

Entwicklungsmanagement im Allgemeinen umfasst ein breites Spektrum an Teildisziplinen, die sich alle im weitesten Sinne mit der Produktentwicklung beschäftigen (Ophey 2005). Dies reicht vom Wissensmanagement im Unternehmen über das Innovationsmanagement bis hin zum Prozess- und Projektmanagement. Die genannten Bereiche unterscheiden sich in erster Linie in ihrem Betrachtungsgegenstand. Ziel des Wissensmanagements ist die Erweiterung, der Austausch und die Konservierung des Wissens der Ingenieure, um dieses auch nachfolgenden Generationen und Mitarbeitern zur Verfügung zu stellen. Das Innovationsmanagement strebt die Generierung neuer Produktideen an, um möglichst viele innovative und profitable Produkte an den Markt zu bringen. Das Prozess- und Projektmanagement hingegen optimiert Methoden und Abläufe der Produktentwicklung, um möglichst kostengünstig qualitativ hochwertige Produkte zu entwickeln.

Eben letzteres ist zentraler Gegenstand dieses Buchs und gemeint, wenn der Begriff des Entwicklungsmanagements verwendet wird. Insbesondere unterstützen alle in diesem und nächsten Kapiteln vorgestellten Methoden für das quantitative Entwicklungsmanagement das Prozessmanagement in der Entwicklung und das Management einzelner Entwicklungsprojekte. Ferner sind dies genau die Bereiche, die zur Erlangung der CMMI Reifegrade 4 und 5 mittels quantitativer Methoden zu unterstützen sind.

Abschnitt 2.1 erläutert zunächst das Entwicklungsmanagement mit seinen typischen Aufgaben und leitet zu einer Beschreibung des quantitativen Entwicklungsmanagements über. Ferner führt der Abschnitt die dafür zentralen Konzepte des Produktumfangs und der Produktqualität ein. Abschn. 2.2 und Abschn. 2.3 detaillieren diese beiden Konzepte und beschreiben existierende Methoden, um diese quantitativ zu messen. Ausgehend von diesen Methoden beschreiben die folgenden Kapitel neuartige Ansätze zur modellbasierten Umfangs- und Qualitätsmessung, die durch die Verbreitung des durchgehenden Einsatzes von Modellen ermöglicht wird.

Tab. 2.1 Ebenen des Entwicklungsmanagements

Managementebene	Verantwortliche	Fragestellungen
Strategisches Entwicklungsmanagement	Management	Eigenentwicklung, Outsourcing oder Joint-Venture? Plattformen und Technologiepartnerschaften?
Taktisches Entwicklungsmanagement	Entwicklungsleiter	Was bringt die Einführung einer neuen Entwicklungsmethodik? Arbeitet meine Entwicklungsabteilung produktiv? Was bringt ein neues Werkzeug?
Operatives Entwicklungsmanagement	Projektmanager	Wie weit ist das Projekt fortgeschritten? Wie lange braucht das Projekt noch? Werden die Meilensteintermine in der entsprechenden Qualität eingehalten? Was ist der kritische Pfad/ sind die kritischen Elemente? Wie ist das Projekt weiterhin zu gestalten?

2.1 Aufgaben des Entwicklungsmanagements

Managementaufgaben lassen sich in drei Hauptbereiche aufteilen. So auch das Entwicklungsmanagement, wie wir es in diesem Buch auffassen: das operative, taktische und strategische Management. Je nach Ebene werden von den jeweiligen Verantwortlichen unterschiedliche Managementaufgaben und Fragestellungen adressiert (Beispiele finden sich in Tab. 2.1).

Wie helfen aber nun quantitative Methoden, diese Fragen zu beantworten?

Managementaufgaben lassen sich als Regelkreis verstehen. Managementziele werden gesetzt, und der aktuelle Zustand des Systems betrachtet. Ein Soll-Ist-Vergleich identifiziert Defizite und Handlungsbedarf. Es werden Maßnahmen eingeleitet und deren Effekt durch Soll-Ist-Vergleiche bewertet. Dazu benötigen Entscheidungsträger eine Grundlage, auf der sie ihre Entscheidungen treffen, egal ob strategisch, taktisch oder operativ. Hier ist es wichtig, dass die Entscheidungsgrundlage möglichst objektiv den aktuellen Ist-Stand widerspiegelt.

