



**Beschleunigte Entwicklungsprozesse
in der Elektronikindustrie**

Horst Wildemann

Abschlussbericht 2002



Beschleunigte Entwicklungsprozesse in der Elektronikindustrie

Horst Wildemann

Projektträgerschaft:

Forschungszentrum Karlsruhe GmbH
Projektträgerschaft -PFT-

Projektkoordinator:

Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre
mit Schwerpunkt Logistik
Univ.-Prof. Dr. Dr. habil. Horst Wildemann
Technische Universität München

Wissenschaftliche Mitarbeiter:

Dr. Volker Nilles
Dipl.-Ing., Dipl.-Wirtsch.-Ing. Rainer Hachmöller
Dipl.-Wi.-Ing. Jakob Kleissl
Dipl.-Ing., Dipl.-Wirtsch.-Ing. Alexander Susanek

Dipl.-Chem. Dirk Haschke
Dipl.-Kfm. Alexander Machate
Dipl.-Wirt.-Inf. Christian Voigt

Projektpartner:

Alcatel SEL AG
Stuttgart

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG
München

Conti Temic
Microelectronic GmbH
Kirchheim / Teck

Webasto AG
München

Knorr-Bremse
Systeme für Nutzfahrzeuge GmbH
München

Zuken GmbH
Paderborn

Fraunhofer Institut Zuverlässigkeit
und Mikrointegration
Berlin

Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre
mit Schwerpunkt Logistik
Technische Universität München

Gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF).

Geleitwort des Projektträgers

In dem Verbundprojekt „Ganzheitliche beschleunigte Entwicklungsprozesse“ (PROGRESS) sind Methoden und Software-Werkzeuge zur Reduzierung der Projektlaufzeit von der Produktfindung bis zur Markteinführung bei Geräten und Systemen der in Deutschland umsatzstärksten Branchen Telekommunikation, Industrie- und KfZ-Elektronik entwickelt worden.

Mit den inhaltlichen Ergebnissen für produzierende Unternehmen (Anwenderbeispiele, Software) leistet das Projekt einen wichtigen Beitrag zur Entwicklung von Geräten und Systemen mit mikroelektronischen Komponenten.

Für interessierte Unternehmen gibt es neben dem hier vorliegenden Bericht das Angebot, in einem Industriearbeitskreis mitzuwirken. Ziel dieser Arbeitskreisaktivitäten ist es, Firmen einen raschen Zugriff auf die erprobten Methoden und Werkzeuge anzubieten. Der Projektträger hilft Ihnen hier gerne weiter.

Wir würden uns freuen, wenn die erarbeiteten Ergebnisse zur systematischen und kontinuierlichen Verbesserung der Produkte und Prozesse und damit zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen in Deutschland mit beitragen.

Unser Dank gilt allen im Verbundprojekt und in den Industriearbeitskreisen mitwirkenden Personen für Ihren Einsatz und für die gute Zusammenarbeit. Besondere Anerkennung gebührt dem Koordinator Herrn Professor Wildemann und seinen Mitarbeitern, die durch ihre geschickte Anleitung maßgeblich zum Verbundprojekterfolg beigetragen haben.

Nicht zuletzt danken wir dem Bundesministerium für Bildung und Forschung, vertreten durch Herrn Ministerialrat Dr. Grunau, ohne deren Unterstützung diese Ergebnisse nicht hätten erarbeitet werden können.

Karlsruhe, im Dezember 2002

*Dipl.-Ing. Erik Mertens
Forschungszentrum Karlsruhe GmbH
Projektträgerschaft Produktion und Fertigungstechnologien*

Inhaltsverzeichnis

0	Zusammenfassung	1
1	Ausgangssituation für die Produktentwicklung in der Elektronikindustrie	9
2	Das Forschungsprojekt PROGRESS	21
3	Ergebnisübersicht "Beschleunigte Entwicklungsprozesse in der Elektronikindustrie"	39
4	Effektivitätssteigerung	43
5	Synergie- und Schnittstellenprozesse	91
6	Effizienzsteigerung	145
7	Change Management in der Produktentwicklung	365
8	Validierung der Ergebnisse.....	435
9	Ergebnisverbreitung	457

