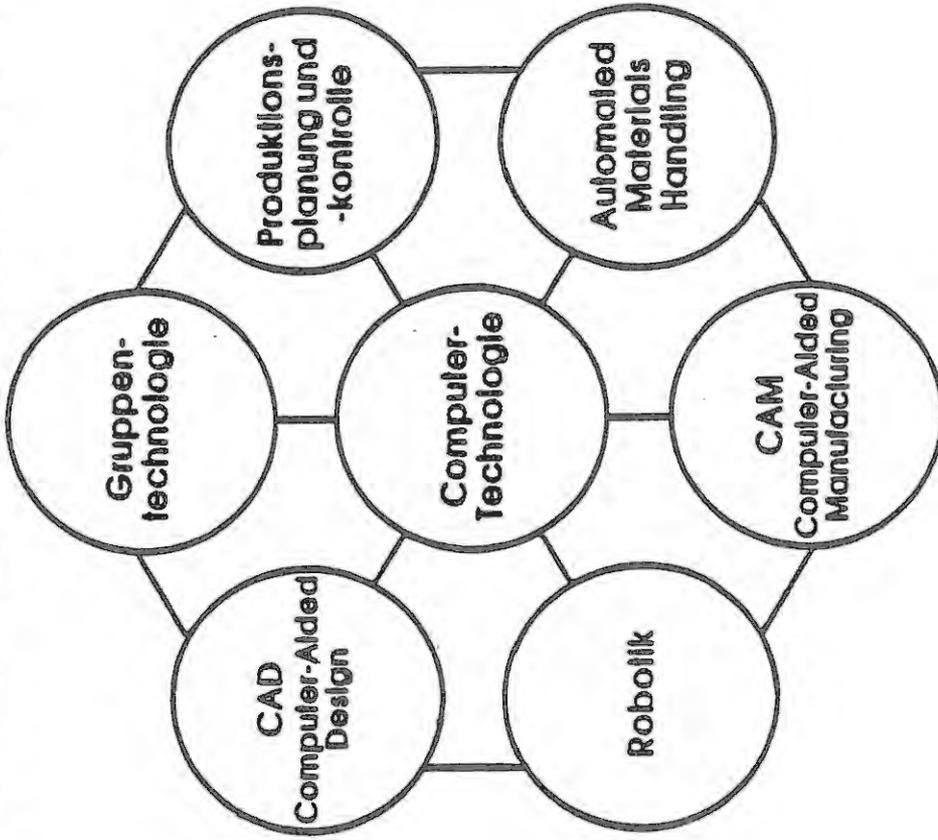
3. WELCHE BEREICHE SOLLTEN MIT WELCHEN MITTELN AUTOMATISIERT WERDEN?
WELCHE VERBESSERUNGEN LASSEN SICH ERZIELEN
(PRIORITÄTEN, HEBELWIRKUNGEN, REIHENFOLGEN) ?

4. WELCHE ORGANISATORISCHEN UND PERSONELLEN ANFORDERUNGEN RESULTIEREN DARAUS?

DER EINSATZ NEUER PROZESSTECHNOLOGIEN ORIENTIERT SICH AN ZWEI DIMENSIONEN:

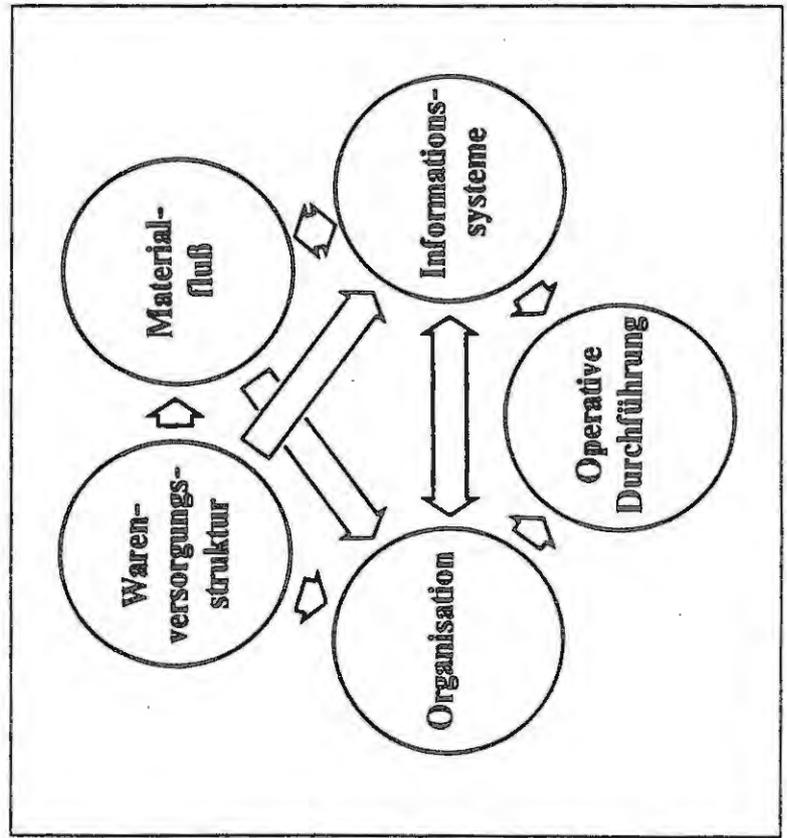
- COMPUTER-INTEGRATED MANUFACTURING
- SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