Für die taktischen Fragestellungen hinsichtlich Verbesserungsentscheidungen ist z. B. zu bestimmen, wie die aktuelle Produktivität ist, bevor man den Mehrwert neuer Methoden bewerten kann (zum Begriff der Produktivität von Entwicklungsvorhaben kommen wir im Folgenden noch). Ähnlich verhält es sich mit operativen Entscheidungen während eines Projekts, auch hier ist zunächst der aktuelle Entwicklungsstand zu bewerten. Rein subjektive Bewertungen sind dafür jedoch zu stark von der Erfahrung eines Einzelnen abhängig. Gerade in heutigen Entwicklungsprozessen sind alle Implikationen und Abhängigkeiten kaum noch für einzelne Personen zu fassen. Das Risiko einer Fehlentscheidung erhöht sich.

Ein quantitatives Entwicklungsmanagement unterstützt bei der Objektivierung dieser Bewertung durch die Anwendung quantitativer Messmethoden. Dass dies notwendig ist, untermauert auch ein gern genommenes Zitat:

If you can't measure something, you can't understand it. If you can't understand it, you can't control it. If you can't control it, you can't improve it. (Harrington 1991)

Was ich nicht messen kann, kann ich nicht verstehen. Was ich nicht verstehen kann, kann ich nicht verbessern.

Wie bewerte ich aber nun die Produktivität und den aktuellen Entwicklungsstand? Für beides gilt es das Ergebnis der Produktentwicklung, das Erzeugte zu bewerten: das Produkt und die entwicklungsbegleitend entstehenden Zwischenergebnisse.

Dabei ist immer wieder zu unterstreichen, dass gefundene Zahlen nur Indikatoren sind, die im jeweiligen Kontext des Entwicklungsvorhabens zu interpretieren sind. Gefundene Kennzahlen sind mitnichten grundsätzlich objektiv. Beherrschbar wird ein Entwicklungsvorhaben nicht alleine durch die Ermittlung von quantitativen Bewertungsgrößen.

Aus ökonomischer Sicht wird eine Produktentwicklung durch den Markt bewertet. Welchen Erlös kann das Unternehmen mit dem Produkt oder durch Veräußerung von Patenten oder Entwicklungsergebnissen erwirtschaften? Jedoch ist die Bewertung des Produkts anhand seiner Verkaufszahlen und seines Umsatzes zum Zeitpunkt der Entwicklung kaum möglich, sondern nur abschätzbar. Allerdings ist diese Fragestellung des Entwicklungsmanagement aus dem Blickwinkel dieses Buches auch eine andere. Der Wert im oben angegebenen Sinne wird durch die Innovationshöhe, marktgerechte Produktmerkmale, den Marktauftritt usw. bestimmt. In diesem Buch geht es um eine optimale Gestaltung der Produktentwicklung selbst. Der Wert ist eine unternehmensinterne Größe und korreliert unter anderen mit dem Aufwand (entstehende Kosten) und der verwendeten Zeit. Mit den eingesetzten Mitteln ist der größtmögliche Effekt zu erzeugen. Die einzige Bewertungsgrundlage für den Effekt sind die während der Entwicklung entstehenden Produktmodelle und deren Analyseergebnisse.

Dabei lassen sich die folgenden zwei Konzepte zur quantitativen Bewertung des Produkts identifizieren, die im Vorwort bereits angerissen wurden: Zum einen der **Umfang** von Entwicklungsmodellen, ein Mengenmaß für die Ergebnisse der Produktentwicklung. Der Umfang ist oftmals abhängig von der technischen Komplexität. Dieser wird in klassischen Ansätzen an Eigenschaften wie Anzahl Komponenten, Anforderungen oder Zeilen Quellcode festgemacht, den typischen mengenorientierten Metriken. Zum anderen ist die Bewertung der **Qualität** der Entwicklungsergebnisse notwendig. Denn was wäre der Wert einer Produktentwicklung, wenn die Modellgröße zwar hoch ist, aber die an sie gestellten Anforderungen nicht erfüllt sind.

