

# Simultaneous Engineering

Martin Ernst (9711126)

24. Juni 2003

---

## 1 Definition

Simultaneous Engineering (auch Concurrent Engineering) ist die integrierte und zeitparallele Abwicklung der Produkt und Prozessgestaltung mit den Zielen:

- die Frist von der Produktidee bis zur Markteinführung des Produktes (“time-to-market“) zu verkürzen
- die Entwicklungs- und Herstellkosten zu verringern
- die Produktqualität im umfassenden Sinn zu verbessern!

## 2 Warum Simultaneous Engineering

Aufgrund der sich in den letzten Jahrzehnten rasch ändernden Marktdynamik, die durch Merkmale wie den Wandel vom Verkäufer zum Käufermarkt, die Globalisierung der Märkte und komplexen technologischen Entwicklungen gekennzeichnet ist, gewann die Entwicklungszeit immer mehr an Bedeutung und wurde zu einem entscheidenden Wettbewerbsfaktor bei der Entwicklung und Einführung neuer Produkte. Empirische Untersuchungen zeigen zwei unterschiedliche Trends auf.

- Eine Verkürzung der Marktzyklen einerseits und
- Eine Verlängerung der Entwicklungszeiten andererseits.

Dieser Sachverhalt wird auch “Zeitfalle“ (time-trap) bezeichnet. Für ein Unternehmen, daß wegen Verzögerungen im Entwicklungsprozess erst einen späteren Produkteinführungstermin realisieren kann, besteht die Gefahr, daß nur noch ein geringer Marktanteil verbleibt, und sich die Entwicklungskosten nur noch teilweise amortisieren. Unternehmen die jedoch eine kürzere “time-to-market“ - also die Zeitspanne von der Ideengenerierung bis zur Markteinführung des Produktes - realisieren können, haben die Chance temporär eine Marktführende Position einzunehmen. Zudem werden durch die kurzen Entwicklungszeiten die Ressourcen früher wieder für neue Projekte frei und erhöhen somit die Reaktionsgeschwindigkeit des Unternehmens.

### 3 Over the Wall vs. Simultaneous Engineering

Die aus dem stark erhöhten Innovationsdruck erwachsende Forderung nach einer Verkürzung des Produktionsentwicklungsprozesses kann jedoch mit der traditionellen, sogenannten "Over the wall" Methode in der Entwicklung nicht erfüllt werden. Bei dieser sequentiellen Vorgangsweise optimiert jeder am Projekt beteiligte Bereich nur seine Teilaufgabe, und gibt, wenn der Prozess abgeschlossen ist, alle Informationen und Ergebnisse (Spezifikationen, Zeichnungen oder Testberichte) an den nächstgelagerten Bereich weiter. Zwischen den einzelnen Bereichen bestehen geistige Mauern über die diese Informationen sozusagen in den nächsten Bereich geworfen werden. Der Informationsfluß geht dabei nur in eine Richtung, da es keine Möglichkeit des Feedback gibt. Eventuell auftretende Fehler werden so erst sehr spät, oft erst beim Kunden entdeckt und machen teure Behebungen notwendig und verlängern die Projektlaufzeit.

