

Jürgens, Ulrich

Book Part — Digitized Version

Synergiepotentiale der Entwicklungskooperation zwischen Zulieferern und Abnehmern - Japan als Vorbild

Provided in Cooperation with:

WZB Berlin Social Science Center

Suggested Citation: Jürgens, Ulrich (1992) : Synergiepotentiale der Entwicklungskooperation zwischen Zulieferern und Abnehmern - Japan als Vorbild, In: Manfred Deiß, Volker Döhl (Ed.): Vernetzte Produktion: Automobilzulieferer zwischen Kontrolle und Autonomie. Mit Beiträgen zu Entwicklungen in Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Italien, Japan und Schweden, ISBN 3-593-34562-5, Campus, Frankfurt/M. ; New York, NY, pp. 421-440

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/122656>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

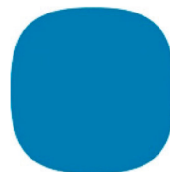
Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



WZB-Open Access Digitalisate

WZB-Open Access digital copies

Das nachfolgende Dokument wurde zum Zweck der kostenfreien Onlinebereitstellung digitalisiert am Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung gGmbH (WZB). Das WZB verfügt über die entsprechenden Nutzungsrechte. Sollten Sie sich durch die Onlineveröffentlichung des Dokuments wider Erwarten dennoch in Ihren Rechten verletzt sehen, kontaktieren Sie bitte das WZB postalisch oder per E-Mail:

Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung gGmbH
Bibliothek und wissenschaftliche Information
Reichpietschufer 50
D-10785 Berlin
E-Mail: bibliothek@wzb.eu

The following document was digitized at the Berlin Social Science Center (WZB) in order to make it publicly available online.

The WZB has the corresponding rights of use. If, against all possibility, you consider your rights to be violated by the online publication of this document, please contact the WZB by sending a letter or an e-mail to:

Berlin Social Science Center (WZB)
Library and Scientific Information
Reichpietschufer 50
D-10785 Berlin
e-mail: bibliothek@wzb.eu

Digitalisierung und Bereitstellung dieser Publikation erfolgten im Rahmen des Retrodigitalisierungsprojektes **OA 1000+**. Weitere Informationen zum Projekt und eine Liste der ca. 1 500 digitalisierten Texte sind unter <http://www.wzb.eu/de/bibliothek/serviceangebote/open-access/oa-1000> verfügbar.

This text was digitizing and published online as part of the digitizing-project **OA 1000+**. More about the project as well as a list of all the digitized documents (ca. 1 500) can be found at <http://www.wzb.eu/en/library/services/open-access/oa-1000>.

Synergiepotentiale der Entwicklungskooperation zwischen Zulieferern und Abnehmern - Japan als Vorbild

1. Produktentwicklungssysteme im internationalen Leistungsvergleich
2. Kritische Voraussetzungen der Entwicklungskooperation in der japanischen Automobilindustrie
3. Ansätze westlicher Unternehmen zum "Concurrent Engineering"
4. Schlußfolgerungen und Ausblick

1. Produktentwicklungssysteme im internationalen Leistungsvergleich

(1) Die Verkürzung der Vorlaufzeiten für neue Produkte gewinnt mit dem "Ende der Massenproduktion" zunehmend unternehmensstrategisch an Stellenwert.¹ McKinsey & Co haben auf der Grundlage unterschiedlicher Fallbeispiele errechnet, daß eine Überschreitung des Budgets für Forschung und Entwicklung um mehr als 50 %, die in Kauf genommen wurde, um ein neues Produkt auf den Markt zu bringen, letztlich die Gesamtrendite über die Laufzeit dieses Produktes nur um 4 % schmälerte. Wo man demgegenüber das Budget einzuhalten versuchte und dadurch die Markteinführung um einige Monate verzögerte, reduzierte sich die Gesamtrendite um mehr als 30 % (Business Week 1990, S. 64 ff.).² Die Problematik

1 Die folgenden Überlegungen entstanden in Zusammenhang mit einem von der VW-Stiftung geförderten Projektvorhaben am WZB (Wissenschaftszentrum Berlin) über die Veränderungen in der vertikalen Arbeitsteilung und die Rolle von Informations- und Kommunikationstechnologien und Arbeitspolitik bei Strategien zur Verkürzung der Vorlaufzeiten für neue Produkte im Länder- und Branchenvergleich. Dieses Vorhaben hat der Autor zusammen mit Helmut Drüke am WZB entwickelt. Vorstudien zu diesem Projekt sind vom Autor im Rahmen eines vierteljährigen Japanaufenthalts durchgeführt worden.

2 Weitere Beispiele hierzu finden sich bei Schmelzer, Buttermilch 1988; Stalk, Hout 1990; IAO-Studie 1990.

"time to market" trifft vor allem solche Branchen, die sich verstärkt der japanischen Konkurrenz ausgesetzt sehen, wie die Automobilindustrie und die Elektronikindustrie, die denn auch im folgenden im Zentrum der Betrachtung stehen sollen.

Im Leistungsvergleich der Produktentwicklungssysteme schneiden die europäischen und amerikanischen Hersteller, wie Untersuchungen von Clark, Fujimoto sowie das International Motor Vehicle Program (IMVP) am MIT (Massachusetts Institute of Technology) für die Automobilindustrie gezeigt haben, gegenüber den japanischen Unternehmen schlecht ab (Clark, Fujimoto 1988; Fujimoto 1989; Womack et al. 1990). So benötigen die europäischen und amerikanischen Hersteller nahezu doppelt so viele Ingenieurstunden für die Entwicklung eines neuen Pkw-Modells als die Japaner und brauchen dennoch ein Drittel mehr Zeit bis zum Serienanlauf. Dabei ist der Anteil der Zulieferer am Engineering-Aufwand in Japan deutlich höher: 51 % der gesamten Engineering-Stunden entfallen auf die Zulieferer, während es nur 14 % bei den amerikanischen und zwischen 32 % und 37 % bei den europäischen Spezial- bzw. Massenherstellern sind (vgl. ebd., S. 118).

Dies bedeutet umgekehrt, daß die Endhersteller in allen drei Ländern einen höheren Anteil am Entwicklungsaufwand als am Fertigungsaufwand haben: in Japan 49 % gegenüber einer Fertigungstiefe (value added in Prozent des Umsatzes) von rd. 25 %; bei den amerikanischen Herstellern sind es 86 % gegenüber rund 60 % Fertigungstiefe und bei den europäischen Massenherstellern 72 % gegenüber rd. 40 % Fertigungstiefe.

