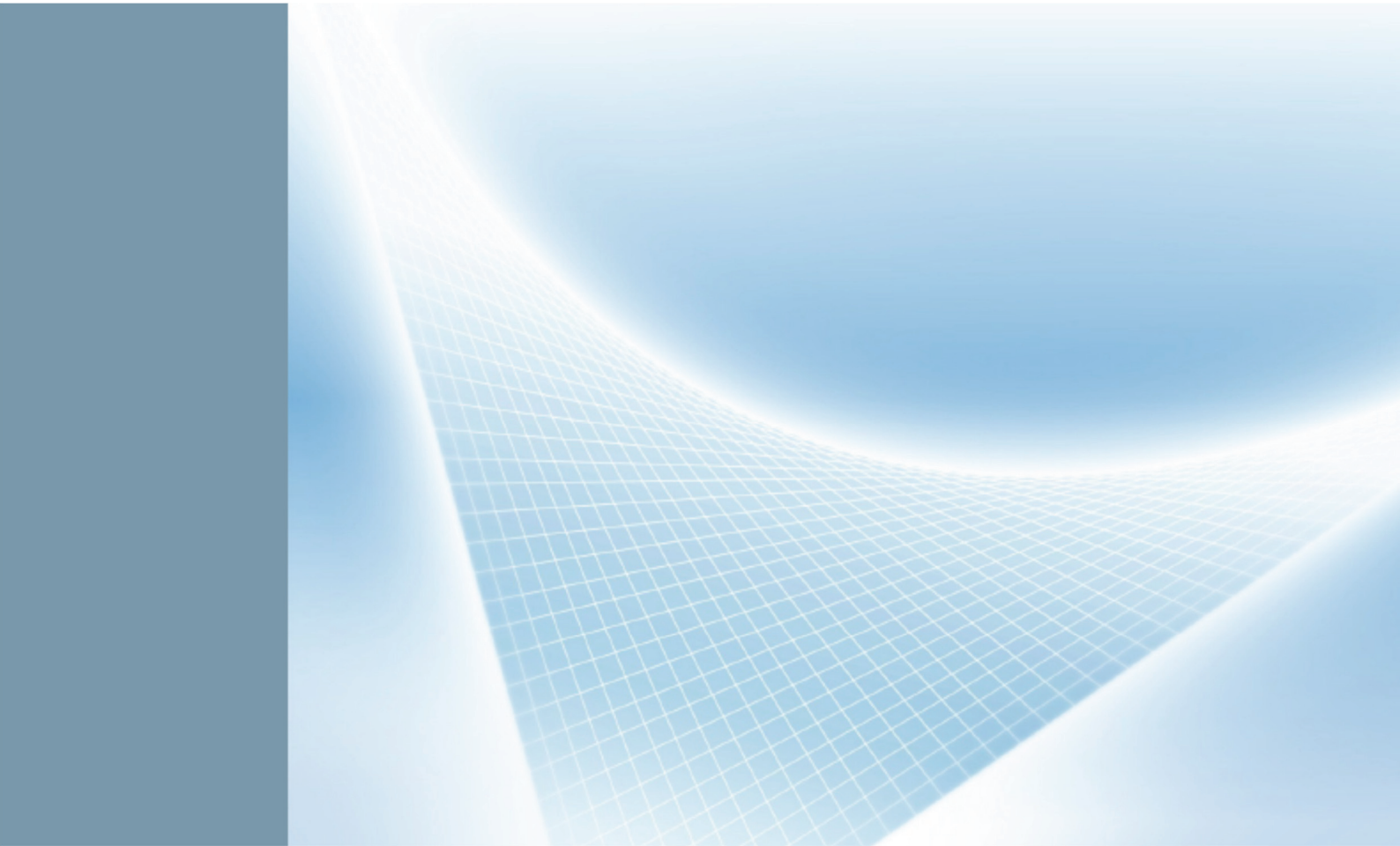


Leo Brecht, Birgit Stelzer



Technologiemanagement

Eine Bestandsaufnahme der organisationalen Umsetzung in Unternehmen

Birgit Stelzer, Leo Brecht

ITOP-Schriftenreihe Nr. 1

ISSN (Print) 2199-4919

ISSN (Online) 2511-1698

Projektmitarbeiter

Wissenschaftlicher Direktor

Prof. Dr. Leo Brecht

Wissenschaftliche Projektleiterin

Birgit Stelzer, Dipl.-Kffr.

Impressum

Herausgeber

Prof. Dr. Leo Brecht, Institutsdirektor
Institut für Technologie- und Prozessmanagement

Dipl.-Kffr. Birgit Stelzer, Wissenschaftliche Mitarbeiterin
Institut für Technologie- und Prozessmanagement