Das quantitative Entwicklungsmanagement in unserem Sinne befasst sich mit der quantitativen Messung dieser beiden Eigenschaften von Produkten und unterstützt das Management mit objektiv gemessenen Zahlen bei der Entscheidungsfindung auf allen drei Managementebenen. Dieses Kapitel untersucht im weiteren Verlauf den Stand der Technik für die Umfangs- und Qualitätsmessung, um basierend auf einem identifizierten Hand-

lungsbedarf einen neuen modellbasierten Ansatz zur Umfangs- und Qualitätsmessung abzuleiten.

2.2 Umfangsmessung

Die Entwicklung von Produkten besitzt gegenüber vielen anderen Tätigkeiten im Unternehmen eine nicht so einfach greifbare Vorstellung von der Menge seiner Arbeitsergebnisse, des Umfangs, wie es hier genannt werden soll. Ob Akten bearbeitet, Straßen erneuert oder Tiere gefüttert werden, es existiert immer ein Maß dafür, wie viel geschafft wurde und meistens auch, wie viel noch zu tun ist. Wenn aus einem bestimmten Grund wesentlich weniger erreicht wird, so lässt sich dies mit objektiven Zahlen belegen und es kann nach der Ursache und einer Lösung gesucht werden. Die Ergebnisse der Produktentwicklung sind hingegen kaum greifbar und entsprechend werden Probleme oftmals erst (zu) spät identifiziert. In der Regel existiert nur ein vages Gefühl dafür, wie produktiv ein Entwicklungssystem ist. Vergleiche zu anderen Firmen sind nur eingeschränkt möglich. Dies führt im schlimmsten Fall dazu, dass die Wettbewerbsfähigkeit der eigenen Entwicklung sinkt, ohne dass dies vom Management bemerkt wird. Um vor allem die langfristige Perspektive eines Unternehmens zu sichern, besteht also der Handlungsbedarf die Leistung der Entwicklungsabteilung wie die der Fertigung zu messen.

Dieser Abschnitt adressiert daher die Frage, wie sich der Umfang im Sinne eines quantitativen Entwicklungsmanagements anhand der Produktmodelle beschreiben und messen lässt. Um sich dem Begriff des „Umfangs“ zu nähern, werden zunächst verschiedene Sichten auf den Umfang vorgestellt, um schließlich eine Definition für den Rahmen dieses Buches zu schaffen (s. der folgende Abschn. 2.2.1). Dies ist vor allem wichtig, um die Eignung von bestehenden Ansätzen aus Literatur und Praxis nach ihrem fachlichen Umfeld zu ordnen und für das quantitative Entwicklungsmanagement zu beurteilen.

2.2.1 Begriffsdefinition

Der Begriff des Umfangs oder die Größe eines Entwicklungsergebnisses ist nicht eindeutig definiert, was auch bereits durch die Einleitung des Kapitels deutlich wurde: Zu unterschiedlich sind die Ziele der Managementebenen und der jeweiligen Beteiligten bzw. Interessensgruppen.

Die im Folgenden diskutierten Dimensionen des Umfangsbegriffes basieren auf verschiedenen Ansätzen aus der Literatur um Produktmodelle „messbar“ zu machen. In der Regel wird durch die dortigen Autoren kein Umfangs- oder sogar Komplexitätsbegriff explizit definiert, sondern implizit eine Ausgestaltung gewählt, die sich an den jeweiligen Zielen orientiert. Insbesondere ist hier auch der Begriff der Komplexität relevant, der ebenfalls oftmals im Sinne des Umfangsbegriffs verwendet wird. Dies ist vor allem bei

