

## **ANALYSE PROZESSBEZOGENER EINFLUSSFAKTOREN ZUR STEIGERUNG DER ROBUSTHEIT VON PRODUKTENTWICKLUNGSPROJEKTEN**

*Kilian Gericke, Lucienne Blessing*

### **Zusammenfassung**

Auf Basis des Konzeptes der Robustheit von Produktentwicklungsprojekten werden Effekte dargelegt, die zu Planungsabweichungen führen. Das Konzept wird durch eine Diskussion der Erfolgskriterien von Projekten und möglichen Ansatzpunkten zur Steigerung der Robustheit umrissen.

Als Ergebnis einer Literaturstudie wurden Problemschwerpunkte hinsichtlich der Ursachen von Planungsabweichungen und deren Erscheinungsformen identifiziert. Auf Grundlage dieser Studien lassen sich jedoch keine Ansätze zur Steigerung der Robustheit von Produktentwicklungsprojekten ableiten.

Die Betrachtung der Studien bildet den Ausgangspunkt für eigene Untersuchungen, die zu einem besseren Verständnis der Ursachen von Planungsabweichungen in Produktentwicklungsprojekten und zur Ableitung von Handlungsempfehlungen führen sollen.

### **1 Einleitung**

Die Durchführung von komplexen Handlungsabfolgen, wie die Entwicklung von Produkten, erfordert die Koordination vieler Personen, Arbeitsabläufe und unternehmensspezifischer Faktoren [1]. Um die Handlungen der am Produktentwicklungsprojekt beteiligten Personen zu steuern, werden üblicherweise Techniken des Projektmanagements angewendet [2, 3]. Die Bedeutung der Planung von Produktentwicklungsprojekten wird vielfach betont [3, 4], der Planungserfolg steht jedoch dauerhaft in der Kritik [5-7]. Anlass für die Kritik sind zum Teil nicht unerhebliche Abweichungen der Projekte von den in der Projektplanung definierten Projektzielen bezüglich Dauer, Kosten und Qualität.

Voraussetzung für das Generieren und Implementieren von Maßnahmen, welche das Ziel haben, die Planungsabweichungen in Produktentwicklungsprojekten zu reduzieren, ist ein fundiertes Verständnis der Ursachen dieser Abweichungen. Dazu ist neben der Diskussion der Theorie eine empirisch begründete Basis notwendig. Auf dieser Basis können Themen, welche in der Praxis häufiger zu Abweichungen führen von eher sekundären Problemen getrennt werden.

Nachfolgend werden die Ergebnisse einer Literaturstudie bezüglich der Ursachen für Planungsabweichungen vorgestellt.

## 2 Stand der Wissenschaft

Produktentwicklungsprojekte werden durch eine Vielzahl von Faktoren geprägt, so sind neben technischen auch organisatorische und soziale Aspekte von Bedeutung [1]. Etablierte Methoden zur koordinierten Durchführung von Produktentwicklungen stellen Ansätze des Projektmanagements und des Risikomanagements dar.

### 2.1 Projektmanagement

Nach DIN 69901 wird ein Projekt als „Vorhaben, das im Wesentlichen durch Einmaligkeit der Bedingungen in ihrer Gesamtheit gekennzeichnet ist, wie z.B. Zielvorgabe, zeitliche, finanzielle, personelle oder andere Begrenzungen, Abgrenzung gegenüber anderen Vorhaben, projektspezifische Organisation.“ definiert [8].

Die Techniken des Projektmanagements umfassen eine Vielzahl in der Praxis etablierter Methoden und Modelle wie z.B. die Netzplantechnik, Gantt-Diagramme, Ressourcenpläne und Kostenpläne. Diese Techniken unterstützen den Projektplaner die für die Planung notwendige Menge an Informationen zu beherrschen und für andere Personen nochvollziehbar zu dokumentieren.

Die Komplexität und Intransparenz vieler Entwicklungsaufgaben stellen eine Hürde für die Planung von Entwicklungsprojekten dar, zusätzlich weisen die Projekte ein dynamisches Verhalten auf, welches die Planung oft hinfällig macht [4, 7, 9].

Um der Dynamik gerecht zu werden, ist ein flexibler Umgang mit dem Projektplan notwendig (siehe Bild 1). Änderungen der Randbedingungen des Projektes bzw. Abweichungen vom geplanten Projektverlauf können eine Änderung des Plans während des Projektes erforderlich machen [2].