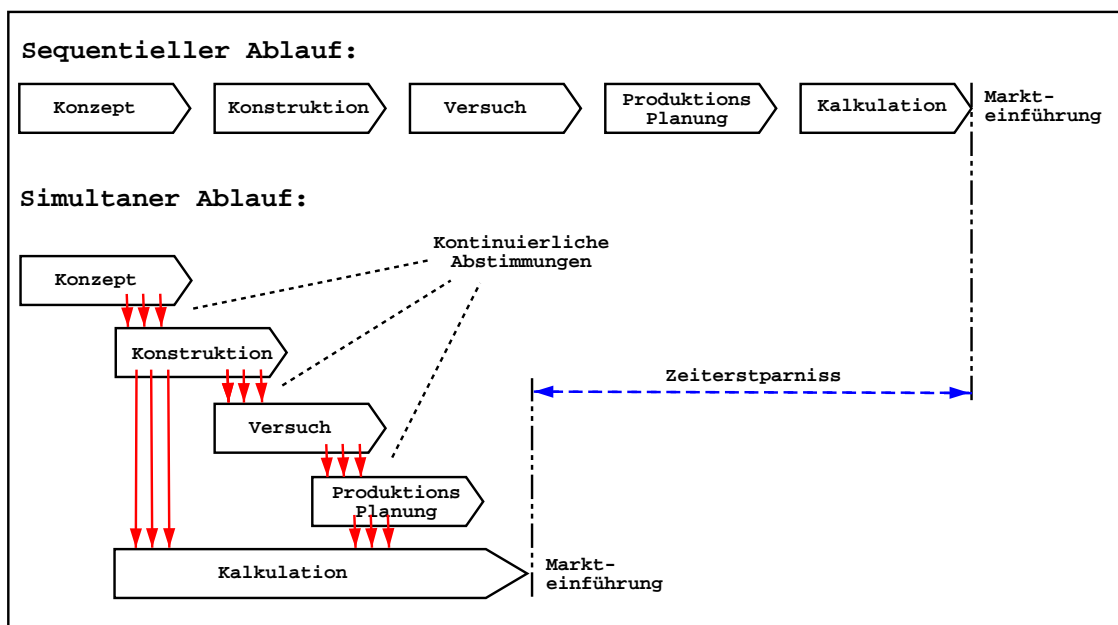


Abbildung 1: Sequentieller vs. Simultaner Ansatz

Simultaneous Engineering hingegen ist ein integrativer Ansatz, bei dem sowohl die Kunden als auch die Lieferanten stark eingebunden werden sollen. Durch ein Bündel von Maßnahmen sollen die Nachteile der sequentiellen Produktentwicklung vermieden werden.

### 4 Ziele des Simultaneous Engineering

Bei der Durchführung eines Projektes gibt es drei übergeordnete Faktoren: Zeit, Kosten und Qualität. Diese Faktoren sind untereinander verknüpft, sodaß eine

bewußte Änderung eines Faktors auch die beiden anderen betrifft. Will man beispielsweise die Qualität erhöhen, so hat man demnach mit einem Anstieg der Entwicklungszeit und somit der Kosten zu rechnen. Dieser Sachverhalt ist als das “Magische Dreieck“ bekannt.

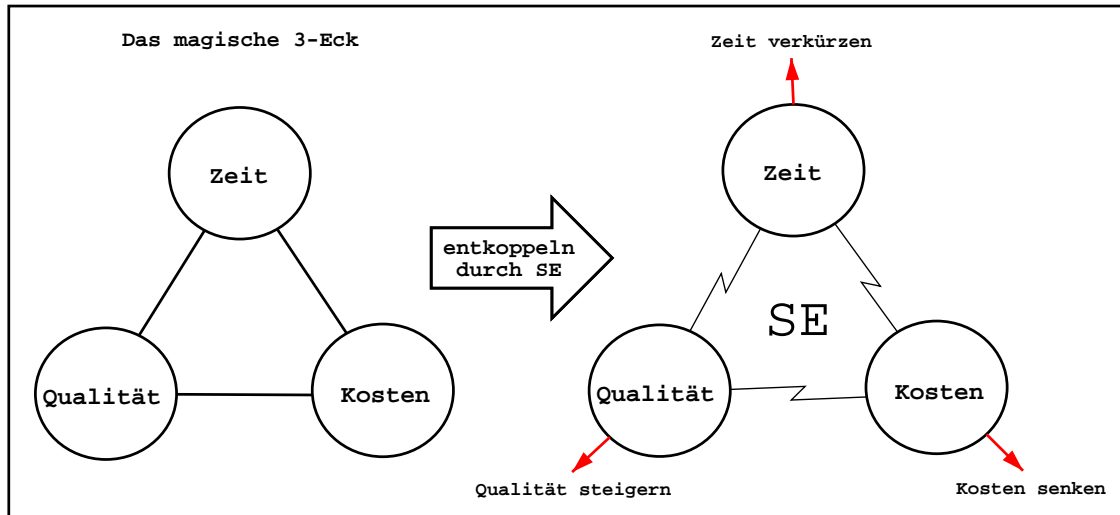


Abbildung 2: Das magische Dreieck

Das Ziel des Simultaneous Engineering ist primär die Entwicklungszeit zu verkürzen, gleichzeitig aber auch die Kosten zu senken und die Qualität des Produktes zu steigern. Die vermeintlichen Zusammenhänge des Magischen Dreiecks sollen also aufgehoben werden.

## 5 Strategien zur Erreichung der Ziele - PSI $\psi$

Um die drei Zielsetzungen zu realisieren gibt es im SE Ansatz 3 wichtige Säulen:

- Parallelisierung
- Standardisierung
- Integration

von Teilprozessen und Einzelaktivitäten.