Der grundlegende Unterschied aber wird erst beim näheren Hinsehen erkennbar. Wie aus nebenstehender Tabelle hervorgeht, werden nur 30 % der Kfz-Teile in Japan ausschließlich vom Endhersteller entwickelt, bei den europäischen Herstellern sind es über 50 %, bei den Amerikanern über 80 %. Bei mehr als 60 % der Teile praktizieren die japanischen Abnehmerbetriebe ein "Black-box-engineering", indem sie funktionale Spezifika vorgeben, die Zulieferer aber die eigentliche Konstruktionsarbeit übernehmen. Ein solches Black-box-Verfahren gibt es bei rd. 40 % der Teile in den europäischen Unternehmen, jedoch nur bei rd. 16 % der Teile in den amerikanischen Unternehmen. Hier liegt die Zone der Abnehmer-Zulieferer-Zusammenarbeit, um die es in diesem Aufsatz geht.

	Japanische Unternehmen in Japan	Amerikanische Unternehmen in den USA	Alle euro- päischen Unternehmen
Anteil neu entwickelter Teile (in % der Beschaffungskosten insgesamt)	100	100	100
- ganz von Zulieferern entwickelte Teile (Zulieferer 100 %)	8	3	7
- Black-box-Teile: Endhersteller gibt Spezifikationen, Zulieferer detailliert (Zulieferer rd. 70 %)	62	16	39
- ganz von Endherstellern entwickelte Teile (Zulieferer 0 %)	30	81	54
Quelle: Clark, Fujimoto 1988			
Beteiligung der Zulieferer an der Entwicklung im Vergleich der Standortregionen der Weltautomobilindustrie			

In allen drei Herstellerregionen erstreckt sich der Einfluß der Endhersteller bzw. Abnehmer auf mehr als 90 % des gesamten Entwicklungsaufwandes. Im Falle der japanischen Automobilhersteller nimmt dieser Einfluß aber, wie die nachstehende Tabelle zeigt, überwiegend die Form des Black-box-engineering ein, vollzieht sich also im Rahmen der Kooperation mit den Zulieferern, während die großen drei amerikanischen Hersteller sich Ende der 80er Jahre in dieser Hinsicht noch weitgehend auf ihre eigenen Kräfte verlassen. Die europäischen und die deutschen Automobilunternehmen nehmen hierbei eine Mittelstellung ein.

(2) Als Voraussetzungen für die Entwicklungskooperation zwischen Endherstellern und Zulieferern in Japan nennen Clark und Fujimoto:

- Internal organizational capability for quick problem-solving cycles and overlapping linkages among them. The effect is to create rapid, integrated problem-solving engineering.
- Strong supplier capability in engineering and a quality of relationship that enables the Japanese auto makers to maintain a low level of project scope while using a large fraction of unique parts.
- An innovation strategy that emphasizes smaller, more incremental changes in technology introduced more frequently. While a given change is less, the rate of technological progress maybe high in the long run" (Clark, Fujimoto 1988, S. 33).

Der wichtigste Japan-Vorteil wird von Clark und Fujimoto in den Organisationsformen für ein integriertes Vorgehen in der Produktentwicklung gesehen, das rasche Problemlösungszyklen und die Abstimmung von parallelen, sich überlappenden Tätigkeitsabläufen in unterschiedlichen Funktionsbereichen beinhaltet.

Ein Konzept, mit dem dieser Vorteil nun für westliche Hersteller operationalisiert wird, ist das "Concurrent-engineering". Dies ist nach einer amerikanischen Definition "a disciplined computer integrated product and manufacturing process development methodology that combines marketing, finance, design, engineering, manufacturing, purchasing, and suppliers in the developing from concept initiation to customer delivery" (vgl. Hjort et al. 1990). Concurrent Engineering bedeutet einen tiefen Einschnitt in die bisherigen Formen der Managementaufbau- und Prozeßablauforganisation westlicher Unternehmen mit ihren hierarchisch-bürokratischen Leitungs- und Regelungsstrukturen. An die Stelle der analytisch-sequentiellen Form der Produktentwicklung tritt nun die holistisch-überlappende (vgl. Imai et al. 1985, S. 349).

Das analytisch-sequentielle Verfahren entsprach dem NASA-Vorbild eines "Phased Program Planning"-Systems (PPP). Danach durchlief ein Produktentwicklungsprojekt mehrere weitgehend hintereinandergeschaltete Stadien - begonnen mit der Konzeption und Produktplanung über die Produktentwicklung, die Prozeßentwicklung bis hin zum Produktionsanlauf, um nur die Grobphasen zu benennen -, wobei der Ablauf nach Art des Verrichtungsprinzips organisiert war. Funktionell spezialisierte Ab-

teilungen und Bereiche bearbeiteten das Projekt über einen bestimmten Zeitraum jeweils unter bereichsinternen Optimierungsprinzipien, um das "Los" im Anschluß abgearbeitet und abgehakt an den nächstfolgenden Prozeßabschnitt weiterzureichen und sich neuen Aufgaben zuzuwenden. Bei dieser Organisationsform sind natürlich nachträgliche Änderungswünsche der nachfolgenden Prozeßabschnitte höchst unwillkommen und stören den vorgeplanten Arbeitsablauf.

Die Einführung von Concurrent Engineering hingegen, so Business Week, "wird den umfassendsten kulturellen Umbruch in der Produktion seit 50 Jahren auslösen", denn es bringe enorme Einsparungen mit sich: 30 - 70 % weniger Entwicklungszeit, 65 - 90 % weniger an nachträglichen Konstruktionsänderungen, 20 - 90 % kürzere Vorlaufzeit bis zur Markteinführung, 200 - 600 % höhere Qualität, 20 - 100 % höhere Angestellten-Produktivität, 5 - 50 % höhere Umsätze und 20 - 120 % höhere Rendite (Business Week 1990, S. 65).

Die neue Methode des "Do everything concurrently" erscheint verblüffend einfach und plausibel. Was tat etwa die Fa. NCR (National Cash Register), nachdem es die Vorteile des Concurrent Engineering erkannt hatte? "Business Week" berichtet:

It tore down the wall that separates most design and manufacturing departments. Now, all the plant's 100 odd engineers are located in a pool of identical cubicles. When a project starts up, the engineers play musical cubicles, so the specialists involved in design, software, hardware, purchasing, manufacturing, and field support all work side by side and compare notes constantly. This makes for more synergy, curbs late fixes, and achieves ... getting products out on time" (ebd., S. 64).

