



1 Einleitung

Innovationen werden als probates Mittel angesehen, um nachhaltig im Wettbewerb bestehen zu können. Aus diesem Grund zählt das Thema „Innovation“ zu den wichtigsten strategischen Themen für das Topmanagement vieler Unternehmen (vgl. ANDREW et al. 2007). Offenheit für Neues und die Bereitschaft, auch gewohnte und etablierte Routinen zu überdenken, scheinen in der Praxis jedoch immer wieder die Unternehmen herauszufordern. Es existieren zahlreiche Firmen, die nicht bereit waren, sich auf neue Technologien einzulassen, und deshalb scheiterten (vgl. HEIBING 2008).¹ Im Mittelpunkt dieser Arbeit stehen das Vorentwicklungs- und Innovationsmanagement in den frühen Phasen der Produktentwicklung. Am Beispiel der Automobilindustrie werden die Probleme in den frühen Phasen von Innovationsprozessen untersucht. Anschließend wird ein Lösungsansatz vorgestellt, der das Innovationsmanagement durch eine klare Zielorientierung unterstützt. Die Schwerpunkte liegen auf der Strategieimplementierung durch eine geeignete Projektauswahl und auf der Umsetzungskontrolle im Sinne eines Reifegradmanagements.

1.1 Ausgangssituation und Problemstellung

Die Bedeutung von Innovationen ist in den letzten Jahrzehnten aufgrund einer zunehmenden Dynamik des Wettbewerbs und der Internationalisierung stark gewachsen (vgl. SPATH 2003, S. 8). Begünstigt wird diese Entwicklung durch zunehmende Investitionen in den technischen Fortschritt und durch anspruchsvollere Kunden, die einen immer größeren Wert auf Individualisierung legen (vgl. LINDEMANN & BAUMBERGER 2006, BAUMBERGER 2007, S. 1 ff.). Zudem haben sich durch das Internet neue Möglichkeiten für Kunden ergeben. Die angebotenen Produkte verschiedener Hersteller können schnell verglichen werden, und in Foren können sich Kunden und potenzielle Kunden über die Erfahrungen mit den gekauften Produkten austauschen und beraten. Außerdem ist der Wettbewerb in vielen Branchen intensiver geworden und wird neben dem Produktpreis maßgeblich über Innovationen geführt. Globalisierungsprozesse verstärken diesen Innovationsdruck, da Firmen für unterschiedliche Märkte geeignete Lösungen anbieten müssen (vgl. GERYBADZE 2004, S. 3 ff.).

1.1.1 Aktuelle Rahmenbedingungen in der Automobilindustrie

Besonders stark ist dieser Innovationsdruck in der Automobilindustrie (vgl. RADTKE et al. 2004, S. 21 ff.). Es lassen sich gegenwärtig einige Trends beobachten, die große Auswirkungen auf die Produktentwicklung und auf die Innovationsstrategien der Automobilhersteller haben. Im Folgenden wird eine Auswahl der wichtigsten Trends vorgestellt und erläutert. Ziel ist es, dem Leser die Bedeutung einer strategieorientierten Vorentwicklung in der Automobilindustrie bewusst zu machen und gleichzeitig praxisrelevante Problem- und Fragestellungen herauszuarbeiten.

¹ Für ausführliche Beispiele aus verschiedenen Branchen siehe z.B. UTTERBACK 1996.



Im Zusammenhang mit den Trends muss immer beachtet werden, dass sich der Automobilmarkt von einem Verkäufer- zu einem Käufermarkt entwickelt hat und für solche Märkte die Produktdifferenzierung anhand der Produkteigenschaften einen wesentlichen Erfolgsfaktor darstellt (vgl. WEULE 2002, S. 215).

Kürzere Entwicklungszyklen

Der Druck der Kunden durch neue und stetig zunehmende Anforderungen bei gleichzeitig zunehmender Preissensibilität hat dazu geführt, dass sich in den letzten Jahren die Länge der Produktlebenszyklen in Branchen wie der Elektronik-, aber auch der Automobilindustrie drastisch reduziert, die Amortisationsdauer sich jedoch verlängert hat (vgl. SPATH 2003, S. 45).

Verlagerung der Wertschöpfung

Um dem Kostendruck gerecht zu werden, findet eine Verlagerung der Wertschöpfung statt. Hintergrund dieser Verlagerung sind Synergie- und Skaleneffekte, die Lieferanten durch die Verteilung von Entwicklungs- und Produktionskosten auf eine große Produktionsmenge erzielen können. Sie können ihre Produkte schließlich mehreren Fahrzeugherstellern anbieten. Große Stückzahlen, wie sie teilweise nur Systemlieferanten erzielen können, ermöglichen erst die Rentabilität aufwendiger Innovationen. Vielen Herstellern bleibt aufgrund sonstiger Preisvorteile der Wettbewerber nichts anderes übrig, als auch entsprechende Entwicklungs- und Produktionsumfänge an Lieferanten abzugeben. Dies wird anhand der in Tabelle 1-1 dargestellten Fertigungstiefen verschiedener Pkw-Hersteller deutlich (vgl. Tabelle 1-1). Zum Vergleich: Die durchschnittliche Fertigungstiefe der OEMs (Original Equipment Manufacturer) betrug im Jahr 1990 noch ca. 35 Prozent (vgl. VDA 2001). Insgesamt wird auch weiterhin eine Verschiebung der Wertschöpfungsanteile in den nächsten Jahren zugunsten der Zulieferindustrie prognostiziert (vgl. MERCER MANAGEMENT CONSULTING 2004, S. 19).

Hersteller	Fertigungstiefe*
Toyota	30
Volkswagen	28
Mercedes	25
Honda	24
General Motors	22
Ford	22
Fiat	22
PSA Peugeot Citroën	21
BMW	20
Porsche	17

* Anteil an der Automobilproduktion in Prozent

Tabelle 1-1: Fertigungstiefe der Pkw-Konzerne 2008 (vgl. FREITAG & STUDENT 2009, S. 31)

Wandel der Zuständigkeiten und Kerntätigkeiten

Durch die Reduktion der Wertschöpfungsanteile stellt sich für die Fahrzeughersteller die Frage, über welche Kerntätigkeiten sie ihre Produkte zukünftig vom Wettbewerb differenzieren möchten. Darüber hinaus müssen sie festlegen, welche Tätigkeiten sie an Zulieferer ersten Ranges (Tier 1-Lieferanten) weitergeben. Neben den Bereichen Marketing und Vertrieb gehört auch die Entwicklung zu den Bereichen, die besonders zur Differenzierung und Markenpositionierung beitragen können. Durch Neuproduktentwicklung und Schaffung von Innovationen beeinflusst sie direkt die Produkteigenschaften. Deshalb sollte die Entwicklung sich bei der Festlegung von Produkt- und Technologiezielen und in der Konzeptphase von Fahrzeugprojekten intensiv mit Marketing und Vertrieb abstimmen. In Bild 1-1 werden die Veränderungen bezüglich der Kerntätigkeiten und Zuständigkeiten in der Wertschöpfungskette der Automobilindustrie von 2000 bis 2010 noch einmal anschaulich dargestellt.

