5. Systemische Integrationsansätze im Produktentstehungsprozeß

5. Systemische Integrationsansätze im Produktentstehungsprozeß
5.1 Standort, Stellenwert und Spektrum systemischer Integrationsansätze
5.1.1 Standortbestimmung
5.1.2 Stellenwertbestimmung
5.1.3 Spektrumbestimmung
5.2 Integrationsfelder systemischer Integrationsansätze
5.2.1 Systemische Integration der Integrationsziele
5.2.2 Systemische Integration der Integrationsaspekte
5.2.3 Systemische Integration der Gestaltungsansätze
5.3 Ausblick: Integrationsprozeduren

5. Systemische Integrationsansätze im Produktentstehungsprozeß

5.1 Standort, Stellenwert und Spektrum systemischer Integrationsansätze

5.1.1 Standortbestimmung

Jedes systemische Denken stellt die Relationen („Schnittstellen") zwischen Elementen bzw. Subsystemen des Produktentstehungsprozesses in den Mittelpunkt der Analyse. Diese Schwerpunktsetzung kommt auch in den verwandten oder synonymen Bezeichnungen „ganzheitlich", „holistisch", „vernetzt", „generell", „universell" usw. zum Ausdruck. Systemische Ansätze in diesem weiten Wortsinne sind damit gleichbedeutend mit Integrationsansätzen schlechthin.

Im vorliegenden Kontext muß der Standort systemischer Ansätze innerhalb des Integrationsmanagements jedoch präziser bestimmt und der Begriff enger gefaßt werden. Ein Rückgriff auf das Konstruktionsprinzip des „House of Integration" verdeutlicht, daß ein praktikables und realistisches *Integrationsmanagement nicht als Simultanplanung* „aus einem Guß" angelegt sein kann (vgl. Heinhold 1989). Sie muß vielmehr nicht nur mehrdimensional, sondern auch mehrstufig konzipiert werden (vgl. Abschnitt 1.3).

Der *Mehrdimensionalität* wird durch eine Aufgliederung des gesamten Integrationsfeldes „Produktentstehung" in die beiden Dimensionen „Integrationsaspekte" (Integrations-Arenen) und „Gestaltungsansätze" (Integrations-Instrumente) Rechnung getragen. Hierdurch entstehen unterschiedliche Teilbereiche des Integrationsfeldes, die als „Integrationssektoren" bezeichnet werden können.

Die *Mehrstufigkeit* läßt sich aus der Definition der drei Gestaltungsansätze (Instrumentenkomplexe) ablesen. Im Führungssektor werden hier aufgrund des engen Schnittstellenverbunds das Personalmanagement und die Organisationsgestaltung zusammengefaßt. Analog sind Information und Kommunikation als die zwei Seiten von ein und derselben Münze (informationstechnisch auch „compunication") innerhalb eines einzigen Gestaltungsansatzes zusammengefaßt und damit „vorintegriert".

Systemische Ansätze stellen dann die nächste Integrationsstufe in einem mehrstufigen Integrationsmanagement dar. Während die erste Stufe die *intra*sektorale Integration umfaßt, obliegt der zweiten Stufe die *inter*sektorale Integration. Der Standort systemischer Ansätze im Kontext des „House of Integration" läßt sich also wie folgt bestimmen:

- Systemische Integration zeichnet sich zunächst dadurch aus, bei der Konzeption einzelner integrativer Gestaltungsansätze (z. B. integrativer Controllingsysteme) jeweils ganzheitlich alle Anwendungssektoren (Schnittstellen zwischen Funktionsbereichen, Phasen, Produkten, beteiligten Unternehmungen usw.) im Auge zu behalten. In diesem Sinne decken

beispielsweise systemische prozeßorientierte Controllingansätze (z. B. Prozeßkostenrechnung) sowohl die unternehmungsinternen Produktentstehungsprozesse als auch die sich beim Kooperationspartner (Zulieferer, Alliierten, usw.) vollziehenden, unternehmungsexternen Entstehungsprozesse ab, und zwar unter Berücksichtigung der Schnittstellen (mit Blick Vergleichbarkeit, Einheitlichkeit, Kompatibilität der eingesetzten Kennzahlen).

- Systemische Integration besteht außerdem darin, beim Integrationsmanagement in einer spezifischen Integrationsarena – etwa bei der interfunktionalen Integration – möglichst flächendeckend alle einsetzbaren Führungs-, Controlling- sowie Informations- und Kommunikationsinstrumente zu berücksichtigen (Beispiel: Kombination von Simultaneous Engineering, Prozeßkostenrechnung und CAD/CAM).

5.1.2 Stellenwertbestimmung

Gegen systemische Konzepte spricht auf den ersten Blick der konzeptimmanente „*Komplexitätsschock*" und die damit verbundene Gefahr der Überforderung. Für einen positiven Stellenwert müssen deshalb fundierte Argumente gesammelt werden, damit die Attraktivität des Vorgehens die erhebliche Komplexität überkompensiert.

Die Abklärung des Stellenwerts zielt auf folgende Richtigstellung ab: Systemische Integrationsansätze sind keine Komplexitätstreiber, sondern vielmehr wertvolle *Instrumente der Komplexitätsreduktion*. Effiziente Komplexitätshandhabung im Produktentstehungsprozeß läßt sich konkret nur über ein systemisches Komplexitätsmanagement bewerkstelligen:

Die gängigen Erscheinungsformen des Komplexitätsmanagements im Produktentstehungsprozeß sind beispielsweise Teile- und Variantenoptimierung bzw. Änderungsmanagement (vgl. Abschnitt 2.2.4). Da in den frühen Phasen der Produktentstehung ein großer Teil der Produktmerkmale und -kosten festgelegt werden, führen späte Spezifikationsänderungen zu einer erheblichen Komplexitäts- und Kostensteigerung. Dem soll durch Simultaneous Engineering entgegengewirkt werden. Ein verbreitetes Instrument der generationenübergreifenden Komplexitätshandhabung ist das Produkt-Versionenkonzept. Herkömmliche Praktiken der Komplexitätshandhabung umfassen schließlich auch die Optimierung des Novitätsgrades eines Produkts. Zu diesem Zweck werden u. a. die Lebenszyklen der in den Produkten enthaltenen Komponenten bzw. Basis- und Plattformtechnologien optimiert.

Die gegenwärtige Praxis der Komplexitätshandhabung ist offensichtlich rein *intra*sektoral angelegt. Dieses Vorgehen gerät an seine Grenzen, wenn es darum

geht, die *Produktkomplexität* (Variantenvielfalt) und die *Prozeßkomplexität* (Flexibilitätsgrad der Produktion) simultan zu bestimmen. Ebensowenig können die herkömmlichen Integrationskonzepte gleichzeitig den Schnittstellen zwischen produktspezifischer Wettbewerbsstrategie (Kundenorientierung), Produktionsorganisation (Fertigungssegmentierung) und optimaler Bezugsquellenwahl (modular/ single sourcing) gerecht werden. Hierzu bedarf es eines *inter*sektoralen, systemischen Komplexitätsmanagements. Erst intersektorale Integration ermöglicht eine fundierte Entscheidung über das optimale Ausmaß einer intrasektoralen Komplexitätsreduktion. Nur so lassen sich ineffiziente Bemühungen einer Komplexitätsverringerung vermeiden.