Die oben genannten Zahlen sind für uns nicht nachprüfbar, und die Bezugsgrößen sind unbekannt. Sie wurden hier nur zitiert, um die Größenordnungen von Verbesserungssprüngen anzudeuten, mit denen das Management gelockt wird, Synergieeffekte zu mobilisieren, die in einer integrierten, die Zulieferer einbeziehenden Vorgehensweise liegen. Concurrent Engineering erscheint damit (ähnlich wie "Lean Production") als ein Innovationskonzept mit dramatischen Wirkungen "After Japan". In diesem Sinne entspricht es ganz der westlichen Managementausrichtung, wie sie von Imai in der Gegenüberstellung von westlicher Innovations- und japanischer Kaizen-Orientierung beschrieben wird (s. Imai 1986, S. 8).

Im folgenden soll demgegenüber deutlich gemacht werden, welche Voraussetzungen dieses System in Japan selbst besitzt. Dabei soll vor allem auf solche Aspekte abgestellt werden, bei denen die Distanz zu den westlichen und den deutschen Strukturen und Orientierungsmustern besonders groß ist, um einem platten "Rezeptverständnis" von an Japan orientierten Konzepten entgegenzuwirken.

2. Kritische Voraussetzungen der Entwicklungskooperation in der japanischen Automobilindustrie

Im folgenden sollen vier wesentliche Voraussetzungen für "Concurrent Engineering" zwischen Abnehmern und Zulieferern in Japan angesprochen werden:

- Strukturierung nach Zulieferebenen,
- Ambiguitätstoleranz,
- nicht-hierarchische Kommunikationsstrukturen,
- Know-how-Transfer und Konkurrenz.

(1) Concurrent Engineering mit Zulieferern setzt tiefgreifende Umstrukturierungen im Verhältnis der Zulieferunternehmen untereinander voraus. Die japanischen Endhersteller werden als Abnehmer nur jeweils von rd. 300 Zulieferern direkt beliefert; dabei handelt es sich um Belieferung mit umfassenderen Aggregaten, Modulen oder Subsystemen für das Fahrzeug. Jeder dieser 300 Systemzulieferer organisiert wiederum eine weit umfangreichere Gruppe von Zulieferern der zweiten Ebene, die ihnen Subsysteme liefern und die ihrerseits oft noch eine oder mehrere Ebenen von Sublieferanten haben. Dieses "tiering" (Strukturierung nach Zulieferebenen) ist auch für Europa in Zukunft verstärkt zu erwarten. Von den gegenwärtig rd. 1.500 Zulieferern, die die Endhersteller direkt beliefern, werden auch hier - so die Prognosen - nur mehr rd. 300 übrigbleiben (vgl. Ludvigsen Associates 1990). Gleichzeitig wird der Prozeß des "tiering" von einem Prozeß der Selektion begleitet.

Die in Europa über diesen Prozeß geführte Debatte konzentriert sich zu meist auf die Fragen: Wer wird übrigbleiben, und wer schafft den Sprung zum Systemzulieferer? Daran knüpfen sich aus Beschäftigten- und Ge-

werkschaftssicht die Befürchtungen, daß sich, ähnlich wie man es in Japan zu beobachten glaubt, auf den unteren Zulieferebenen schlechtere Arbeits- und Entgeltbedingungen herausbilden. Dem entsprechen Kostenvorteile auf der Seite der Endhersteller. Andere Aspekte dieses Zuliefersystems werden zumeist nicht gesehen, sind aber doch für das Verständnis der Kooperationsstrukturen im Verhältnis Endhersteller zu Zulieferer wichtig. Sie betreffen die funktionale Arbeitsteilung der verschiedenen Ebenen. Betrachten wir in der nachfolgenden Abbildung ein Beispiel eines solchen Zuliefernetzwerkes aus der Elektronikindustrie; ähnliche Beispiele ließen sich auch für die Automobilindustrie zeigen:

Hier sieht man auf der zweiten Zuliefererebene eine außerordentlich tiefgreifende Spezialisierung. Die Zulieferer sind prozeßbezogen spezialisiert, und in der Gruppe der Prozeßspezialisten erfolgt die Spezialisierung nochmal nach Produktarten. Die sechs Sekundärzulieferer für Preßteilerstellung z.B. haben sich auf Preßteile unterschiedlicher Größe spezialisiert (vgl. Imai et al. 1985, S. 364). Die Zulieferer der zweiten Ebene verfügen über eine außerordentlich hohe technische Kompetenz und über spezialisierte Fähigkeiten der Problemlösung. Bei der Diskussion über Spezialisten- und Generalistentum in Zusammenhang mit Japan sollte diese strukturelle Ebene nicht übersehen werden. Im unteren Teil der Zulieferpyramide sind also nicht per se die minderwertigen, repetitiven und schmutzigen Arbeiten angesiedelt, sondern häufig Spezialistentätigkeiten. Zuweilen handelt es sich um Kleinstunternehmen, die eine weltweite Spezialnachfrage befriedigen.

Von besonderer Bedeutung in Zusammenhang mit der Produktentwicklung ist die Herausbildung spezialisierter Zulieferer für die Erstellung und das Testen von Prototypen. Sie haben ein sehr spezielles Fertigungs-Know-how und sind hochflexibel im Hinblick auf Zeitgestaltung und Änderungsanforderungen. Es ist gerade diese Zuliefererspezialisierung, wie sie auch im Bereich des Werkzeug- und Formenbaus zu beobachten ist, die außerordentlich zu den Vorteilen der japanischen Hersteller im Hinblick auf Vorlaufzeiten "Time to Market" beiträgt.³

3 Vgl. hierzu auch die Untersuchungen von Ikeda 1991; Ikeda, Yoichiro 1992.

Fuji-Xerox¹

Toritsu-Kogyo²
Primärzulieferer

Sekundärzulieferer für

Anzahl der Unternehmen

- Versuchsproduktion	6
- diverse Montagen	3
- Formenherstellung	5
- Metallschleifen	2
- Preßteileherstellung	6
- Blechumformung	2
- Spezialdrucke	6
- Verleimen / Falzen	6
- Spritzguß	1
- Gravierungen	7
- Drehen	4
- Fräsen	2
- kombiniertes Drehen und Fräsen	8
- Druckverformung	2
- Vakuumverformung	2
- Kompressionsverformung	3
- Injektionsverformung	12

1 F.-X. hat noch weitere primäre Zulieferunternehmen

2 T.-K. ist Zulieferer auch für andere Endhersteller

Quelle: Imai et al. 1985, S. 364

Das Firmennetzwerk von Fuji-Xerox

Die Bereitschaft der Arbeitskräfte, Streß- und Mehrarbeitsbelastungen hinzunehmen, gehört in der Tat zum Angebotsprofil dieser Zulieferbetriebe, wie Imai et al. es beschreiben:

"Fuji-Xerox decided to change the basic design of a certain part midway in the development process and made an extremely tough demand of one of its subcontractors about when the delivery should be made. The subcontractor complied with this 'utterly insane' request by working at night and completing the assignment on time.