Universität Ulm
Helmholtzstraße 22
D-89081 Ulm

Fon +49(0)731 50 32 300

Fax +49(0)731 50 32 309

E-Mail: leo.brecht@uni-ulm.de

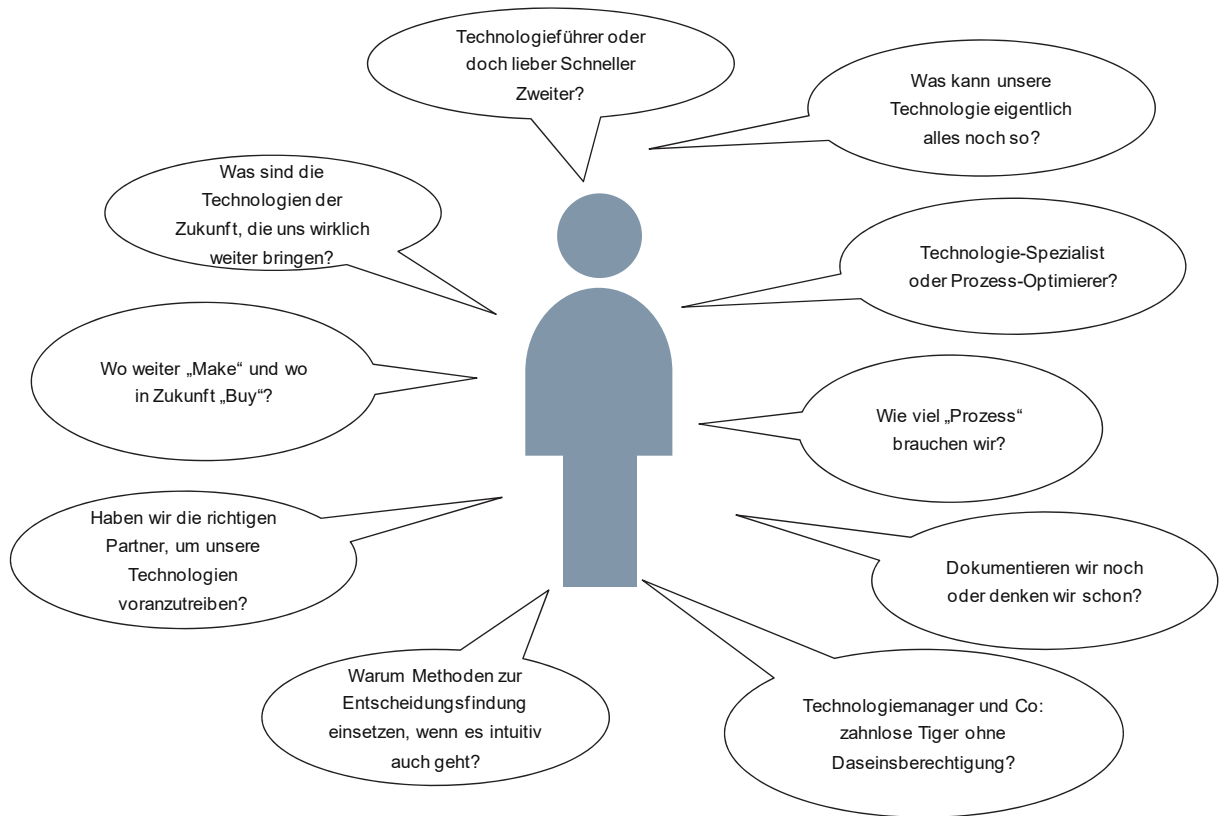
Internet: www.uni-ulm.de/mawi/itop.html

Druck

Copyright © by Prof. Dr. Leo Brecht, Universität Ulm.
Diese Publikation ist urheberrechtlich geschützt.

Ulm, Februar 2014. Printed in Germany.

Was sich Manager fragen:



Inhaltsverzeichnis

Impressum.....	I
Was sich Manager fragen.....	II
Inhaltsverzeichnis.....	III
Abbildungsverzeichnis.....	V
Tabellenverzeichnis.....	VI

1	Executive Summary	1
2	Studien-Design	5
2.1	Fragebogen	6
2.1.1	Technologiemanagement als Methode	6
2.1.2	Aufbau Fragebogen.....	10
2.2	Unternehmensstatistik	11
2.3	Befragtenstatistik.....	14
3	Technologiemanagement	16
3.1	Verständnis Technologiemanagement	18
3.1.1	Verständnis Technologiemanagement in der Unternehmenspraxis	18
3.1.2	Diskussion der Definition nach Spath et al. (2011)	23
3.1.3	Verständnis Technologiemanagement nach ITOP	25
3.2	Organisation.....	26
3.2.1	Organisatorische Eingliederung	26
3.2.2	Prozessuale Umsetzung	29
3.3	Schnittstellen und Stakeholder	31
3.3.1	Zentrale Schnittstellen in der Unternehmenspraxis	31
3.3.2	Management-Implikation	34
3.4	Zentrale Fragestellungen	35
3.5	Kernaktivitäten.....	38
3.5.1	Management-Implikation	41
3.5.2	Zentrale Herausforderungen	44
3.6	Ergebnisse	50

3.7	Techniken	54
3.8	Rollen	58
3.8.1	Rolle des Technologiemanagers	58
3.8.2	Zentrale Rollenträger im Technologiemanagement	61
3.8.3	Promotorenmodell	66
4	Archetyp-basiertes Technologiemanagement nach ITOP	67
4.1	Theoretischer Ansatz und Forschungsvorgehen	67
4.2	Systematische Vorgehensweise zur Ausprägung des unternehmensspezifischen Technologiemanagements	71
4.3	Archetypen	72
4.3.1	Beschreibung der Archetypen	72
4.3.2	Basiskonfiguration der Methodenelemente je Archetyp	78
4.4	Unternehmensspezifisches Technologiemanagement	84
4.5	Mehrwert auf einen Blick	89
5	Zusammenfassung	90
6	Glossar	91
7	Literaturverzeichnis	95
8	Anhang	99