COMPUTER-INTEGRATED MANUFACTURING

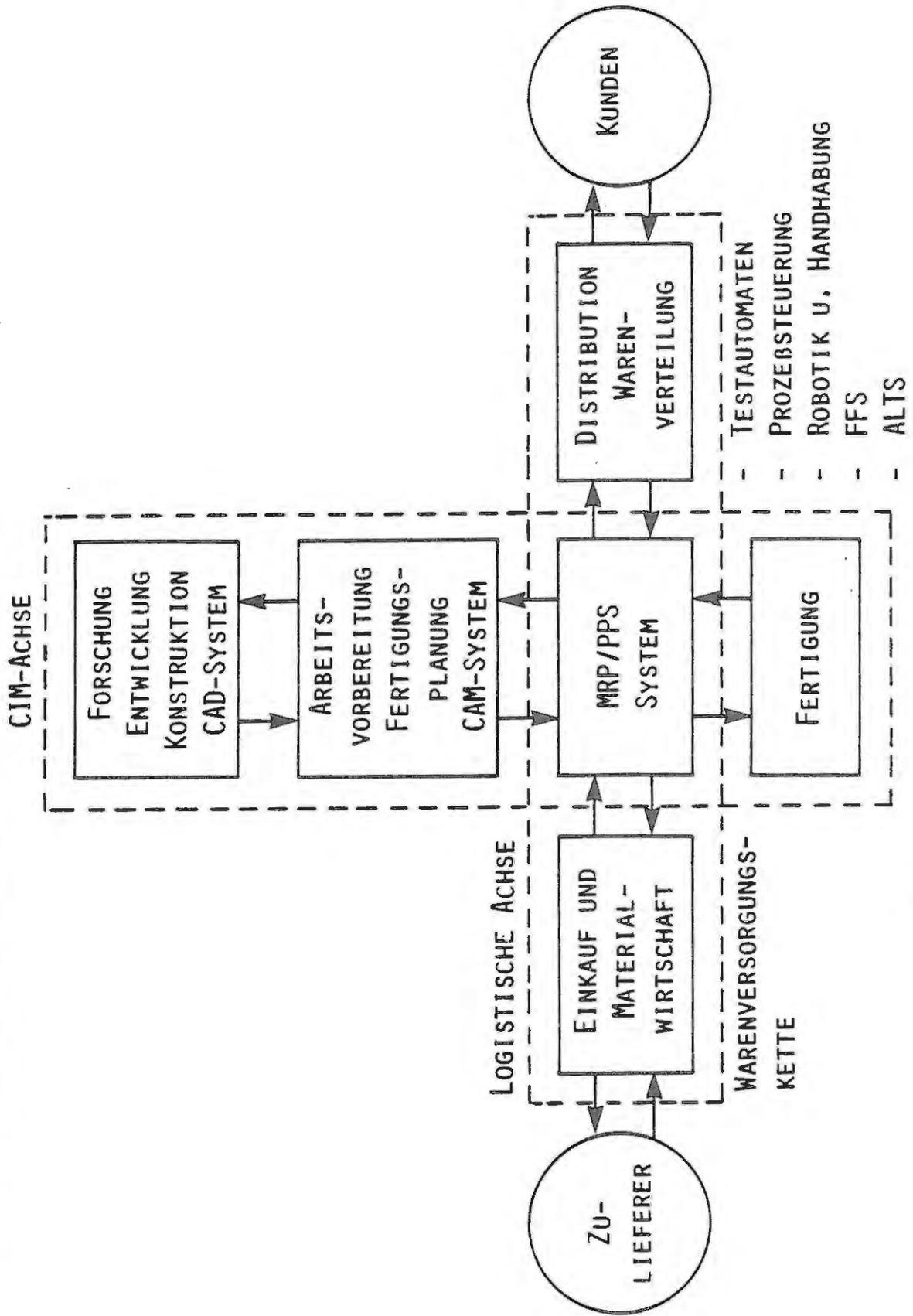


Supply Chain Management

Die Optimierung von Logistik und Materialwirtschaft im Unternehmen



DER ZUSAMMENHANG ZWISCHEN CIM UND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT



GRUNDPRINZIP,.....

1. "DER PRODUKTIONSZYKLUS, DER MIT DER ENTWICKLUNG DER PRODUKTE BEGINNT UND MIT DEM KUNDENDIENST UND DER INSTANDSETZUNG ENDET, IST EINE MONOLITHISCHE, UNTEILBARE FUNKTION"

.....SCHLUSSFOLGERUNG

" JEDE TECHNOLOGIE, DIE DIE PRODUKTION EFFIZIENTER GESTALTEN SOLL, MUß ALLE PHASEN DES PRODUKTIONSZYKLUS EINBEZIEHEN "

GRUNDPRINZIP.....