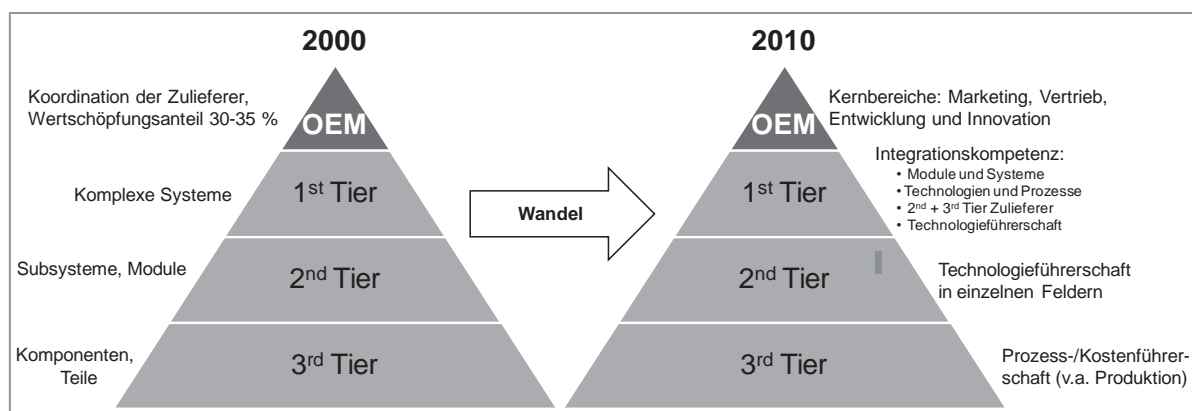


Bild 1-1: Hierarchie der Hersteller und deren Zulieferer (vgl. WALLENTOWITZ et al. 2008, S. 40)

Auch neue Technologien können einen großen Einfluss auf die Wertschöpfung haben. Die Zunahme der Elektrifizierung im Fahrzeug, bis hin zu einer vollständigen Elektrifizierung des Antriebsstrangs, setzt vollständig neue Kompetenzen voraus, die bisher nicht zu den Kernkompetenzen der OEMs gezählt haben. Gleichzeitig werden vorhandene Kompetenzen für die Zukunft infrage gestellt, die lange Zeit als markenprägender Differenzierungsfaktor gedient haben. Gerade sportlich orientierte Marken wie Audi, BMW oder Porsche haben sich hohe Fertigkeiten und spezifisches Wissen auf dem Gebiet der Verbrennungsmotoren erarbeitet und betreiben teilweise sogar eigene Produktionsstandorte nur zur Fertigung dieser Komponenten.

Zunahme der Komplexität

Da in Kapitel 4.1.1 auf das Thema Komplexität im Zusammenhang mit der Auswahl und Steuerung von Vorentwicklungsprojekten intensiver eingegangen wird, soll an dieser Stelle nur die allgemeine Situation der Automobilindustrie kurz dargestellt werden.

Aufgrund der differenzierten Kundenanforderungen und Kundenwünsche formulieren die OEMs ihre Ziele für die angebotenen Fahrzeuge und passen ihr Produktportfolio entsprechend an. Der Wettlauf der Hersteller, die Kundenwünsche durch innovative Fahrzeugkonzepte sowie durch neue Technologien zu bedienen, sorgt für eine zunehmende Angebots- und Variantenvielfalt (vgl. STOCK 2007, S. 2).



Die Anzahl der Fahrzeugvarianten bzw. Fahrzeugmodelle hat in den letzten Jahrzehnten deutlich zugenommen (vgl. BECKER 2007, S. 27 ff.). Auch heute noch treiben einige Hersteller die Marktsegmentierung durch neue Varianten weiter voran. So hat beispielsweise BMW im Jahr 2008 mit dem X6, einer Kombination aus Sport Utility Vehicle (SUV) und Coupé, ein sogenanntes Cross-over-Modell auf den Markt gebracht und damit eine weitere Nische belegt. Ähnliche Beispiele der Kombination bestimmter Eigenschaften von bestehenden Varianten zu neuen Varianten finden sich auch bei anderen Herstellern.

Parallel zur Erhöhung der Variantenvielfalt hat eine deutliche Konsolidierung der unabhängigen und global agierenden Pkw-Hersteller stattgefunden (siehe Bild 1-2). Wirtschaft- und Finanzkrisen, neue Herausforderungen wie die Elektromobilität und der Eintritt neuer Hersteller aus Schwellenländern wie China und Indien machen eine Prognose schwierig, wie viele Hersteller es in den nächsten Jahren geben wird.

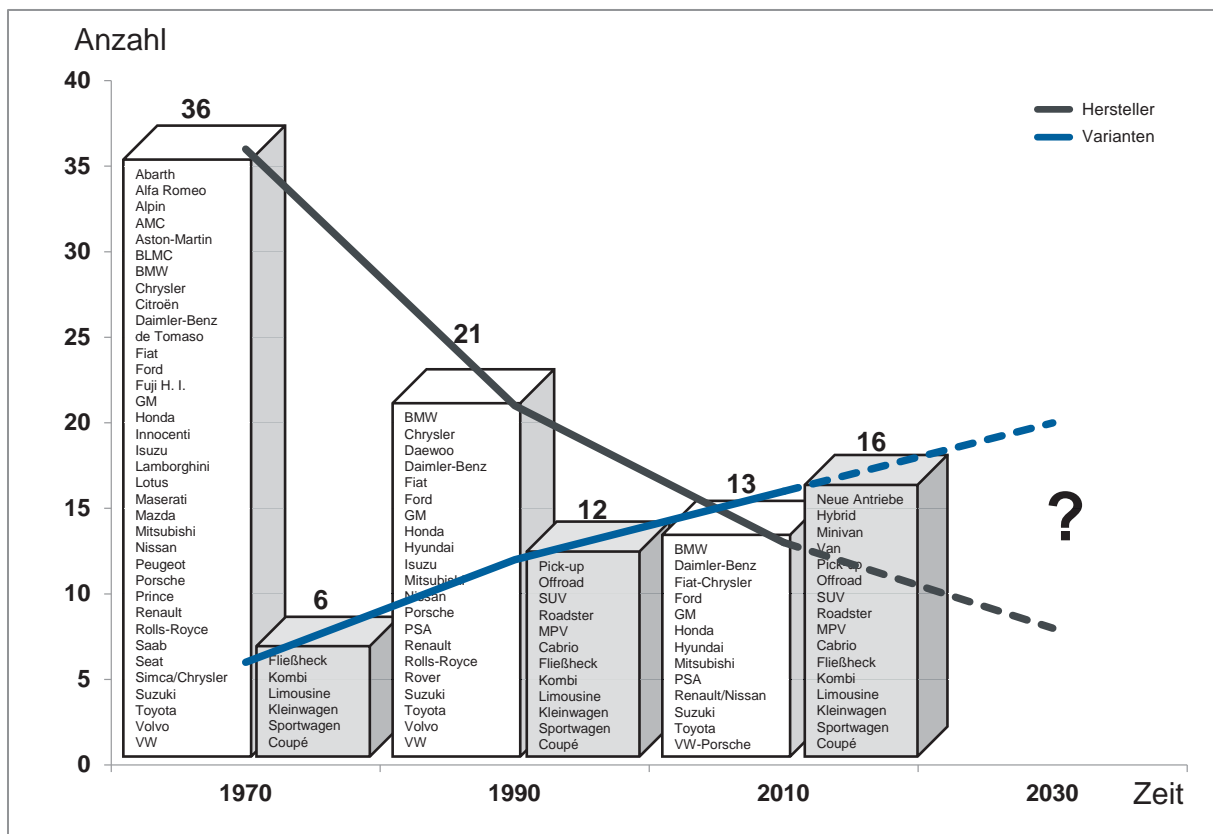


Bild 1-2: Zunehmende Marktsegmentierung und Herstellerkonsolidierung
(erweiterte Darstellung in Anlehnung an BECKER 2010, S. 16, und WALLENTOWITZ et al. 2008, S. 141)

