

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 81 (1990)

Heft: 9

Artikel: Neue Produkte rascher entwickeln : aber wie?

Autor: Schweizer, Peter

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-903112>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 26.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Neue Produkte rascher entwickeln – aber wie?

Peter Schweizer

In Anbetracht des raschen technischen Wandels sind Verzögerungen bei der Markteinführung von neuen Produkten eine ernsthafte Bedrohung für den wirtschaftlichen Erfolg. In der Praxis gehören sie leider zum Alltag. Der vorliegende Beitrag zeigt auf, wie sich Verzögerungen in der Entwicklungsabteilung vermeiden lassen und wie man verzögerte Projekte beschleunigen kann.

Au vu de la rapide évolution technique, les retards apportés à introduire de nouveaux produits sur le marché peuvent affecter sérieusement le succès économique. Malheureusement, ces retards sont une pratique courante. L'article montre comment éviter les retards dans le département de développement et comment accélérer les projets en retard.

1992 werden in Europa viele Handelsschranken fallen. Es ist vorauszu-sehen, dass sich dann der Konkurrenzkampf noch stärker auf die technische Ebene verlagern wird. Echte Leistung, Produktequalität, neue Funktionen und Produkteigenschaften werden neben kostengünstigen Produktionsmethoden zu den Schlüsselfaktoren des Erfolgs. Die technischen Veränderungen werden sich noch rascher durchsetzen, die Produktlebenszyklen weiter verkürzen und gleichzeitig die Komplexität der Produkte ansteigen. Dazu werden noch vermehrt individuelle Anpassungen an Kundenwünsche zu leisten sein. Steigende Entwicklungszeiten und Aufwendungen werden die Folge dieser Entwicklung sein. Damit aber wird die Frage nach einem *effizienten Technologiemanagement* zur Überlebensfrage für viele Industriebetriebe werden. Bereits heute kommt es vor, dass Firmen plötzlich realisieren, dass sie mit ihren Produkten nicht mehr konkurrenzfähig sind. Dann versuchen sie, versäumte Entwicklungen Hals über Kopf nachzuholen oder bereits begonnene Projekte zu beschleunigen. Mit den Möglichkeiten, solche Projekte zu beschleunigen, befasst sich der vorliegende Artikel, wobei einleitend die wesentlichen wirtschaftlichen Aspekte der Entwicklungszeiten dargestellt sind. Man sollte im voraus in der Lage sein abzuschätzen, wann sich Sonderanstrengungen zum Beschleunigen von Entwicklungsprojekten lohnen und was für Risiken man dabei eingeht.

Der Markterfolg von neuen Produkten in Funktion von Termin und Kosten

Eine Studie, die bei McKinsey & Co. durchgeführt wurde [1], hat den Einfluss von Kostenüberschreitungen

und Verzögerungen bei der Einführung von neuen Produkten auf den Gewinn untersucht, welche diese Produkte über die gesamte Lebensdauer erzielen.

In der Wachstumsphase bei einem Marktwachstum von 20% pro Jahr, einem Preiszerfall von 12% pro Jahr und einer Produktlebensdauer (Modellebensdauer) von 5 Jahren ergaben sich folgende Auswirkungen auf den Gewinn nach Steuern:

Markteinführung	
6 Monate zu spät:	-33%
Entwicklungskosten	
50% zu hoch:	-3,5%
Kosten des Produktes	
9% zu hoch:	-22%

In der Reifephase bei einem Marktwachstum von nur noch 7% pro Jahr, einem konstanten Preis und einer Produktlebensdauer von 10 Jahren ergeben sich folgende Auswirkungen auf den Gewinn:

Markteinführung	
6 Monate zu spät:	-7%
Entwicklungskosten	
50% zu hoch:	-1,8%
Kosten des Produktes	
9% zu hoch:	-45%

Wenngleich diese Zahlen für jedes Produkt etwas anders ausfallen, kann man ihnen im wesentlichen doch folgendes entnehmen:

Es lohnt sich in jedem Fall, auf die Produktkosten zu achten. In einer Phase des raschen Marktwachstums haben aber die Termine die oberste Priorität!

Oder anders ausgedrückt: In der Wachstumsphase sollten wir uns darauf konzentrieren, möglichst rasch ein funktionell konkurrenzfähiges Produkt zu schaffen, also Systementwick-

Adresse des Autors

Peter Schweizer, Dipl. Ing. ETH, IBM Schweiz, Hohlstrasse 600, 8048 Zürich

lung zu betreiben. In der Reifephase hingegen sollten wir uns mehr darauf konzentrieren, kostengünstigere Lösungen (Konstruktionen und Fertigungsverfahren) zu finden, also mehr Prozessentwicklung zu betreiben (Bild 1). Die Entwicklungskosten selbst sind eher von untergeordneter Bedeutung.