Desweiteren läßt sich hier mit den erfolgskritischen Chancen eines systemischen Konzepts argumentieren. Nur systemische Denkweise kann die abgestuften Vorteile der integrierten Produktenstehung in vollem Umfang ausschöpfen:

Systemische Integration = Link: Auf dem untersten Integrationsniveau werden durch systemische Bemühungen Verbindungen („links", Konnektionen) zwischen Integrationsinstrumenten hergestellt, die ein isoliertes „Inseldasein" fristen, obwohl sie alle auf die Produktentstehung einwirken. Durch Einrichtung von offiziellen Kommunikationskanälen sorgt der Organisator dafür, daß die einzelnen Managementsparten miteinander in Kontakt treten. Als Grundlage für systemisches Produktentstehungsmanagement ist die Installation von Matrixstrukturen zu prüfen. Räumliche Zentralisation dient dem Abbau von Kommunikationsbarrieren.

Systemische Integration = Fit: Auf der mittleren Leistungsstufe wird angestrebt, die Managementinstrumente harmonisch aufeinander abzustimmen. Eine solche harmonische Stimmigkeit („fit") ist ja noch lange nicht dadurch garantiert, daß Personen, die vorher nicht miteinander gesprochen haben, jetzt miteinander sprechen (müssen). Gerade im Konfliktfall – und der ist für Wertschöpfungsprozesse wie der Produktentstehung mit einem umfangreichen, nicht friktionsfreien Anforderungsprofil typisch – müssen organisatorische Vorkehrungen getroffen werden, mit deren Hilfe Kompromisse gefunden und Disharmonien beseitigt werden können. Der systemisch-gestaltende Organisator bedient sich dazu der Instrumente des Konfliktmanagements (vgl. Glasl 1980).

Ein wichtiges Harmonisierungsfeld im Produktentstehungsbereich resultiert aus dem „Wildwuchs" von nicht abgestimmt eingerichteten Teams, die alle auf die Produktentstehung Einfluß nehmen (vgl. Abbildung 1).

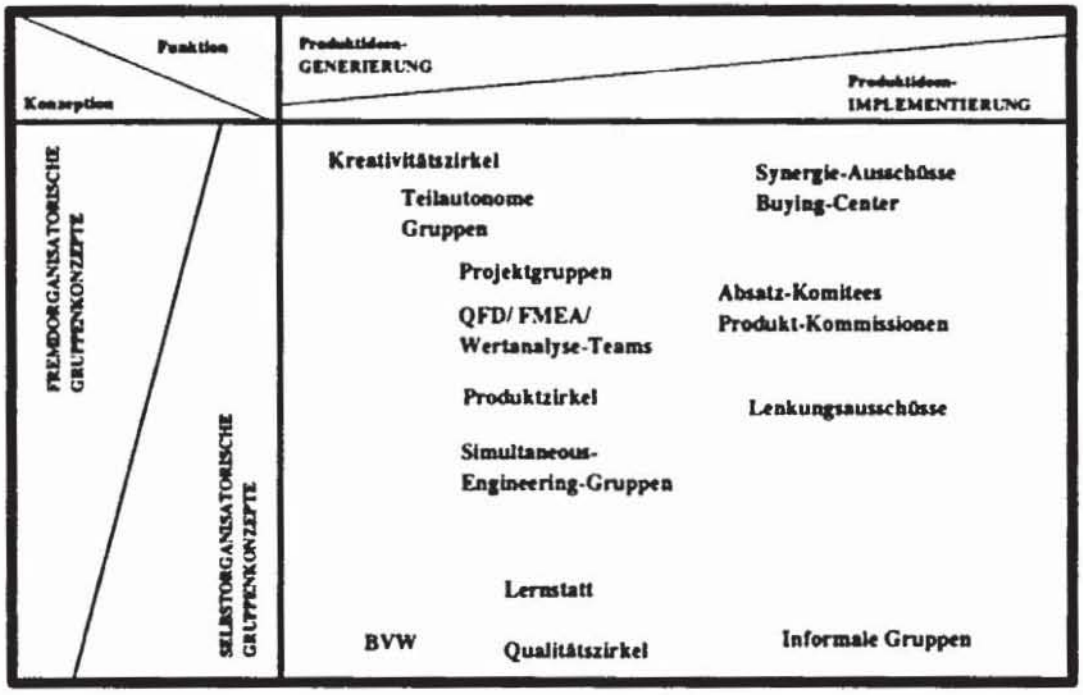
Ein weiteres zentrales Harmonisierungsproblem stellt sich im Zusammenhang mit der Kompatibilität von westlichen und japanischen Führungsprinzipien innerhalb des Produktentstehungsprozesses (vgl. Abschnitt 4.1.2.3.5).

Systemische Integration = Mix: Das harmonische Zusammenwirken von Managementinstrumenten – so anspruchsvoll dieses Ziel erscheint und in der Tat auch ist – stellt allerdings noch nicht das Ideal einer systemisch integrierten

Produktentstehung dar. Ideale Zustände herrschen erst dann, wenn die Bereiche so zusammenwirken, daß ihre Gesamteffizienz über der sich aus der bloßen Addition der Partialeffizienzen ergebenden Effizienz zu liegen kommt. Durch eine integrierte Instrumentenkombination („Mix") soll eine Art „Super-Fit" erzielt werden. Dieser Mix-Effekt als Differenz zwischen dem Gesamtoptimum und der Summe der Partialoptima wird seit einiger Zeit auch im Zusammenhang mit der Produktentstehung als „Synergie" bezeichnet.

Anhand der Prozeß-Koordination läßt sich das Dreistufen-Konzept der Integration anschaulich illustrieren. Ein Prozeß-Linking ist dann erreicht, wenn Outputs aus einem Prozeß (z. B. Produktspezifikationen) als Inputs in einen Nachfolgeprozeß eingehen, statt zu versanden. Offensichtlich schlummern erhebliche Integrationsreserven auf dieser Stufe. Dies beweist der Erfolg von Simultaneous Engineering, das für sich genommen ja lediglich ein Linking-Instrument darstellt.

Abbildung 1: Teamkonzepte für die Produktentstehung



Ein Prozeß-Fitting liegt erst dann vor, wenn an den Schnittstellen keine Brüche auftreten, etwa Verzögerungen (statt Synchronisierung) oder non value-Aktivitäten (Konvertieren, Übersetzen, Umladen usw.). Um ein Prozeß-Mix handelt es sich, wenn die Gesamtdurchlaufzeit kürzer ist als die sich rechnerisch ergebende Summe der Einzelprozeßzeiten. Ein solcher Integrationseffekt läßt sich durch Übergang von der sequentiellen auf die überlappende Vorgehensweise erzielen.