Da die Produktion eines zusätzlichen Fahrzeugmodells bzw. eines zusätzlichen Derivats mit erheblichen Investitionskosten verbunden ist, sollten aus Ertragsgründen die Produktionsanlagen möglichst optimal genutzt werden. Dies gelingt aufgrund unvorhersehbarer Marktentwicklungen nicht immer; so haben etliche Fahrzeughersteller Überkapazitäten aufgebaut (RADTKE et al. 2004, S. 27) und versuchen, durch Rabattierung zusätzliches Produktionsvolumen zu generieren. Dies verschärft zusätzlich den Preis- und Kostenwettbewerb (vgl. BECKER 2007, S. 33 ff.).

Damit verursacht der Anstieg an Modellen und Derivaten einen zunehmenden Druck auf die Entwicklungsabteilungen der Unternehmen. Um die Komplexität zu beherrschen, gewinnen Methoden des Komplexitätsmanagements und Gleichteilstrategien immer mehr an Bedeutung.

Die zunehmenden Kundenanforderungen sorgen aber nicht nur für Komplexität in Form zusätzlicher Modelle, sondern auch für eine Zunahme der Systeme im Fahrzeug. Um maximale Funktionalität zu bieten, findet eine verstärkte Vernetzung einzelner Systeme (vgl. HEIBING 2008) statt. Unterschiedliche Kundenanforderungen können aber zu Zielkonflikten führen, die seitens der Produktentwicklung nicht ohne Weiteres lösbar sind. Als Beispiel sind hier die zunehmenden Sicherheitsanforderungen zu nennen, die von den Kunden und vom Gesetzgeber gefordert werden (vgl. LINDEMANN et al. 2009, S. 156). Durch zusätzliche Sensoren, Steuergeräte, Aktuatoren und crashoptimierte Karosseriestrukturen wird zwar dem Wunsch nach mehr Sicherheit im Fahrzeug Genüge getan, das zusätzliche Gewicht im Fahrzeug wirkt sich jedoch kontraproduktiv auf andere Kundenwünsche aus. Es führt zu einem höheren Verbrauch, einem höheren CO₂-Ausstoß und einer schlechteren Fahrzeugagilität.

Einflüsse von Finanz- und Wirtschaftskrisen

Die im Zuge der Finanzkrise 2008 und 2009 entstandenen Auswirkungen auf die Realwirtschaft zeigten sich besonders drastisch in der Automobilindustrie. Absatzmärkte wie die USA verloren im vierten Quartal 2008 teilweise über 40 Prozent im Vergleich zum Vorjahr (vgl. FREITAG & STUDENT 2009). Die Hersteller gerieten dadurch extrem unter Druck, Kosten zu sparen. Für Unternehmen, die wettbewerbsrelevante Technologien in Krisenzeiten nicht weiterverfolgen, besteht die immanente Gefahr, dass Wettbewerber technologische Vorteile erzielen, die ihnen zusätzliche Marktanteile sichern, wenn sich die Märkte erholen. Einige Hersteller reduzierten in solchen Situationen bewusst ihre Ausgaben für F&E nur gering oder schlossen bestimmte Handlungsfelder wie beispielsweise die Elektrifizierung sogar von Sparmaßnahmen aus (vgl. FREITAG & STUDENT 2009).

1.1.2 Fazit zur Ausgangssituation

Einerseits herrscht ein verschärfter Wettbewerb, bei dem durch aggressive Preisgestaltung und Rabattierung einzelne Hersteller versuchen, ihre Produktionsanlagen möglichst optimal auszulasten. Dies führt zu einem verstärkten Preiskampf in der gesamten Branche und damit zu einem enormen Kostendruck auf die einzelnen Hersteller, um ihre Produkte noch rentabel anbieten zu können.

Auf der anderen Seite kann dieser Kostendruck nicht ohne Weiteres durch groß angelegte Standardisierungsmaßnahmen, eine Vereinfachung des Produktportfolios oder einzelner Produkte entschärft werden, da die zunehmenden Anforderungen und Erwartungen seitens der Kunden dies nicht zulassen. Eine produktseitige Differenzierung durch Innovationen wird zusätzlich dadurch erschwert, dass sich die Entwicklung komplexer Systeme nur ab einer gewissen Stückzahl finanziell lohnt und die großen Systemlieferanten Vorteile besitzen, da sie ihre Fixkosten auf eine größere Stückzahl verteilen können.

Aus diesen Gründen müssen die einzelnen Hersteller entscheiden, in welchen Bereichen sie eigene Innovationen entwickeln wollen, um eine ausreichende Differenzierung ihrer Produkte



bieten zu können. Um das Markenprofil nachhaltig zu schärfen bzw. zu sichern, kann es strategisch vorteilhaft sein, bestimmte Innovationen trotz fehlendem oder negativem Ergebnisbeitrag weiter voranzutreiben.

1.1.3 Problemstellung

„*There is no cheap way to successful innovation.*“ (ANDREASEN & HEIN 1987, S. 73)

Betrachtet man die Ausgangssituation, so ergibt sich für die Entscheidungsträger in der Entwicklung folgende Problemstellung: Die steigende Anzahl an Fahrzeugmodellen und Technologien im Fahrzeug führt zu einem erhöhten Entscheidungsbedarf in den frühen Phasen der Produktentwicklung. Gleichzeitig werden die OEMs durch den hohen Wettbewerbsdruck gezwungen, nicht nur innovative Produkte anzubieten, sondern gleichzeitig kostengünstig zu entwickeln und zu produzieren. Den Entscheidungsträgern fällt dies jedoch schwer. So zeigt eine Untersuchung der Unternehmensberatung OLIVER WYMAN aus dem Jahr 2007, dass nahezu 40 Prozent der in der gesamten Automobilindustrie aufgewendeten 68 Mrd. € an jährlichen F&E-Ausgaben in Innovationen investiert werden, die der Kunde nicht ausreichend honoriert (WYMAN 2007, S. 2). Hohe F&E-Ausgaben sind somit kein Garant für einen Innovationserfolg (vgl. JARUZELSKI et al. 2005).

Defizite in der Produktentwicklung können organisatorischer, informatorischer, aber auch methodischer Art sein (vgl. BRANDENBURG 2002, S. 3; LINDEMANN & STETTER 1997). Gerade an den Schnittstellen zwischen unterschiedlichen Unternehmensbereichen oder zwischen unterschiedlichen Phasen in der Entwicklung treten aufgrund wechselnder Zuständigkeiten und unterschiedlicher Zielsetzungen und Fachkompetenzen der Beteiligten in der Praxis häufig Probleme auf.