Fuji-Xerox reciprocated later by paying the subcontractor handsomely. Mr. Kawamoto of Honda summed up this reciprocal relationship when he said "We're buying time with money" (ebd., S. 371).

Derartige, in keinen Statistiken adäquat ausgewiesenen Mehrarbeitszeiten lassen auch den Produktivitätsvergleich zwischen den Weltstandortregionen hinsichtlich des Ingenieurstundeneinsatzes für die Entwicklung eines neuen Pkw-Modells, der mit der Studie des MIT vorgelegt wurde (vgl. Womack et al. 1990, S. 118) teilweise fragwürdig erscheinen. Bei den dort ausgewiesenen 1,7 Millionen durchschnittlichen Ingenieurstunden bei japanischen Automobilherstellern sind diese - in Japan mit dem englischen Begriff "service hours" bezeichneten - Mehrarbeitszeiten nicht enthalten.

(2) Die Ambiguitätstoleranz betrifft die Fähigkeit und die Bereitschaft, auch im Hinblick auf noch unbestimmte Vorgaben und unklare Erwartungen des Abnehmers bereits Arbeit in den - auch erst in Zukunft formal erteilten - Auftrag zu investieren. Wenn die Erwartungen hinsichtlich der später durch den Abnehmer vervollständigten "Lastenhefte" zutreffen, dann ist damit für den Gesamtentwicklungsprozeß ein erheblicher Zeitvorteil erwirtschaftet worden. Wenn die Erwartungen nicht zutreffen, dann war die Arbeit auf seiten des Zulieferes umsonst, und der entsprechend notwendige Änderungsaufwand muß unter viel Streß und Mehrarbeit geleistet werden, denn eine Verschiebung des Fertigungsanlauftermins durch den Endhersteller kommt kaum jemals in Frage. Im Hinblick auf diese Belastungen erscheint das traditionelle, sequentiell-analytische Vorgehen mit seinen eindeutigen Vorgaben und Erwartungsstrukturen daher zuweilen als viel erstrebenswertere Kooperationsform.⁴

4 Der Leiter eines japanischen Prototypenherstellers bezeichnete dieses westliche Produktentwicklungssystem dem Autor gegenüber als ein "Paradies".

Auch die Prozeßorganisation von Entwicklungsprojekten mit multifunktional zusammengesetzten Teams, mit hoher Interdependenz der Problemlösungen bei überlappenden Zeit- und Aufgabenstrukturen und zugleich knappsten Zeit- und Personalvorgaben ist durchaus nicht per se zeitersparend.

"In einer solchen Organisation kann schon ein Zufallsereignis, das in einem Teilprojekt zu Verzögerungen oder Änderungen führt, lawinenartige Folgen haben. Da das Team engagiert ist und wenig Reserven hat, verlagern die Mitglieder ihre Tätigkeit auf andere Aufgabenbereiche; und da die Tätigkeiten miteinander vernetzt sind, werden andere Bereiche des Projektes mit den Veränderungen hier schritthalten müssen, um die Koordination aufrecht zu erhalten. Im Ergebnis ist die Zahl an Ingenieurstunden größer als erwartet" (Clark, Fujimoto 1988, S. 764; Übersetzung des Autors).

Ein weiteres Spannungsmoment (in beiderlei Wortsinn) ergibt sich aus der Mischung von wenig spezifizierten, aufgabenbezogenen Vorgaben und sehr hochgesteckten Ergebniserwartungen: "Das Topmanagement injiziert ein gewisses Spannungsmoment in das Projektteam, indem es ihm auch bei Projekten von großer strategischer Bedeutung für das Unternehmen einen großen Spielraum in der Projektausführung einräumt und dabei die Vorgaben sehr hoch ansetzt. Diese Erzeugung von Spannung - sofern entsprechend gemanagt - fördert die Kultivierung einer "Das-muß-ge-tan-werden"-Haltung und ein Gefühl von Zusammenhalt unter den Mitgliedern des krisenbewältigenden Projektteams" (Imai et al. 1985, S. 344; Übersetzung des Autors). Imai u.a. verweisen daher auch klar auf die Nachteile des "overlapping approach": "... die Belastung, den Prozeß zu steuern, wächst exponentiell. Der 'overlapping approach' verstärkt notwendigerweise Ambiguitäten, Spannungen und Konflikte innerhalb der Gruppe. Belastungen ergeben sich ebenso aus der Notwendigkeit der Koordinierung der Informationsflüsse wie aus der Verantwortung des Managements, einen intensiven Prozeß der Weiterbildung am Arbeitsplatz auf einer Ad-hoc-Basis durchführen zu müssen" (ebd., S. 350; Übersetzung des Autors). Die Interdisziplinarität der Teams bei hohem Zeit- und Erwartungsdruck setzt Fähigkeit und Bereitschaft zum Lernen und zur Weiterbildung voraus, wenn man nicht aneinander vorbei reden will. Dem entspricht eine Personalentwicklungspolitik in vielen japanischen Unternehmen mit teils formalisierter, teils informeller Rotation, mit dem Ziel, daß die Beschäf-

tigten - wie es Imai u.a. sehr schön ausdrücken - "to become U-shaped individuals - that is individuals with a broad base of skills and knowledge" (ebd., S. 356).

(3) Kommunikationsstrukturen und Hierarchie: Concurrent Engineering setzt ein frühzeitiges Einbeziehen der Zulieferer im Produktentstehungsprozeß voraus. Werden im "NASA-System" die Zulieferer erst einbezogen, wenn Preise und Konditionen ausgehandelt sind und die Spezifikationen (Zeichnungen) beim Abnehmer detailliert und von der Hierarchie autorisiert worden sind, so nehmen die Systemzulieferer ebenso wie die nachgelagerten Prozeßstufen innerhalb des Abnehmers im "Concurrent Engineering System" bereits frühzeitig an Konzeptüberlegungen und Projektierungen teil.