Systemisches Integrationsmanagement dient auch der Risikovermeidung: Integrationsmanagement darf nicht nur *Unterintegration* beseitigen wollen, d. h. gegen Isolation, Disharmonie sowie Partialoptimierung vorgehen. Es muß zugleich *Überintegration*, sprich zu enge Kopplung (zu wenig Spielräume der einzelnen Funktionsbereiche) und eine zu weit vorangetriebene Harmonisierung (zu wenig produktive Konfliktintensität zwischen Kooperationspartnern) vermieden werden.

5.1.3 Spektrumbestimmung

Eine State-of-the-Art-Analyse der systemischen Integrationsansätze ergibt folgendes Bild:

An einem Ende des Spektrums existieren *konzeptionell-abstrakte Ansätze*. Sie sensibilisieren für die Notwendigkeit vernetzter Produktentstehung und liefern (visionäre) Leitideen für eine systemisch integrierte Produktentstehung (vgl. etwa Siegwart/Probst 1985; Zeleny/Cornet/Stoner 1990; Bleicher 1991).

Am anderen Ende des Spektrums werden *handwerklich-konkrete Ansätze* angeboten. Sie sind meist F&E-zentriert und geben Hilfestellungen für partiell-bilaterale Integrationsbemühungen in Gestalt von Integrationswerkzeugen. Der Stand der handwerklichen Kunst läßt sich anschaulich anhand der bilateralen Harmonisierung von Engineering-, Marketing-, und Controllingansätzen in der Produktentstehung illustrieren. Zur Abstimmung an der Schnittstelle zwischen Marketing und Engineering wurde beispielsweise das Quality Function Deployment entwickelt. Analog stellen Konzepte des Intra- bzw. Entrepreneuring (Cost- bzw. Profit-Center-Konzept, pretiale Lenkung über unternehmensinterne Lizenzgebühren usw.) Harmonisierungstools zwischen Marketing und Controlling dar. Schließlich bildet die Vereinigung von technischer und betriebswirtschaftlicher Datenverarbeitung innerhalb von CIM eine systemische Integration von Controlling und Engineering (vgl. Scheer 1987).

Der mittlere Bereich des Spektrums ist jedoch äußerst schwach besetzt. Ein systemisches Integrationskonzept mit beträchtlicher Relevanz für die Produktentstehung ist hier die Ablösung der *einseitigen-unidirektionalen* Abstimmung zwischen Konstruktion und Fertigung („Fertigung folgt Konstruktion") durch einen *wechselseitig-bidirektionalen* Abstimmungsmodus („Fertigungsgerechte Konstruktion": Design for Manufacturing DFM, Design for Assembly DFA, vgl. etwa Andreasen/Kähler/Lund 1983; VDI 1986; Bessant/Lamming 1989).

Aus der Standort-, Stellenwert und Spektrumbestimmung folgt, daß für folgende Integrationsfelder der integrierten Produktentstehung systemische Integrationsansätze entworfen werden müssen.

5.2 Integrationsfelder systemischer Integrationsansätze

5.2.1 Systemische Integration der Integrationsziele

Von systemischer Integration wird zunächst erwartet, daß sie Handhabungshilfen für das konfliktbehaftete Zielsystem der Produktentstehung bereitstellt. Eine gelungene systemische Zielfindung ließe sich durch ein widerspruchsfreies Zielprofil darstellen (vgl. Abschnitt 2.2.1). Zu diesem Zweck ist das gesamte Handwerkszeug für den *Umgang mit Mehrfachzielsetzungen* einzusetzen.

Gerade mit Blick auf Komplexitätsreduktion wäre es wünschenswert, innerhalb des Zielbündels ein *Oberziel* zu identifizieren. Alle restlichen Zielgrößen fungierten dann lediglich als Instrumente (Unterziele, Etappen) zur Erreichung eben dieses Ziels. Dieser durchaus plausible Versuch wird im Rahmen des Speed-Managements bezüglich des „Superziels Speed" unternommen.

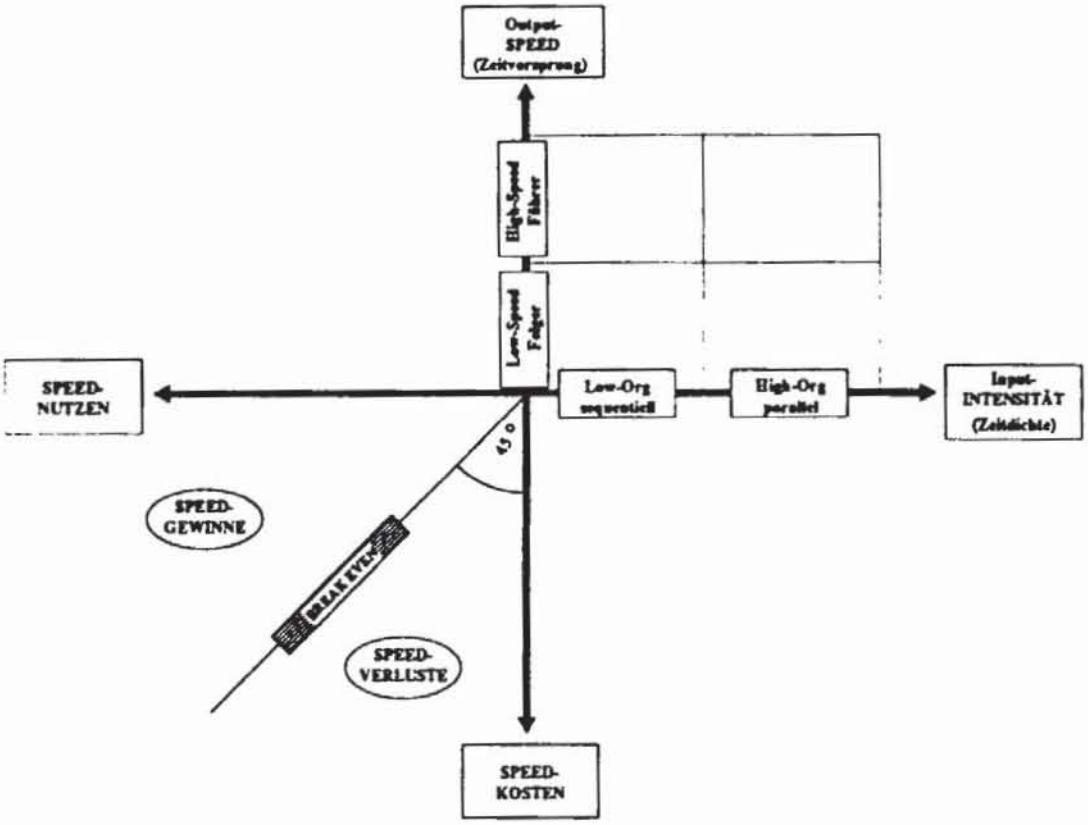
Durch einen solchen Hierarchisierungsversuch wird der Schwierigkeitsgrad der Materie jedoch sträflich unterschätzt. Die Standortbestimmung von Speed im Zielsystem der Produktentstehung bereitet grundsätzlich große Probleme: Zum einen geht Speed als Einflußgröße (Mengen- bzw. Zeitgerüst von Ressourcenkosten und von Opportunitätskosten) in die Betrachtung ein, zum anderen als abhängige Variable, die etwa durch verbesserte Qualität (Vermeidung von zeitraubenden Nacharbeiten) optimiert werden soll. Zur eindeutigen Positionierung von Speed müssen allerdings die speedrelevanten Zielbeziehungen genauer unter die Lupe genommen werden.