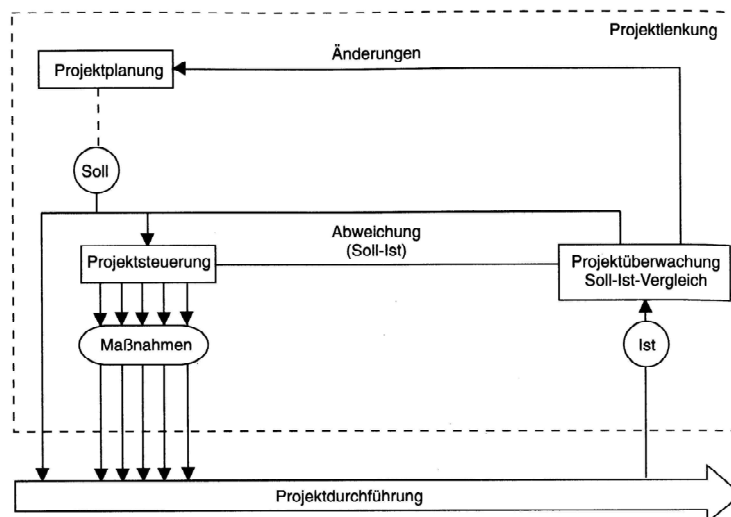


Bild 1: Projektmanagementregelkreis [2]

Der Projektmanagementregelkreis veranschaulicht das Potenzial, welches die Durchführung von Risikoanalysen als Bestandteil der Projektplanung bietet. Durch eine gezielte Analyse von Risiken und deren möglichen Folgen für das Projekt, kann bereits in der Planungsphase agiert werden, so dass weniger nachträgliche Steuerungsmaßnahmen unternommen werden müssen.

## 2.2 Risikomanagement

In [10] wird Risikomanagement wie folgt definiert: „Risikomanagement ist die systematische Anwendung von Managementgrundsätzen, -verfahren und -praktiken zur Festlegung des Kontextes, Identifizierung, Analyse, Bewertung, Beurteilung, Steuerung/Bewältigung, Überwachung und Kommunikation von Risiken derart, dass Organisationen auf wirtschaftliche Weise Verluste minimieren und Chancen optimieren können.“.

Die zahlreichen Ansätze zum Risikomanagement folgen in ähnlicher Weise dem in Bild 2 dargestellten Zyklus [2, 10, 11]. Die vier Phasen Risikoidentifikation, Risikoanalyse, Planung von Maßnahmen zur Risikobewältigung, Risikosteuerung und Risikokontrolle werden während des Projektverlaufs wiederholt durchlaufen.

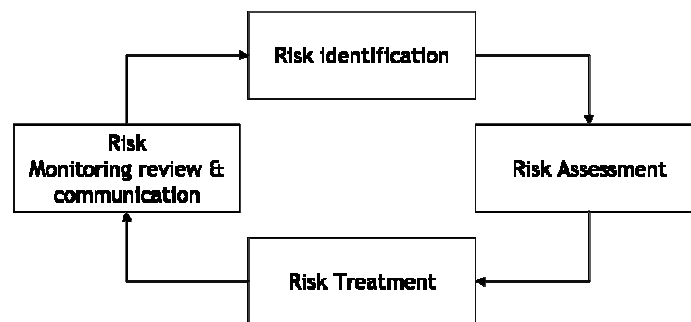


Bild 2: Risikomanagementzyklus nach [12]

Die einzelnen Phasen des Projektmanagements werden z.B. durch folgende Methoden unterstützt.

Risikoidentifikation:

- Brainstorming
- Expertenbefragung
- Checklisten
- Analyse von Projektunterlagen anderer Projekte

Risikoanalyse:

- Fehlerbaumanalyse
- Ereignisbaumanalyse
- Empfindlichkeitsanalyse
- Fehler-Möglichkeiten und Einfluss-Analyse (FMEA)

Eine umfassende Übersicht der Methoden des Risikomanagements wird in [10, 13] gegeben.

## 2.3 Diskussion

Eine Herausforderung der Projektplanung besteht darin, möglichst genaue Vorhersagen bezüglich Kosten und Dauer von Arbeitsabläufen zu treffen, die erst in der Zukunft

stattfinden werden. Die Eigenschaften von Projekten wie Neuartigkeit der Aufgabenstellung, Risikoreichtum, Komplexität und Einzelvorhaben zu sein, stehen jedoch im Widerspruch zu präzisen Vorhersagen [2, 9].