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Integriertes Metamodell des Technologie- und Innovationsmanagements (TIM)	7
Abbildung 2: Branchenverteilung der Unternehmen im Studien-Sample „Technologiemanagement“, N=25	11
Abbildung 3: Verteilung nach Unternehmensgröße (gem. an der Mitarbeiter-Anzahl, in der Grafik MA) im Studien-Sample „Technologiemanagement“, N=25	12
Abbildung 4: Position in der Wertschöpfungskette im Studien-Sample „Technologiemanagement“, N=25	12
Abbildung 5: Verteilung nach Funktionsbereichen der Interviewpartner im Studien-Sample „Technologiemanagement“, N=25.....	14
Abbildung 6: Die Verteilung nach Führungsposition im Studien-Sample „Technologiemanagement“, N=25	15
Abbildung 7: Die Verteilung nach Berufserfahrung (in Jahren) im Studien-Sample „Technologiemanagement“, N=25.....	15
Abbildung 8: Technologieintensität, N=25	17
Abbildung 9: Kontextdiagramm Stakeholder Technologiemanagement	34
Abbildung 10: Prozesslandkarte Technologiemanagement ^{ITOP} konsolidiert.....	41
Abbildung 11: Forschungsvorgehen zur Ableitung des unternehmensspezifischen Technologiemanagements ^{ITOP}	68
Abbildung 12: Technologiemanagement als Methode – Darstellung der Methodenelemente	69
Abbildung 13: Archetypen im Technologiemanagement ^{ITOP}	69
Abbildung 14: Konfigurationsebenen zur Ableitung eines unternehmensspezifischen Technologiemanagements ^{ITOP}	71
Abbildung 15: Archetypmerkmale und deren Ausprägungen.....	73
Abbildung 16: Archetypmerkmalskombination Technologie-Spezialist	74
Abbildung 17: Archetypmerkmalskombination Technologie-Stratege.....	75
Abbildung 18: Archetypmerkmalskombination Technologie-Integrator	76
Abbildung 19: Archetypmerkmalskombination Prozess-Optimierer	77
Abbildung 20: Verteilung der Archetypen im Studien-Sample, N=25.....	83
Abbildung 21: Strategiemerkmale und deren Ausprägungen.....	84
Abbildung 22: Ausprägungen der Strategiemerkmale für das Unternehmen X	85
Abbildung 23: Strukturmerkmale und deren Ausprägungen	86
Abbildung 24: Ausprägungen der Strukturmerkmale für das Unternehmen X	87

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Aufbau Fragebogen Studie Technologiemanagement	10
Tabelle 2: Aufteilung der technologieintensiven Unternehmen im Studien-Sample, N=25	17
Tabelle 3: Elemente Verständnis Technologiemanagement, Mehrfachnennungen möglich, N=25 ..	19
Tabelle 3: Kommentare zur Definition Technologiemanagement von Spath et al. (2011), N=20	24
Tabelle 4: Möglichkeiten der Eingliederung des Technologiemanagements in die Organisation	27
Tabelle 5: Schnittstellen Technologiemanagement (häufigste Nennungen), N=25, N=16, N=9.....	31
Tabelle 6: Schnittstellen Technologiemanagement gesamt, N=25	33
Tabelle 7: Zentrale Fragestellungen (häufigste Nennungen), N=25, N=16, N=9.....	35
Tabelle 8: Zentrale Fragestellungen, gesamt, N=25	36
Tabelle 9: Kernaktivitäten im Technologiemanagement (häufigste Nennungen), N=25, N=16, N=9	39
Tabelle 10: Kernaktivitäten im Technologiemanagement gesamt, N=25	40
Tabelle 11: Zentrale Herausforderungen je Kernaktivität (häufigste Nennungen), N=25	44
Tabelle 12: Kernergebnisse im Technologiemanagement (häufigste Nennungen), N=25, N=16, N=9	51
Tabelle 13: Ergebnisdokumente je Kernaktivität (häufigste Nennungen), N=25.....	52
Tabelle 14: Techniken im Technologiemanagement (häufigste Nennungen), N=25, N=16, N=9	55
Tabelle 15: Techniken je Kernaktivität (häufigste Nennungen), N=25	56
Tabelle 16: Technologiemanager als konkrete Rolle im Unternehmen, N=25, N=16, N=9	58
Tabelle 17: Rolle Technologiemanager, N=25.....	60
Tabelle 18: Zentrale Rollenträger Technologiemanagement im Mittelstand, N=16	62
Tabelle 19: Zentrale Rollenträger Technologiemanagement bei konzernstrukturierten Unternehmen, N=9.....	64
Tabelle 20: Technologie-Spezialist - Basiskonfiguration der Methodenelemente	78
Tabelle 21: Technologie-Strategie – Basiskonfiguration der Methodenelemente	79
Tabelle 22: Technologie-Strategie – Basiskonfiguration der Methodenelemente	80
Tabelle 23: Prozess-Optimierer – Basiskonfiguration der Methodenelemente	81
Tabelle 24: Übersicht der Basiskonfiguration der Methodenelemente.....	82

1 Executive Summary

Es gibt Phänomene in der Wirtschaft, die in der wissenschaftlichen Literatur gerne und häufig beforscht und von Experten in der Praxis nahezu branchenübergreifend bestätigt werden: z. B. steigender Wettbewerbsdruck durch Globalisierung, schrumpfende Produktlebenszyklen verbunden mit einem schnelleren Übergang in die Commodity-Phase und damit einhergehender Druck auf die Entwicklungszeiten, steigender technologischer Wandel in Geschwindigkeit und Ausmaß, zunehmend geforderte Marktnähe von technologieintensiven Unternehmen. Ansätze in der Literatur, diesen Herausforderungen zu begegnen, gibt es viele.