Wenn wir die Entwicklungsdauer durch den Einsatz von zusätzlichem Personal kürzen wollen, entsteht mehr Einarbeitungs- und Kommunikationsaufwand. Mehr Leute müssen sich einarbeiten und absprechen. Bei zu lange dauernden Projekten hingegen bewirken andere Faktoren, dass die Ent-

wand, eventuell sogar eine Neukonstruktion sind die Folge.

– Infolge von Personalfluktuationen sind neue Leute einzuarbeiten.

– Der technische Fortschritt macht Technologieänderungen notwendig, wenn nicht in Kauf genommen wird, dass damit das Produkt schon vor Abschluss der Entwicklung hoffnungslos veraltet ist und am Markt nicht mehr akzeptiert wird.

Ein Entwicklungsleiter, der eine möglichst hohe Produktivität in seiner Abteilung erreichen will, wird auf diese Zusammenhänge achten.

Obwohl es unter dem Aspekt der Entwicklungskosten eine optimale Entwicklungsdauer gibt, werden wir aufgrund der eingangs dargestellten Überlegungen oft gezwungen sein, das Entwicklungstempo zu beschleunigen.

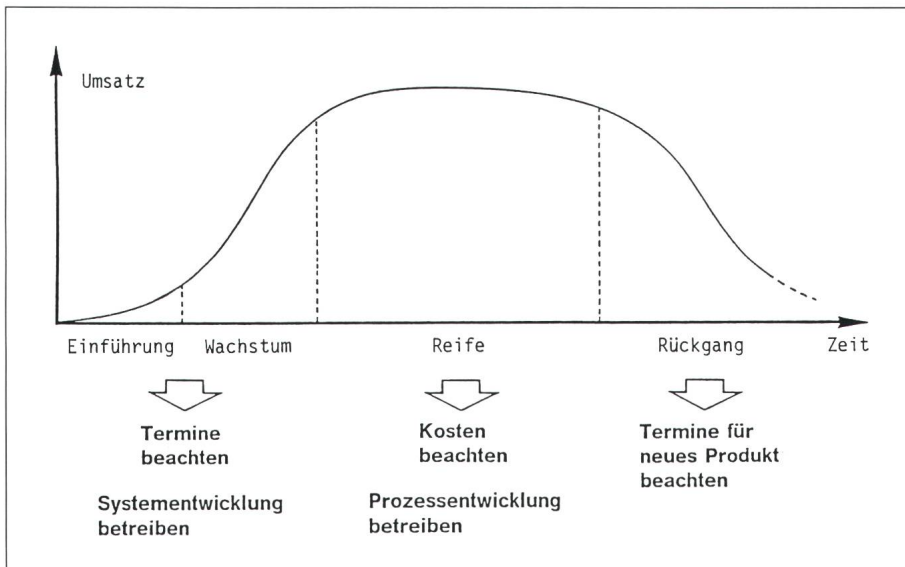


Bild 1 Prioritäten bei der Produktentwicklung in den verschiedenen Lebensphasen eines Produktes

Das Problem liegt aber oft gar nicht so sehr bei den Entwicklungskosten als vielmehr bei den beschränkten Entwicklungskapazitäten. Die Erfahrung zeigt weiter, dass ein Projektleiter, der die Termine einhalten kann, automatisch auch die Entwicklungskosten im Griff hat, denn diese bestehen meist zum grössten Teil aus Personalkosten.

Der Einfluss der Entwicklungsdauer auf die Entwicklungskosten

Zwischen einer kurzen Projektdauer, die man oft durch den Einsatz «mongolischer Horden» zu erreichen versucht (auch Million-Monkey-Approach genannt) und einer langsamen Entwicklung, die jemand quasi als Nebenbeschäftigung betreibt, gibt es von den Entwicklungskosten her gesehen für jedes Projekt eine optimale Projektdauer.

wicklungskosten ebenfalls wieder ansteigen (Bild 2):

– Die Anforderungen an das Produkt ändern sich stark, noch bevor dieses auf den Markt kommt. Änderungsauf-

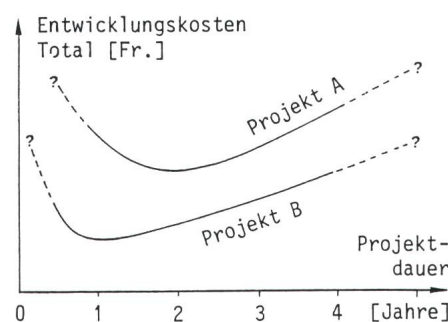


Bild 2 Jedes Projekt hat bezüglich Entwicklungskosten eine optimale Entwicklungsdauer. Kurze Entwicklungszeiten sind wegen des hohen Mitteleinsatzes teuer, und für lange Entwicklungszeiten gilt: «Es endet selten gut, was allzulange währt.»

Wie kann man Entwicklungsprojekte beschleunigen?