Ausgangspunkt einer systemischen Betrachtung ist eine *Speed-Produktionsfunktion* (vgl. Abbildung 2, I. Quadrant). Sie gibt sozusagen die Engineeringseite des Speed-Managements wieder.

Der Faktor „Zeit" geht in zwei Formen in diese Produktionsfunktion ein: Zum einen als Inputgröße, konkret als investierte Faktorzeit/Kalenderzeit-Einheit im Rahmen einer überlappenden Produktentwicklung. Diese Maßgröße eignet sich zur Messung der Zeitkompression (*Zeitdichte*), bekanntlich ein wesentliches Charakteristikum beschleunigter paralleler Produktentwicklung (im Rahmen von High-Org-Projektmanagement, primär Simultaneous Engineering) im Gegensatz zum herkömmlichen sequentiellen Entwicklungsstil. Zum anderen stellt Speed in der Produktionsfunktion die Outputgröße dar. Hierbei handelt es sich um den erzielten Speed-Effekt (High- oder Low-Speed, vgl. Abbildung 2). Dieser schlägt sich letztlich im wettbewerbsrelevanten *Zeitvorsprung* des Führers („First to market") gegenüber dem Folger („Second to market") nieder.

Aus der Perspektive des Speed-Controlling ist der Input und der Output des Speed-Managements einer *Kosten- und Nutzen-Bewertung* zu unterziehen. Unter ökonomischen Gesichtspunkten kann nicht nach der Devise „Speed um jeden Preis" vorgegangen werden. Das ganzheitliche Kalkül ist deshalb um die beiden relevanten Bewertungsdimensionen, den Speed-Nutzen und die Speed-Kosten,

Abbildung 2: Speed-Controlling



zu erweitern. Schwierigkeiten bereitet nun die Ermittlung des Verlaufs der beiden Bewertungsfunktionen, d. h. der Speed-Nutzenfunktion sowie der Zeitdichte-Kostenfunktionen (im II. und IV. Quadranten der Abbildung 2). Als Abschätzungshilfen existieren hierfür lediglich punktuelle Erfahrungswerte aus spezifischen, nur eingeschränkt verallgemeinerungsfähigen Produktentstehungsprozessen (vgl. Schmelzer 1990, S. 29 f.). Vor diesem Hintergrund empfiehlt sich eine umständliche, aber dafür fundiertere Vorgehensweise. Im Rahmen einer *mehrstufigen Bewertung* sollten zunächst die Zusammenhänge zwischen Zeitdichte und Qualität ermittelt werden. Dadurch läßt sich besser abschätzen, was Speed tatsächlich – einschließlich eventueller Abstriche am Reifegrad – kostet. Parallel dazu gilt es, die Auswirkungen von Speed auf die Innovativität zu berücksichtigen. Nur wenn diese Zwischengröße bekannt ist, läßt sich abschätzen, wieviel Kundennutzen (relativer Wettbewerbsvorteil) Speed effektiv bewirkt. Der *Umweg über die Moderatorvariablen* „Qualität" und „Innovativität" wirkt einer allzu spekulativen Bewertung des Speedfaktors entgegen.

Ganz allgemein gilt, daß die Beziehungen zwischen den Effektivitäts- und Effizienzkriterien der Produktentstehung keine einseitigen Instrumentalbeziehungen, sondern in aller Regel Interdependenzbeziehungen (Komplementarität oder Substitutionalität) darstellen. So verdeutlicht das sog. Skinner-Paradoxon

die Schwierigkeiten, im Rahmen einer Produktentwicklung gleichzeitig innovative High-Tech-Produkte und hohe Produktivität des Produktionsverfahrens (wenig Ausfälle, steiler Produktionsanlauf usw.) zu realisieren (vgl. Clark/Hayes/Lorenz 1985; Skinner 1987).

Auch der analog konstruierte Versuch, Naturalgrößen als Ersatzgrößen zur Optimierung von Wertgrößen heranzuziehen, schlägt fehl. Dieses im PPS-Bereich erfolgreich angewandte Verfahren der *Suboptimierung* setzt voraus, daß zwischen Naturalgrößen und Wertgrößen ein monotones Abhängigkeitsmuster existiert. Qualitätskostenfunktionen (Kosten = f (Fehlerrate)) dürften also keine Wendepunkte aufweisen, ebensowenig das Zeitverhalten von Kosten (Kosten in Abhängigkeit von Durchlaufzeiten). Ein exakter und allgemeingültiger Nachweis dieser These läßt sich jedoch nicht führen.

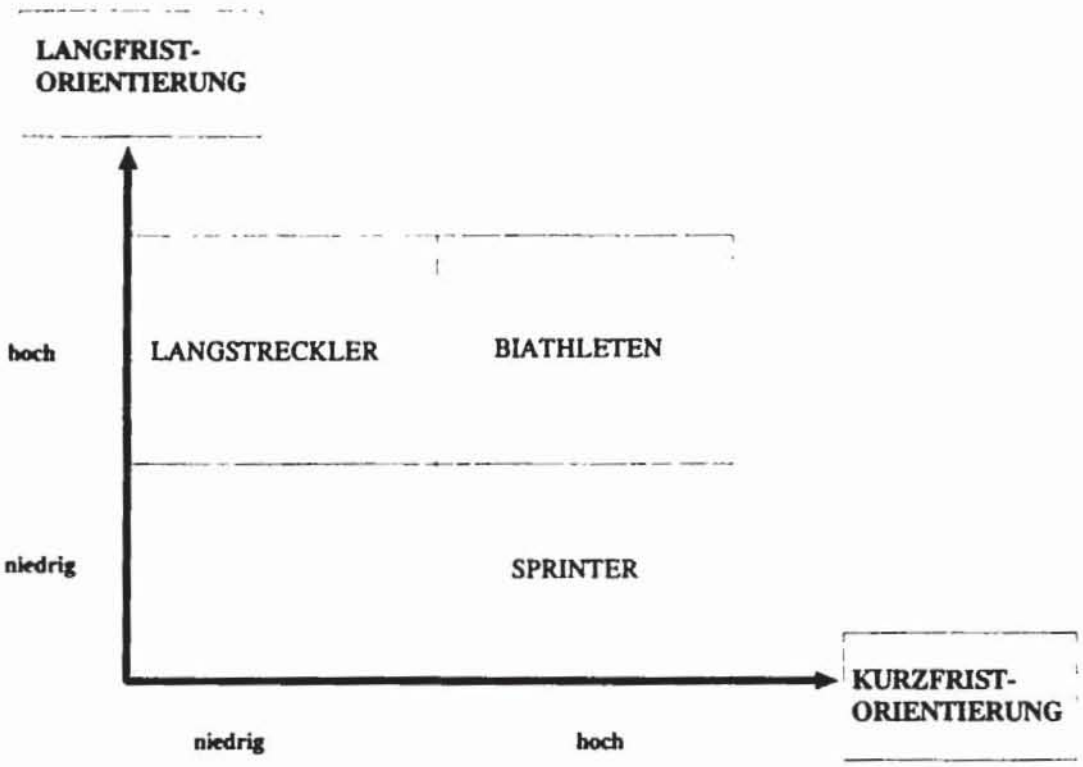
Nur in wenigen Ausnahmefällen wird es gelingen, alle Zielgrößen in eine *übergeordnete Wertgröße* umzurechnen. Qualität und Produktivität lassen sich beispielsweise – wenn auch nur in Grenzen – beide in Kosten ausdrücken, sofern neben den pagatorischen Kostengrößen auch die kalkulatorischen Opportunitätskosten zuverlässig erfaßt werden können. Von solchen Sonderfällen abgesehen, gilt also: Eine Komplexitätsreduktion durch Hierarchisierung kommt nicht in Betracht. Speed stellt also ein „normales" Mitglied in der Familie der Integrationsziele für die Produktentstehung dar.