Diese Ansätze sind oft sehr global, weil sie einen Referenzcharakter erfüllen wollen. Oder sie sind sehr speziell und gelten nur für bestimmte Industrien und Märkte bzw. fokussieren auf bestimmte Unternehmensgrößen.

Das ITOP gewinnt über diese Studie „Technologiemanagement – eine Bestandsaufnahme der organisationalen Umsetzung in Unternehmen“ einen tiefen Einblick in die branchen- und marktspezifischen Herausforderungen von Unternehmen unterschiedlichster Industrien und Unternehmensgrößen. Neue Technologien und deren Integration bzw. Nutzung für das eigene Geschäftsmodell sind ein kritischer Bestandteil zur Erarbeitung nachhaltiger Wettbewerbsvorteile. Eine zentrale Managementaufgabe besteht darin, die richtigen Technologien zu identifizieren und für das Unternehmen optimal zu nutzen bzw. zu verwerten. Dies gilt nicht nur für technologieintensive Unternehmen, sondern auch für solche, bei denen neue Technologien augenscheinlich nur eine „Nebenrolle“ im Geschäftsmodell spielen. Darüber hinaus ist Technologiemanagement ein Thema für alle Unternehmen sämtlicher Größen, vom Kleinunternehmen bis zum Großkonzern.

Das ITOP berücksichtigt diese Vielfalt der Unternehmen und hat einen Ansatz entwickelt, der es zulässt, ein unternehmensspezifisches Technologiemanagement abzuleiten. Dabei werden branchen- und marktspezifische Elemente als auch unternehmensspezifische Elemente schrittweise miteinander kombiniert. Auf diese Weise wird eine systematische Vorgehensweise aufgezeigt, wie Unternehmen die zentrale Managementaufgabe des Technologiemanagements und dessen Umsetzung im eigenen Kontext kritisch hinterfragen und unternehmensspezifisch ausprägen können.

Die **Hauptergebnisse** der Studie sind:

Verständnis Technologiemanagement

In der Unternehmenspraxis herrscht allgemein ein recht unterschiedliches Verständnis darüber, was Technologiemanagement bedeutet. Sowohl innerhalb gleicher Unternehmensgrößen als auch gleicher Branchen. Die Ansichten unterscheiden sich vor allem dahingehend, welche Aktivitäten Teil des Technologiemanagements sind oder schon Aufgabe eines Schnittstellenprozesses. Dennoch lassen sich aus der Vielschichtigkeit der Ansichten folgende sechs zentrale Elemente ableiten: Produkt/Technologie, Innensicht vs. Umfeldbeobachtung, Prozess, Management/Strategie, Differenzierungsvorteil, Querschnittsaufgabe.

Organisatorische Eingliederung und prozessuale Umsetzung

Konzernstrukturierte Unternehmen organisieren das Technologiemanagement überwiegend gemischt zentral und dezentral, wobei strategische Aufgaben zentral eingegliedert sind und operative Aufgaben dezentral in den Geschäftsbereichen ablaufen. Mittelständische Unternehmen organisieren das Technologiemanagement zentral über den Geschäftsführer bzw. den Entwicklungsleiter.

Die prozessuale Umsetzung von Aufgaben des Technologiemanagements hängt nicht nur von der Unternehmensgröße ab. Unternehmen aus Branchen mit einer hohen Technologiedynamik sowie hohen Produkt- und Technologiekomplexität sind stärker prozessorganisiert als solche, die in „trägen“ Branchen und Märkten tätig sind.

Schnittstellen Technologiemanagement

Technologiemanagement ist eine Querschnittsaufgabe. Somit entsteht eine Vielzahl an unternehmensinternen und -externen Schnittstellen über die gesamte Wertschöpfungskette. Dabei herrscht in der Unternehmenspraxis keine Klarheit darüber, was Kernprozesse im Technologiemanagement bzw. was Schnittstellenprozesse sind. Dennoch lassen sich aus den Aussagen der Interviewpartner zentrale Schnittstellen definieren.

Aus den Schnittstellen lassen sich darüber hinaus zehn Stakeholder ableiten, die in einem Kontext-Diagramm dargestellt werden.

Zentrale Fragestellungen im Technologiemanagement

Es lassen sich sechs zentrale Fragestellungen bestimmen, die von den Unternehmen branchen- und unternehmensübergreifend als kritisch genannt wurden. Diese sind allesamt strategischer Natur und betreffen die Frage nach den zukünftigen technologischen Trends, den zukünftigen Markt (Wettbewerbsvorteile durch neue Technologien, zukünftige Kundenbedürfnisse, optimale Timing-Strategie) und die zukünftig nötigen technologischen Kompetenzen (Technologie-Portfolio-Analyse).