Die naheliegende Methode, durch den Einsatz von zusätzlichem Personal in der Entwicklungsabteilung ein Entwicklungsprojekt zu beschleunigen, erweist sich oft als Schlag ins Wasser. Warum? Wie wir bereits gesehen haben, spielt der Aufwand für die Kommunikation eine bedeutende Rolle. In einem komplexen Projekt belasten die neuen Mitarbeiter vorerst nur die alten, von denen sie auszubilden sind. Sofern die Neuen nicht klar abge-

Adding new people to a late project makes the project even later. F.P. Brooks

grenzte Aufgaben übernehmen können, tragen sie in der Endphase eines Projektes nur zu weiteren Verzögerungen bei. Was tun? Es gibt meistens mehrere Möglichkeiten, Entwicklungsprojekte zu beschleunigen:

1. Überzeit,
2. Verzicht auf die Ideallösung und Wahl des schnellsten Weges,
3. externe Auftragsvergabe,
4. geplanter Einsatz von zusätzlichem Personal und überlappendes Arbeiten,
5. Simultaneous/Engineering,
6. bessere Zusammenarbeit mit anderen Abteilungen,
7. Einsatz besserer Methoden und Hilfsmittel.

Überzeit

Da die Überzeit von den bereits am Projekt beteiligten Mitarbeitern geleistet wird, entsteht kein zusätzlicher Kommunikationsaufwand, und es ist kurzfristig ein Beschleunigungseffekt zu erreichen. Längerfristig ist Überzeit aber kein guter Weg. Beobachtungen und Experimente von Arbeitspsychologen zeigen, dass der Wirkungsgrad von dauernd übermüdeten Mitarbeitern so stark abnehmen kann, dass per saldo weniger Arbeit geleistet wird als ohne Überzeit. Ganz abgesehen davon wirkt ein solcher Dauerzustand demotivierend und fördert die Personalfluktuation.

Verzicht auf die Ideallösung

Verzicht auf die Ideallösung (Quick and Dirty Solution) bedeutet meist, die neue Lösung nicht top-down, sondern bottom-up zu konzipieren. Durch Kombination und Anpassung existierender Lösungskomponenten gelangt man rasch zu einer funktionell genügenden, aber schlecht strukturierten und mit hohen Fertigungskosten verbundenen Lösung. Die Risiken, die man dabei eingeht, bestehen darin, dass sich die Lösung wegen des zugrundeliegenden zufällig entstandenen Gesamtkonzeptes nur noch schlecht weiterentwickeln lässt. Schon die Realisierung von kleinen Änderungswünschen ist mit aufwendigen Anpassungsarbeiten verbunden.

Die Wahl des schnellsten Weges mag für einmalige Projekte gerechtfertigt sein. Bei Entwicklungen für das Standardsortiment einer Firma kann sich aber der schnelle Weg oft als sehr aufwendig erweisen, wenn man alle späteren Flick-, Nach- und Änderungsarbeiten mitrechnet.

Externe Auftragsvergabe

Auch Entwicklungsarbeit kann man kaufen. Es gibt viele kleine und grosse Firmen, die solche Leistungen anbieten. In folgenden Fällen empfiehlt es sich, Entwicklungsarbeiten extern zu vergeben:

- bei vorhandenen Kapazitätsengpässen in der Entwicklungsabteilung,
- wenn kurzfristig Spezialwissen benötigt wird, das zurzeit in der Firma nicht vorhanden ist,
- wenn spezielle Apparaturen benötigt werden, deren Beschaffung für die eigene Firma nicht in Frage kommt.

Mit der Externvergabe eines Entwicklungsauftrages ist man aber seine Probleme nicht einfach los. Man handelt sich neue, weniger umfangreiche, aber sehr beachtenswerte Probleme ein. Folgende Punkte müssen deshalb beachtet werden:

- Ein eigener *Projektleiter* ist nötig, der die Zusammenarbeit mit der externen Firma koordiniert. Der Aufwand für diese Aufgabe ist nicht zu unterschätzen.
- Eine exakte *Aufgabenbeschreibung* mit der notwendigen Dokumentation erleichtert die Zusammenarbeit mit dem Auftragnehmer und reduziert das Entwicklungsrisiko.
- Die *Firmengrösse* des Auftragnehmers soll in Relation zur Auftragsgrösse stehen. Eine Grösse von 10–15% des Jahresumsatzes des Auftragnehmers ist optimal. Es handelt sich dann für den Auftragnehmer um einen beachtenswerten Auftrag. Bei Problemen entstehen für ihn aber noch keine Existenzsorgen; durch den Einsatz von Reserven kann er das Projekt trotz allem zum Erfolg bringen.