2. "DER PRODUKTIONSZYKLUS IST LETZTLICH EINE REIHENFOLGE VON DATENVERARBEITUNGS-OPERATIONEN; ALLE PRODUKTION BEINHALTET DAS ERZEUGEN, SORTIEREN, ÜBERTRAGEN, ANALYSIEREN UND MODIFIZIEREN VON DATEN"

.....SCHLUBFOLGERUNG

"DIE PRODUKTION WIRD HÖCHSTWAHRSCHEINLICH DURCH DIEJENIGE TECHNOLOGIE EFFIZIENTER WERDEN, DIE DIE EFFEKTIVITÄT DER DATENVERARBEITUNGSAUFGABEN GRUNDSÄTZLICH VERBESSERN KANN"

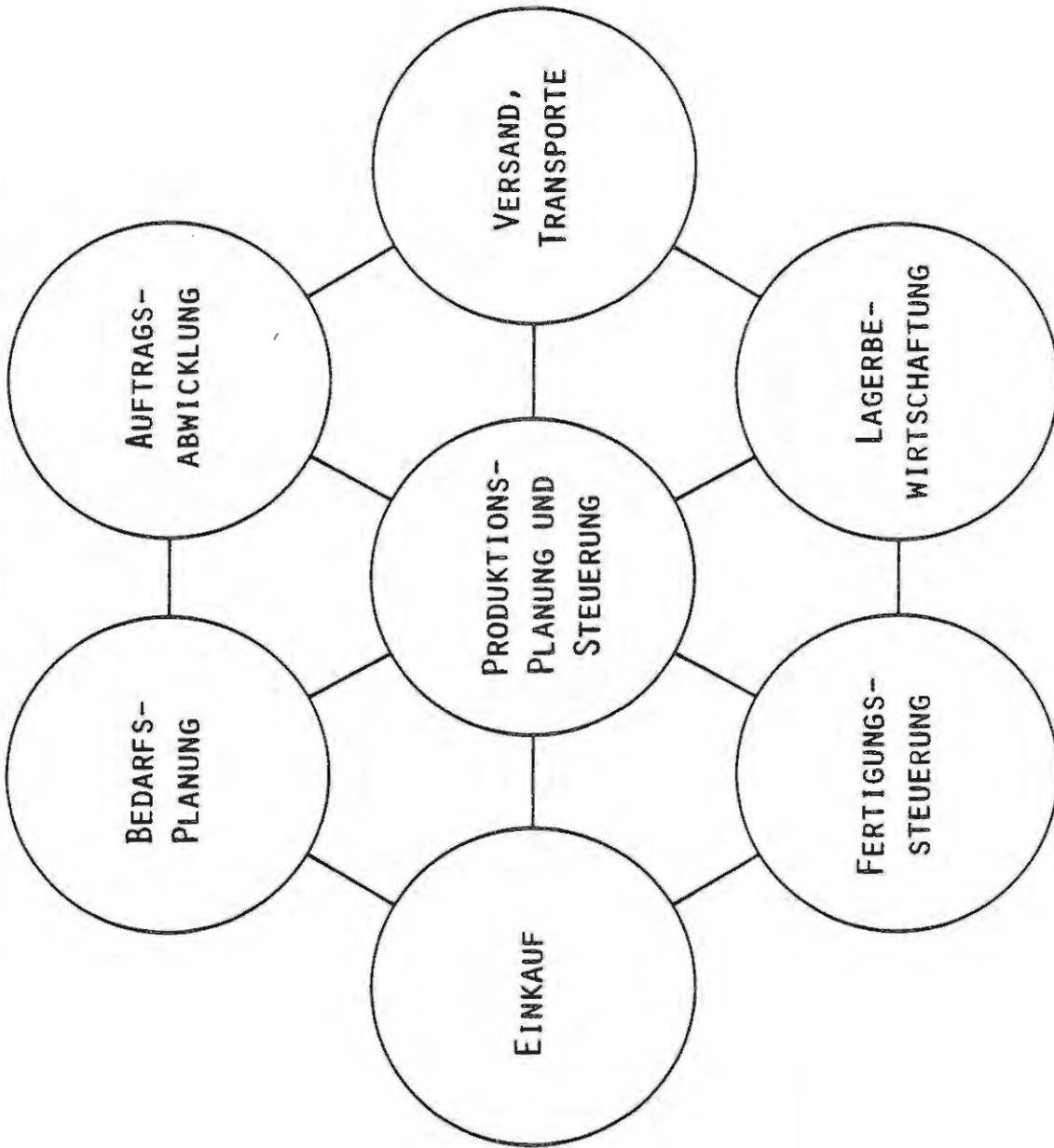
JOSEPH HARRINGTON,
ADL

JAMES F. LARDNER
DEERE & Co.

"IN DER MEHRZAHL ALLER FÄLLE SOLLTE DIE EINFÜHRUNG
NEUER PRODUKTIONSTECHNIKEN BEI DER IMPLEMENTIERUNG
EINES LEISTUNGSFÄHIGEN SYSTEMS ZUR PRODUKTIONSPLA-
NUNG UND -STEUERUNG ANSETZEN"