Zur Handhabung von konfliktbelasteten Zielsystemen kann desweiteren auf das *Nebenbedingungskonzept* sowie auf das *Nutzenkonzept* zurückgegriffen werden. Voraussetzung hierfür ist allerdings die Gewichtung von Speed-, Qualitäts-, Produktivitätszielen usw., entweder in Form einer begründeten Unterscheidung zwischen Haupt- und Nebenbedingung oder in Form von Präferenzrelationen (Kriteriengewichten) zwischen den einzelnen Zielen (vgl. Viefhues 1982).

Relativ unproblematisch gelingt die Konfliktbereinigung des Zielsystems durch ein *Kompromiß-Konzept*. Die Gewichtung der einzelnen Ziele korrespondiert in aller Regel mit der Macht der Beteiligten, die sich für dieses Ziel einsetzen. Mitunter degeneriert diese Vorgehensweise im Produktentstehungsprozeß zu einem „Management by Decibel".

Im Rahmen der gängigen Bewertungsmodelle für Produktentstehungsprozesse (Brockhoff/Urban 1988) wird übersehen, daß der Zeitbezug der Performanzkriterien (Qualität, Rentabilität usw.) sowohl *kurzfristige* als auch *langfristige Zeithorizonte* betrifft. Dadurch bleibt unklar, wann sich eine integrierte Produktentstehung eigentlich auszahlen muß. Mögliche Konflikte zwischen einer Kurzfristorientierung und einer Langfristorientierung bleiben unerkannt (vgl. Abbildung 3). Gerade vor dem Hintergrund der üblichen Gegenüberstellung von westlich-kurzfristiger und fernöstlich-langfristiger Orientierung kann diese Unterschlagung nicht befriedigen.

Abbildung 3: Systemische Integration der Zeithorizonte in der Produktentstehung



Herkömmlicherweise sind integrativ ausgerichtete Produktverantwortliche (z. B. Produktmanager) auf den Lebenszykluserfolg eines Produkts (Applikation) programmiert (vgl. Abschnitt 4.1.2.3.5). Angesichts von sich verkürzenden Marktzyklen werden hierfür Kurzstreckenspezialisten benötigt. Solche Sprinter sorgen für den Cash-Flow und kümmern sich um Lebenszykluskosten- und -deckungsbeiträge.

Langfristorientierung ist demgegenüber auf den Lebenszyklus einer Technologie (z. B. Prozessortechnologien) ausgelegt. Applikationsseitig soll der Erfolg mehrerer Produktgenerationen (Versionen usw.) optimiert werden.

Systemische Integrationsansätze wollen die beiden Zeithorizonte deshalb in Einklang bringen, weil hier Konfliktpotentiale vermutet werden müssen. So spricht beispielsweise vieles dafür, daß kurzfristig mit proprietären Systemen besser verdient werden kann, während langfristig eher offene Systeme von Interesse sind.

Ein erster Ansatz zur systemischen *Integration der Zeithorizonte* ist die Ergänzung von Geschäftsfeld-Portfolio-Ansätzen durch *Technologie-Portfolio-Ansätze* (vgl. Pfeiffer u. a. 1989). Zur intertemporalen Harmonisation bietet sich außerdem – neben den bereits oben skizzierten systemischen Ansätzen – das Konzept der *robusten Schritte* an. Hierbei ist angesichts *alternativer langfristiger* Technologie- und Geschäftsfeldszenarien (z. B. Abfallvermeidung versus Recycling) innerhalb der kurzfristigen Produktplanung (z. B. Automobilwerkstoffe)

dafür Sorge zu tragen, daß möglichst viele der langfristigen Optionen gewahrt bleiben.

5.2.2 Systemische Integration der Integrationsaspekte

Eine integrierte Produktentstehung ist nicht bereits dadurch sichergestellt, daß für jede Integrationsarena (vgl. Abschnitt 3) eine (optimal) integrierte Lösung gefunden wird. Selbst durch eine perfektionierte, aber voneinander isolierte Integration der funktionalen Ressorts, der Phasen, der Geschäftsfelder usw. läßt sich keine ganzheitlich optimale Integration bewerkstelligen.

Das Zusammenspiel von unternehmungs*interner* und unternehmungs*übergreifender* Integration eignet sich als anschauliches Illustrationsbeispiel für diese systemische Integrationsaufgabe. Nach herrschender Meinung bildet eine *spezifische und starke Unternehmenskultur* eine vorzügliche Basis für eine unternehmungsinterne Zusammenarbeit im Produktentstehungsprozeß. Diese Kulturstärke kann jedoch die unternehmungsübergreifende Zusammenarbeit – vor allem innerhalb von Joint-Venture-Lösungen – erheblich *behindern*, wenn dabei ausgeprägte und dazu noch gegensatzliche Kulturkonzepte aufeinander treffen. Unternehmungsübergreifende Kooperation funktioniert oft besser im Rahmen einer weniger markanten Branchen- oder Gesellschaftskultur (vgl. Abschnitt 3.6.2.2). Als Kompromißlösungen kommen hierfür in Einzelfällen „*Open-Systems-Kulturen*" in Betracht. Sobald diese „Allerweltskulturen" jedoch ihre identitätsstiftende Eignung verlieren, empfiehlt sich eher das Arbeiten mit unterschiedlichen Kulturen im Innen- und im Außenverhältnis.