Geplanter Einsatz von zusätzlichem Personal

Beim Einsatz von zusätzlichem Personal sind je nach Phase des Entwicklungsprojektes andere Möglichkeiten und Gefahren zu beachten. Grundsätzlich versucht man, verschiedene Arbeiten zu parallelisieren:

In der *Vorstudienphase* gilt: Solange man noch kein Projekt hat, kann man auch keines beschleunigen. Gute Ideen für neue Produkte melden sich nicht auf obrigkeitlichen Befehl. Zu ihrer Entstehung braucht es unternehmerisches Denken und Phantasie. Bestenfalls kann das durch ein innovationsfreundliches Betriebsklima gefördert werden. Wenn Ideen vorliegen, wenn Marktstudien, Grobkonzepte und diverse weitere Abklärungen durchzuführen sind, müssen die dazu notwendigen Kapazitäten freigestellt werden. Und der Projektleiter braucht moralische Unterstützung. Zu viele Leute in dieser Phase beschleunigen das Projekt aber nicht. Die Gefahr wächst, dass gute Ideen von jenen zerredet werden, die selbst keine haben oder sich vor dem Neuen fürchten. Ein optimistisches, unternehmerisch denkendes Management, das Entscheide nicht hinauszögert, mag in dieser Phase am ehesten beschleunigend zu wirken. Dennoch: Gute Ideen brauchen Zeit

zum Reifen! Pfuscharbeit in der Vorstudienphase kann sich auf das ganze Projekt verheerend auswirken. Konzeptionelle Fehler zeitigen langfristige und gravierende Folgen. Daher lohnt es sich, in der Vorstudienphase Spitzenleute einzusetzen: Systemdenker und Generalisten, die es verstehen, im richtigen Augenblick Spezialisten beizuziehen.

In der *Hauptstudienphase* wird die eigentliche Entwicklung detailliert vorbereitet. Damit die grundlegenden Realisierungskonzepte in sich selbst konsistent sind, müssen sie in einem oder in wenigen Köpfen entstehen. In begrenztem Masse können bestenfalls Helfer die detaillierte Ausarbeitung übernehmen. Detailstudien lassen sich teilweise delegieren. Wie in der Vorstudienphase sind auch hier die Beschleunigungsmöglichkeiten begrenzt. Aber jetzt wird die Basis gelegt für die rasche Entwicklung in der nächsten Stufe. In der Hauptstudie kommen neben dem Projektleiter vor allem weitere Fachspezialisten zum Zuge.

In der *Entwicklungsphase* lässt sich ein gut vorbereitetes Projekt am besten durch den parallelen Einsatz von zusätzlichem Personal beschleunigen. Aber auch hier gibt es Grenzen. Die maximale Anzahl der sinnvoll an einem Projekt einsetzbaren Mitarbeiter ist gleich der Anzahl der praktikabel aufteilbaren Teilaufgaben.

Simultaneous Engineering

Paralleles Entwickeln

Man kann mit Teilentwicklungen beginnen, noch bevor das Detailkonzept definitiv ausgearbeitet ist oder Detailstudien, die die Machbarkeit bestätigen sollen, abgeschlossen sind. Man kann Fabrikationsunterlagen erarbeiten, noch bevor die Systemtests abgeschlossen sind. In jedem Fall nimmt man das erhöhte Risiko in Kauf, dass gemachte Aufwendungen unbrauchbar sind oder erheblicher Änderungsaufwand entsteht. Jeder mann rechnet natürlich damit, dass er Glück hat. Dem aber, den das Pech verfolgt, bleibt ausser Zusatzspesen nichts als Ärger.

Zusammenfassend lässt sich sagen: Die Voraussetzungen, um ein Projekt in einer bestimmten Phase zu beschleunigen, müssen in der vorangehenden Phase geschaffen werden. Daneben gibt es aber Dinge, die ihre Zeit benötigen. Sie abzukürzen ist ungesund.

Bessere Zusammenarbeit mit anderen Abteilungen

Wir haben uns bisher lediglich auf mögliche Massnahmen in der Entwicklungsabteilung beschränkt. Es gilt aber zu bedenken, dass es nicht nur darum geht, ein Produkt rascher aus der Entwicklungsabteilung zu bringen; es muss möglichst rasch auf den Markt. Eine engere Zusammenarbeit zwischen Entwicklung, Fertigung, Qualitätssicherung und Marketing/Verkauf ist daher wichtig. Simultaneous Engineering, (überlappendes Arbeiten) kann auch hier wesentlich zur Beschleunigung beitragen. Der Begriff «Simultaneous Engineering» bezieht sich denn eigentlich auch auf die gesamte bereichsübergreifende Zusammenarbeit. Die Qualitätssicherung kann oft durch ihre Einflussnahme in einer frühen Phase der Konstruktion die spätere Prüfbarkeit des Produktes durch einfache Massnahmen verbessern. Fabrikation und Verkauf können mit ihren Vorbereitungen beginnen, noch bevor die Entwicklung ganz abgeschlossen ist. Fabrikations- und Prüfeinrichtungen können bereitgestellt, Material eingekauft und Prospekte gedruckt werden. Natürlich geht man dabei Risiken ein. Das Risiko für aufwendige Änderungen steigt. Vielleicht wird auch falsches Material eingekauft. Die Möglichkeit, zu spät auf den Markt zu kommen, kann aber noch risikoreicher sein.