1.2 Zielsetzung der Arbeit

Die strategische Produktplanung für technische Produkte und die Auswahl von geeigneten Entwicklungsprojekten zählen –sowohl aus Sicht der Praxis wie auch aus akademischer Sicht– zu den größten Herausforderungen des Technologie- und Innovationsmanagements (vgl. SCOTT 1999). Dies betrifft die Bestimmung geeigneter Bewertungskriterien für die Projektauswahl sowie die Etablierung eines systematischen Vorgehens zur Auswahl und Steuerung von F&E-Projekten. Der Fokus dieser Arbeit liegt auf der Phase der Vorentwicklung. Finanziell ist diese Phase unmittelbar zwar nur von relativ geringer Bedeutung, aber die dort getroffenen Entscheidungen besitzen eine hohe Bedeutung für die Gestaltung zukünftiger Produkte und beeinflussen damit wesentlich die Ausrichtung des Unternehmens und damit die Wettbewerbsfähigkeit von morgen.

Viele Unternehmen fokussieren ihre Entwicklungsaktivitäten aufgrund inkonsequenter Projektselektion, aber auch wegen mangelnder Überprüfung laufender Projekte nicht ausreichend (vgl. WHEELWRIGHT & CLARK 1992a). Dadurch werden die vorhandenen Ressourcen der Entwicklungsabteilungen breit gestreut, was dazu führen kann, dass die genehmigten Projekte permanent unter Ressourcenmangel leiden und sich die ursprünglich geplanten Projektlaufzeiten wesentlich verlängern können. Die genannten Defizite können sogar dazu führen, dass sich eine Lücke zwischen der strategischen Planung und der operativen Umsetzung ergibt.

Dies ist der Fall, wenn zu viele Projekte durchgeführt werden, die keinen Beitrag zur Erreichung strategischer Ziele liefern und sie mit strategischen Projekten um die gleichen Ressourcen konkurrieren. In der Praxis findet man eine Vielzahl solcher Projekte, die aufgrund persönlicher oder fachbereichsspezifischer Motive begonnen werden. Eine empirische Studie, die mit 105 nordamerikanischen Unternehmen durchgeführt worden ist, zeigt, dass diese Defizite signifikanten Einfluss auf die Leistungsfähigkeit von Unternehmen besitzen (vgl. COOPER et al. 2004b). Neben den Schwierigkeiten, die Entwicklungsaktivitäten zu fokussieren, scheint es für Unternehmen in der Praxis auch herausfordernd zu sein, in der Entwicklung klar definierte und systematische Managementprozesse zur Gestaltung des Projektportfolios zu etablieren (vgl. Bild 1-3). Im Verlauf dieser Arbeit wird dieses Thema eingehend untersucht.

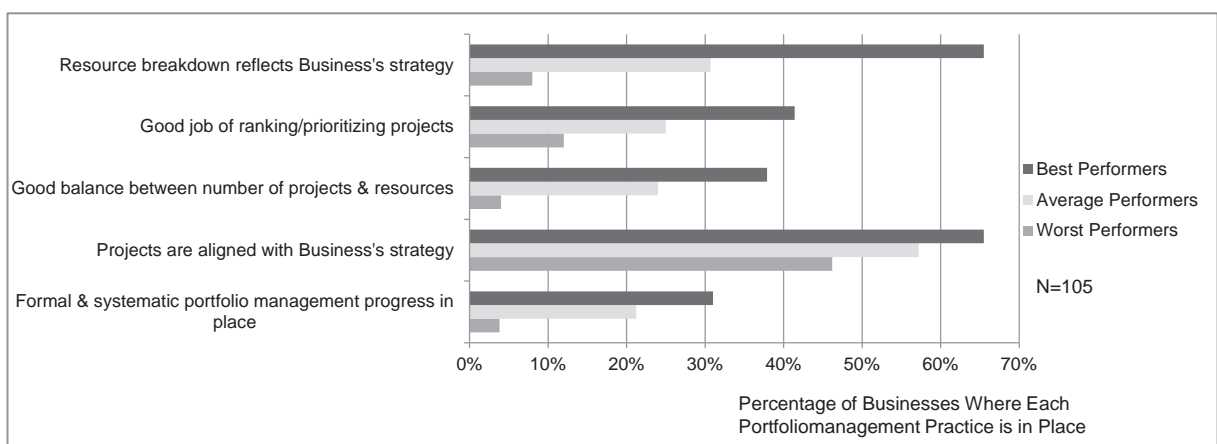


Bild 1-3: Einflüsse der Praktiken des Portfoliomanagements auf die Leistungsfähigkeit von Unternehmen² (vgl. COOPER et al. 2004b, S. 54)

Die übergeordnete Zielsetzung dieser Arbeit ist die Entwicklung eines Ansatzes, der die Prozessbeteiligten in den frühen Innovationsphasen der Automobilentwicklung beim systematischen Vorgehen und der Auswahl geeigneter Methoden unterstützt. Darüber hinaus soll dieser Ansatz eine durchgängige Strategieorientierung von der Vorentwicklung bis zur Serienentwicklung liefern, um die Lücke zwischen strategischen Zielen und operativer Einzelprojektbewertung zu schließen. Zusätzlich soll die Schnittstellenproblematik zwischen unterschiedlichen Entwicklungsphasen, aber auch zwischen unterschiedlichen Unternehmensbereichen verbessert werden.

Im Zusammenhang mit der Umsetzung von produkt- und technologielevanten Strategien spielt die Auswahl von Innovationsprojekten eine zentrale Rolle. Diese Arbeit widmet sich daher besonders der Fragestellung, wie geeignete Projekte³ durch methodische Unterstützung ausgewählt werden können.

Da es sich jedoch aus Sicht des Autors bei der Projektselektion nicht um ein singuläres, sondern idealerweise um ein kontinuierliches, zumindest aber regelmäßiges Ereignis handeln soll, wird weiterhin die Sicherstellung einer durchgehenden Strategieorientierung verfolgt.

² Zur genauen Definition von „Best Performers“, „Average Performers“ und „Worst Performers“ und der zugrunde liegenden Kriterien zur Erfolgsmessung siehe COOPER et al. 2004a.

³ „Geeignet“ bezieht sich hier auf das Erreichen strategischer Ziele.



Die Entwicklungszyklen von Innovationen in der Automobilindustrie können sich durchaus über mehrere Jahre erstrecken. Durch die langen Zeiträume und personelle Wechsel können ursprünglich anvisierte Projekt-, Kosten- und Terminziele leicht in Vergessenheit geraten. Aus diesem Grund spielt für das verantwortliche Management die Transparenz über laufende Projekte und deren prognostizierte Ergebnisse eine wichtige Rolle bei der Erreichung übergeordneter strategischer Zielsetzungen.

Im Rahmen dieser Arbeit wird deshalb auch der Fragestellung nachgegangen, wie sich eine solche Transparenz über die Gesamtheit der laufenden Innovationsprojekte erzielen lässt, um eine aktive Steuerung des Projektportfolios zu ermöglichen.

In Bild 1-4 werden die Ableitung der genannten Ziele dieser Arbeit anhand der Ausgangssituation und die daraus resultierenden Herausforderungen für die Automobilhersteller zusammengefasst.