INHALTE DER PRODUKTIONSPLANUNG UND -STEUERUNG



EINSATZBREITE VON PPS-SYSTEMEN

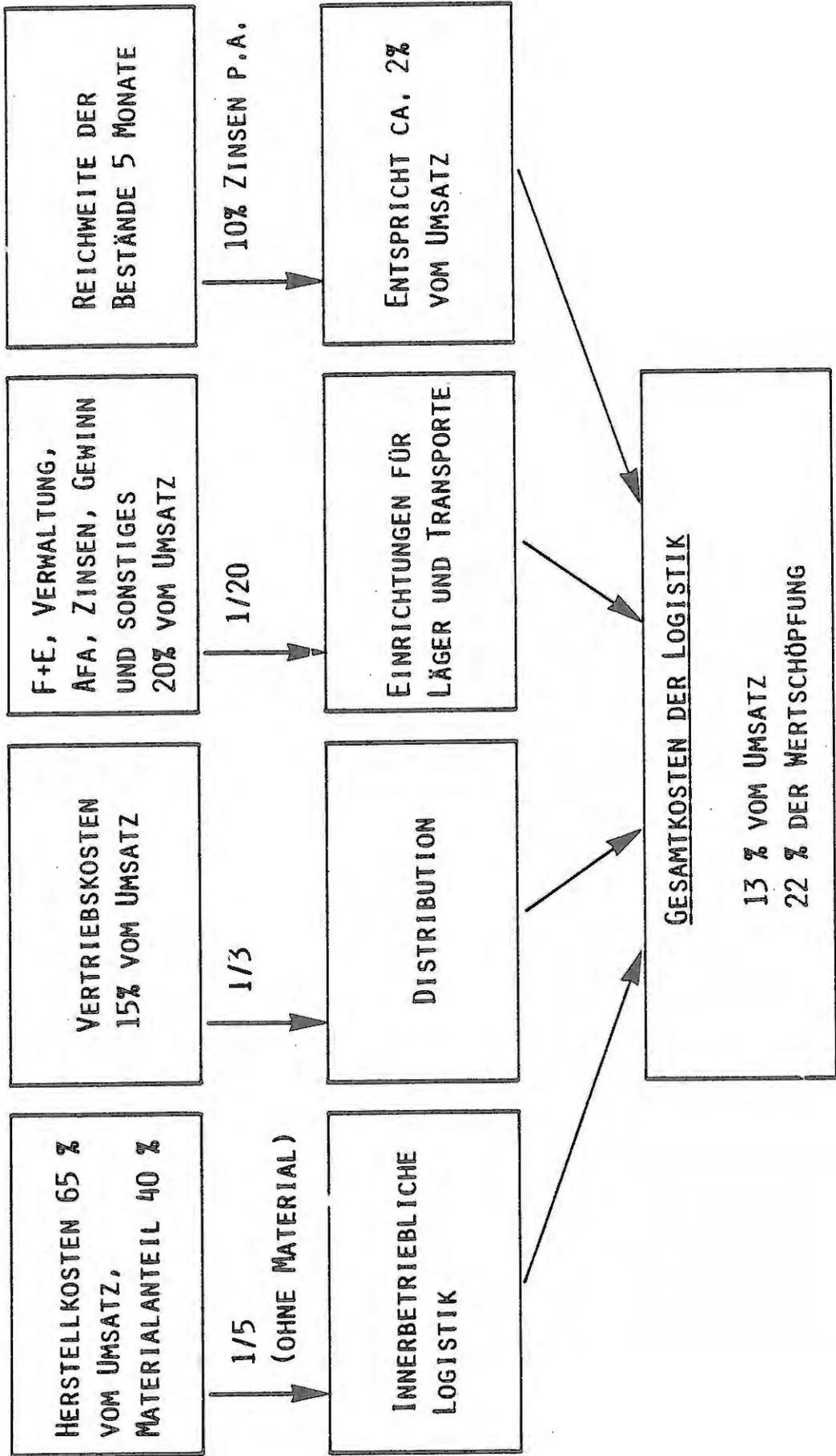
- VON DEN CA. 16.000 UNTERNEHMEN MIT MEHR ALS 100 MITARBEITERN HABEN DAMIT 2.800 MINDESTENS EINE PPS-INSTALLATION
- DER ANTEIL DER PPS-ANWENDER WÄCHST MIT DER GRÖÖSE DER UNTERNEHMEN; ER BETRÄGT BEI BETRIEBEN MIT:

100 BIS 199 MITARBEITERN	-	CA. 8 %
200 BIS 499 MITARBEITERN	-	CA. 15 %
500 BIS 999 MITARBEITERN	-	CA. 30 %
1000 UND MEHR	-	CA. 80 %