So begann nach Erhebung des Autors die "Beschaffungsphase" in der Produktentwicklungszeitleiste eines deutschen Automobilherstellers der 80er Jahre im 43. Monat und endete im 57. Monat eines insgesamt 68monatigen Entwicklungsprozesses bis zum Serienanlauf. Bei einem vergleichbaren japanischen Unternehmen erfolgte die Einbeziehung ausgewählter Zulieferer bereits im 9. Monat nach Projektanstoß; im 17. Monat gingen die ersten formellen Zeichnungen und Spezifikationen an die Zulieferer. Entsprechend der Zeitleiste mußte ein - hierzu vom Autor interviewter - Zulieferer bereits vier Monate später, d.h. im 21. Monat, den ersten Prototyp abliefern. Diese Zeitspanne hätte nie ausgereicht, wäre der Zulieferer nicht von Beginn an über die Gesamtkonzeption des Fahrzeugs informiert worden und durch das System der "Gastingenieure" mit dem Fortschritt der Produktentwicklung beim Abnehmer aufs beste vertraut gewesen.

Die Gastingenieure bilden eine wesentliche Brücke zwischen Zulieferern und Abnehmern, sowohl was die Kommunikation zwischen beiden Seiten als auch was die Kontrolle der Ambiguität und des Risikos von Änderungen betrifft. Gastingenieure werden nicht nur von Zulieferern des eigenen Keiretsu-Verbands⁵ in den Entwicklungsprozeß des Abnehmers einbezogen. Auch unabhängige Zulieferer von Kfz-Systemen (Bremsen, Abgasanlagen, Fahrzeugelektrik usw.) haben zuweilen fünf bis zehn Gastingenieure

5 Mit Keiretsu-Verband ist die um einen Endhersteller gebildete, organisatorisch und personell verflochtene und durch informelle Strukturen vernetzte Unternehmensgruppe gemeint.

bei unterschiedlichen Endherstellern abgestellt. Diese verweilen dort für einen Zeitraum von bis zu einem Jahr oder bis zu zwei Jahren und arbeiten unter disziplinarischer Aufsicht des Vorgesetzten des Abnehmerunternehmens, ohne daß ihr Beschäftigungsverhältnis zum eigenen Zulieferunternehmen (hinsichtlich Entgelt, Seniorität etc.) davon berührt wäre. Neben solchen längerfristigen Aufenthalten von Gastingenieuren gibt es eine Vielzahl kurzfristiger Phasen gemeinsamer Arbeit und Beratung zwischen den Mitgliedern der Entwicklungsabteilungen von Endherstellern und Zulieferern. Als Gastingenieure wählen die Zulieferunternehmen Ingenieure mit einigen Jahren Betriebszugehörigkeit aus, die auf diese Weise ihre Erfahrung und Kompetenz ausweiten und persönliche Netzwerke bilden können. Der Aufenthalt als Gastingenieur und die entstehenden persönlichen Netze ermöglichen - neben der intimen Kenntnis der "Unternehmenskultur" und der Ziele des Abnehmers - von nun an eine rasche informelle Kommunikation unter den Sachbearbeitern. Kommunikationswege werden damit unkompliziert, unhierarchisch und informell.

Im einzelnen ist wenig über dieses Gastingenieursystem bekannt. Auch über die ersten Erfahrungen mit entsprechenden Ansätzen in westlichen Unternehmen weiß man bisher kaum etwas. Dennoch gehört der Gastingenieur und die Regelung der beim entsendenden wie beim "gastgebenden" Unternehmen damit verbundenen Fragen zu den zentralen Problemfeldern in Zusammenhang mit der zukünftig verstärkten Zusammenarbeit von Zulieferern und Endherstellern auch in der westlichen Automobilindustrie.

(4) Know-how-Transfer und Konkurrenz: Dieser Problemaspekt spielt - auch im Zusammenhang mit den Gastingenieuren - eine wichtige Rolle. Die Antwort der westlichen Unternehmen im Hinblick auf den Know-how-Schutz bei der Beteiligung von Zulieferern an der Produktentwicklung des Endherstellers besteht in der Tendenz zum "Single-sourcing". Waren es 1987 nach der Experteneinschätzung in der Studie von Andersen und Willemann nur 2 % der deutschen Zulieferer, die Alleinlieferanten für das zu fertigende Teil waren, so sollen es 1995 bereits 22 % sein (Andersen, Willemann 1988, S. 21).

Die Fa. Ford, die im Hinblick auf die Zulieferer und auf Simultaneous Engineering eine Vorreiterrolle spielt, strebt für den Sierra-Nachfolger weltweit eine Single-sourcing-Quote von 60 % an (vgl. Automobil-Produk-

tion 1990, S. 21). Demgegenüber ist, wie die Autoren der MIT-Studie mit Recht hervorheben, der Anteil der Alleinlieferanten bei den japanischen Abnehmern eher gering (rd. 12 % der Zulieferer gegenüber rd. 70 % der Zulieferer der großen Drei in Nordamerika und 33 % der Zulieferer bei den Automobilunternehmen in Europa; vgl. Womack et al. 1990, S. 157).

Der Know-how-Schutz stellt auch im japanischen System des "Supplier Involvement" eine wachsende Schwierigkeit dar: Einerseits konkurrieren Gastingenieure aus verschiedenen Zulieferbetrieben beim Abnehmer im selben Team; andererseits fließen Informationen der Produktentwicklung von unterschiedlichen Abnehmern bzw. Endherstellern beim gleichen Zulieferer zusammen - keine einfach zu lösenden Probleme. Jedoch gibt es kaum Hinweise darauf, wie damit umgegangen wird.