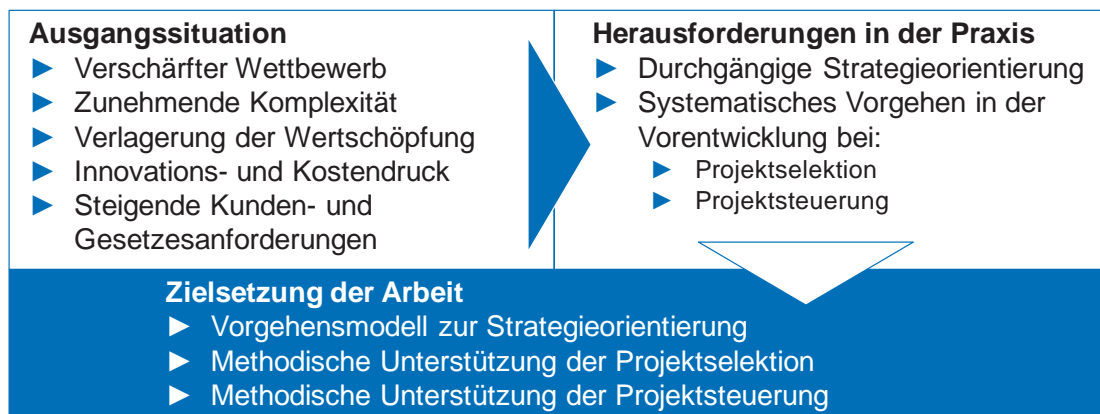


Bild 1-4: Ableitung der Zielsetzung der Arbeit

1.3 Forschungsansatz und Aufbau der Arbeit

Die Grundlage für diese Arbeit bildet ein dreijähriges Forschungsprojekt in Kooperation mit einem namenhaften Automobilhersteller, welches sich intensiv mit den frühen Entwicklungsprozessen im Rahmen einer Vorentwicklung auseinandergesetzt hat, um Produkt- bzw. Komponentenentscheidungen zu unterstützen. Als Produkt stehen somit das Automobil bzw. dessen Komponenten im Mittelpunkt der Betrachtung. Projektinhalt war auch eine intensive Auseinandersetzung mit dem Stand der Technik, um theoretische und praktische Erkenntnisse bei der Erarbeitung von Lösungsansätzen zu berücksichtigen.

Der Aufbau der Arbeit unterteilt sich in sieben Kapitel, die nachfolgend kurz beschrieben werden.

In **Kapitel 1** dieser Arbeit ist zunächst die aktuelle Situation der Automobilindustrie analysiert und beschrieben worden, um die Rahmenbedingungen für die Entscheidungsprozesse in der frühen Phase der Produktentstehung von Automobilen zu erörtern. Die Bedeutung der Entscheidungen sowie die in der Praxis vorhandenen Probleme sind so verdeutlicht worden. Darauf aufbauend, sind die Zielsetzungen dieser Arbeit analytisch abgeleitet und formuliert worden.

Die Forschung in Kapitel 1 beinhaltet deskriptive Anteile, ist aber in erster Linie analytisch deduktiver Natur. Über die allgemeine Branchensituation wird auf die Relevanz der Entscheidungen in der frühen Phase der Automobilentstehung geschlossen. Hieraus ergibt sich die Zielsetzung dieser Arbeit.

In **Kapitel 2** werden relevante theoretische Grundlagen erarbeitet sowie die notwendige Terminologie zur Schaffung eines einheitlichen Begriffsverständnisses erläutert. Dieses Kapitel kann daher als terminologisch deskriptiv bezeichnet werden. Gleichfalls werden einige wissenschaftliche Arbeiten bzw. Ansätze vorgestellt, die sich mit dem Themenkomplex dieser Arbeit beschäftigen. Hierzu werden insbesondere prozessuale, methodische und strategische Ansätze aus der Produktentwicklung vorgestellt, da diese im Hinblick auf die genannten Ziele am erfolgversprechendsten scheinen. Durch die Vorstellung existierender Arbeiten wird es ermöglicht, die Handlungsschwerpunkte der Arbeit festzulegen und eine spätere Lösungssuche einzugrenzen. Methoden sollen den Anwender dabei unterstützen, die jeweiligen Aktivitäten systematisch und zielgerichtet auszuführen (vgl. LINDEMANN 2007, S. 33). Da die Entscheidungsfindung in vielen Entwicklungsprozessen eine zentrale Rolle spielt, wurden bereits diverse Methoden entwickelt, die hierbei unterstützen können.

In **Kapitel 3** werden bekannte Methoden und auch ausgewählte neuere Ansätze zur Bewertung und Steuerung von Projekten beschrieben und hinsichtlich ihrer Eignung im Vorentwicklungsumfeld eines OEMs analysiert. Dieses Kapitel ist sowohl deskriptiver als auch analytisch deduktiver Natur.

In **Kapitel 4** wird die in der Einleitung beschriebene Ausgangssituation im Hinblick auf Entscheidungsprozesse in der Vorentwicklung eines Automobilherstellers konkretisiert. So können Problem- bzw. Handlungsfelder identifiziert werden, die für eine effektive Vorentwicklung maßgeblich sind. Durch ein konkretes Fallbeispiel wird verdeutlicht, mit welchen Schwierigkeiten in der Praxis zu rechnen ist. Aufgrund der eingebrachten Projekterfahrungen des Autors sowie den Praxiserfahrungen anderer Autoren ist dieses Kapitel empirisch induktiver Natur.

Auf Basis der beschriebenen Handlungsfelder werden in **Kapitel 5** auch die Anforderungen an den Lösungsansatz festgelegt. Zentrales Ergebnis ist ein Vorgehensmodell, welches für eine klare und durchgängige Strategieorientierung in der Vorentwicklung sorgt. Durch den Einsatz angepasster Methoden können zudem Effektivität und Effizienz im Vorentwicklungsprozess gesteigert werden. Die Gestaltung einzelner Prozessphasen des Vorgehensmodells berücksichtigt spezifische Erkenntnisse aus dem mehrjährigen Kooperationsprojekt. Diese wurden in Form einer direkten, offen teilnehmenden und teilstrukturierten Beobachtung, aber auch durch halbstrukturierte Interviews, Dokumentenanalysen sowie Workshops gewonnen.⁴ Kapitel 5 beinhaltet damit empirische Forschungsergebnisse.

⁴ Aufgrund der geltenden Sicherheitsbestimmungen des Industriepartners konnten keine Video- oder Audiomitschnitte durchgeführt werden. Eine Dokumentation erfolgte daher vorwiegend in Form von Gesprächsprotokollen und schriftlicher Protokollierung bzw. Dokumentation der einzelnen Workshops. Ergebnisse hieraus werden anonymisiert dargestellt.



Eine Evaluierung des strategischen Vorentwicklungsmanagements sowie eine kritische Reflexion finden in **Kapitel 6** statt, um mögliche Fehlerquellen und Schwachstellen im Umgang mit dem Lösungsansatz zu beleuchten und ihnen damit vorzubeugen. Hierbei wird noch einmal Bezug auf Validierungsergebnisse genommen, die im Rahmen des Kooperationsprojekts in der Praxis erzielt wurden.

Abschließend wird in **Kapitel 7** ein kurzer Ausblick bezüglich möglicher zukünftiger Forschungsaktivitäten gegeben, die den Entwicklern in der Praxis weitere Unterstützung liefern können.