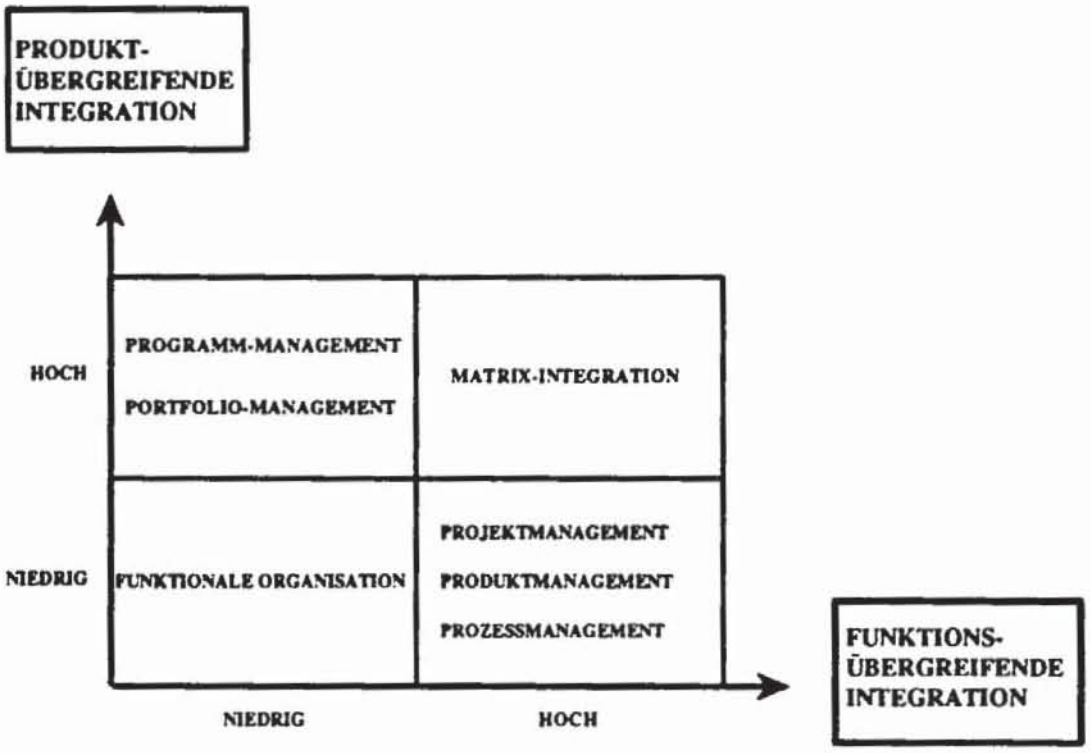
Die immanente Komplexität systemischer Integrationsansätze wird anhand einer kombiniert *produktübergreifenden* und *funktionsübergreifenden* Integration deutlich (vgl. Abbildung 4).

Systemische Integration dieser beiden Integrationsarenen erfordert eine Harmonisierung von intensiver produktübergreifender Integration (Programm- bzw. Portfolio-Manager) und funktionsübergreifender Integration (Projekt-, Produkt- bzw. Prozeßmanager) durch eine *Matrix-Integration „2. Ordnung"*. In diesem Modell erfolgt nicht wie im herkömmlichen Matrixmodell die Abstimmung zwischen Geschäfts- und Funktionsbereichen, sondern zwischen *Integratoren* auf diesen beiden Matrixdimensionen.

Angesichts dieser hochgradigen Komplexität und der damit verbundenen hohen Integrationskosten muß sich das systemische Integrationsmanagement der Forderung nach *Komplexitätsreduktion* stellen. Ansonsten bleibt das systemische Anliegen lediglich eine anspruchsvolle Leitidee, ohne jedoch konkrete Spuren in der alltäglichen Integrationsarbeit zu hinterlassen.

Komplexitätsreduktion kann u. a. über eine *Priorisierung* bewerkstelligt werden. Zu diesem Zweck müßte eine Rangreihe der Integrationsaspekte

Abbildung 4: Systemische Integration von produkt- und funktionsübergreifenden Integrationsbemühungen



aufgestellt werden. Dabei kann nach Wichtigkeit oder nach kapazitativer Dringlichkeit (Engpaßprinzip) vorgegangen werden. Im Extremfall erscheint auch eine *Fokussierung* auf nur einen Integrationssektor (z. B. die gängige funktionsübergreifende Integration) vertretbar. Ein derart pragmatisches Vorgehen ist allerdings nur dann gerechtfertigt, wenn innerhalb einer *systemisch angelegten Engpaß-Diagnose* überprüft worden ist, daß es sich hierbei – und nicht etwa bei der produktübergreifenden Integration – um den tatsächlich kritischen Integrationsbereich handelt.

5.2.3 Systemische Integration der Gestaltungsansätze

Systemische Integration bedeutet hier die optimale Kombination von Integrationsinstrumenten aus dem Führungs-, Controlling- und Informations- und Kommunikationssektor (IuK). Die Identifikation optimaler Kombinationen vollzieht sich im Spannungsfeld zwischen komplementären und substitutionalen Beziehungen. Mit Hilfe geeigneter Werkzeuge müssen *Integrationsbedarfe diagnostiziert* und *Integrationsansätze konzipiert* werden.

So dient beispielsweise eine *Konnektions-Matrix* der Lokalisation von Schnittstellen („links") zwischen den Instrumentalsektoren. Zwischen Führungssystem und Controllingsystem bilden die Meßsysteme in Form von kennzahlenbasierten Leistungsbeurteilungssystemen (Verkürzung von Entwicklungszeiten, Einsparungen bei Entwicklungsbudgets usw.) eine klassische Schnittstelle. Die Institutionalisierung des Prozeßmanagements in Gestalt von Prozeßmanagern stellt eine Kombination zwischen Controlling- und Organisationsinstrumenten dar.

Eine *Kompatibilitäts-Matrix* eignet sich zur Identifikation von Integrationsbedarfen (Disharmonien) sowie zum Entwurf von Integrationsansätzen (vgl. Abbildung 5).

Alle Felder der Matrix enthalten kompatible Instrumentenkombinationen nach dem Muster „Führungsgerechtes Controlling" bzw. „Controllinggerechte Führung". In der Hauptdiagonalen sind alle systemischen Ansätze erfaßt, die der Forderung nach *wechselseitiger* Anpassung („Stimmigkeit") genügen. Eine *MbO-basierte Produktentstehung* erfüllt zugleich den Anspruch auf ein partizipatives Entstehungscontrolling (Betroffene = Beteiligte) und auf eine kennzahlenorientierte Führung (Vereinbarung von produktbezogenen Zielsetzungen). Beim *optimalen (De-) Zentralisationsgrad* der Produktentstehung wird einerseits für Zugriffsmöglichkeiten auf produktrelevante Daten (partizipationsgerechte IuK-Infrastruktur) und anderseits für eine Kompetenzausstattung der Mitarbeiter gemäß ihrem Informationsstand (informationsgerechte Involvierung) gesorgt. Schließlich geht es bei der *CIB-basierten Produktentstehung* (zu Computer Integrated Business vgl. Niemeier 1989) darum, daß das Informationssystem die entscheidungsrelevanten Prozeß- und Produktdaten (entscheidungsorientierte Dokumentation von Mengen-, Zeit- und Qualitätsgrößen) bereitstellt und daß das Controlling eine Steuerung aller Phasen des produktbezogenen Informationsflusses (z. B. konstruktionsbegleitendes Controlling) durchführt.

Mit Hilfe einer *Synergie-Matrix* wird der Versuch unternommen, Mix-Potentiale zwischen Führungs-, Controlling- und IuK-Instrumenten zu lokalisieren. Derartige Synergiepotentiale ergeben sich z. B. aus einer ausgewogen technik- und humanzentrierten Produktentstehung.