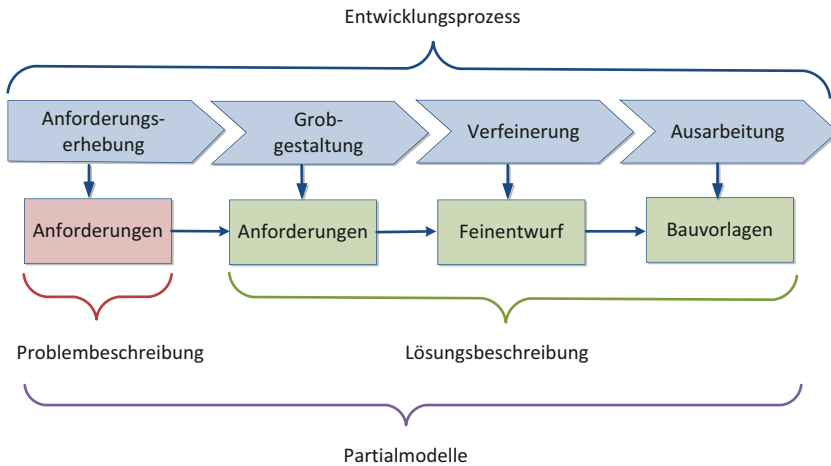


Abb. 2.1 Vereinfachtes Modell der Produktentwicklung

Ansätzen aus dem angloamerikanischen Raum der Fall, so dass „Complexity“ in einigen Fällen auch durch Umfang übersetzt werden kann.

Ein erstes Kriterium für die Einordnung des Begriffs ist die Frage, was der genaue Gegenstand der Umfangsmessung ist. Die Produktentwicklung kann als System verstanden werden, von dem nur einige Elemente für die Beschreibung des Umfangs relevant sind. Auf abstrakter Ebene lässt sich eine Entwicklung als die schrittweise Erstellung, Überarbeitung und Umwandlung von Partialmodellen darstellen (Pahl et al. 2006). Zunächst entstehen in der Regel Modelle zur Beschreibung des Entwicklungsziels; solche Partialmodelle sind z. B. formalisierte Anforderungslisten. Auf Grundlage dieser Modelle werden Entwürfe entwickelt und überarbeitet. Am Ende entsteht ein vollständiges Produktmodell, das idealerweise den am Anfang ermittelten Anforderungen optimal entspricht.

Je nach Disziplin und verwendetem Vorgehensmodell ist dieser Ablauf in verschiedene Phasen untergliedert, die auch zyklisch auftreten können. Beispiele hierfür sind die VDI-Richtlinie 2221 in der Konstruktionslehre (VDI 2221 1993) oder das Wasserfallmodell in der Softwareentwicklung (Royce 1970). Die Abb. 2.1 skizziert ein vereinfachtes Modell der Produktentwicklung und der Partialmodelle, die als Ergebnis einer Phase entstehen. Zusätzlich können Partialmodelle auch einzelne technische Aspekte adressieren. Ein Partialmodell ist z. B. ein 3D-CAD Modell für die Beschreibung der Gestalt oder ein Schaltungslayout für die Erstellung einer gedruckten Schaltung.

Anhand dieses generischen Modells lassen sich als mögliche Messgegenstände folgende Elemente identifizieren:

- Untersuchung des Entwicklungsprozesses durch Prozesseigenschaften wie benötigte Zeit, Arbeitsschritte oder Mitarbeiter. Neben diesen einfachen Prozessmetriken sind auch komplexere Analysen des Abfolge- und Abhängigkeitsgraphen vorzunehmen.

(Ahn et al. 1996) zeigen z. B. eine Formalisierung von Entscheidungsprozessen durch Petri-Netze. Auch die Arbeit von (Kreimeyer 2010) stellt eine Methode vor, um kritische Strukturen im Projektplan zu analysieren.