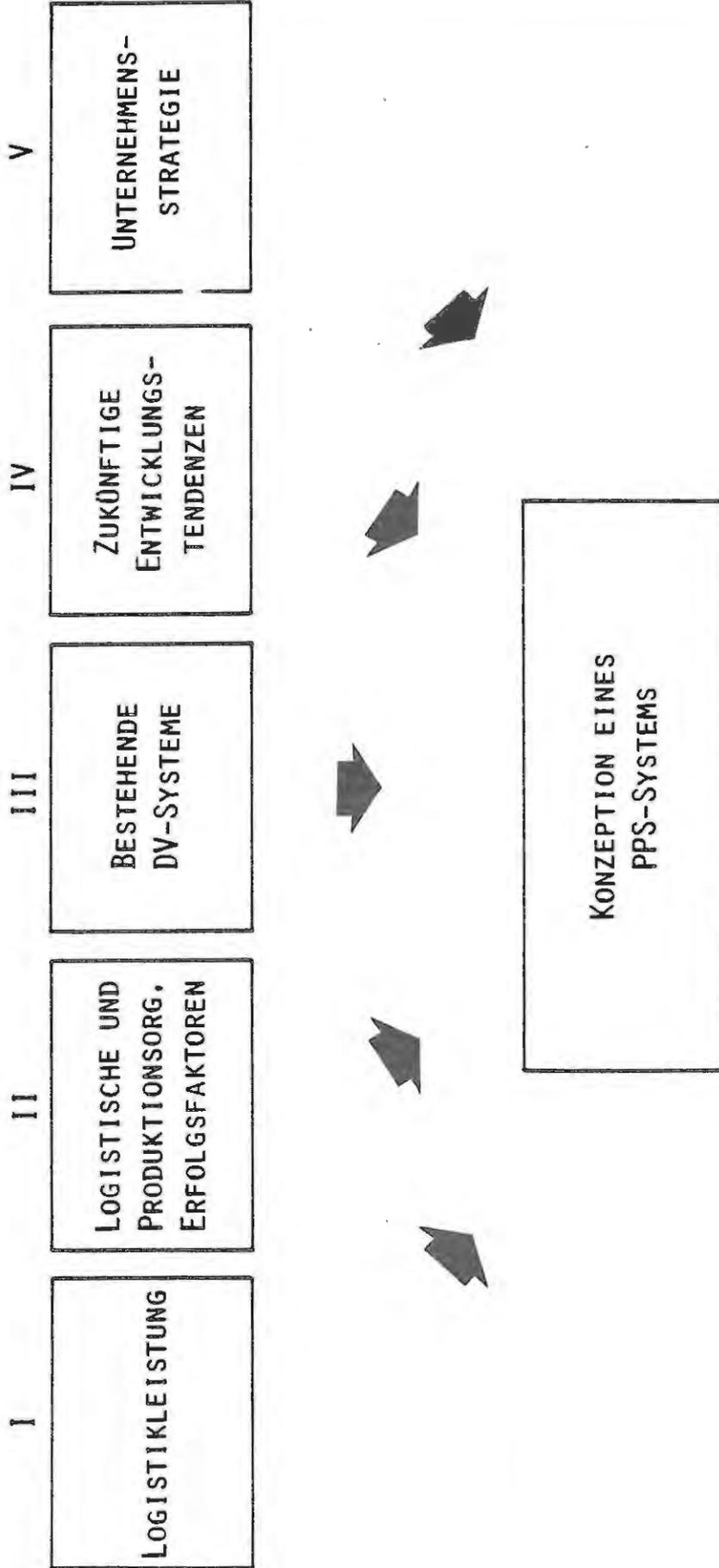
WAS BEWIRKEN PPS-SYSTEME?

- AUSGANGSBASIS ZUR INTEGRATION TECHNISCHER KONZEPTE IN LOGISTISCHE FUNKTIONEN
- SENKEN VON BESTÄNDEN UND DURCHLAUFZEITEN
- STEIGERUNG DER KAPITALRENTABILITÄT UND BILANZSTRUKTURVERBESSERUNG
- GELEGENHEIT ZUR ÜBERPRÜFUNG DER DERZEITIGEN PRODUKTIONSORGANISATION
- ENTSCHEIDUNGSUNTERSTÜTZUNG DES MANAGEMENTS

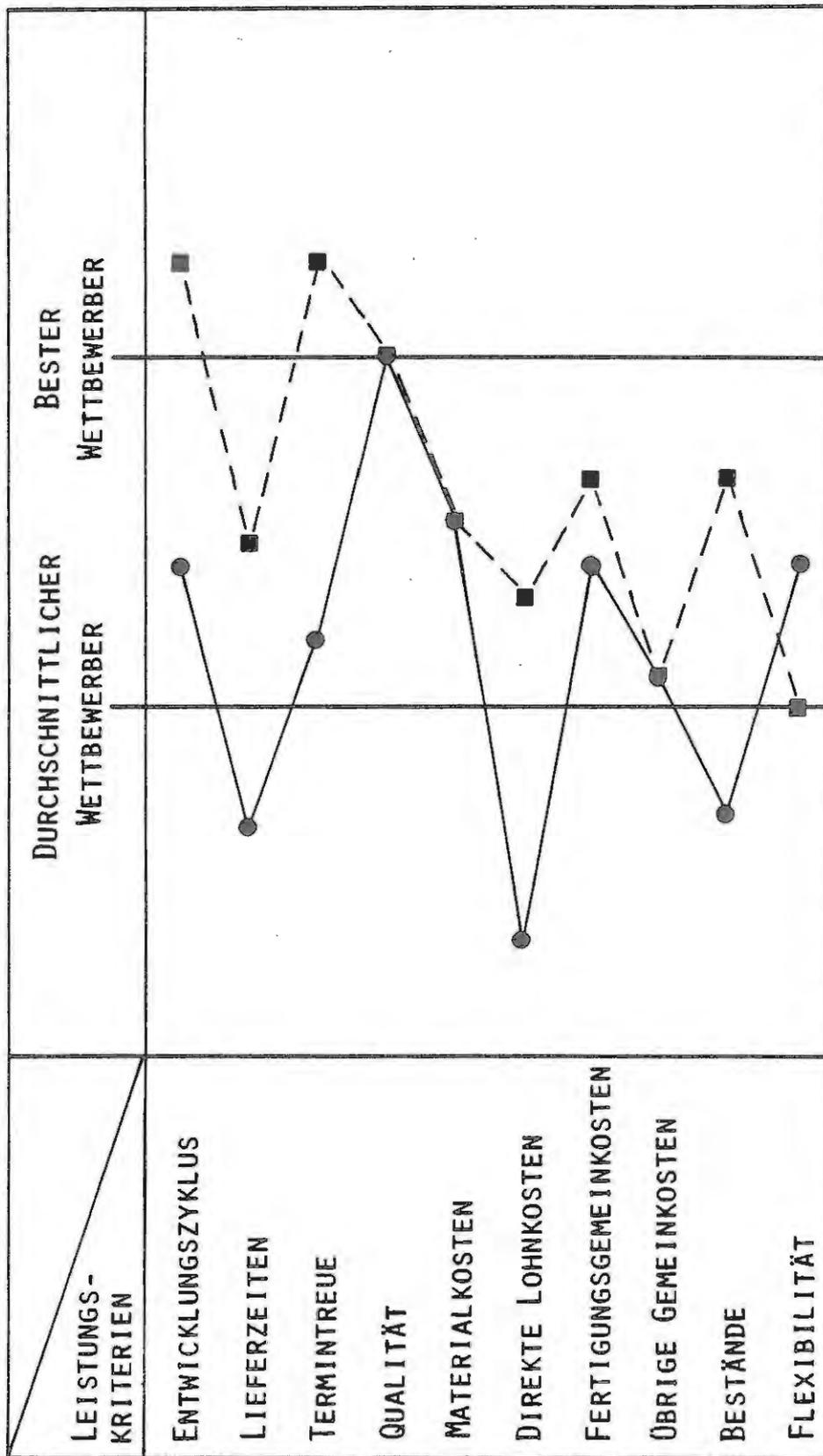
TYPISCHE SITUATION IN DER HERSTELLENDE INDUSTRIE