5.3 Ausblick: Integrationsprozeduren

Integrationsmanagement im Produktentstehungsprozeß erschöpft sich nicht in Empfehlungen für eine optimale *intra*sektorale Integrationsarbeit (z. B. integrative Controllingsysteme) oder eine optimale *inter*sektorale Instrumentenkombination zwischen den verschiedenen Sektoren des „House of Integration". Über diese „Kombinatorik" hinaus informiert sie auch über optimale Vorge-

Abbildung 5: Kompatibilitätsmatrix

VON \ AN	FÜHRUNGSSYSTEM	CONTROLLINGSYSTEM	IuK-SYSTEM
FÜHRUNGS-SYSTEM	**MbO-basierte Produktent-entstehung**	**Partizipatives Controlling**	**Partizipations-gerechte IuK-Infrastruktur**
CONTROLLING-SYSTEM	**Kennzahlen-orientierte Führung**	**(De-)Zentralisa-tionsoptimum der Produkt-entstehung**	**Entscheidungs-orientierte Dokumentation**
IuK-SYSTEM	**Informations-gerechte Involvierung**	**Konstruktions-begleitendes Controlling**	**CIB-basierte Produktent-stehung**

hensweisen bei der Integrationsarbeit, also Pfade zu einer integrierten Produktentstehung (vgl. analog für CIM: Wildemann 1991, S. 425ff.).

Innerhalb einzelner Sektoren liegen Konzepte für derartige Integrationsprozeduren vor. Insbesondere zur Minimierung von Änderungskosten und Durchlaufzeiten wird für eine *disziplinierte* Produktentstehung plädiert. Möglichst früh sollen Produktanforderungen in das Pflichtenheft aufgenommen werden. Komplexitätsreduzierende Disziplin bedeutet, diese Spezifikationen einzufrieren und nicht mehr anzutasten.

Bei der systemischen Integration geht es um intersektorale *Integrationspfade*. Diese Pfade beschreiben eine Folge von Stationen auf dem Weg durch das „House of Integration". Ein besonders relevantes Beispiel bilden die optimalen *Lernpfade*, d. h. die Optimierung von Lernprozessen in der Produktentstehung. Als kritischer Erfolgsfaktor erweist sich hierbei die Optimierung von Seriengrößen. Das traditionelle Lernkonzept basiert auf Übungs- bzw. Erfahrungseffekten bei einer Serie und erfordert möglichst große Serien (Skalenvorteile).

Neuere Lernkonzepte aus dem „lean management" (vgl. Womack/Jones/Roos 1990) beziehen mehrere Serien (z. B. Produktversionen) ein und favorisieren kleine Seriengrößen. Es wird deutlich: Schlankheit der Produktentstehung erfordert eine systemische Integration.

Innerhalb des Spektrums der Integrationsprozeduren kann eine grobe Zweiteilung in rationale (synoptische) und realistische (inkrementale) Vorgehensweisen vorgenommen werden.

Rationalistische Integrationsprozeduren zeichnen sich u. a. dadurch aus, daß man

- proaktiv vorgeht, d. h. daß nach Möglichkeit die Entstehung von Schnittstellen ex ante verhindert wird,
- radikal vorgeht, d. h. Organisationsstrukturen im Interesse einer besseren Integration von Grund auf ändert (zur schnittstellenminimierenden Prozeßorganisation vgl. Gaitanides 1983)
- ganzheitlich vorgeht, sprich eine Vollintegration aller Sektoren anstrebt.

Realistische Integrationsprozeduren sind demgegenüber von Hause aus

- reaktiv angelegt, d. h. sie setzen therapeutisch erst an bereits bestehenden Schnittstellen an (Einrichtung von Prozeßmanagern, vgl. Abschnitt 4.1.2.3.2)
- inkremental, d. h. sie belassen die vorgefundenen partiellen Integrationsansätze (Organisationsgegebenheiten, EDV-Infrastrukturen usw.) und bewerkstelligen eine Fusion dieser bereits erreichten Integrationsstufen (z. B. Vereinigung von westlichen und japanischen Managementkonzepten). Den Status-quo bildet die beizubehaltende Ausgangsbasis. Auf die Schaffung einer Null-Basis-Konstellation wird verzichtet.
- punktuell-elementenorientiert. Sie geben sich auch – vorläufig – mit einer Teilintegration in Form von Insellösungen zufrieden. Dabei muß auf nachfolgenden Integrationsstufen allerdings mit steigenden Grenzkosten der Integration gerechnet werden.

Über die „richtige" Integrationsprozedur entscheidet nicht zuletzt auch deren Implementierbarkeit. Aufgabe eines konsequent betriebenen Integrationsmanagements ist es folglich, die *Implementierung der Integrationskonzepte* in Angriff zu nehmen.

ANDREASEN, M. M./KÄHLER, ST./LUND, TH.: Design for Assembly, Berlin u. a. 1983

Arbeitskreis „Integrierte Unternehmensplanung": Integrierte Forschungs- und Entwicklungsplanung, in: ZfbF, 38. Jg. (1986), S. 351–382

BERENS, N.: Anwendung der FMEA in Entwicklung und Produktion, Landsberg a. L. 1989

BESSANT, J./LAMMING, R.: Design for Efficient Manufacture, in: International Handbook of Production and Operations Management, hrsg. von R. Wild, London 1989, S. 291–306

BLEICHER, K.: Das Konzept Integriertes Management, Frankfurt a. M. 1991

BOOZ . ALLEN & HAMILTON (Hrsg.): Integriertes Technologie- und Innovationsmanagement, Berlin 1991

BROCKHOFF, K./URBAN, CHR.: Die Beeinflussung der Entwicklungsdauer, in: Zeitmanagement in Forschung und Entwicklung, hrsg. v. K. BROCKHOFF, A. PICOT und CHR. URBAN, Sonderheft ZfbF 23, Düsseldorf-Frankfurt a. M. 1988, S. 1–42

BRUNNER, F. J.: Kombination FMEA-WA. Ein Vorschlag zur koordinierten Schwachstellen- und Kostenanalyse, in: QZ, 35. Jg. (1990), S. 203–208

BULLINGER, H. J. (Hrsg.) : Integrationsmanagement. Zukunftssichere Konzepte für eine praxisgerechte Büroplanung und Bürogestaltung, Baden-Baden 1989

CLARK, K. B./HAYES, R. H./LORENZ, CH. (Hrsg.): The Uneasy Alliance. Managing the Productivity-Technology Dilemma, Boston 1985

CLARK, K.B./FUJIMOTO, T.: Product development performance: strategy, organization and management in the world auto industry, Boston (Mass.) 1991

CZINKOTA, M./KOTABE, M.: Product Development the Japanese Way, in: The Journal of Business Strategy, Vol. 11 (1990) 6, S. 31–36

DAS, T. K.: Time: The Hidden Dimension in Strategic Planning, in: LRP, Vol. 24 (1991) 3, S. 49–57

DELFMANN, W. (Hrsg.): Der Integrationsgedanke in der Betriebswirtschaftslehre, Wiesbaden 1989

FEHRLAGE, A. O.: Potentiale nutzen – durch ganzheitliches Management, in: io Management Zeitschrift, 60. Jg. (1991), S. 45–48