### 5.1 Parallelisieren

Die Parallelisierung von Prozessen in der Produktentwicklung stellt die primäre Strategie des SE dar, da sie direkt auf die Verkürzung der benötigten Zeit zielt. Dazu werden in einem ersten Schritt die Abhängigkeiten der einzelnen Teilprozesse analysiert. Problemlos gestaltet sich die zeitgleiche Abwicklung von unabhängigen

Aufgaben, sofern ausreichend Bearbeitungskapazitäten bereitstehen. Solche Prozesse lassen sich vollständig parallelisieren.

Die Mehrzahl der Teilaufgaben benötigen jedoch Informationen oder Vorleistungen von anderen Prozessen. Werden solche Aktivitäten überlappend ausgeführt, stehen dem folgenden Prozess nur unvollständige und unsichere Informationen zur Verfügung.

Eine mögliche Lösung des Problems bietet das Splitting - also Aufteilen - der Prozesse. Dabei wird die abhängige Teilaufgabe nochmals geteilt, da die Informationen der vorgelagerten Phase nicht unbedingt für alle Tätigkeiten benötigt werden. So kann der unabhängige Teil bereits vor dem Ende der Vorphase ausgeführt werden. Aber auch abhängige Prozesse können zeitgleich durchgeführt werden. Dazu müssen alle Abhängigkeiten analysiert werden um so den benötigten Informationsfluß zu bestimmen. Bei der Durchführung werden also frühzeitig noch unsichere Teilinformationen weitergegeben. Diese müssen daher ständig Abgeglichen werden, was einen weitaus höheren Koordinationsbedarf bedeutet. Diese Kommunikation fließt jedoch in beide Seiten. So können etwa Informationen aus der Fertigungsplanung bereits in der Konstruktionsphase des Produktes genutzt, und so viele Probleme frühzeitig vermieden werden, was wiederum eine Verminderung von Zeit und Kosten bedeutet. Auch wenn durch die zusätzliche Kommunikation jede einzelne Phase etwas mehr Zeit in Anspruch nimmt, kann die Gesamtentwicklungszeit trotzdem verkürzt werden.

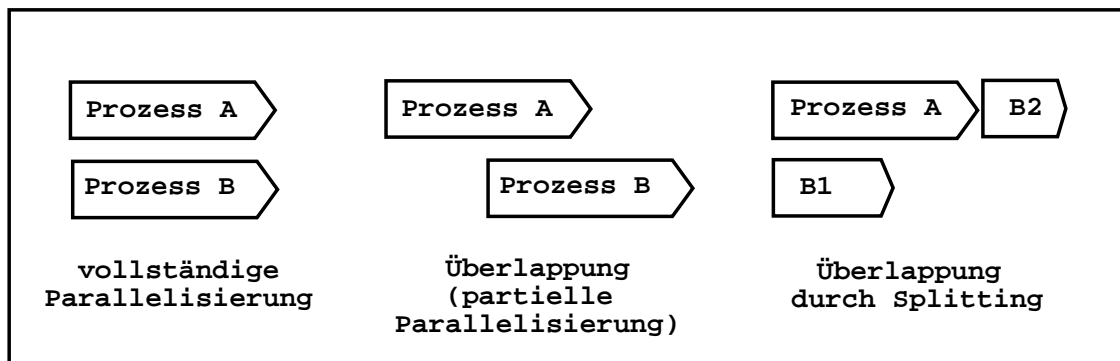


Abbildung 3: Beispielhafte Ablaufmuster

## 5.2 Standardisieren

Durch die Standardisierung von Produkt und Verfahrenskomponenten entsteht ein sog. "Baukasten" aus verschiedenen Modulen, der den zunächst unsicheren Innovationsinhalten eine gewisse Stabilität und Planbarkeit verleiht. Standardisiert werden z.B.

- die Produktstruktur  
bestimmte Teile; Funktionsgruppen; einheitliche Systeme

- der Innovationsprozess  
selbst: einzelne Ablaufschritte (z.B. Versuchsaufbau)
- die Aufbauorganisation

Dabei ist jedoch zu achten, daß ein optimaler Regelungsgrad nicht überschritten wird. Also dürfen nur solche Maßnahmen generell geregelt werden, die sich nicht fallweise verändern. Durch die Standardisierung sollen Lerneffekte bei sich wiederholenden Tätigkeiten ausgenützt werden, damit die Routineaufgaben in einem Projekt nicht zuviele Ressourcen, die besser für die innovativen Tätigkeiten gebraucht werden, in Anspruch nehmen.