DETERMINANTEN ERFOLGREICHER PPS-SYSTEMIMPLEMENTIERUNGEN

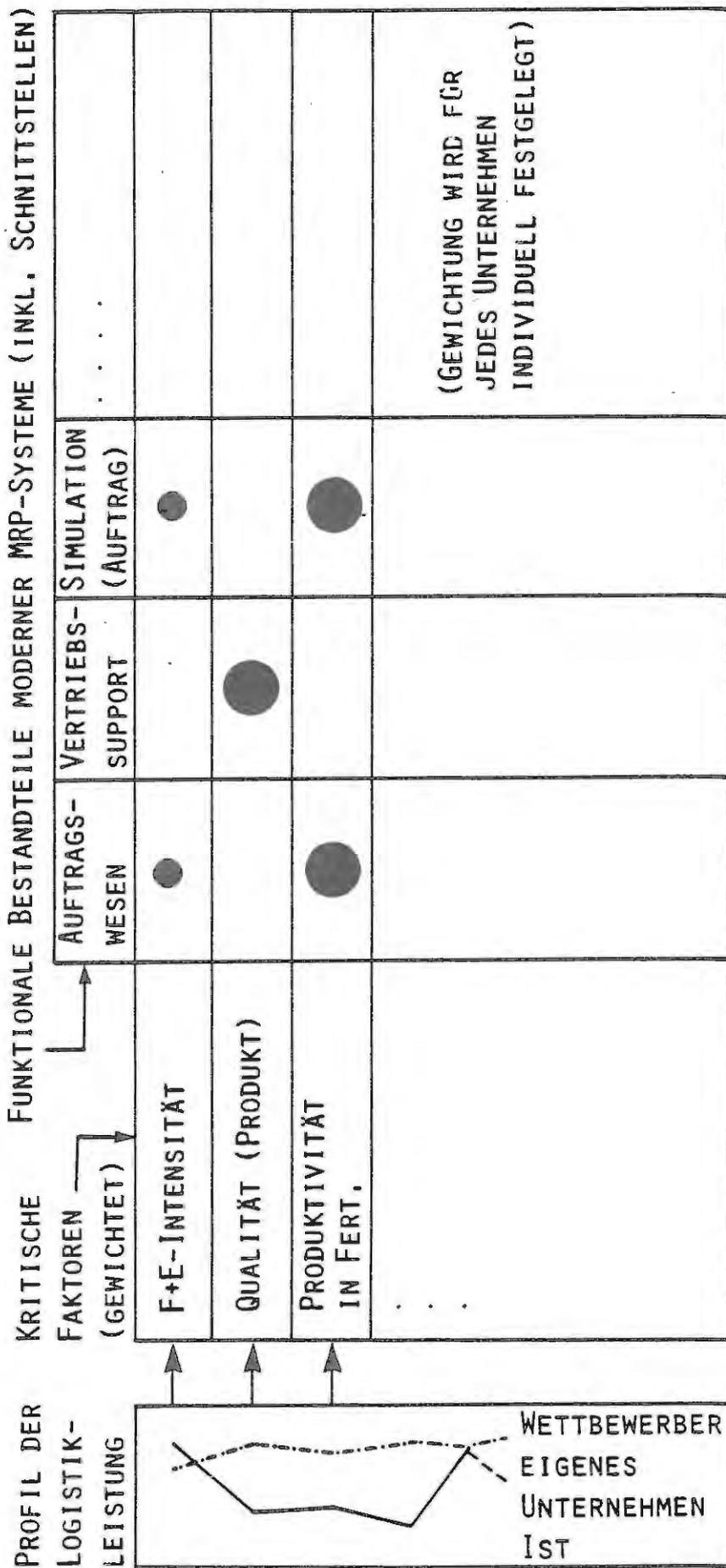


LEISTUNGSFÄHIGKEIT DES UNTERNEHMENS



● — IST-PROFIL ■ - - - SOLL-PROFIL

IDENTIFIKATION DER RATIONALISIERUNGSSCHWERPUNKTE



IDENTIFIKATION DER RATIONALISIERUNGSSCHWERPUNKTE



PRODUKTIONSPLANUNGS- UND -KONTROLLSYSTEM

Zukünftig (in 5 Jahren)