FRESE, E.: Grundlagen der Organisation, 5. Aufl., Wiesbaden 1990

GAITANIDES, M.: Prozeßorganisation. Entwicklung, Ansätze und Programme prozeßorientierter Organisationsgestaltung, München 1983

GLASL, F.: Konfliktmanagement – Diagnose und Behandlung von Konflikten in Organisationen, Bern-Stuttgart 1980

GOLD, B.: Improving Industrial Performance through Integrating Quality and Productivity Advances, in: Technovation, Vol. 10 (1990) 8, S. 521–530

GÖRGEN, W./HUXOLD, ST.: Schnittstellenmanagement zur Koordination von Marketing und Rechnungswesen, Köln 1987

HEINHOLD, M.: Simultane Unternehmensplanungsmodelle – ein Irrweg?, in: DBW, 49. Jg. (1989), S. 689–708

HOCH, P. K.: Interdisciplinary research centres – a problem in strategy and management, in: R&D Management, Vol. 20 (1990) 2, S. 115–122

HORVÁTH, P. (Hrsg.): Synergien durch Schnittstellen-Controlling, Stuttgart 1991

HUEBNER, H.: Die Realisierung kurzer Innovationszeiten durch Consensus-Management, in: Zeitaspekte in Betriebswirtschaftlicher Theorie und Praxis, hrsg. von H. HAX, W. KERN, und H.-H. SCHRÖDER, Stuttgart 1989, S. 145–158

KILBURN, K. D.: Creating and maintaining an effective interdisciplinary research team, in: R&D Management, Vol. 20 (1990) 2, S. 131 138

KORTGE, G. D./OKONKWO, P. A.: Simultaneous New Product Development: Reducing the New Product Failure Rate, in: Industrial Marketing Management, Vol. 18 (1989), S. 301 - 306

LARSON, C.: Team Tactics can cut Product Development Costs, in: The Journal of Business Strategy, Vol. 9 (1988) 5, S. 22 - 25

MEYERS, P. W./WILEMON, D.: Learning in New Technology Development Teams, in: The Journal of Product Innovation Management, Vol. 6 (1989) 2, S. 79 88

MOENAERT, R. K./SOUDER, W. E.: An Information Transfer Model for Integrating Marketing and R&D Personnel in New Product Development Projects, in: The Journal of Product Innovation Management, Vol. 7 (1990) 2, S. 91 107

NEHLS, R.: A la carte statt Fertigmenu, in: Industriemagazin, 25. Jg. (1991) 3, S. 139 - 145

NIEMEIER, J.: Computer Integrated Business. Erfahrungen aus Experimenten mit Integrationsansätzen, in: OM, 37. Jg. (1989) 5, S. 6 - 12

NIPPA, M.: Ganzheitlicher Gestaltungsansatz zur Effizienzsteigerung in der industriellen Forschung und Entwicklung, in: Strategische Planung, 5. Jg. (1989), S. 181 - 195

OLSHAGEN, CHR.: Prozeßkostenrechnung: Aufbau und Einsatz, Wiesbaden 1991

PAWELLEK, G. SCHULTE, H.: Logistikgerechte Produktion und Produktgestaltung, in: ZwF, 82. Jg. (1987), S. 447 - 450

PFEIFFER, W.: Lean-Management: Zur Übertrgabarkeit eines neuen japanischen Erfolgsrezeptes auf hiesige Verhältnisse, Forschungs- und Arbeitsbericht der Forschungsgruppe für Innovation und Technologische Vorhersagen, Nurnberg 1991

PFEIFFER, W. u. a.: Technologie-Portfolio zum Management strategischer Zukunftsgeschaftsfelder, 5. Aufl., Göttingen 1989

PROBST, G. J. B./SIEGWART, H. (Hrsg.), Integriertes Management. Bausteine des systemorientierten Managements, Bern-Stuttart 1985

PROBST, G.J.B./ GOMEZ P.: Vernetztes Denken: Ganzheitliches Führen in der Praxis, 2. Aufl., Wiesbaden 1991

SCHEER, A. W.: CIM. Der computergesteuerte Industriebetrieb, Berlin u. a. 1987

SCHIRMER, A.: Planung und Einführung eines neuen Produktes am Beispiel der Automobilindustrie, in: ZfbF, 42. Jg. (1990), S. 892 907

SCHMELZER, H. J.: Steigerung der Effektivität und Effizienz durch Verkurzung von Entwicklungszeiten, in: Durchlaufzeiten in der Entwicklung. Praxis des industriellen F&E-Managements, hrsg. v. R. REICHWALD und H. J. SCHMELZER, München-Wien 1990, S. 27 - 63

SERVATIUS, H. G.: Beschleunigung der Neuproduktentwicklung durch ein international orientiertes Innovations-Controlling, in: Internationalisierung des Controlling, hrsg. von P. HORVÁTH, Stuttgart 1989, S. 213 238

SHIELDS, M. D./YOUNG, S. M.: Managing Product Life Cycle Cost: An Organizational Model, in: Journal of Cost Management in the manufacturing industry, Vol. 5 (1991) Fall, S. 39 51

SKINNER, W.: Das Produktivitätsparadox, in: HARVARDmanager, 9. Jg. (1987) 1, S. 17 - 21

STAEHLE, W. H.: Management: Eine verhaltenswissenschaftliche Perspektive, 4. Aufl., Munchen 1989

TÖNSHOFF, H. K./RUDOLPH, F. N.: Neue Ansätze zum Zusammenwirken von Konstruktion und Fertigung in der flexiblen Produktion, in: ZwF, 84. Jg. (1989), S. 253 - 257

TÖPFER, A./SOMMERLATTE, T. (Hrsg.): Technologie-Marketing. Die Integration von Technologie und Marketing als strategischer Erfolgsfaktor, Landsberg a. L. 1991

TSCHÖRTNER, K. A.: Integration von Aufgabengebieten durch neue Informationstechnologien. Informationstechnologische Auswirkungen auf die Produktion, in: ZfO, 53. Jg. (1984), S. 317–328

TYLL, A.: Forschung und Entwicklung im strategischem Management industrieller Unternehmen. Die Integration von technischem und Management-Know-How in die FuE-Planung, Berlin 1989

VDI (Hrsg.): Montagegerechtes Konstruieren. Herausforderung für Entwicklung und Fertigung, Düsseldorf 1986

VIEFHUES, D.: Mehrzielorientierte Projektplanung. Methodologie und Entscheidungskalküle zur Projektablauf- und -anpassungsplanung, Frankfurt a. M.-Bern 1982

WEEGE, R. D.: Recyclinggerechtes Konstruieren, Düsseldorf 1981

WILDEMANN, H.: Einführungsstrategien für eine Just-in-Time-Produktion und -Logistik, in: ZfB, 61. Jg. (1991) 2, S. 149–169

WILDEMANN, H.: Integrationslücken und Integrationspfade für CIM, in: DBW, 51. Jg. (1991), S. 413–434

WOMACK, J. P./JONES, D. T./ROOS, D.: The Machine That Changed the World, New York u. a. 1990

ZELENY, M./CORNET, R. J./STONER, J. A. F.: Moving from the Age of Specialization to the Era of Integration, in: Human Systems Management, Vol. 9 (1990) 3, S. 153–171