- Analyse der Anforderungen und damit der Problembeschreibung. Umfangreiche und komplexe Problemstellungen indizieren einen längeren Entwicklungsprozess. Die Analyse der Anforderungen wird von einigen Autoren bevorzugt, da es unabhängig von der konkreten Ausgestaltung des Entwicklungsprozesses und der Lösung ist. Ein Produkt ist also gleich umfangreich, wenn es dieselben Anforderungen erfüllt.
- Vermessung der Partialmodelle der Lösungsbeschreibung, also der Ergebnisse und der Zwischenergebnisse der Produktentwicklung. Mit der Verbreitung der modellgetriebenen Entwicklung ist das erstmals sinnvoll nutzbar, da Werkzeuge für die Analyse der Modelle zur Verfügung stehen. Einfache Beispiele für Metriken hierfür sind Anzahl an Komponenten, Programmzeilen oder Speicherplatz. Problematisch ist jedoch hierbei, dass nicht jedes Ergebnis denselben Wert hat. Es besteht die Gefahr „Birnen und Äpfel zu vergleichen“.

Durch diese Kategorisierung lässt sich das „Was“ der Umfangsmessung charakterisieren. Zur vollständigen Eingrenzung fehlt jedoch noch das „Wie“ der Messung. Diese Fragestellung bezieht sich nicht auf bestimmte Messwerkzeuge oder Messmethoden sondern auf den Ansatz der Quantifizierung des Messgegenstandes. Die in einer Messung gewählte Quantifizierung basiert auf deren Zielen und deren Möglichkeiten eine Messung überhaupt durchzuführen. Im Abschn. 2.2.2 werden einige Beispiele gezeigt, welche die vielfältigen Perspektiven der Messung demonstrieren. Trotz dieser Unterschiede lassen sich drei generelle Prinzipien ausmachen, nach denen eine Quantifizierung erfolgen kann:

- Quantifizierung der Beschreibung. Als Beschreibung sind alle Informationen zu verstehen, die das zukünftige Produkt oder dessen Entwicklungsprozess aus einer bestimmten Sichtweise beschreiben. Oftmals wird auch der Begriff der Produktdefinition in der Literatur verwendet. Konkrete Beispiele sind Quellcode, CAD-Modelle oder Stücklisten. Diese lassen sich in Größen wie Quellcodezeilen, Speichergröße oder Anzahl der Elemente messen.
- Quantifizierung des Aufwandes. Produktentwicklung ist mit Aufwand im Sinne von Arbeitsstunden, Rechenzeit oder Kosten versehen. Dieser Aufwand lässt sich während der Entwicklung festhalten, ist aber am fertigen Produkt schlecht nachzuvollziehen und daher an sich keine inhärente Eigenschaft. Trotzdem lässt sich ein Messgegenstand in vielen Fällen besser durch den mit ihm verknüpften Aufwand charakterisieren als durch dessen Beschreibung.
- Quantifizierung des Verknüpfungsgrades. Der Verknüpfungsgrad ist ein Maß für Beziehungen bzw. Abhängigkeiten zwischen den Artefakten (Begriffsdefinition s. Abschn. 3.1) der Produktentwicklung. Dieses Verständnis von Umfang soll hier nur der Vollständigkeit halber aufgeführt werden. Wesentlich häufiger wird dieser Aspekt

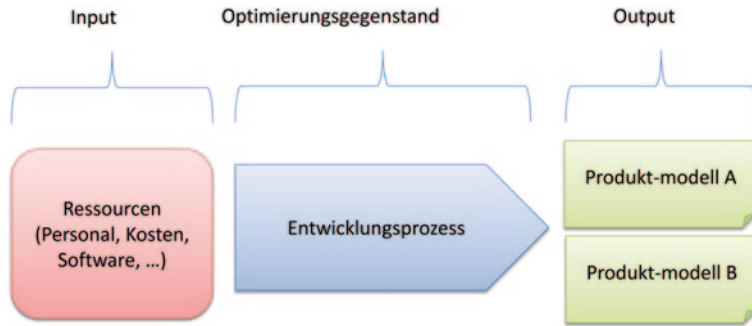


Abb. 2.2 Input/Output-Modell der Entwicklung

als „Komplexität“ bezeichnet und steht mittelbar mit dem Begriff des Umfangs im Zusammenhang.