- Verbindung mit Gruppen-technologie
- Simulation und Optimierung
- Entscheidungshilfen
- Verbindungen mit CAM und AMH
- Verwendung von Graphik
- Gesamte Ressourcenplanung

Heute

- Auftragsbearbeitung
- Bedarfsvorhersagen
- Master Production Scheduling
- Betriebsdatenerfassung
- Beschaffung
- Kostenträgerrechnung (DB)
- Einbeziehung der Distribution

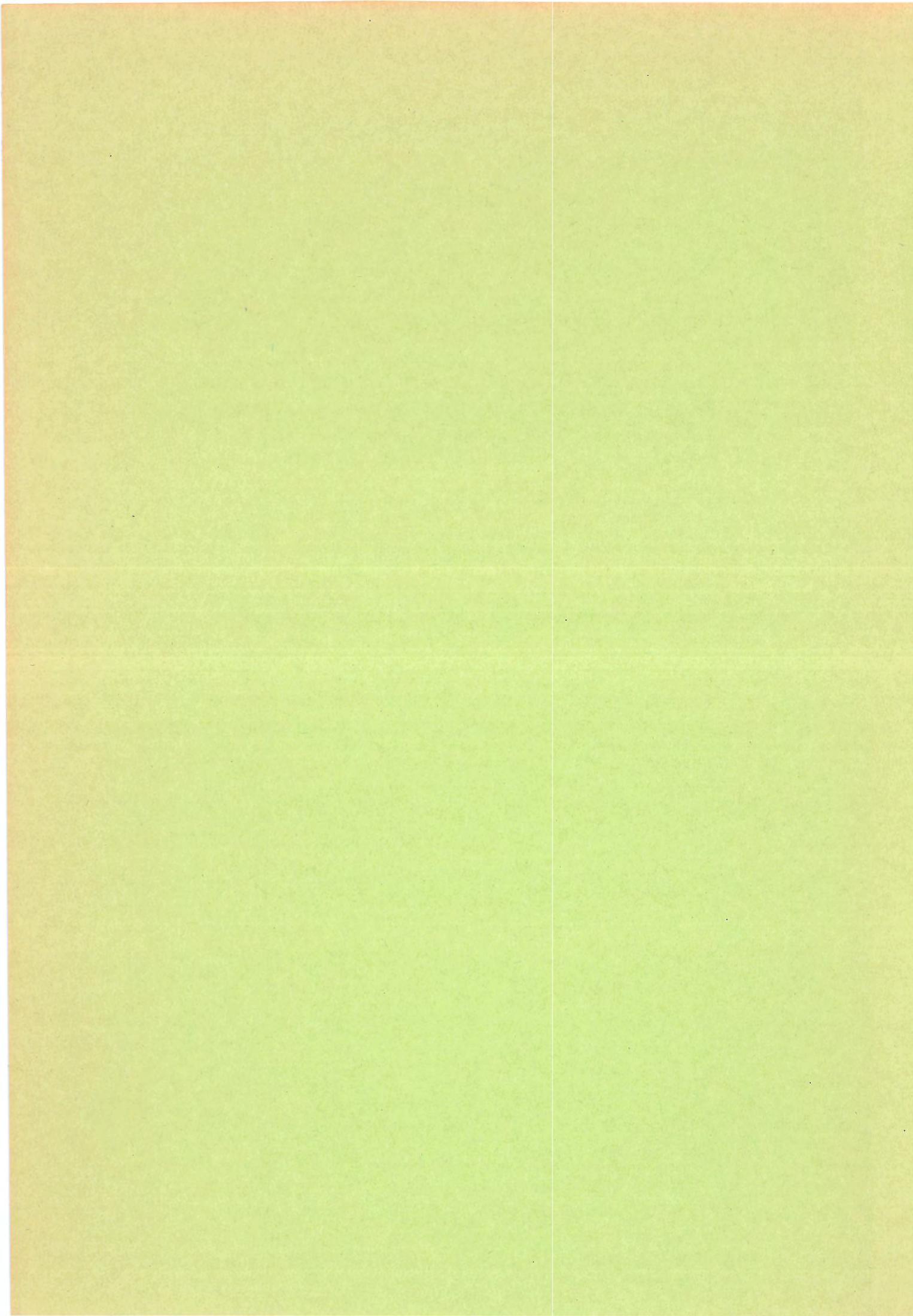
Früher

(vor 10 Jahren)

- Materialbedarfsrechnung (MRP)
- Kapazitätsbedarfsrechnung (CRP)