Die Planung von Projekten bildet somit nur einen möglichen Projektverlauf ab und basiert dabei auf einer Reihe von expliziten und impliziten Annahmen bezüglich des Fortschreitens des Projektes, welche mehr oder weniger risikobehaftet sind.

Das Projektmanagement und das Risikomanagement sind wirkungsvolle Praktiken für die Durchführung erfolgreicher Produktentwicklungen in der industriellen Praxis. Dennoch veranschaulichen Studien [5, 14, 15], dass Potenzial zur Verbesserung der Abläufe in Projekten vorhanden ist. Nachfolgend wird aufgezeigt, welche Themen betrachtet werden müssen, um die Robustheit von Produktentwicklungsprojekten steigern zu können.

### 3 Robustheit von Produktentwicklungsprojekten

Robustheit bedeutet in diesem Zusammenhang, dass ein Projekt trotz des Eintretens ungewollter Ereignisse erfolgreich abgeschlossen wird.

#### 3.1 Was ist Erfolg?

Der Begriff Erfolg wird als „das Gelingen einer Sache“ verstanden [16]. Im Allgemeinen wird ein Projekt als erfolgreich eingestuft, wenn die Projektziele erfüllt wurden, welche das Spannungsdreieck aus Kosten, Zeit und Qualität bilden (siehe Bild 3) [2, 17, 18].

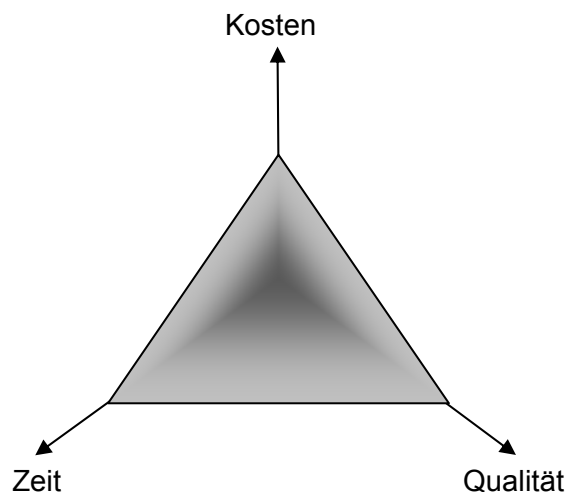


Bild 3: Spannungsdreieck der Projektziele

#### 3.2 Wie kann Erfolg bewertet werden?

Die Bewertung der Erfolgskriterien Zeit, Kosten und Qualität kann durch eine Analyse der Abweichungen erfolgen [2, 17]. Abweichungen z.B. in Form von Budgetüberschreitungen oder Terminverzug sind demnach Indizien für ein weniger erfolgreiches Projekt.

Die Abweichungsanalyse kann durch einen Soll/Ist-Vergleich bzgl. der Kriterien z.B. in Form von Meilenstein-Trendanalysen, Kostenkontrollen und Qualitätssicherungsmaßnahmen erfolgen [2, 17]. Die quantitative Analyse von Abweichungen bzgl. Kosten und Zeit ist nach Abschluss und während des Projektes möglich. Dies ist jedoch noch keine qualitative

Aussage über den Projekterfolg. Hierfür sind Grenzwerte zu definieren, bis zu welchem Ausmaß einer Abweichung ein Projekt als erfolgreich eingestuft wird.

Die Bestimmung von Abweichungen bzgl. der Qualität stellt eine Herausforderung dar, weil diese eng an die Definition des Qualitätsbegriffes und die Festlegung der Qualitätsmerkmale geknüpft ist.

Qualität wird nach DIN ISO 9000 wie folgt definiert: „Grad in dem ein Satz inhärenter Merkmale Anforderungen erfüllt.“, wobei inhärent „einer Einheit innewohnend“ bedeutet und Anforderung als „Erfordernis oder Erwartung, das oder die festgelegt, üblicherweise vorausgesetzt oder verpflichtend ist“ bezeichnet wird [19].

Möglichkeiten die Realisierung der Qualitätsmerkmale zu überprüfen, sind Design-Reviews und Tests des Produktes hinsichtlich des Erfüllens der Produktspezifikationen [3].