Kernaktivitäten

Es haben sich sechs Kernaktivitäten herauskristallisiert, die von den Unternehmen branchen- und unternehmensübergreifend als kritisch genannt wurden. Allen voran stehen die Technologievorausschau und die Technologieentwicklung. Außerdem wurden Aktivitäten genannt, die der Technologiebewertung, der Technologieplanung (bzw. Roadmapping), dem Technologie-Portfolio-Management und der Technologiestrategieentwicklung zugeordnet werden können.

Ergänzend hierzu wurden auf Basis der Studienergebnisse und der einschlägigen wissenschaftlichen Literatur elf Kernaktivitäten des Technologiemanagements identifiziert und in einer Prozesslandkarte Technologiemanagement^{ITOP} zusammengefasst.

Außerdem wurden zentrale Herausforderungen je Kernaktivität abgeleitet. Die größten Herausforderungen sehen die Interviewpartner dabei in der Technologievorausschau, der Technologiestrategieentwicklung und dem technologiebezogenen Wissensmanagement.

Ergebnisse

Kernergebnisse im Technologiemanagement sehen die Interviewpartner vor allem in der Technologiestrategieentwicklung, Technologieplanung und Technologieentwicklung.

Der Grad der Formalisierung hängt vom Grad der Prozessorganisation ab, aber auch von der Komplexität des Unternehmensumfelds und von der Wettbewerbsintensität.

Der Mehrwert von Ergebnisdokumenten ist nicht nur derjenige der Dokumentation und betrieblichen Kommunikation, sondern liegt vor allem in dem Prozess der Erstellung der Dokumente. Dieser zwingt Unternehmen dazu, betriebliche Abläufe kritisch zu hinterfragen und strategische Entscheidungen systematisch vorzubereiten.

Techniken

Die am weitesten verbreitete Technik im Studien-Sample ist das Technologie-Roadmapping. Der Mehrwert des Einsatzes von Techniken wird vor allem in der systematischen Vorbereitung von Entscheidungen und dem Schaffen von „Commitment“ bei gesehen. Mehr als ein Drittel der Unternehmen würde sich nicht als systematisch in der Durchführung von Methoden im Technologiemanagement bezeichnen.

Es besteht der Bedarf, unternehmensspezifische Techniken zu schaffen und diese in ein unternehmensspezifisches Methoden-Set einzugliedern.

Rollenträger

Zentrale Rollenträger sind unternehmensspezifisch und hängen vor allem von der Unternehmensgröße ab. Bei den mittelständischen Unternehmen haben sich vier zentrale funktionsbezogene Rollenträger, bei den konzernorgansierten Unternehmen sieben zentrale funktionsbezogene Rollenträger herauskristallisiert. Diese Rollenträger verteilen sich über die strategischen und operativen Aufgaben des Technologiemanagements und können den einzelnen Kernaktivitäten zugeordnet werden.

Nur drei Unternehmen im Studien-Sample haben eine explizite Stelle im Unternehmen geschaffen, die sie mit „Technologiemanager“ betiteln. Über das Kompetenzprofil und Aufgabenprofil des Technologiemanagers herrscht allgemein keine Einigkeit.

Bei innovationsstarken Unternehmen begeben sich Fach-, Macht-, Beziehungs- und Prozesspromotoren in ein innovationsförderndes Mitarbeitergefüge.

Handlungsempfehlungen für das Management:

Die Studie zeigt, dass der systematische Blick nach vorne hilft, den richtigen Weg zu finden. Wie und wie weit nach vorne geblickt wird hängt von unterschiedlichen Faktoren ab. Vor allem aber hängt es davon ab, welches Ziel sich das jeweilige Unternehmen gesetzt hat. Aus den Studienergebnissen geht hervor, dass diejenigen Unternehmen, die sich über die Rolle neuer Technologien in ihrem Geschäftsmodell bewusst sind, eine klare Strategie verfolgen und dabei mutig voranschreiten, innovativ und langfristig erfolgreich am Markt sind. Dabei ist das Alignment von Prozess, Strategie und Technologie von besonderer Bedeutung. Ein Unternehmen, welches ein „passendes“ Technologiemanagement etabliert hat, das sich an den Zielen und strukturellen Gegebenheiten des Unternehmens ausrichtet und dabei die Rolle von neuen Technologien im eigenen Geschäftsmodell klar im Blick hat, vermeidet Ineffizienzen im Management und schafft sich Wettbewerbsvorteile gegenüber der Konkurrenz.

Deshalb hat das ITOP eine Vorgehensweise entwickelt, die es Unternehmen erlaubt, das unternehmensinterne Technologiemanagement im eigenen Kontext systematisch zu hinterfragen.

Archetyp-basiertes Technologiemanagement nach ITOP

Unternehmen sind komplexe Systeme, die individuell innerhalb der Gegebenheiten der Industrie und des Marktes gestaltet und geführt werden müssen. Dies betrifft somit auch die Gestaltung der internen Prozesse. Das Technologiemanagement als zentraler Querschnittsprozess muss in diesem Sinne unternehmensspezifisch sowie branchen- und marktspezifisch angepasst werden, um Ineffizienzen zu vermeiden. Die Auswahl der passenden Aktivitäten, Ergebnisse, Techniken und Rollenträger folgt dabei einer systematischen Vorgehensweise. Diese basiert auf einer Unternehmenstypologie von vier sogenannten Technologiemanagement-Archetypen, die situativ ausgeprägt werden. Das ITOP zeigt in dieser Studie beispielhaft auf, welche Schritte für die Umsetzung eines unternehmensspezifischen Technologiemanagements nötig sind.