0 Zusammenfassung

Im Rahmen des Forschungsprojekts PROGRESS wurden Konzepte und Methoden erarbeitet und aufgezeigt, die den Zeitaufwand von der Produktfindung bis zur Markteinführung von Produkten reduzieren. Als Ergebnis steht ein Methodenbaukasten zur Verfügung, der an die unternehmensspezifischen Gegebenheiten angepasst werden und somit für eine Beschleunigung der Produktentwicklung eingesetzt werden kann. Die folgenden zehn Punkte geben einen Überblick über wichtige Eckpunkte der erzielten Ergebnisse.

1. Methodenbaukasten zur Beschleunigung der Produktentwicklung

Da bereits viele Unternehmen ihre Entwicklungsprozesse in den letzten Jahren überarbeitet haben, können weitere deutliche Verkürzungen der Entwicklungsdauer erst über die Umsetzung eines ganzheitlichen Ansatzes erreicht werden, der gleichzeitig alle Hebel zur Beschleunigung der Produktentwicklung nutzt. Nur die Berücksichtigung aller Auswirkungen der Veränderungen auf Produkte, Prozesse und Projekten lässt einen zielgerichteten Einsatz der Methodiken zu. Auch das Gesamtziel (Zeit, Kosten, Umsatz) ist eine wesentliche Einflussgröße auf die Ausgestaltung der Instrumentarien zur Ausgestaltung von Forschung und Entwicklung.

2. Selektion und Priorisierung von Entwicklungsprojekten

Die Kombination des richtigen Markteintrittszeitpunktes mit dem richtigen Produkt stellt heute noch eine Möglichkeit für die Unternehmen dar, sich von der Konkurrenz zu differenzieren und somit Wettbewerbsvorteile zu erzielen. Die daraus resultierenden technologischen und strukturellen Herausforderungen in den Unternehmen erfordern eine ganzheitliche, interdisziplinäre Gestaltung des Produktentstehungszyklus. Die Auswahl der *richtigen* Projekte und eine angemessene Zuteilung der notwendigen Entwicklungsressourcen ist Grundlage für eine hohe Entwicklungseffektivität. Darüber hinaus steigt der Bedarf an effizienz erhöhenden Instrumenten zur Optimierung von Entwicklungsabläufen permanent weiter. Dies setzt ein umfassendes Verständnis des Entwicklungsprozesses, der Produktlebenszyklen sowie der darin wirkenden Gesetze und der Werkzeuge für die Optimierung der jeweiligen Entwicklungs- und Konstruktionsprozesse voraus.

3. Reduktion der Entwicklungszeiten durch simultane Optimierung von Effektivität, Effizienz und Produktarchitektur

Bisherige Bemühungen zur Verkürzung von Entwicklungszeiten richten sich verstärkt auf die Optimierung lediglich eines Faktors. Um den Vorsprung gegenüber dem Wettbewerb weiterhin halten oder ausbauen zu können bedarf es der simultanen Optimierung von Effektivität, Effizienz und Architektur. Einzelne Optimierungen führen daher zu suboptimalen Gesamtlösungen, die die Stellung im Wettbewerb weiter schwächen.

Für die drei Dimensionen wurden geeignete Methoden entwickelt, die es Unternehmen erlauben, schneller neue Produkte zu entwickeln. Die Instrumente und Methoden wurden gemeinsam mit Industriepartnern entwickelt und durch diese eingesetzt. Dadurch ist die Anwendbarkeit der erarbeiteten Lösungen in der Praxis sichergestellt. Der Methodeneinsatz muss dabei kombiniert erfolgen, die Interdependenzen müssen Berücksichtigung finden. Nur durch einen abgestimmten Einsatz können die maximalen Potenziale aus allen drei Bereichen optimiert werden.

4. Unterstützung der strategischen Planung durch die Anwendung von Roadmaps und einer Portfoliosystematik

Als zukunftsbezogenes Navigationssystem zur Abbildung betrieblicher Technologi Landschaften und deren marktlicher Bedeutung stellt die Portfoliosystematik eine strategische Planungstechnik auf optimalen Abstraktionsniveau dar. Einzel- und Gesamtprojektplanung sind aufeinander abzustimmen. Risikogesichtspunkte sind in besonderem Maße zu berücksichtigen.