ISI-Tagungsberichte



ISI-Tagungsberichte

<u>Bestell-Nr.</u>		<u>Preise ohne Mwst.</u>
ISI-S-1-82	Datenbank-gestützte Informationsdienste als Hilfen für die Technologie- und Innovationsberatung Workshop veranstaltet in Karlsruhe am 8./9. 12. 1981 in Zusammenarbeit mit dem Fachinformationszentrum Physik, Energie, Mathematik GmbH, Karlsruhe Karlsruhe: ISI 1982, 140 Seiten	10,-- DM
ISI-S-2-82	Neue Technologien in der Abfallwirtschaft Seminar veranstaltet in Oberhausen am 8.5.1982 in Zusammenarbeit mit der Kommunalen Technologieberatung Ruhrgebiet GmbH, Oberhausen. Karlsruhe: ISI 1982, 40 Seiten	10,-- DM
ISI-S-3-82	Grenzüberschreitende Kooperation im Forschungs- und Entwicklungsbereich Seminar veranstaltet in Mönchengladbach am 9.6.1982 in Zusammenarbeit mit IHK Mittlerer Niederrhein, Mönchengladbach. Karlsruhe: ISI 1982, 80 Seiten	25,-- DM
ISI-S-4-82	Patentinformationen und Patentrecherchen Seminar veranstaltet in München am 14./15. Juni 1982 in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Patentamt, München. Karlsruhe: ISI 1982, 200 Seiten	42,-- DM
ISI-S-6-82	Rolle von Wirtschaftsinformationen bei der Innovationsberatung Seminar veranstaltet in Karlsruhe am 26.10.1982 Karlsruhe: ISI 1982, 100 Seiten	20,-- DM
ISI-S-7-82	Die Datenbank-Recherche als Instrument der Innovationsberatung Workshop veranstaltet in Frankfurt am 9./10. 12. 1982 in Zusammenarbeit mit der Industrie- und Handelskammer, Frankfurt. Karlsruhe: ISI 1982, 110 Seiten	20,-- DM
ISI-S-8-82	Informationsbeschaffung bei der Arbeitnehmer-Beratung Seminar veranstaltet in Oberhausen am 7./8.12.1982 in Zusammenarbeit mit der Technologieberatungsstelle des Deutschen Gewerkschaftsbundes, Oberhausen. Karlsruhe: ISI 1982, 90 Seiten	15,-- DM
ISI-S-9-83	Einsatz und Organisation von Kleinrechnern für Konstruktion und Fertigung in Klein- und Mittelbetrieben Seminar veranstaltet in Karlsruhe am 17.2.1983 in Zusammenarbeit mit dem Institut für angewandte Organisationsforschung GmbH, Karlsruhe. Karlsruhe: ISI 1983, 60 Seiten	25,-- DM
ISI-S-11-83	Kooperationsmöglichkeiten zwischen Wirtschaftsförderungs-, Existenzgründungs- und Innovationsberatungsstellen Seminar veranstaltet in Bonn am 16./17. 5. 1983. Karlsruhe: ISI 1983, 130 Seiten	10,-- DM

ISI-S-12-84	Grenzüberschreitende Kooperation bei der Realisierung von Innovationen Seminar veranstaltet im Palais de l'Europe in Straßburg am 13./14. Juni 1983 Karlsruhe: ISI 1984, 200 Seiten	38,-- DM
ISI-S-13-84	Instrumente und Probleme bei der Beratung von Erfindern Seminar veranstaltet in Hannover am 4./5.10.1983 in Zusammenarbeit mit dem Erfinderzentrum Niedersachsen, Hannover. Karlsruhe: ISI 1984, 90 Seiten	32,-- DM
ISI-S-14-84	Industrieroboter in kleinen und mittleren Unternehmen Seminar veranstaltet in Stuttgart am 4.11.1983 in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung, Stuttgart. Karlsruhe: ISI 1984, 120 Seiten	60,-- DM
ISI-S-15-84	Markteinführung technischer Innovationen Seminar veranstaltet in Karlsruhe am 21.11.1983. Karlsruhe: ISI 1984, 100 Seiten	28,-- DM
ISI-S-16-84	Ausländische Erfahrungen bei der Gründung, Finanzierung und beim Management von Zentren für junge Unternehmen Seminar und Workshop veranstaltet in Duisburg am 23./24.2.1984 Karlsruhe: ISI 1984, 120 Seiten	45,-- DM
ISI-S-17-84	CAD/CAM-Systeme für kleine und mittlere Unternehmen Seminar veranstaltet in Karlsruhe am 29.3.1984 Karlsruhe: ISI 1984, 60 Seiten	27,-- DM
ISI-S-20-85	Wertanalyse und Diversifikationsplanung Seminar veranstaltet in Karlsruhe am 12.12.1984 Karlsruhe: ISI 1985, 45 Seiten	25,-- DM
ISI-S-21-85	Technologie-Management für kleine und mittlere Unternehmen Seminar veranstaltet in Köln am 12.2.1985 Karlsruhe: ISI 1985	29,-- DM

(Die Preise verstehen sich ohne Mehrwertsteuer, Porto und Verpackung)

Bestellungen mit beiliegendem Formular oder unter Angabe der Bestell-Nr. an

Frau
G. Rachel
Fraunhofer-Institut für System-
technik und Innovationsforschung
Breslauer Str. 48
7500 Karlsruhe 1