Simultaneous Engineering über die Bereichsgrenzen hinweg kann nur funktionieren, wenn die psychosozialen Voraussetzungen gegeben sind: Die Mitarbeiter kommunizieren über die Abteilungsgrenzen hinweg. Man kennt sich und informiert sich offen über Chancen und Risiken. Man kann kalkulierbare Risiken eingehen, ohne bei Misserfolgen persönliche Konsequenzen fürchten zu müssen.

Einsatz besserer Methoden und Hilfsmittel

Seit der Jahrhundertwende wurden im Industrie-Werkstattbereich Produktivitätssteigerungen von 1000 bis 1200% erreicht. In den Bereichen Entwicklung und Konstruktion hingegen blieb es bis zum Einsatz von EDV-gestützten Systemen bei etwa 20%. Wir arbeiten in vielen Entwicklungsabteilungen noch weitgehend mit den gleichen Arbeitsweisen wie vor 50 Jahren. Die grössten Verbesserungen brachten wahrscheinlich die in den letzten 20

Jahren aufgetakelten Taschenrechner und Kopierautomaten. Wir stehen aber heute in einer Phase, in der sich auch in den Bereichen Entwicklung und Konstruktion einiges verändert.

Systematisches Arbeiten

Gerade in der Hektik des Zeitaufholens besteht die Gefahr, dass alle Regeln des guten Projektmanagements über Bord geworfen werden. Man stürzt sich ohne Plan in Aktivitäten. Man beginnt Lösungen zu realisieren, bevor man die Situation begriffen hat

funktionsfähigen Prototyp zu bauen. Anhand dieses Prototyps (Funktionsmusters) werden dann die Funktionen demonstriert und insbesondere Anwenderforderungen diskutiert.

Wer einmal an einem Anforderungspfllichtenheft mitgearbeitet hat, kennt die folgende Problematik: Der Anwender oder Kunde kann sich das Geschriebene nur schwer vorstellen. Er denkt noch in seiner alten Arbeitsweise, ohne das neue Gerät einzubeziehen. Oft weiss er selbst nicht genau, was er will, bis er das Gerät konkret anzuwenden versucht. Kurz: Die voll-

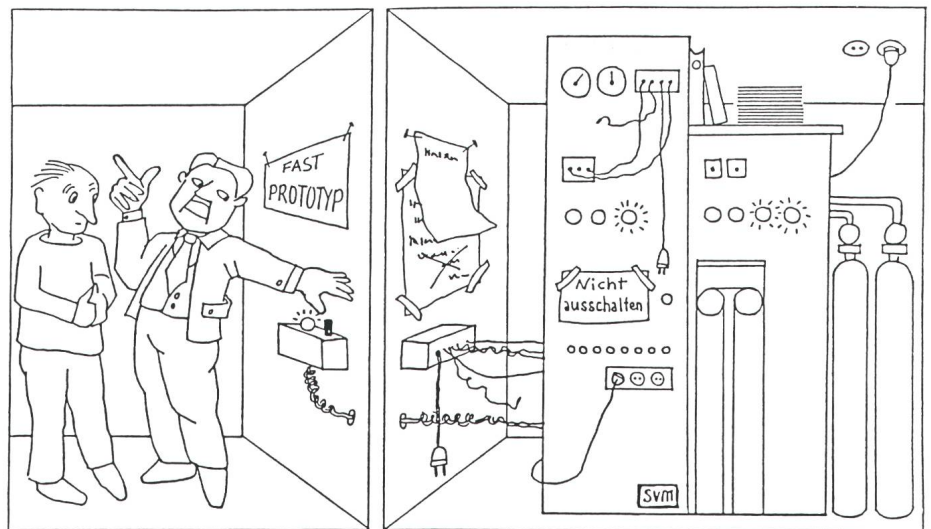


Bild 3 Was meinen Sie zu unserem neuen kleinen Gerät? Es beinhaltet die Leistung eines Grosscomputers und eines Chemielabors, und Sie können es nächstes Jahr für nur Fr. 985.- kaufen!

und weiss, was man will. Daraus resultieren Umwege und Flickarbeit. Beides führt zu weiteren Zeitverzögerungen und noch mehr Hektik. Es lohnt sich, systematisches Problemlösen, Projektmanagement- und effiziente persönliche Arbeitstechniken zu lernen und einzuüben, bevor man in einem verspäteten Projekt dringend auf diese Methoden angewiesen ist. Eine Methode, um rasch zu sauberen Systemkonzepten zu gelangen, ist in [2] beschrieben.