Wissenschaftstheoretisch lässt sich diese Arbeit aufgrund des Praxisbezugs den Realwissenschaften und speziell der angewandten Wissenschaft zuordnen (vgl. z. B. WIEDMANN 2007). Die gewählte Forschungsstrategie ist am Forschungsprozess für angewandte Wissenschaft angelehnt. Dem Ansatz von ULRICH und HILL entsprechend werden mehrere Phasen unterschiedlicher Forschungsaktivitäten durchlaufen (vgl. ULRICH & HILL 1976). In Bild 1-5 wird der Aufbau der Arbeit sowie die einzelnen Phasen der Forschungsaktivitäten noch einmal übersichtlich dargestellt.

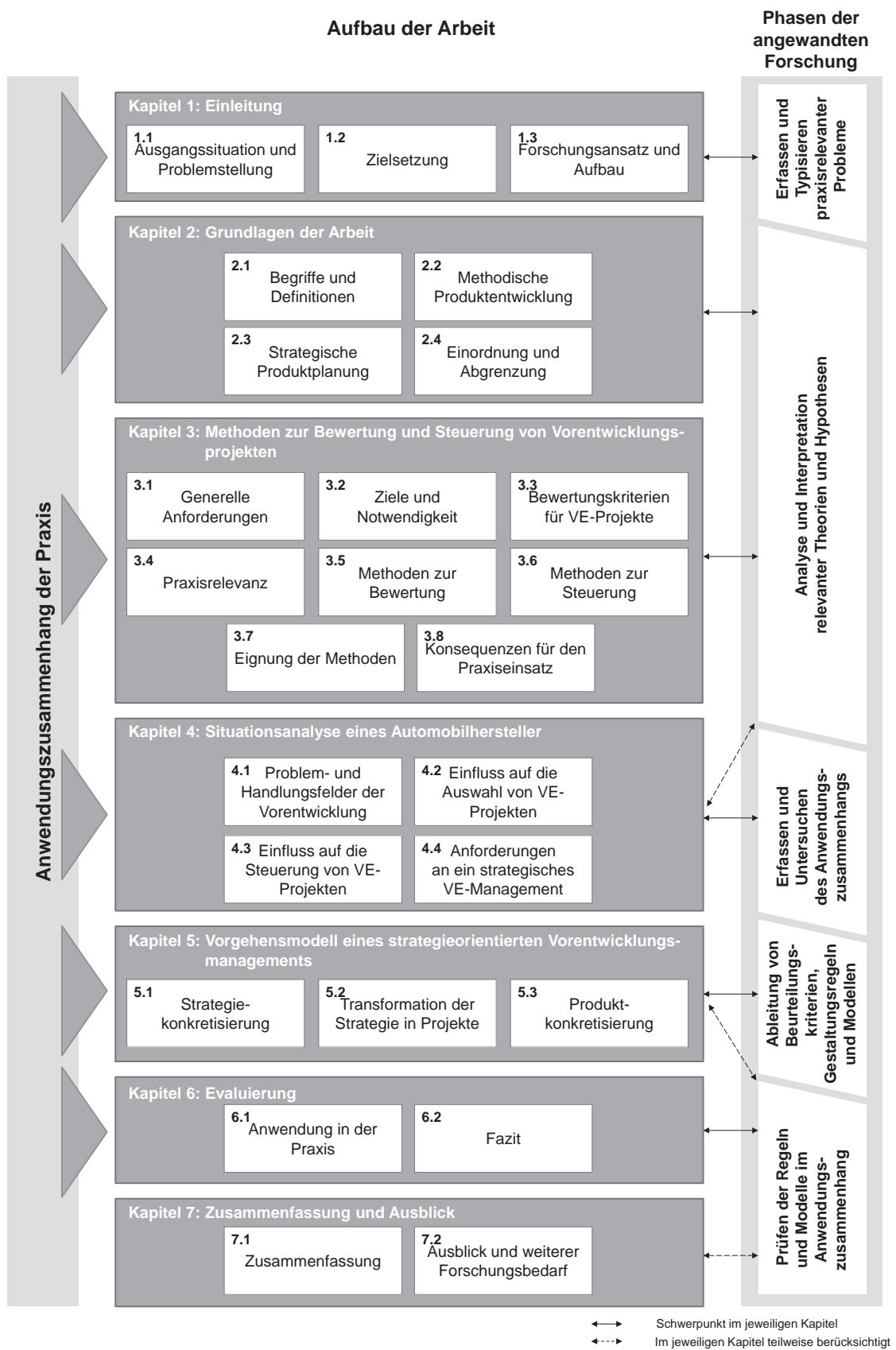


Bild 1-5: Aufbau der Arbeit und Forschungsansatz

2 Grundlagen der Arbeit

In diesem Kapitel soll ein einheitliches Begriffsverständnis erzielt werden. Hierzu werden zunächst allgemeine Begriffe aus dem Bereich des Innovationsmanagements und anschließend diejenigen, die für das Produkt Automobil von besonderer Bedeutung sind, definiert. Zum Ende dieses Kapitels wird eine Abgrenzung des Untersuchungsbereichs dieser Arbeit vorgenommen.

2.1 Begriffe und Definitionen

Aufgrund vieler unterschiedlicher Definitionen und begrifflicher Abgrenzungen im Kontext des Innovationsmanagements ist es wichtig, die in der Arbeit verwendeten Begriffe zu erläutern und so Missverständnissen entgegenzuwirken.

2.1.1 Technologie und Technik

Häufig wird in wissenschaftlichen Arbeiten eine Abgrenzung der Begriffe „Technologie“ und „Technik“ vorgenommen (vgl. z. B. SCHÖNING 2006, S. 7 ff.; FELDMANN 2007 S. 14 ff.). Nach BÜRGELE versteht man unter **Technologie** „das gesammelte ingenieurwissenschaftliche/naturwissenschaftliche Expertenwissen, welches allein auf theoretischer Basis aufbaut und dieses in den Kategorien Ursache und Wirkung bzw. Ziel und Mittel versucht, theoretisch weiterzutreiben“ (BÜRGELE et al. 1996, S. 13). Als adäquates Instrument zur Technologieentwicklung sieht BÜRGELE die Grundlagenforschung an.

Im Gegensatz dazu setzt **Technik** „die aus Technologie gewonnenen ingenieur- und naturwissenschaftlichen Ergebnisse durch verfeinertes Ziel-Mittel-Wissen bzw. durch ausgearbeitete Verfahrensregeln in konkrete Objekte (z. B. Produkte und Verfahren) um“. (BÜRGELE et al. 1996, S. 13) Durch anwendungsorientierte Forschungs- oder Entwicklungsarbeit wird somit Technik entwickelt, die sich als Ergebnis in technischen Systemen oder Systemelementen wiederfindet.

In der Praxis werden die beiden Begriffe synonym verwendet (vgl. BROCKHOFF 1999, S. 27), da der englische Ausdruck „Technology“ als Technologie anstelle von Technik ins Deutsche übernommen worden ist (vgl. MÖHRLE & ISENMANN 2005). Zudem kann sich der Übergang von Technologie zu Technik im Einzelfall nicht immer präzise bestimmen lassen (vgl. GERPOTT 2005, S. 17).

2.1.2 S-Kurvenmodell und Technologielebenszyklus

Für technologische Entwicklungen existieren Erklärungsmodelle, die helfen sollen, den Entwicklungsverlauf besser abschätzen zu können (vgl. BÜRGELE et al. 1996, S. 88). In Bild 2-1 wird der typische S-förmige Verlauf einer solchen Technologieentwicklung dargestellt.