Das Instrument des Roadmapping kann auf unterschiedliche Bezugsobjekte wie Einzelunternehmen, Geschäftsbereiche, Technologieentwicklungen aber auch gesamte Industrielandschaften und Branchen angewendet werden und gestattet im Unterschied zu bestehenden Management-Ansätzen eine zielgerichtete Anpassung des Abstraktions- bzw. Aggregationsgrades der Planung. Durch frühzeitige Abstimmung zwischen markt- und technologienahen Bereichen werden Zielsetzungen offengelegt und Reibungsverluste in der Strategieimplementierung vermieden. Dies führt insgesamt zu einer erheblichen Steigerung der Effektivität von Marktbearbeitung und Technologieentwicklung.

5. Verbesserung der Projektplanung durch ein Modell zur Prognose von Entwicklungszeiten

Aufgrund der rasanten technologischen Entwicklung sind die zukünftigen Entwicklungszeiten nicht immer direkt aus den aktuellen Zeiten ableitbar. So steigt die Komplexität der Entwicklungsprojekte stetig an, was zu tendenziell steigenden Entwicklungszeiten führt. Daher wurde ein Vorhersagemodell für die Prognose von Entwicklungszeiten erarbeitet. Ziel des Modells ist es, eine bessere Planbarkeit von Entwicklungsprojekten durch eine genaue Prognose ihrer Zeitdauer zu ermöglichen. Dies stellt auch die Basis einer zielgerichteten Ressourcenallokation dar. Das Modell dient des weiteren dazu, die Effekte von Maßnahmen zur Zeitreduzierung auf einzelne Entwicklungsprojekte und auf die durchschnittlichen Entwicklungszeiten einer Projektgesamtheit im Unternehmen zu ermitteln.

6. Anwendung eines Controlling-Systems als Treiber beschleunigter Entwicklungsprozesse

Die Grundlage für die Veränderung der Prozesse und die Erhöhung der Ressourceneffizienz liegt in der Messbarkeit verschiedener Erfolgskenngrößen. Die Zielvereinbarung, Definition von Messpunkten und Messgrößen sowie die Messung der Erfolgskenngrößen sind wesentliche Aufgabe des Innovationscontrolling.

Eine umfassende und durchgängige Erfolgsmessung bietet dem Unternehmen die Möglichkeit, sowohl Planungs- als auch Prozessdefizite im Entwicklungsbereich zu lokalisieren und im Folgeschritt zu beseitigen. Darüber hinaus wird der Erfolg der Planungsumsetzung sichtbar gemacht. Das vorgestellte System zur Erfolgsmessung, bestehend aus dem Singleprojekt-Cockpit, dem Multiprojekt-Cockpit sowie dem Projektabschlussbericht, stellt ein auf die Bedürfnisse der Anwender-Zielgruppen abgestimmtes Messsystem dar.

7. Gestaltung eines handlungsorientierten Projektmonitoring und Eskalationsmanagements

Ausgangspunkt des Projektmonitoring bildet die Definition von Zielkriterien für Entwicklungsprojekte. Eine projektübergreifende Kriterienstruktur bildet die finanzielle Sicht, die zeitliche Sicht, die technische Sicht sowie die Marktsicht ab. Die Bewertung

der vier Sichtweisen im Rahmen des Entscheidungsprozesses über die Freigabe von F&E-Projekten erfordert vom Entscheidungsgremium eine quantitative Aussage über die Zielkriterien. Durch die Notwendigkeit der Bewertung verschiedener Zielkriterien entwickeln die Entscheider eine verbesserte Beurteilungskompetenz und schaffen quantifizierte Entscheidungsgrundlagen.