Fast Prototyping

Die Idee des Fast Prototyping, oft auch Rapid Prototyping genannt, besteht darin, möglichst rasch einen

ständige Spezifikation bleibt ein unerfüllbarer Traum. Zu oft findet man bei zur Produktionsreife entwickelten Geräten, dass wesentliche Voraussetzungen zu einem erfolgreichen Einsatz fehlen, dass das Benutzerinterface unglücklich geraten ist, dass ungewollte Nebeneffekte auftreten usw. Dabei haben sich die Entwickler und Konstrukteure doch die grösste Mühe gegeben, exakt das zu entwickeln, was von ihnen gefordert wurde.

Fast Prototyping hilft, solche Situationen zu vermeiden. Mit dem aufwendigen, detaillierten Entwickeln und Konstruieren beginnt man erst dann, wenn man aufgrund des Fast Prototype (Funktionsmuster) sicher ist, dass man sich auf dem richtigen Weg befindet.

Der Bau des Fast Prototype gehört noch zur Spezifikationsphase des Projektes. Er wird wenn immer möglich aus vorhandenen Mitteln aufgebaut und sollte rasch änderbar sein. Meist werden auf Mini- oder Grosscomputern die gewünschten Funktionen simuliert. Man denkt dabei oft nicht primär an die spätere Implementation, sondern man demonstriert damit die Funktionalität des Systems (Bild 3).

Der Umweg über den Fast Prototype lohnt sich in folgenden Fällen:

- bei Grossserieapparaten, deren Fertigung mit einem grossen konstruktiven Aufwand verbunden ist (Optimierungsaufwand für ein kostengünstiges Produzieren),
- bei grossen Software-Projekten zum Gestalten der Benutzerführung, wobei eine begrenzte Datenbasis und eventuell ein begrenzter Funktionsumfang einbezogen werden,
- bei Geräten, die auf einem neuen Verfahren beruhen, dessen Wirksamkeit und Zuverlässigkeit noch zu wenig gesichert ist (Funktionsmusterbau).

Der Einsatz eines Fast Prototype ist nicht angezeigt:

- bei kundenspezifischer Entwicklung, falls der Kunde weiss, was er will,
- bei Änderungen an existierenden Geräten.

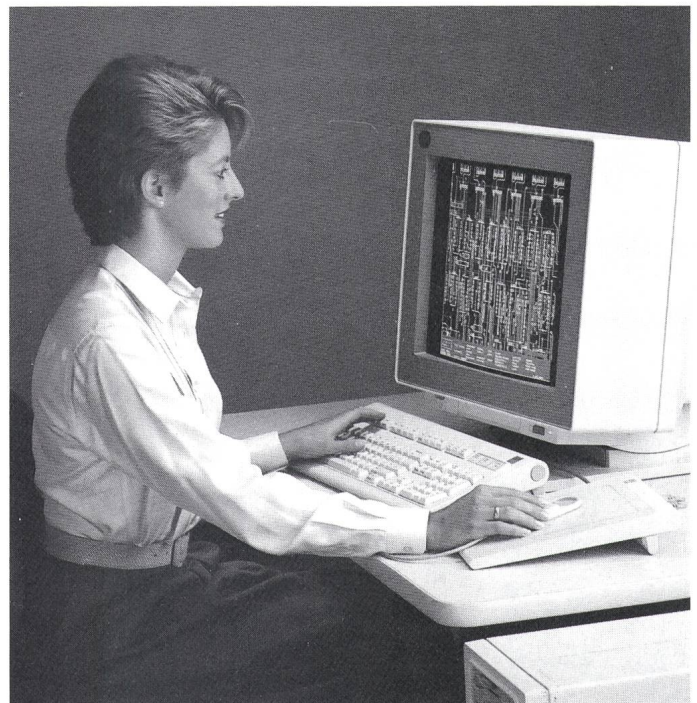
Einsatz von CAE, CAD, CAM und Case

Computer-Aided Engineering (CAE) bedeutet computerunterstütztes Entwickeln: Berechnen, Simulieren usw., Computer-Aided Design (CAD) bedeutet computerunterstütztes Konstruieren: Zeichnen, Layouten von Printplatten, Schaltschränken usw., Computer-Aided Manufacturing (CAM) bedeutet computerunterstütztes Produzieren, meist im Zusammenhang mit CAD. Die Produktionsmaschinen werden *direkt* durch die aus den CAD-Systemen stammenden Daten gesteuert. Case steht für computerunterstützte Softwareentwicklung. Für die verschiedenen Aufgaben im Rahmen eines Softwareprojektes stehen heute mehr oder weniger geeignete Werkzeuge zur Verfügung [3].