2 Studien-Design

Im Zeitraum vom 06. Oktober 2012 bis 28. Juli 2013 wurden 25 Interviews geführt.¹ Die Interviews wurden z. T. persönlich vor Ort im jeweiligen Unternehmen geführt, z. T. als Telefoninterview. Anwesend waren der/die Interviewpartner und die Projektleiterin. Die Interviews zum Thema Technologiemanagement dauerten zwischen 33 und 130 Minuten mit einem Durchschnittswert von rund 72 Minuten.

Zur Auswertung wurden neben den Interviewprotokollen von den Interviewpartnern zur Verfügung gestellte unternehmensinterne Dokumente verwendet bzw. öffentlich zugängliche Daten wie z. B. Jahresberichte.

Das Studien-Design im Überblick:

- Qualitativer Forschungsansatz aufgrund der Offenheit des Untersuchungsfeldes²
- Umsetzung des Forschungsziels in Form multipler Fallstudien mit dem Ziel, fallspezifische und fallübergreifende Spezifika zu identifizieren
- Fallauswahl ist an das Forschungsziel angelehnt und basiert auf theoretischem bzw. gezieltem Sampling
- Erhebung der Daten mit Hilfe leitfadenbasierter, problem- bzw. forschungszielorientierter Interviews³
- Tonaufnahme und Transkription der Interviews⁴
- Auswertung der Forschungsergebnisse mittels qualitativer Inhaltsanalyse durch Triangulation⁵
- Kommunikative Rückkopplung mit den Teilnehmern zur Validierung der Ergebnisse.⁶

Im Folgenden wird der Aufbau des Fragebogens erläutert und das **Studien-Sample** „Technologiemanagement“ (N=25) anhand einer Unternehmensstatistik und einer Befragtenstatistik beschrieben.

¹ Im ähnlichen Zeitraum wurden parallel hierzu 25 Interviews zum Thema „Technologievorausschau“ geführt. Die Auswertung der Interviews befinden sich im Bericht „Technologievorausschau – eine Bestandsaufnahme der organisationalen Umsetzung in Unternehmen“, ITOP-Schriftenreihe Nr. 2.

² Das Untersuchungsfeld ist die Umsetzung des Technologiemanagements in der Unternehmenspraxis, wobei eine sehr breite Zielgruppe gewählt wurde. Die Unternehmen sind unterschiedlicher Größe und aus unterschiedlichen Branchen (siehe hierzu auch Kap. 2.2).

³ Forschungsziel siehe Kap. 2.1.

⁴ Alle Interviews wurden mitgeschnitten und wortwörtlich transkribiert. Die Interviewprotokolle wurden von den Interviewpartnern schriftlich bestätigt.

⁵ Zur qualitativen Analyse wurde die Software atlas.ti verwendet.

⁶ Nach der Zusendung der Interviewprotokolle sowie zur Diskussion einzelner Ergebnisse.

2.1 Fragebogen

Die Struktur des Fragebogens ist dem Forschungsziel angepasst. Das Forschungsziel ist, branchenübergreifend und unternehmensgrößenübergreifend eine Bestandsaufnahme der organisationalen Umsetzung des Technologiemanagements zu generieren. Hierzu sollen unternehmensspezifische und generische Elemente herausgearbeitet werden, die das Technologiemanagement ausmachen. Dies dient letztendlich dazu, eine Systematik zu erkennen, wie das Technologiemanagement in Unternehmen umgesetzt wird. Technologiemanagement wird dabei im Kontext des Prozessmanagements als Methode zur Steigerung des langfristigen Unternehmenserfolgs gesehen.

2.1.1 Technologiemanagement als Methode

Technologiemanagement ist im Kontext des Prozessmanagements nach Gutzwiller (1994), Brecht (2002) sowie Stelzer und Brecht (2010) eine Methode mit den Methodenelementen Metamodell, Ergebnisse, Aktivitäten, Techniken, Rollen und, ergänzend, zentrale Fragestellungen.

Metamodell

Das Metamodell ist ein konsolidiertes Modell aller Objekte und deren Beziehungen untereinander, die im Rahmen des Technologiemanagements zu beachten sind. Stelzer und Brecht (2011) haben ein integriertes Metamodell des Technologie- und Innovationsmanagements⁷ entwickelt, welches folgende Objekte enthält:

⁷ Das Metamodell wird als „integriert“ betitelt, weil es Elemente des Technologiemanagements als auch der Schnittstellenfunktion Innovationsmanagement enthält.