Ein definierter Eskalationsprozess erhöht die Transparenz und erlaubt Trendaussagen, die zukünftig erfolglose Projekte frühzeitiger erkennen lassen und somit einen Abbruch zeitlich vorverlagern. Die Optimierung von Selektion, Priorisierung und Abbruch führt insgesamt zu einer zielgerichteten effektiven Verwendung der vorhandenen Ressourcen. Die spätere Nachvollziehbarkeit der Entscheidung wird durch das Tool erheblich gesteigert und somit die Anfechtbarkeit der Entscheidungsfindung deutlich reduziert. Die Gewichtung der verschiedenen Zielkriterien trägt ebenfalls zu einer erhöhten Zieltransparenz bei. Während bisher die Projektziele häufig als gleichrangig betrachtet wurden, wird nun klar vermittelt, wie die Prioritäten vergeben sind.

8. Realisierung von Synergien im Produktprogramm als Hebel zur Zeitreduzierung

Produktordnungssysteme lösen die Dilemmas Standardisierung versus Individualisierung und Stabilität versus Flexibilität. Das Dilemma Standardisierung versus Individualisierung wird durch die simultane Ausgestaltung der Bündelungsstrategien Gleichteil und Plattform und der Spaltungsstrategien Modul und System gelöst. Das Dilemma Stabilität vs. Flexibilität wird durch die Ausgestaltung des Strategietyps Baukasten gelöst.

Produktordnungssysteme sind präventiv wirksam. Durch standardisierte und frühzeitige Beschreibung der Schnittstellen wird ein stabiles Grundgerüst für das Produktordnungssystem geschaffen, das einem erneuten Anstieg der Komplexität vorbeugt. Gleichzeitig wird durch die Kombinationsmöglichkeit innerhalb des Gerüsts eine hohe Flexibilität erzeugt. Produktordnungssysteme wirken sowohl kostenreduzierend als auch umsatzsteigernd. Wie die Einflussgrößen sind auch die Wirkungen von Produktordnungssystemen über die gesamte Wertschöpfungskette verteilt. Standardisierung und Stabilität sind mehr nach innen wirksam und haben

kostenreduzierende Effekte, Individualisierung und Flexibilität sind nach außen wirksam und tragen zur Umsatzsteigerung bei.

9. Implementierung der Konzepte und Instrumente über ein Change Management

Die einzelnen Methoden können je nach Situation und Rahmenbedingungen eines Unternehmens einzeln für die Optimierung der Produktentwicklung unter Zeitgesichtspunkten herangezogen werden oder als ganzheitliches Konzept für eine drastische Verkürzung der Entwicklungszeiten implementiert werden. Zur Unterstützung der Einführung der Methoden und Instrumente wurde ein spezielles Change Management entwickelt, das die besonderen Rahmenbedingungen der Produktentwicklung berücksichtigt. Diese Rahmenbedingungen äußern sich in der Komplexität des Entwicklungsprozesses durch eine hohe Anzahl von Schnittstellen und langen Planungshorizonten, flachen Hierarchien sowie dem Qualifikationsniveau der Mitarbeiter und der daraus folgenden Anforderungen.

Ein effizientes Change Management im Entwicklungsbereich ermöglicht Veränderungen zielführend umzusetzen und damit zum einen die Entwicklungszeit zu reduzieren und gleichzeitig die Erhaltung und Erweiterung des Innovationspotenzials zu gewährleisten.

10. Entwicklung eines Schulungskonzepts für verschiedene Gruppen aus dem F&E- und Führungsbereich

Um die erarbeiteten Forschungsergebnisse über den Kreis der Industriepartner hinaus weiteren Unternehmen zugänglich zu machen, erfolgt eine Verbreitung der Ergebnisse neben dem vorliegenden Forschungsbericht in Form themenspezifischer Veröffentlichungen und praxisorientierter Reports. Für unterschiedliche Adressaten in den Unternehmen wurden spezielle Seminare entwickelt, die einen Überblick über die Anwendung und Wirkungsweise verschiedener Konzepte und Methoden geben. Neben der Vorstellung der Konzepte vermitteln Referenten aus der Praxis im Rahmen von Fallstudien die unternehmensindividuellen Erfahrungen, die Wirkungszusammenhänge zwischen den Methoden und die bisherigen Erfolge bei der Reduzierung von Entwicklungszeiten.