(5) Es wurde deutlich, daß die Abnehmer-Zulieferer-Beziehungen bei der Produktentwicklung in Japan nicht einfach nur als ein "smarter way" gesehen werden können, sondern daß sie auf komplexen organisationsinternen wie sozialen Voraussetzungen beruhen. Diese sind auch in Japan im Fluß. Die extremen Probleme bei der Rekrutierung von Ingenieuren, die Ausbreitung von CAD-Systemen etc. verändern diese Funktionsvoraussetzungen, aber noch ist offen, welche Konsequenzen sich damit für das japanische Produktentwicklungssystem verbinden.⁶

3. Ansätze westlicher Unternehmen zum "Concurrent Engineering"

Die potentiellen Vorteile holistischer, überlappender Ansätze sind auch in der Vergangenheit im Westen nicht unbekannt gewesen; sie wurden innerhalb und zwischen kleineren Firmen immer auch schon praktiziert. Das obere und mittlere Management von Großunternehmen und seine Neigung, "Fürstentümer" zu errichten und seine Bereiche abzugrenzen, sowie das Fehlen von leistungsfähigen Computersystemen werden in der Regel dafür verantwortlich gemacht, daß man in den westlichen Automobilunternehmen bisher nicht zu vernetzten und integrierten Kooperationsfor-

⁶ Siehe hierzu die Warnung bei Imai et al. 1985, S. 374; vgl. dazu auch Jürgens 1991.

men bei der Produktentwicklung im Stande war. Nunmehr sind aber alle westlichen Hersteller bestrebt, sich die Synergievorteile des "Concurrent Engineering" (in Deutschland hat sich neuerdings der Begriff "Simultaneous Engineering" stärker durchgesetzt) zu sichern. Die damit verbundenen Entwicklungstendenzen und Problemstellungen sollen hier nur kurz, soweit sie gegenwärtig erkennbar sind, skizziert werden.

Eine Führungsrolle bei Simultaneous Engineering in Europa beansprucht Rover und dies aufgrund der mit Honda gemachten Erfahrungen. Obwohl beide Hersteller das gleiche Fahrzeug mit einem Engineeringprogramm entwickelt hatten, kam Rover mit seinem Modell ein Jahr später als Honda auf den Markt. Nunmehr hat man sich die Vorgehensweise von Honda zueigen gemacht und auch ein System mit Gastingenieuren von Zulieferern eingeführt, die gemeinsam mit den eigenen Ingenieuren an Systemlösungen arbeiten (Auto Industry Newsletter 1990, S. 17).

Ford beansprucht ebenfalls eine führende Rolle in Simultaneous Engineering. Ein Entwicklungszyklus von 48 Monaten soll bereits erreicht worden sein, eine weitere Reduzierung der Zykluszeit auf 36 Monate ist anvisiert (vgl. Automobil-Produktion 1990, S. 26). Bei Volkswagen ist man im Hinblick auf das Ziel "Simultaneous Engineering" dabei, ein eigenes technisches Zentrum aufzubauen, in dem Produkt- und Prozeßingenieure sowie Gastingenieure von Zulieferern in gemeinsamen Teams Produkte entwickeln werden (Auto Industry Newsletter 1990a, S. 12 f.). Bei BMW ist ein solches technisches Zentrum zumindest hinsichtlich der räumlichen Konzentration eigener Ingenieurkapazität bereits Realität.

Die Pläne von VW gehen dahin, Projektteams mit Mitgliedern aus fünf Abteilungen - Forschung und Entwicklung, Produktionsplanung, Einkauf, Finanzen und Verkauf - zu bilden. Jedem Team gehört ein Einkaufsexperte an, um auf diese Weise die Frage der Eigen- oder Fremdfertigung von Teilen so frühzeitig wie möglich entscheiden zu können. Keine Informationen gibt es darüber, inwieweit Gastingenieure von Zulieferern in diese Teams einbezogen werden sollen (vgl. ebd., S. 12 f.).

Auch die nordamerikanischen Unternehmen praktizieren bereits Concurrent Engineering. Das folgende Beispiel betrifft das GM-Unternehmen Cadillac und gibt einen Aufschluß über entsprechende Organisationsformen.

Eine Basiseinheit sind hier die "Vehicle Teams", die jeweils für spezifische Fahrzeugprogramme die Verantwortung über den gesamten Produktentwicklungsprozeß inne haben. Mitglieder sind Vertreter aus allen Unternehmensbereichen in Abhängigkeit von der Phase, in der sich das Entwicklungsprojekt gerade befindet. Ihre Aufgabe ist es, die Fahrzeugstrategie einschließlich Zielgruppe auf dem Markt zu definieren und die Zeit- und Aufgabenplanung festzulegen.

Daneben gibt es sechs "Vehicle System Management Teams" für Subsysteme des Fahrzeugs. Aufgabe dieser Teams ist es, ihr jeweiliges Kfz-Teilsystem zu managen, die ihren Bereich betreffenden Unternehmensentscheidungen zu optimieren und den Prozeß des Simultaneous Engineering kontinuierlich zu verbessern. Das Vehicle Team und die Vehicle System Management Teams stehen hierarchisch auf einer Ebene.

Verantwortlich für Entwicklung und Konstruktion im Rahmen der sechs Module sind sog. Product Development and Movement Teams (PDITs). Ihnen gehören Vertreter der Bereiche Produktentwicklung, Prozeßentwicklung, Fertigung, Einkauf, Logistik, Qualitätssicherung und Styling an. Im Durchschnitt haben sie acht Mitglieder. "Die PDITs haben von der Entstehung bis zum Auslaufen des Produktes die gesamte Verantwortung für die Fertigung und für die kontinuierliche Qualitätsverbesserung ihres Subsystems oder Teils (...). Die PDITs konzentrieren sich auf alle Aspekte des von ihnen zu verantwortenden Fahrzeugteils wie Qualität, Kosten, Termine, Technologie, Zuverlässigkeit und Rendite. Es ist gerade so, als führten sie ihr eigenes Geschäft, was sie in der Tat auch tun" (Dorn 1988; Übersetzung des Autors).

Der Trend zu verstärkter Teamorganisation in der Produktentwicklung und zur Übertragung prozeßintegrierter Gesamtverantwortung ist unverkennbar. Bei näherer Betrachtung der entsprechenden Projekte zeigt sich allerdings, daß der Schwerpunkt häufig nach wie vor auf technische Lösungen, vornehmlich auf den erweiterten Computereinsatz gelegt wird. Der Nutzen von CAD-Systemen für den Entwicklungsprozeß ist in der Tat groß: Viele Entwicklungsschleifen - vor allem im Verhältnis von Prototyp, Entwicklung und Test - können so verkürzt werden oder entfallen. Aber die Gefahr besteht, daß Kommunikation über organisatorische und firmenspezifische Schnittstellen hinweg auf diese Weise auf Technikmedien fixiert bleibt und die sozialen Probleme der Interaktion zu wenig Auf-

merksamkeit erfahren. Im Hinblick auf dieses Risiko hat man bei VW denn auch wieder von Überlegungen Abstand genommen, die Mitglieder der zu formierenden Simultaneous Engineering Teams an ihren abteilungs-spezifischen Arbeitsplätzen zu belassen, von wo aus sie per Computer kooperieren sollten; vielmehr wird man sie auch räumlich zusammenführen, um die persönliche Kommunikation zu ermöglichen.