Der Umfang einer Produktentwicklung lässt sich auf Grundlage der oben genannten Aspekte je nach Bedarf definieren. Entsprechend sollten Ansätze aus der Literatur nur sehr vorsichtig miteinander verglichen werden. Die Festlegung des Umfangsbegriffes für die Ziele des quantitativen Entwicklungsmanagements erfolgt anhand dieser Aspekte und basiert auf folgenden Überlegungen:

- Die Gestaltung des Entwicklungsprozesses als „Stellschraube“ der Leistungsfähigkeit der Produktentwicklung ist ein wesentlicher Punkt des Entwicklungsmanagements. Dieses drückt sich sowohl durch normativen Anforderungen (siehe Abschn. 1.4) als auch durch die Fragestellungen der taktischen Managementebenen (siehe Abschn. 2.1) aus. Als „Output“ des Entwicklungsprozesses entstehen Produktmodelle, die sich durch die Menge der beinhalteten Informationen als auch durch die Qualität unterscheiden können. Im Sinne der Leistungsbewertung zählt nur dieses Ergebnis, während der Prozess selbst als „Black Box“ nicht einsehbar ist. Daher ist es sinnvoll, den Umfang der Produktenwicklung an Produktmodellen festzumachen.

Diese Betrachtungsweise ermöglicht die sinnvolle Definition von Produktivität als Verhältnis von in den Entwicklungsprozess eingeflossenen Ressourcen zu dem Umfang der Produktmodelle. Ebenso ist diese Sichtweise für die Beschreibung der Effizienz notwendig (s. Abschn. 2.2.3). Abbildung 2.2 verdeutlicht, dass der Umfang einer Produktentwicklung im Sinne eines quantitativen Entwicklungsmanagements als positive Größe des Outputs verstanden werden muss.

- Die Messung von Produktmodellen im Sinne der Beschreibung, z. B. in Form von Quellcodezeilen, basiert auf dem Gedanken, dass diese „physische“ Größe annähernd einer äquivalenten Leistung entspricht. Es handelt sich also um eine Form des indirekten

Tab. 2.2 Umfangsbegriff des quantitativen Entwicklungsmanagements

	Messgegenstand		
	Prozess	Problem	Produkt
Quantifizierung per Beschreibung			
Quantifizierung per Aufwand		Umfangsbegriff des quantitativen Entwicklungsmanagements	
Quantifizierung per Verknüpfung			

Messens, da im Wesentlichen nicht die Form sondern die dahinterliegende Arbeit interessiert. Wurde diese effizient erledigt oder hätte innerhalb der tatsächlich vorliegenden Zeit theoretisch mehr geschafft werden können? Hätte ein anderes Entwicklungssystem in derselben Zeit mehr erreicht und ein umfangreicheres Ergebnis erzielt? Die Gründe hinter dieser Fragestellung wird in Abschn. 2.2.3 ausführlicher diskutiert. Im Rahmen des quantitativen Entwicklungsmanagement wird diese theoretisch erreichbare Leistung im Sinne eines Aufwandes in Zeit oder Kosten quantifiziert.

Die Eingrenzung des Umfangsbegriffes des quantitativen Entwicklungsmanagements wird durch Tab. 2.2 deutlich: Messgegenstand sind die Produktmodelle der Entwicklung, die indirekt durch einen mit den Produktmodell verknüpften realen oder theoretischen Aufwand vermessen werden.