### **3.3 Was ist ein Risiko?**

Der Begriff Risiko verbindet eine Aussage über die Unbestimmtheit des Auftretens eines Ereignisses mit einer Aussage über die Folge aus diesem Ereignis. Es wird zwischen dem Begriff Risiko, welcher negativ konotiert ist, und einer Chance, der Möglichkeit des Auftretens eines Ereignisses mit positivem Effekt, unterschieden [11, 20]. Die Aussage über die Folge des Ereignisses wird nicht immer verdeutlicht, da der Kontext des Risikos diese oft impliziert.

Im Rahmen von Produktentwicklungsprojekten drückt ein Risiko die Möglichkeit des Auftretens eines Ereignisses aus, welches einen ungewollten Einfluss auf den Projekterfolg ausübt.

### **3.4 Faktoren der Robustheit**

Aus Überlegungen zum Projekterfolg und zum Risiko leitet sich ab, dass die Steigerung der Robustheit von Produktentwicklungsprojekten durch Maßnahmen zur Verringerung oder Vermeidung von Abweichungen erzielt wird. Somit bleibt zu untersuchen, wodurch Planungsabweichungen in Projekten verursacht werden können.

Wird ein Soll/Ist-Vergleich der Erfolgskriterien als Grundlage der Abweichungsanalyse gewählt, müssen beide Aspekte, der Ist-Zustand und der Soll-Zustand, hinterfragt werden. Abweichungen können einerseits durch ungewollte Ereignisse verursacht sein, zum Anderen besteht die Möglichkeit ungeeigneter Planungsgrundlagen [2, 12, 20].

Eine weitere Möglichkeit für das Entstehen von Abweichungen besteht darin, dass trotz einer geeigneten Planungsgrundlage und dem Ausbleiben ungewollter Ereignisse das Projekt vom Plan abweicht, da die Projektbeteiligten nicht entsprechend der Planung handeln oder fehlerhaft handeln [7].

Zusammenfassend lassen sich also drei wesentliche Faktoren für die Robustheit von Produktentwicklungsprojekten ausmachen:

- Eignung der Planungsgrundlage - Wurde angemessen geplant?
- Auftreten ungewollter Ereignisse - Wurden Risiken untersucht?
- Handlungen der Projektbeteiligten - Wurde entsprechend der Planung gehandelt?

### 3.5 Planungsabweichungen in Produktentwicklungsprojekten

Planungsabweichungen in Produktentwicklungsprojekten wurden im Rahmen einer Literaturstudie mit folgenden Fragestellungen untersucht:

- Welche Probleme sind im Projektalltag von Bedeutung?
- Wie wird auf diese Probleme reagiert?
- Wie unterscheiden sich erfolgreiche und weniger erfolgreiche Unternehmen in ihren Reaktionen?

Diese Themen sind Gegenstand der Standardliteratur zum Projektmanagement [2] und wurden in empirischen Studien untersucht. Die Studien wurden branchenübergreifend [14, 15, 18] oder mit Fokus auf die Automobilbranche [5] durchgeführt.

Nachfolgend wird eine Auswahl der in der Literatur genannten Ursachen für Abweichungen vom Projektplan aufgelistet.

- Änderung der Zielsetzungen während des Projektes
- Unklare Anforderungen und Ziele
- Unrealistische Schätzungen für Kosten und Zeitbedarf
- Unvorhersehbare technische Schwierigkeiten
- Ungenaue Abgrenzung des Projektes
- Notwendige Tätigkeiten werden nicht eingeplant
- Fehlende Projektmanagement-Erfahrung
- Lieferzeiten durch Zulieferer werden nicht eingehalten
- Schlechte Kommunikation
- Fehlende Ressourcen
- Mangel an qualifizierten Mitarbeitern
- Management-Entscheid geringen Preis zu offerieren
- Fehlende Unterstützung des Managements
- Mangelhaftes Stakeholder Management

Die Studien geben Auskunft über die häufigsten Probleme im Projektalltag. Welche Maßnahmen als Reaktionen auf diese Probleme initiiert werden, geht aus den Studien jedoch nicht hervor, so dass der Vergleich von erfolgreichen und weniger erfolgreichen Unternehmen nicht möglich ist.

Eine Übersicht der Probleme im Projektalltag ist nicht ausreichend zur Bildung kausaler Zusammenhänge zwischen Problemen, daraus resultierenden Abweichungen und erfolgreichen Strategien, diese Probleme zu überwinden.