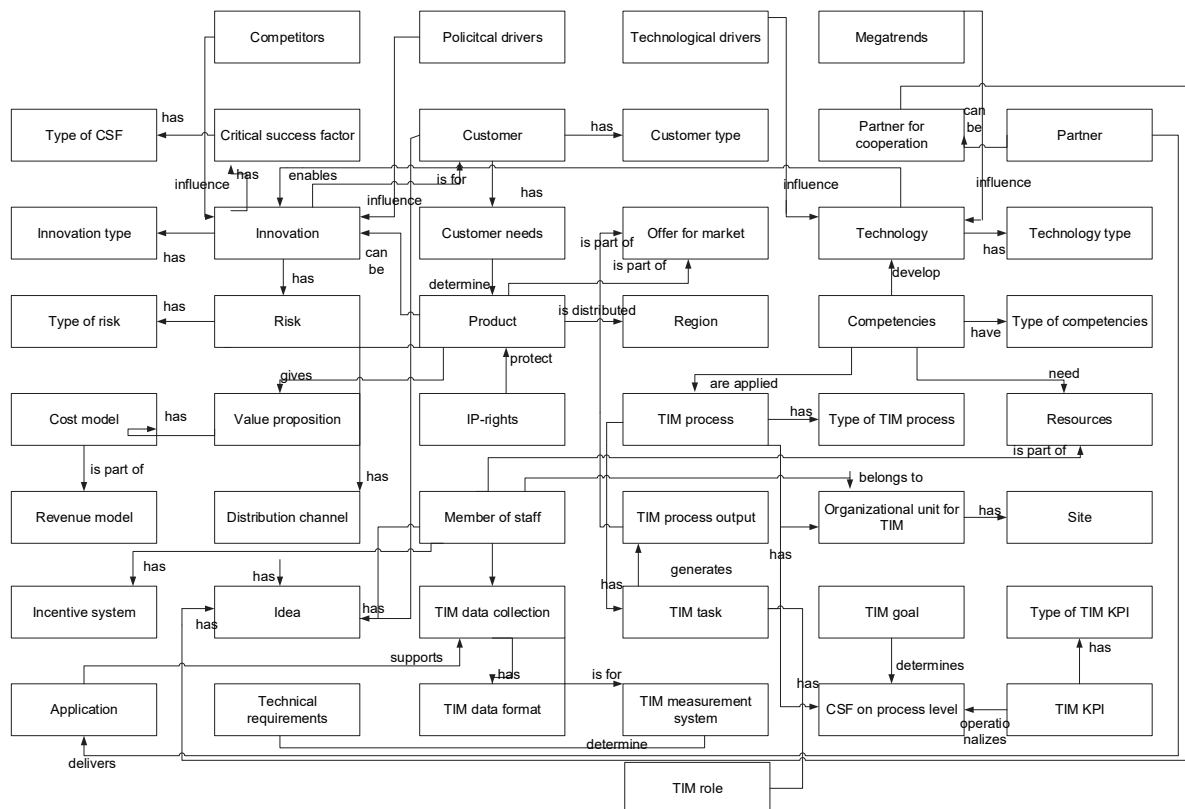


Abbildung 1: Integriertes Metamodell des Technologie- und Innovationsmanagements (TIM)

Das Modell stellt die Objekte als Entitäten in einem semantischen Netz dar, wobei nur die wichtigsten (direkten) Beziehungen eingezeichnet sind. Es liefert einen Überblick über die wesentlichen Betrachtungselemente, die im Rahmen des Technologie- und Innovationsmanagements zu beachten sind. Diese wurden über eine umfassende Literaturanalyse abgeleitet und über eine Expertenbefragung validiert.

Zentrale Fragestellungen

Die zentralen Fragestellungen behandeln Themen, mit denen sich das Technologiemanagement auseinandersetzen soll. Damit spiegeln die zentralen Fragestellungen indirekt die Ziele des Technologiemanagements wider.

Zentrale Fragestellungen im Technologiemanagement sind z. B.: Was sind die zukünftigen Technologien? In welchen Technologiefeldern sollen wir technologisches Know-how aufbauen? Sollen wir selbst entwickeln oder uns Partner suchen? Was ist der richtige Markteintrittszeitpunkt?

Aktivitäten

Eine Aktivität ist grundsätzlich eine funktionale Verrichtungseinheit mit dem Ziel, ein oder mehrere Ergebnisse zu erzeugen.⁸ Aktivitäten können hierarchisch (Subaktivitäten) als auch zeitlich (Reihenfolge) gegliedert werden. Kernaktivitäten sind Aktivitäten, die eine zentrale Fragestellung des Technologiemanagements beantworten. Kernaktivitäten können als Prozess ausgeprägt werden.

⁸ Vgl. Brecht (2002), S. 129 ff.

Im Technologiemanagement sind Kernaktivitäten z. B. Technologiestrategieentwicklung, Technologievorausschau, Technologieentwicklung.

Im Technologiemanagement sind Subaktivitäten z. B.: Systematisches Identifizieren und Aufbereiten von technologierelevanten Daten, Identifikation und Beschreibung von Technologietrends, Erstellen einer Technologiedatenbank.

Ergebnisse

Aktivitäten verwenden als Input Ergebnisse, transformieren diese und erzeugen als Output wieder Ergebnisse. Ergebnisse werden somit durch das Ausführen von (Sub-)Aktivitäten erzielt. Ergebnisse sind komplexbildend und in ihre Bestandteile zerlegbar.⁹

Im Technologiemanagement sind das z. B.: Technologiedatenbank, Technologie-Portfolio, Trendbeschreibung, Szenariodokument.