Für eine Vergleichbarkeit sollte die Definition des Umfangs unabhängig vom verwendeten Vorgehen, den beteiligten Mitarbeitern und den eingesetzten Werkzeugen sein. Allgemein ausgedrückt: unabhängig vom Entwicklungssystem. Das ist aber leider nicht der Fall. Denn natürlich bestimmt das Entwicklungssystem den Umfang mit. Der eine Entwickler setzt geeignete Werkzeuge ein und kommt zum schnellen Ergebnis, für den anderen erscheint eine Entwicklungsaufgabe kaum lösbar. Wie kann dieses Dilemma gelöst werden? Die Brücke ist den Umfang als normierte und relative Größe zu verstehen. Wir bestimmen den Umfang unterschiedlicher Entwicklungsvorhaben indem wir abschätzen, wie der zu erbringende Arbeitsaufwand für dasselbe Entwicklungssystem wäre. Das nennen wir das Referenzsystem. Daher kommen wir zu:

Definition Umfang „Der Umfang eines Produktes, bzw. eines seiner Teile, ist der notwendige Aufwand um dieses in der erforderlichen Qualität mittels eines Referenzsystems zu erzeugen.“

Wesentliches Element der Definition ist das Referenzsystem, über dessen theoretischen Aufwand die Quantifizierung erfolgt. Hierbei muss es sich natürlich um ein System handeln, welches für das gegebene Produkt geeignet ist. Das ist zugleich die Einschränkung dieser Betrachtung: Es lassen sich damit nur ähnliche Produkte und Entwicklungssysteme betrachten. In der Praxis ist das weniger ein Problem. Denn es gilt ja nicht Äpfel mit Birnen zu vergleichen, sondern wir wollen optimale Entwicklungssysteme für eine Klasse von Produkten bestimmen oder für verschiedene Produkte die Effizienzsteigerung eines Entwicklungssystems betrachten. Diese Herangehensweise erscheint auf dem ersten Blick

spitzfindig. Sie erweist sich aber im Folgenden (s. insbesondere Kap. 3) als wesentlich für eine objektivierende Betrachtung der Ergebnisse von Entwicklungsvorhaben.

Im Folgenden werden einige mögliche Anwendungsszenarien für eine Umfangsmessung von Produktmodellen beschrieben.

2.2.2 Ziele der Umfangsmessung in der Entwicklung

Die Beschreibung des Umfangs einer Produktentwicklung ist kein Selbstzweck, sondern dient bestimmten Maßnahmen zur Unterstützung der Produktentwicklung. Je nach Ziel unterscheidet sich entsprechend auch die Ausgestaltung der vorhandenen Methoden. Einige Strukturierungen lassen sich im Forschungsbereich der sogenannten Forschungs- und Entwicklungsmetriken (F&E-Metriken) finden, die insbesondere im Bereich des Controllings diskutiert werden. In (Hauser und Zettelmeyer 1996) werden einige typische Metriken beschrieben und Handlungsempfehlungen für verschiedene Forschungs- und Entwicklungsstufen gegeben. Diese werden aufgeteilt in Basisforschung, Technologiekompetenzentwicklung und angewandte Entwicklung für Kunden. Jede dieser Aspekte besitzt andere Anforderungen an Metriken.

Die Anwendung ungeeigneter Metriken kann kontraproduktiv sein. Daher bieten (Ojanen und Vuola 2006) eine Strukturierung, welche eine Analyse auf Basis von fünf Dimensionen der F&E-Leistungsbewertung definiert:

1. Messperspektive: Für welche Benutzergruppe erfolgt die Messung?
2. Messzweck: Welches Ziel wird mit der Messung verfolgt?
3. Messlevel: Wo und in welchem Umfang wird gemessen?
4. F&E-Typ: Art der F&E. Dies entspricht der Kategorisierung nach (Hauser und Zettelmeyer 1996)
5. Prozessphase: Wann erfolgt die Messung?

Eine Eingrenzung der Ziele für die Erfassung eines Umfangs von Produktentwicklungsergebnissen ist wichtig, da nicht jede Fragestellung sinnvoll adressierbar ist. Im Folgenden werden daher die Ziele einer Umfangsmessung für exemplarische Anwendungsfelder charakterisiert.