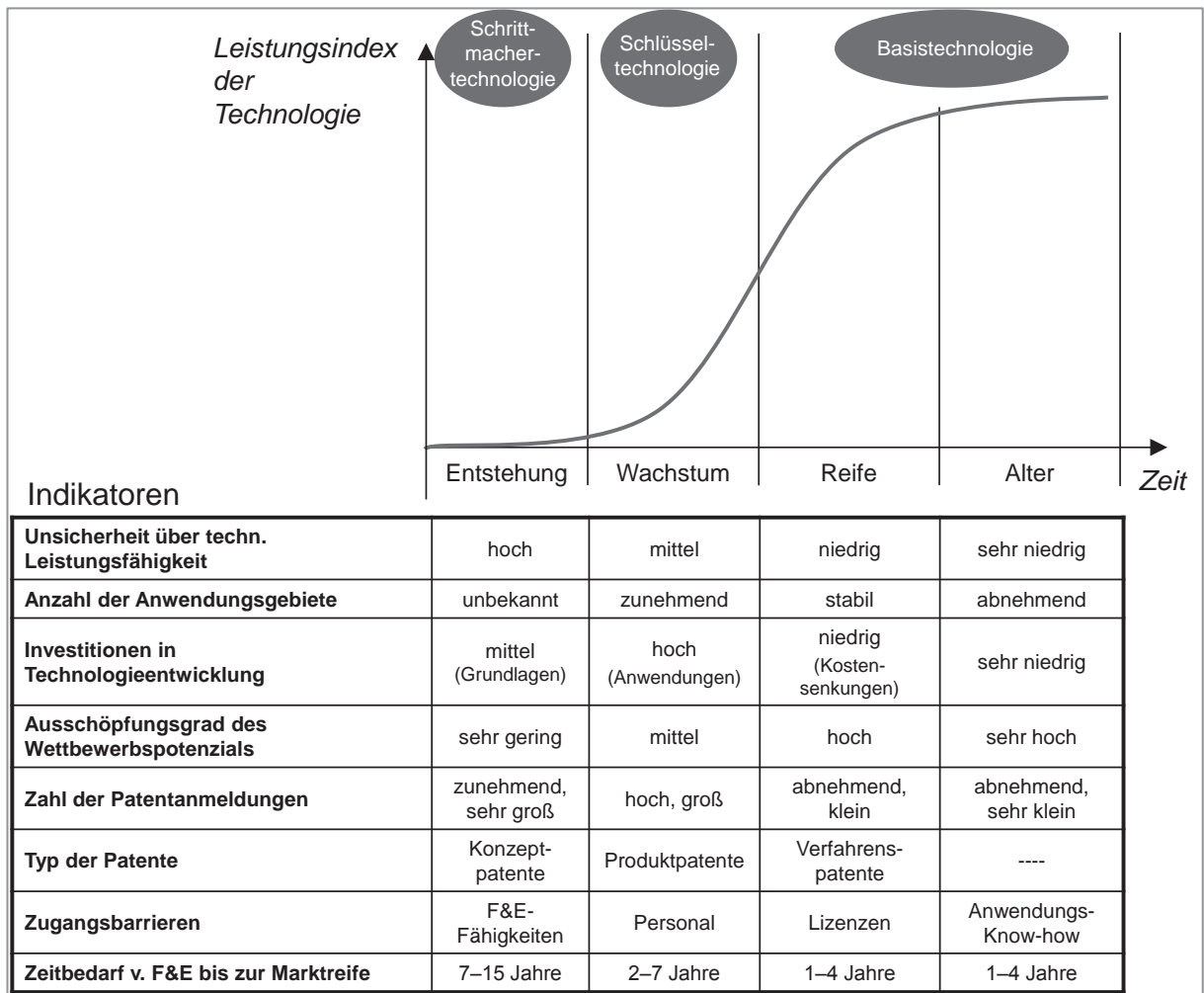


Bild 2-1: Technologielebenszyklus (in Anlehnung an GERPOTT 2005, S. 115 f.)

Anhand bestimmter Indikatoren soll es bei solchen Lebenszyklusmodellen möglich sein, die aktuelle Phase der Technologie zu bestimmen. Mittels Patentanalysen können z. B. die Anzahl und Art der Patente einer bestimmten Technologie untersucht werden. Man kann den Technologielebenszyklus in die Phasen Entstehung, Wachstum, Reife und Alter unterteilen (vgl. LITTLE 1988, S. 24).

Je nachdem, in welcher Phase sich eine Technologie befindet, kann man folgende **Technologietypen** unterscheiden:

- **Schrittmachertechnologie**
- **Schlüsseltechnologie**
- **Basistechnologie**

Für Unternehmen ist diese Klassifizierung in mehrfacher Hinsicht interessant. Zum einen können Überlegungen zum Technologielebenszyklus als Grundlage für Investitionsentscheidungen für ein bestehendes Technologieportfolio dienen. Zum anderen kann der Vergleich der Zyklusphasen von komplementären oder substituierenden Technologien genutzt werden, gezielt einen Technologiewechsel anzustreben.



Dieser Grundgedanke liegt dem sogenannten S-Kurvenmodell von McKinsey zugrunde (vgl. KRUBASIK 1982). In Bild 2-2 wird ein solcher Technologiewechsel näher erläutert.