Die Integration von Gastingenieuren der Zulieferer ist bisher in den meisten Unternehmen erst in wenigen Pilotprojekten und auch nur in Ansätzen erprobt worden. Aber auch ohne Zuliefererintegration sind die "x-inefficiencies" sehr groß, um einen Begriff von Leibenstein aufzugreifen, mit dem das Phänomen der vielen seltsamen, wenig begriffenen Ursachen für Ineffizienzen in den traditionell organisierten westlichen Unternehmen gefaßt wird (Leibenstein 1987). Und um viele der in den 80er Jahren groß angekündigten Simultaneous Engineering Projekte ist es - wie eine Insider-Zeitschrift spöttisch schreibt - Anfang der 90er Jahre "astonishingly quiet" geworden (Auto Industry Newsletter 1990, S. 17). Dennoch werden die Unternehmen angesichts der - eingangs beschriebenen - erwarteten Synergiepotentiale ihre Bemühungen nicht mindern, Fortschritte im Sinne der Konzepte des Concurrent oder Simultaneous Engineering zu machen.

4. Schlußfolgerungen und Ausblick

Wie gezeigt wurde, kann man die Entwicklung in den Beziehungen zwischen Abnehmern und Zulieferern bei der Produktentwicklung keineswegs als Nebenerscheinung des Trends zur Verringerung der Fertigungstiefe ansehen, sondern es handelt sich um eine eigene Entwicklungstendenz mit sich zum Teil überlappenden Problemlagen. Hinter dieser Tendenz stehen Zwänge und Motive sowohl auf seiten der Abnehmer als auch der Zulieferer. Bei den ersteren sind es:

- die gestiegenen Kosten der Produktentwicklung, die auf diese Weise auf die Zulieferer abgewälzt werden sollen;
- Kapazitäts- und Auslastungsprobleme beim eigenen Ingenieurstab als Folge der in den 80er Jahren explodierenden Anforderungen an Va-

riantenvielfalt bei gleichzeitig steigenden sicherheitsbezogenen und umweltbezogenen Anforderungen.

Auf seiten der Zulieferer sind dies:

- zum einen das Bestreben, im Ausscheidungskampf den Zuschlag als Systemzulieferer zu erhalten; hierfür ist der Nachweis eines eigenen Entwicklungspotentials unabdingbare Voraussetzung. Dieses Bestreben ist auch in Japan in Unternehmen der zweiten Zuliefererhierarchie zu erkennen, die sich mit ihrem Status nicht abfinden wollen;
- zum anderen aber ist es Ausdruck einer bloßen Überlebensstrategie, vor allem in Japan, wo die Zulieferer aufgrund der Praxis halbjährlicher Preisreviews und Preissenkungsrunden absehen können, wann sie mit ihrem Produktionsprogramm den Stand erreicht haben, an dem ihre Gewinne zu schmal geworden sind, um sich reproduzieren zu können. Eigene FuE-Potentiale sind hier Voraussetzung dafür, sich Handlungsspielraum zu erhalten. Im Gegensatz zum Bild des abhängigen und in dieser Rolle "eingekasteten" Zulieferers in Japan ist das Bestreben, sich solche eigenen Handlungsspielräume zu sichern, dort bemerkenswert hoch.

In Europa und Nordamerika hat man demgegenüber den Eindruck, daß das Interesse an der Einbeziehung der Zulieferer bei der Produktentwicklung eher aus den Kosten- und Kapazitätsproblemen der Endhersteller entspringt. Die Schere aus Entlassungsprogrammen zur Kosteneinsparung gerade im Angestelltenbereich einerseits und aus versteckten Bemühungen um eine Verkürzung von Entwicklungszeiten und eine Erweiterung des Modellspektrums andererseits haben hier weitreichende Konsequenzen: So vergibt Chrysler sein gesamtes "Body Engineering" an Fremdfirmen, und General Motors ist nicht weit davon entfernt. Ford hatte Anfang 1989 rd. 600 Ingenieure von Fremdfirmen unter Vertrag. Darüber hinaus wachsen die Anforderungen an solche ES(Engineering Services)-Unternehmen in dem Maße, wie die "großen Drei" sog. "Total Design and Supply" Verträge mit ihren Systemzulieferern abschließen (Auto Industry Newsletter 1989, S. 20). Dementsprechend machen sich nun unabhängige ES-Unternehmen und Systemhäuser Hoffnung, komplette Fahrzeugentwicklungsprojekte übernehmen zu können - von der Entwicklung der Ton-

form über die Prototypenproduktion bis hin zur Erstellung der Fertigungsanlagen und Transferstraßen.⁷

Diese Tendenzen hatten Sabel, Kern und Herrigel vor Augen, als sie im Modell der "Systemintegration" ein Entwicklungsmodell für die zukünftigen Formen der Zusammenarbeit zwischen Endherstellern und Zulieferern in der Automobilindustrie sahen (Sabel et al. 1991, S. 203 ff.). Das Hauptproblem des gegenwärtigen Veränderungsprozesses liegt für diese Autoren darin, wie eine Organisationsstruktur zu schaffen sei, "die lernfähig genug ist, um mit anderen Firmen zusammenarbeiten zu können und deren Auswahl und Kontrolle zu übernehmen" (ebd., S. 205). Eine Variante dafür stellt für sie das Modell des "Spezialisierungskonsortiums" dar, das sie etwa bei GM im Ansatz gegeben sehen (vgl. ebd., S. 216 f.). Das Modell betrifft vor allem die firmeninterne Organisationsstruktur: Es wird ein System der koordinierten Spezialisierung geschaffen, in dem die Firmenleitung Aufgaben zuteilt und deren Ausführung kontrolliert, die firmeninternen Zulieferer aber wie eigene Geschäftseinheiten nach Marktgesezmäßigkeiten agieren. Mit der Spezialisierung steigen die wechselseitigen Abhängigkeiten, FuE-Know-how wird innerhalb der Unternehmensgruppe dezentralisiert.