### 5.3 Integrieren

Durch die simultane Abwicklung der Prozesse kommt der Integration von Teilaktivitäten eine besondere Rolle zu. Ihr Ziel ist eine möglichst enge Verbindung der Einzelaktivitäten im Hinblick auf die gemeinsamen Projektzeile. Zu integrieren sind dabei

- die einzelnen Produktkomponenten  
Integration zu sogenannten Funktionsgruppen von einzelnen Produktbestandteilen (z.B. Türen oder Sitze in der Automobilindustrie)
- die Funktionsbereiche  
Integration der Aufgabenträger, die sowohl unternehmensintern wie auch -extern sein können (z.B. Lieferanten, Kooperationen) in interdisziplinären SE-Teams
- die Daten  
Datenintegration durch Bereitstellung aller, bei der Produktenwicklung notwendigen und gesammelten Daten, in einem für alle Teams zugänglichen Daten-Pool.

Wichtig für die integrative Vorgangsweise sind leistungsfähige und funktionierende Informations- und Kommunikationswege, die einen raschen und umfassenden Datenaustausch der beteiligten Stellen gewährleisten.

## 6 Organisation - SE Teams

Da bei SE Ansatz die Phasen des Entwicklungsprozesses nicht isoliert bearbeitet werden, ist es notwendig interdisziplinäre, bereichsübergreifende SE-Teams zu bilden. Üblicherweise werden dazu ein SE-Kernteam und mehreren Satelliten-Teams gebildet

- Kern-Team (Steuerungsteam) Das Kernteam enthält Mitarbeiter aus allen beteiligten Bereichen wie Forschung und Entwicklung, Qualitätssicherung, Produktion und Marketing. Ein Mitglied aus der obersten Führungshierarchie übernimmt dabei die Koordinationsfunktion im und mit allen anderen Teams. Dieses Team hat die Produktidee eigenverantwortlich umzusetzen.

- SE-Pool (Satellitenteams) In weiteren Teams arbeiten Mitarbeiter aus den Bereichen Kundendienst, Einkauf oder Controlling, die das Kernteam in speziellen Fragen unterstützen. Diesen Teams können auch externe Berater, Lieferanten oder Kunden (Lead-User) angehören.

## 7 Risiken und Probleme

Simultaneous Engineering bietet nicht nur Chancen, sondern auch Risiken und Probleme, die dann auftreten, wenn die Voraussetzungen und Rahmenbedingungen für den Einsatz von SE nicht gegeben sind.

- Qualifikation  
Sowohl an die Teamleiter als auch an die Mitarbeiter werden hohe Qualifikationsansprüche gestellt. Von den Leitern ist ein hoher Koordinationsaufwand zu bewältigen, von den Mitarbeitern wird eine hohe Teamfähigkeit verlangt. Fehlen diese Fähigkeiten, so droht ein Nebeneinander ohne Integrationseffekte.
- Unsicherheit der Informationen  
Sind bei zeitgleicher Abwicklung mehrere Prozesse ausgetauschte Teilinformationen nicht korrekt, kann die Arbeit der beziehenden Aktivität ganz oder teilweise hinfällig sein, und es entstehen sogenannte "error costs".
- Psychologische Probleme  
Durch das hohe Engagement des SE-Teams können andere Mitarbeiter des Unternehmens ein Gefühl der "Zweitklassigkeit" entwickeln, und das wiederum führt zu Rivalitäten. So ist es möglich, daß das SE-Team von anderen Stellen im Unternehmen nicht die volle Unterstützung erhält.

## Literatur

- [1] Ahn, H.; *Optimierung von Produktentwicklungsprozessen*, Deutscher Universitäts Verlag, Wiesbaden, 1997.
- [2] Bullinger, H.-J.; Warschat, J.; *Concurrent Simultaneous Engineering Systems*, Springer-Verlag, London, 1996.
- [3] Corsten, H.; Corsten, H. *Projektmanagement*, R. Oldenbourg Verlag, München, Wien, 2000.
- [4] Corsten, H.; Simultaneous Engineering als Managementkonzept für Produktentwicklungsprozesse. In Horvath, P.; Fleig, G. (Hrsg.) *Integrationsmanagement für neue Produkte*, pages 125–159, Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart, 1998.
- [5] Ehrlenspiel, K.; *Integrierte Produkteentwicklung*, Carl Hanser Verlag, München, Wien, 1995.

- [6] Eversheim, W.(Hrsg); Bochtler, W.;Laufenberg, L.; *Simultaneous Engineering*, Springer-Verlag, Heidelberg, 1995.
- [7] Vahs, D.; Burmester, R.; *Innovationsmanagement*, Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart, 1999.