## 4 Fazit und Ausblick

Die Robustheit eines Produktentwicklungsprojekts kann durch Maßnahmen zur Verringerung von Planungsabweichungen gesteigert werden. Bevor Maßnahmen, welche dieses Ziel verfolgen, entwickelt und erprobt werden können, ist ein empirisch fundiertes Verständnis der Ursachen von Planungsabweichungen und erfolgreicher Handlungsstrategien notwendig. Dies ist auf Grund der Vielfalt möglicher Ursachen, die technischer, organisatorischer oder sozialer Art sein können, eine Herausforderung.

Bisherige Studien über Probleme im Projektalltag und Ursachen für Planungsabweichungen offenbaren nicht die Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Erscheinungsformen der Probleme, die zu Abweichungen führen und erfolgreichen Strategien im Umgang mit diesen. Es zeigt sich für Entwicklungsvorhaben, die in Form eines Projektes durchgeführt werden, ein Muster typischer Probleme.

Die vorliegenden Studien stellen somit den Ausgangspunkt für die Durchführung einer eigenen empirischen Untersuchung dar. Auf Basis dieser Untersuchung sollen anschließend Handlungsempfehlungen zur Steigerung der Robustheit von Produktentwicklungsprojekten formuliert werden.

## 5 Literatur

- [1] Hales, C. and S. Gooch, Managing Engineering Design. 2 ed. 2004, London: Springer-Verlag.
- [2] Litke, H.-D., Projektmanagement - Methoden, Techniken, Verhaltensweisen. 2 ed. 1993, München: Carl Hanser Verlag.
- [3] Pahl and Beitz, Konstruktionslehre. 6 ed. 2005: Springer-Verlag.
- [4] Reinertsen, D.G., Die neuen Werkzeuge der Produktentwicklung. 1998, München: Hanser Verlag.
- [5] Bullinger, H.-J., E. Kiss-Preußinger, and D. Spath, Automobilentwicklung in Deutschland - wie sicher in die Zukunft? 2003, Fraunhofer-Institut - Arbeitswissenschaft und Organisation: Stuttgart.
- [6] Flanagan, T.L., et al. Robust planning of design tasks using simulation. in International Conference on Engineering Design (ICED). 2005. Melbourne: Design Society.
- [7] Strohschneider, S. and R.v.d. Weth, Ja, mach nur einen Plan. 2 ed. 2002, Göttingen: Verlag Hans Huber.
- [8] DIN 69901 Projektmanagement. 1987, Beuth Verlag.
- [9] Dörner, D., Die Logik des Misslingens - Strategisches Denken in komplexen Situationen. 4 ed. 2005: Rowohlt Taschenbuch Verlag.
- [10] DIN IEC 62198 Risikomanagement für Projekte Anwendungsleitfaden. 2002, Beuth Verlag.
- [11] Harrant, H. and A. Hemmrich, Risikomanagement in Projekten. 2004, München Wien: Carl-Hanser Verlag.
- [12] Clarkson, J. and C. Eckert, eds. Design Process Improvement. 2004, Springer Verlag: London.
- [13] Oehmen, J., et al. risk management in product development - current methods. in 9th International Design Conference. 2006. Dubrovnik, Croatia: Design Society.

- [14] Schlechte Noten für Projektmanager. 1997, Akademie für Führungskräfte der Wirtschaft GmbH: Überlingen.
- [15] Engel, C. and C. Holm, Erfolgreich Projekte durchführen. 2004, GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement, PA Consulting Group.
- [16] Wiktionary, <http://de.wiktionary.org/>.
- [17] Madauss, B.J., Handbuch Projektmanagement. 5 ed. 1994, Stuttgart: Schäffer Poeschel.
- [18] White, D. and J. Fortune, Current practice in project management - an empirical study. International Journal of Project Management, 2002. 20: p. 1-11.
- [19] DIN EN ISO 9000 - Qualitätsmanagementsysteme, Grundlagen und Begriffe. 2005, Beuth Verlag.
- [20] Wallmüller, E., Risikomanagement für IT- und Software-Projekte. 2004, München Wien: Carl-Hanser Verlag.

Dipl.-Ing. Kilian Gericke  
Konstruktionstechnik und Entwicklungsmethodik  
Technische Universität Berlin  
Straße des 17. Juni 135, D-10623 Berlin  
Tel: +49-30-314-21424  
Fax: +49-30-314-26481  
Email: [gericke@fgktem.tu-berlin.de](mailto:gericke@fgktem.tu-berlin.de)  
URL: <http://www.ktem.tu-berlin.de>