CAE- und CAD-Systeme können zwar die Produktivität und Flexibilität einer ganzen Entwicklungsabteilung mittelfristig steigern, nicht aber verspätete Projekte kurzfristig beschleunigen. Richtig zum Tragen kommen solche Systeme erst, wenn sie voll einge-

führt sind. Das bedeutet: Die firmenspezifische Datenbasis ist aufgebaut (Komponentendaten, Simulationsmodelle, Normteile usw.). Die Anwender sind geschult. Die Integration in den organisatorischen Ablauf ist erfolgt. Die Datenübergabe an die Fabrikation funktioniert usw. Das alles benötigt Zeit und lässt sich nicht parallel zu einem verspäteten Projekt erledigen. Computerunterstütztes Arbeiten ersetzt weder sauberes Konzipieren noch gutes Projektmanagement. Es hilft aber, die Zeit von der Idee bis zum Test des Prototyps signifikant zu ver-

Bild 4
Ein graphischer Arbeitsplatz IBM 5080 mit dem Printlayoutpaket CBDS4. Damit kann die Konstruktionsdauer bei neuen Prints um etwa 50% und bei Änderungen um etwa 80% verkürzt werden.



kurzen. Je umfangreicher und komplexer Entwicklungsprojekte sind, umso wirkungsvoller ist der Einsatz dieser Hilfsmittel (Bild 4). Neben der reinen Zeitersparnis bietet der Einsatz von CAE/CAD die folgenden weiteren Vorteile, die sich indirekt wieder positiv auf die Entwicklungsdauer auswirken:

- ab Beginn absolute Normeneinhaltung und bessere Konstruktionsqualität,
- qualitativ bessere, vollständige und fehlerlose Fertigungsunterlagen,
- die Möglichkeit, den Einfluss von Bauelementestreuungen schon in der Entwicklungsphase abzuschätzen (Simulation), wodurch die Möglichkeit negativer Überraschungen in der Se-

rienproduktion reduziert werden kann.

Alle drei Punkte helfen mit, die üblicherweise notwendigen Änderungsrounds zu vermeiden.

Der CIM-Gedanke

Wo der Markt immer mehr kundenspezifische Anpassungen fordert und dadurch die Losgrößen sinken, wo rasches Reagieren auf technische Veränderungen die Produktzyklen verkürzt, Änderungen und Redesigns häufiger werden, steigt der Aufwand

für die *Logistik*. Um diesen Aufwand zu begrenzen, gleichzeitig die Durchlaufzeiten zu senken und die Inventare unter Kontrolle zu halten, setzt man heute vermehrt elektronische Datenverarbeitung und neue Produktionskonzepte wie z.B. Just in Time ein. CIM bedeutet Computer-Integrated Manufacturing und erfordert vorerst nicht den Kauf von neuen Computern, sondern eine Veränderung der Firmenkultur.

Die Einführung der CIM-Philosophie in einem Unternehmen erfordert ein Überdenken der gesamten Geschäftstätigkeit, eine Vereinfachung der Geschäftsabläufe und erst dann deren Automatisierung durch den Einsatz von Informationstechnologie.

CIM kann man nicht einfach kaufen (Bild 5). Jede Firma muss sich eine ihrer Geschäftstätigkeit angepasste Lösung erarbeiten. Kaufen lassen sich lediglich einzelne Bausteine, die sich firmenspezifisch zu einem Ganzen zusammenfügen und anpassen lassen. Damit solche Investitionen langfristig wirksam sind, sollten sie auf einer *Architektur* beruhen. Dadurch lassen sie sich den sich weiterentwickelnden Bedürfnissen des Unternehmens anpassen [4].

Die Auswirkungen von CIM sind vielfältig und beeinflussen die gesamte Geschäftstätigkeit. Generell macht CIM ein Unternehmen flexibler und führt zu einem optimalen Einsatz der

Engineering Management-Unterstützung

In Industriebetrieben durchgeführte Untersuchungen ergaben, dass Konstrukteure bis zu 40% ihrer Arbeitszeit für Such-, Planungs- und Kontrollaufgaben aufwenden. Wenn es gelingt, diesen Anteil zu reduzieren, lässt sich die Produktivität der ganzen Abteilung erheblich steigern. Ansätze dazu sind heute durch den Einsatz von CIM-Bausteinen wie Engineering-Datenbanken und Engineering-Management-Systemen vorhanden. Es dürfte klar sein, dass die Einführung solcher Systeme ähnlich wie die von CAD Zeit und Aufwand erfordert. Damit sind sie

struieren, hilft die Engineering-Datenbank dem CAD-Konstrukteur, mit geringem Aufwand ein geeignetes, bereits existierendes Teil zu finden. Eventuell kann er auch durch Abändern einer bereits existierenden Zeichnung eine vollständige Neukonstruktion vermeiden.

Ein Engineering-Management-System unterstützt den ganzen Entwicklungsablauf, z.B. bei der Freigabe-Steuerung, beim Änderungswesen, bei der firmenweiten Datenkommunikation, und bietet auch Schnittstellen zur Produktions-Planung und -Steuerung (PPS). Als Resultat stehen jeder Stelle des Unternehmens die aktuellen, vollständigen Daten zur Verfügung.