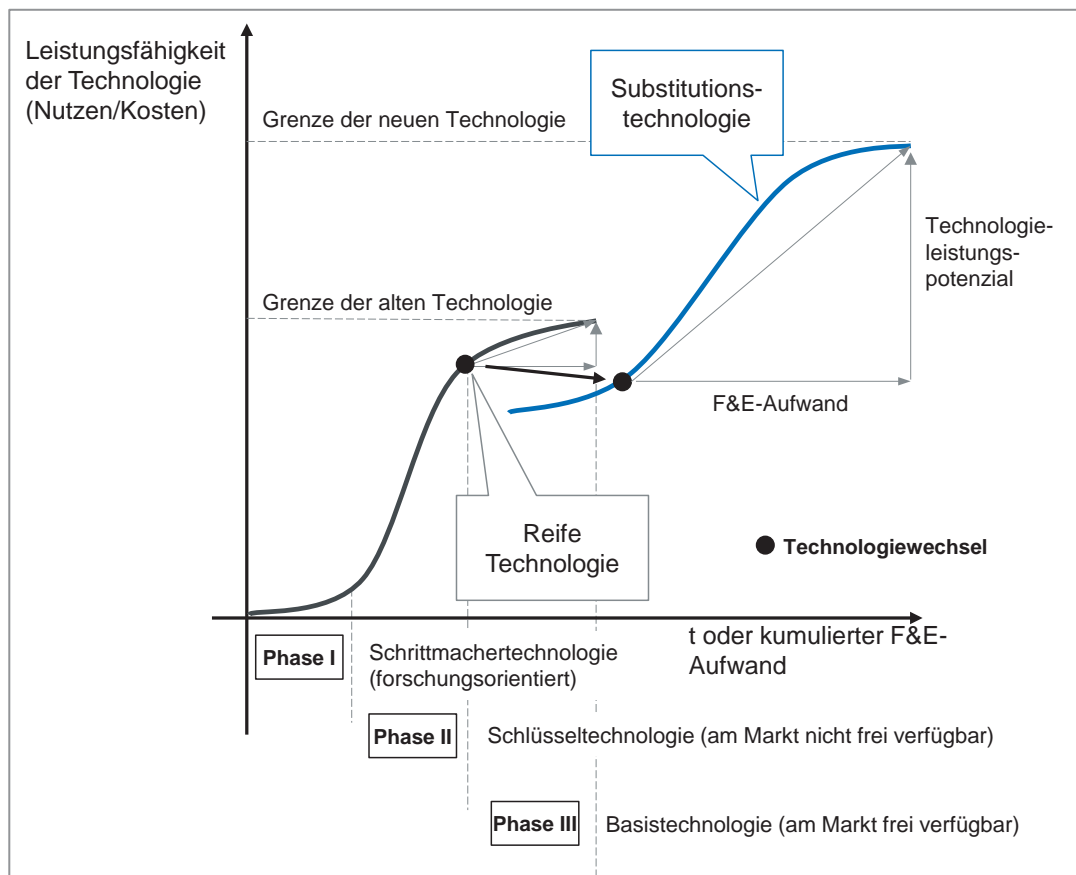


Bild 2-2: S-Kurvenmodell nach McKinsey (in Anlehnung an BÜRGELE et al. 1996, S. 90; SEIBERT 1998, S. 122)

Befindet sich eine Technologie in der Reife- oder Altersphase, so sind drastische Zuwächse ihrer Leistungsfähigkeit kaum mehr zu erwarten, und sie nähert sich ihrer Leistungsgrenze an. Die Technologie ist als Basistechnologie frei am Markt erhältlich. Existiert in dieser Lebenszyklusphase eine substituierende Technologie, die sich erst in der Phase der Entstehung oder des Wachstums befindet und deren Leistungspotenzial in absehbarer Zeit voraussichtlich das Niveau der reifen Technologie erreichen kann, dann sollte ein Unternehmen einen Technologiewechsel in Erwägung ziehen. Wird ein solcher Technologiewechsel „verschlafen“, kann dies die Existenz des Unternehmens bedrohen (vgl. BÜRGELE et al. 1996, S. 90). In der Praxis findet das S-Kurvenmodell zunehmend Akzeptanz in der strategischen F&E-Planung. Auch wenn eine potenzialbasierte Positionierung einer Technologie im S-Kurvenmodell schwierig ist, da der genaue Kurvenverlauf nur schwer prognostizierbar ist, kann dieses Modell doch als hilfreiches Kommunikationsmittel angesehen werden, um entsprechende strategische Diskussionen herbeizuführen und zu unterstützen. Allerdings ist von einem isolierten Einsatz als Entscheidungsinstrument abzuraten (vgl. BÜRGELE et al. 1996, S. 90 ff.).

2.1.3 Innovation

Der Begriff „Innovation“ findet bereits seit den 30er-Jahren des letzten Jahrhunderts in der Ökonomie Verwendung (vgl. SCHUMPETER 1931). Jedoch hat sich das Begriffsverständnis in den letzten Jahren gewandelt. BULLINGER unterscheidet sogar zwischen einem Begriffsverständnis alter und neuer Art. Im Gegensatz zum „alten“ Begriffsverständnis muss eine Innovation nicht mehr durch eine diskontinuierliche Durchsetzung und dramatischen Wandel gekennzeichnet sein. Vielmehr werden inzwischen auch kontinuierliche Veränderungen und Verbesserungen durch den Begriff „Innovation“ abgedeckt (vgl. BULLINGER 1994, S. 37).

Dass heute kein einheitliches Begriffsverständnis existiert, zeigt sich auch in Standardwerken zum Thema Innovationsmanagement. Beispielsweise widmen HAUSCHILDT et al. 28 Seiten der Begriffsklärung (HAUSCHILDT & SALOMO 2007, S. 3 ff.). Als kleinster gemeinsamer Nenner des Innovationsbegriffs kann zumindest die Neuartigkeit gesehen werden.⁵ Wobei es wiederum viele Möglichkeiten gibt, worin und wodurch sich diese Neuartigkeit ausdrücken kann. JOHNE et al. stellen allein für Produktinnovationen diverse Dimensionen mit unterschiedlichen Ausprägungen der Neuartigkeit fest (siehe Bild 2-3).

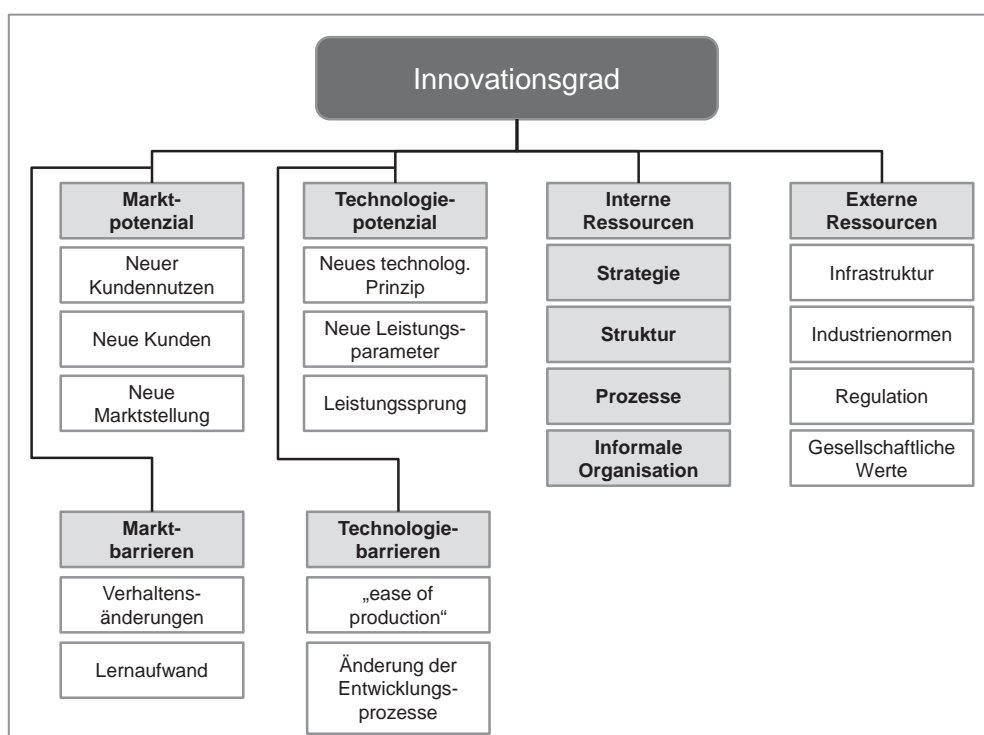


Bild 2-3: Dimensionen der Neuartigkeit von Produktinnovationen (vgl. JOHNE & SALOMO 2007, S. 725)

Beleuchtet man die Neuartigkeit, so stellt man fest, dass dieser Begriff sehr stark von einer subjektiven Wahrnehmung geprägt ist. Was für einzelne Individuen als Neuheit wahrgenommen wird, ist unter Umständen bereits bei anderen Individuen oder auf anderen Märkten bekannt. Von einer objektiven Neuheit lässt sich somit nur sprechen, wenn es sich um eine Weltneuheit handelt (vgl. VAHS & BURMESTER 2005, S. 45).

⁵ Der Neuheitsgrad wird daher in der Literatur auch häufig als Innovationsgrad bezeichnet.