Diesem Modell, das eher auf Großunternehmen mit hoher Fertigungstiefe zugeschnitten ist, wird nun das Modell der "Systemintegration" gegenübergestellt. Letzteres ist am ehesten, so die Autoren, bei BMW realisiert worden und hat seine Leistungsfähigkeit bei der Einführung des neuen Z1-Sportwagens bewiesen. Im Modell der "Systemintegration" wird "die eigene Produktion ... nicht so sehr als eine Quelle der Wertschöpfung angesehen denn als Mittel, die Grenzen der gegenwärtigen Technologien kennenzulernen oder um die Fähigkeiten zu behalten, die Arbeit der Zulieferer zu analysieren und zu unterstützen" (ebd., S. 214).

Erreicht werde dies dadurch, daß das Unternehmen sich weiter auf Forschungs- und Versuchsbasis mit einer breiten Palette von Technologieent-

7 So erklärt H. Eckard, leitender Manager von "Eckard Design", einem führenden ES-Unternehmen in der Bundesrepublik: "Die Automobilindustrie sucht zunehmend nach einem Partner, der das ganze Paket, angefangen mit dem Styling bis zur Fertigung einschließlich der Produktion von Preßwerkzeugen, für sie übernehmen kann" (Auto Industry Newsletter 1989a, S. 13).

wicklung befaßt, so eigenes technisches Know-how und interne Designkapazitäten erhält und zugleich alle Bestandteile des Fahrzeugs im Prinzip für die externe Beschaffung freistellt. Damit könnten die wichtigsten Technologien nach wie vor intern beherrscht werden, ohne daß die Firma als Abnehmer von den Lieferanten abhängig werde.

Schon wenige Jahre, nachdem Sabel, Kern und Herrigel ihre visionär-explorative Studie vorgelegt haben (Sabel et al. 1989), hat es sich bereits als fragwürdig erwiesen, ob "Spezialisierungskonsortium" oder "Systemintegration" wirklich die zwei Alternativmodelle zukünftiger Kooperation zwischen Abnehmer und Zulieferer sein werden. Im Hinblick auf die Krisensituation der hochintegrierten Unternehmen vom Typ General Motors ist gegenwärtig nicht abzusehen, in welchen Organisationsformen sie sich konsolidieren werden. Die Produktion des Z1-Sportwagens bei BMW - als Musterbeispiel für das Modell "Systemintegration" - ist eingestellt worden. Zwar konnte der Modellentwicklungszyklus verkürzt werden, die Kosten erwiesen sich aber als zu hoch. Möglicherweise werden die zukünftigen Kooperationsmodelle sich noch stärker an Japan orientieren, als dies mit den beiden oben genannten Modellen der Fall war.

Literatur

Andersen, A.; Wildemann, H.: Die deutsche Automobilindustrie - ein Blick in die Zukunft, Frankfurt 1988.

Auto Industry Newsletter, Februar 1989.

Auto Industry Newsletter, Juli 1989a.

Auto Industry Newsletter, September 1990.

Auto Industry Newsletter, Oktober 1990a.

Automobil-Produktion, Juli 1990.

Business Week vom 30.4.1990.

Clark, K.B.; Fujimoto, T.: Lead Time in Automobile Product Development - Explaining the Japanese Advantage, Working Paper, Harvard Business School, Boston 1988.

Dichter, St.F.: The Organization of the '90s. In: The McKinsey Quarterly 1991, No. 1, pp. 145-155.

- Dorn, R.L.: Continuous Improvement and Simultaneous Engineering. U.M. Management Briefing Seminars, unveröffentl. Manuskript, Travers City 1988.
- Fujimoto, T.: Organization for Effective Product Development - A Case of the Global Automobile Industry, Harvard University, Boston 1989.
- Hjort, H.; Hananel, D.; Del Lucas, D.: Worldclass Product Development Overview, SAE Technical Paper Series 900893, Warrendale 1990.
- IAO-Studie: FuE heute - Industrielle Forschung und Entwicklung in der Bundesrepublik Deutschland, München 1990.
- Ikeda, M.: Development Network in the Automobile Industry - New Developments. Beitrag zum Symposium "The Production Strategies and Industrial Relations in the Process of Internationalization", Sendai 1991 (Veröffentlichung in Vorbereitung).
- Ikeda, M.; Nakagawa, Y.: Prototypes in the Automobile Industry - The Japanese System, Wissenschaftszentrum Berlin 1992 (Veröffentlichung in Vorbereitung).
- Imai, M.: Kaizen - The Key to Japan's Competitive Success, New York 1986.
- Imai, K.; Nonaka, I.; Takeuchi, H.: Managing the New Product Development Process - How Japanese Companies Learn and Unlearn. In: K.B. Clark et al. (eds.): The Uneasy Alliance - Managing the Productivity Technology Dilemma, Boston 1985.
- Jürgens, U.: Challenging Time - Social and Organizational Implications of Shortening the Lead Time for New Products. In: The Mainichi Newspaper (ed.): The Economist, Tokyo, 11.2.1991, pp. 134-139.
- Leibenstein, H.: Inside the Firm - The Inefficiencies of Hierarchy, Cambridge 1987.
- Ludvigsen Associates: Supplying the European Motor Industry after 1992. In: Auto Industry Newsletter, April 1990, p. 16.
- Port, O.; Schiller, Z.; King, R.W.: A Smarter Way to Manufacture. In: Business Week, 30.4.1990, pp. 64-69.
- Sabel, Ch.F.; Kern, H.; Herrigel, G.: Collaborative Manufacturing - New Supplier Relations in the Automobile Industry and the Redefinition of the Industrial Corporation. International Motor Vehicle Program, Massachusetts Institute of Technology, unveröffentl. Manuskript, Cambridge/Mass. 1989.
- Sabel, Ch.F.; Kern, H.; Herrigel, G.: Kooperative Produktion - Neue Formen der Zusammenarbeit zwischen Endfertigern und Zulieferern in der Automobilindustrie und die Neuordnung der Firma. In: H.G. Mendius; U. Wendeling-Schröder (Hrsg.): Zulieferer im Netz, Köln 1991, S. 203-227.
- Schmelzer, H.; Buttermilch, K.-H.: Reduzierung der Entwicklungszeiten in der Produktentwicklung als ganzheitliches Problem. In: zfbf (Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung), Sonderheft 23, 1988, S. 43-73.
- Stalk, G.; Hout, T.M.: Zeitwettbewerb - Schnelligkeit entscheidet auf den Märkten der Zukunft, Frankfurt 1990.
- Womack, J.P.; Jones, D.T.; Roos, D.: The Machine that Changed the World, New York/Toronto etc. 1990.