Zusammenfassung

Gutes Vorausplanen vermeidet überstürzte Entwicklungen und führt zu einer hohen Produktivität in der Entwicklungsabteilung. Wir müssen im Hinblick auf 1992 lernen, mit unseren Entwicklungsressourcen noch haushälterischer umzugehen. Geld für Neuentwicklungen lässt sich oft rascher auftreiben als zusätzliche Entwicklungskapazitäten. Gutes Marketing und saubere Systemkonzepte sind die Grundlagen für den Erfolg. Wo diese fehlen, dienen alle hier beschriebenen Massnahmen nur dazu, noch schneller am Markt vorbeizuproduzieren.

Literaturhinweis

Dieser Artikel enthält zum Teil Auszüge aus dem Buch «Systematische Produkt-Entwicklung mit Mikroelektronik – technische und psychosoziale Erfolgsmethoden» des gleichen Autors (mit freundlicher Genehmigung des Ott-Verlags). Dieses Buch behandelt Problemlösungs-, Konstruktions- und Projektmanagementmethoden. Auch das Psychosoziale im Zusammenhang mit Innovationen wird leichtverständlich behandelt.

- [1] Reinertsen D.G.: Whodunit? The search for new-product killers Electronic Business, Juli 83.
- [2] Schweizer P.: Aber bitte mit System – Von der Funktions- zur Systemhierarchie: Ein Beitrag zur Konstruktionsmethodik Technische Rundschau 43/89.
- [3] H. Sandmyr: Nutzen und Grenzen von Case, Bulletin SEV/VSE 80(1989)17 S. 1063... 1067
- [4] IBM: Computer Integrated Manufacturing, The CIM Enterprise. IBM Corp. 1989 G320-9802-00.

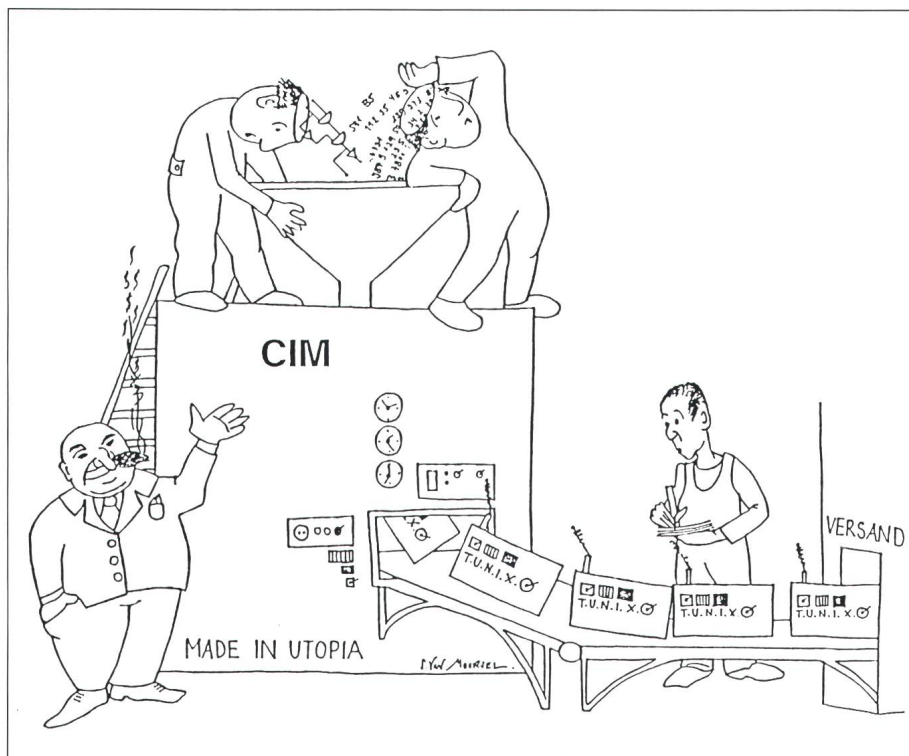


Bild 5 Hier sehen Sie mein neuestes CIM, das ich mir voriges Jahr gekauft habe.

vorhandenen Ressourcen. Bei Neuentwicklungen senkt CIM die Dauer von der Idee bis zur Markteinführung erheblich, weil der Informationsfluss durch die gesamte Unternehmung wesentlich rascher erfolgt. Die verschiedenen Abteilungen sind auf rasche Veränderungen vorbereitet.

zum kurzfristigen Beschleunigen von Entwicklungsprojekten nicht geeignet. Einmal eingeführt, bieten sie aber viele produktivitätssteigernde Vorteile.

Eine Engineering-Datenbank enthält alle produktbezogenen Daten oder Hinweise darauf, wo sich diese befinden. Statt ein Teil neu zu kon-