Vergleich von Entwicklungssystemen und von Produktmodellen Wie steht die eigene Entwicklung im Verhältnis zu anderen Abteilungen und Firmen dar? Diese Frage der Standortbestimmung ist Voraussetzung für das Erkennen und Beheben eigener Defizite. Zwar lassen sich Entwicklungssysteme über Kennzahlen wie Budget oder Mitarbeiterzahl miteinander vergleichen, aber über die Leistungsfähigkeit sagen diese Kennzahlen nur mittelbar etwas aus. Die Leistung eines Entwicklungssystems manifestiert sich in den Entwicklungsergebnissen in Form von Produktmodellen. Wesentlich interessanter ist daher die Frage nach einer direkten Messung dieser Leistung und insbesondere nach dem Ver-

hältnis zu den aufgewendeten Ressourcen, also der Produktivität. Selbst wenn eine Produktivitätskennzahl ermittelt werden kann, so bleiben immer noch die wichtigsten Fragen ungeklärt. Handelt es sich um einen guten Wert? Können vergleichbare Entwicklungssysteme mehr leisten?

Die Bewertung der Entwicklungssysteme kann nur über den Vergleich der Produktmodelle erfolgen und erfordert eine tiefergehende Betrachtung dieser Modelle, denn nicht jedes Element oder jede Beziehung in einem Produktmodell ist gleich zu bewerten. Eine Bewertung der Informationen in den Modellen muss objektiv und möglichst automatisch erfolgen. Dies stellt eine große Herausforderung für die Erstellung von Kennzahlen dar.

Bewertung des Verhaltens von Entwicklungssystemen Durch eine vorgestellte quantitative Bewertung der Entwicklungsleistung ist bereits viel gewonnen. Darüber hinaus sind aber auch Fragen zum Verhalten des Systems relevant: Was sind die entscheidenden Faktoren für die Entwicklungsleistung und wie kann deren Einfluss gemessen werden? Welche Leistung ist bei der Arbeit an zukünftigen Produktmodellen zu erwarten?

Im Gegensatz zum vorherigen Ziel wird das Entwicklungssystem nicht mehr als schwarze Box betrachtet, sondern deren interne Beziehungen und Abhängigkeiten betrachtet. Dies erfordert ein wesentlich komplexeres Modell des Entwicklungssystems und die Integration dieses Modells mit dem Produktmodell. Es entsteht ein integriertes Produktentwicklungsmodell. Dieses Modell bietet die detailliertesten Informationen und ermöglicht eine weiterführende Analyse der quantitativen Messungen am Produktmodell; es ist allerdings auch die größte Herausforderung an die Erfassung und Modellierung von Entwicklungsdaten.

Analyse des Produktentwurfs Insbesondere bei der Restrukturierung und Vereinfachung eines Produktes ist es wichtig zu erkennen, wie umfangreich die Komponenten sind. Für die weitere Arbeit an dem Produktmodell sind insbesondere folgende Fragen relevant: Welche Eigenschaften und Beziehungen sorgen für eine höhere Komplexität im Sinne eines größeren Aufwandes? Wie können Komponentengruppen identifiziert und quantitativ bewertet werden?

Dieses Ziel ist eng mit einer Strukturanalyse verbunden, die z. B. Komponenten mit vielen eingehenden Abhängigkeiten oder Zyklen identifiziert. Durch Verknüpfung dieser qualitativen Analyse mit einer quantitativen Bewertung können strukturelle Verbesserungen in der Systemarchitektur erzielt werden.

2.2.3 Messmethoden der Effizienz- und Produktivitätsanalyse

Die betriebswirtschaftliche Theorie zur Effizienz- und Produktivitätsanalyse diskutiert quantitative Methoden von produzierenden Unternehmen in der Ökonometrie. Obwohl die Theorie von der Produktion von Sachgütern abgeleitet ist, beschränkt sie sich nicht nur auf diesen Bereich, sondern ist auch auf Dienstleistungen anwendbar. Des Weiteren lassen

Quantitatives Entwicklungsmanagement
Modellbasierte Analyse von
Produktentwicklungsprozessen

Hahn, A.; Häusler, S.; große Austing, S.

2013, IX, 170 S. 54 Abb., Hardcover

ISBN: 978-3-642-34509-8