⁹ Vgl. Brecht (2002), S. 130

Techniken

Techniken sind strukturierte Handlungsanleitungen, um Ergebnisse oder eine Gruppe logisch zusammenhängender Ergebnisse zu erstellen. Der Unterschied zwischen Technik und Aktivität liegt im Detaillierungsgrad. Während Techniken die Erstellung von Ergebnissen sehr detailliert beschreiben, geben die Aktivitäten vor, in welcher Reihenfolge die einzelnen Ergebnisse oder zusammenhängenden Ergebnisgruppen erstellt werden.¹⁰

Der Begriff der Technik und der Methode wird in der wissenschaftlichen Literatur und im allgemeinen Sprachgebrauch oft nicht trennscharf verwendet. Mit Methode ist in der Unternehmenspraxis oft eine Technik gemeint, die einen höheren Ressourcenaufwand im Sinne von Personal und Kapital bedeutet und für die ein ausführliches Vorgehensmodell beschrieben werden kann.

Techniken Im Technologiemanagement sind z. B.: technologische Kompetenzanalyse, S-Kurvenanalyse, Trendanalyse, Technologie-Roadmapping.

Rollen

Mitarbeiter, Teams oder (virtuelle) Gremien führen Aktivitäten in bestimmten Rollen aus. Dabei ist eine Rolle eine Zusammenfassung von Aktivitäten mit einer definierten Zielsetzung. Die Rollen nehmen die Aktivitäten immer in besonderen Funktionen wahr, z. B. ausführend, verantwortlich, beratend.¹¹

Rollenträger verfügen über ein Bündel an Kompetenzen, z. B. Fachkompetenz, Kommunikationskompetenz, Entscheidungskompetenz. Im Technologiemanagement sind funktionale Rollenträger z. B.: CTO¹², Technology Scout, Technologie-Portfolio-Manager.

Darüber hinaus können Rollenträger auch außerhalb ihrer reinen funktionspezifischen Aufgabe kategorisiert werden. Hierzu gehört das Promotorenmodell.¹³ Promotoren übernehmen innerhalb einer Kernaktivität bestimmte funktionsübergreifende Rollen wahr, wie z. B. den Prozess voranzutreiben (Prozesspromotor) oder Netzwerke aufzubauen und zu pflegen (Beziehungspromotor).

¹⁰ Vgl. Brecht (2002), S. 130

¹¹ Vgl. Brecht (2002), S. 130

¹² CTO steht für Chief Technology Officer.

¹³ Vgl. Hauschildt und Gemünden (1999)

2.1.2 Aufbau Fragebogen

Der Fragebogen ist, aufbauend auf dem Methodenverständnis nach Gutzwiller (1994) und Brecht (2002) (siehe Kap. 2.1.1), in folgende Blöcke unterteilt:

Aufbau Fragebogen	
Block 1	Person und Unternehmen - Fragen zur Position und zur Ausbildung - Fragen zum Unternehmen und dem Umfeld.
Block 2	Technologiemanagement – Verständnis - Diskussion über Ziele/grobe Inhalte des Technologiemanagement.
Block 3	Zentrale Fragestellungen in der Technologievorausschau - Herausarbeitung von zentralen Fragestellungen im Technologiemanagement
Block 4	Ergebnisse, Aktivitäten, Techniken und Rollen - Diskussion von Ergebnissen im Technologiemanagement - Diskussion von zentralen Aktivitäten - Diskussion von Techniken, die für die Ergebniserstellung wichtig sind und die Aktivitäten unterstützen - Diskussion von zentralen Rollenträgern im Technologiemanagement und einzelnen Rollenmodellen.

Tabelle 1: Aufbau Fragebogen Studie Technologiemanagement

Die Interviews wurden semi-strukturiert durchgeführt. Das heißt, die Interviews wurden anhand von Leitfragen forschungszielspezifisch geführt, wobei an einzelnen Stellen im jeweiligen Interview anhand konkreter Item-Batterien detailliert nachgefragt wurde. Dies betrifft vor allem Diskussionspunkte bzgl. den zentralen Fragestellungen, Ergebnissen, Aktivitäten und Techniken.¹⁴

Der ausführliche Fragebogen befindet sich im Anhang, S. 97.

¹⁴ Das bedeutet, dass jeweils eine Item-Batterie abgearbeitet und gefragt wird, inwieweit die einzelnen Items für das Unternehmen von Bedeutung sind und wie sie in der Organisation umgesetzt werden.

2.2 Unternehmensstatistik

Befragt wurden Unternehmen im **deutschsprachigen Wirtschaftsraum** (D, A, CH), wobei der Großteil Unternehmen ausmacht, die ihren Hauptsitz in Deutschland haben. Die konkrete **Auswahl** der Unternehmen folgte zwei Kriterien: Branchenverteilung und Unternehmensgröße. Ziel war bei beiden Kriterien, eine große Spannweite im Studien-Sample zu erreichen.

Die **Branchenverteilung** der Unternehmen im Studien-Sample „Technologiemanagement“ ist recht breit. Die Technologiedynamiken, gemessen an der Dauer der Produktlebenszyklen und der damit einhergehenden Dauer der Entwicklungszeiten, variieren von 6 Monaten bis 20 Jahren. Es sind auf der einen Seite Branchen mit sehr langwelligen Entwicklungs- und Produktlebenszyklen vertreten, wie z. B. der Maschinen- und Anlagenbau, die Luftfahrtindustrie, die Branche der Dichtungstechnologie und die Rohstoffherzeugung. Mit etwas weniger langen Produktlebenszyklen befindet sich im Studien-Sample die Automobilindustrie, gefolgt von Elektronik/Elektrotechnik und der Kunststoffindustrie. Die schnelllebige Informations- und Kommunikationsbranche (IKT) ist ebenfalls vertreten.

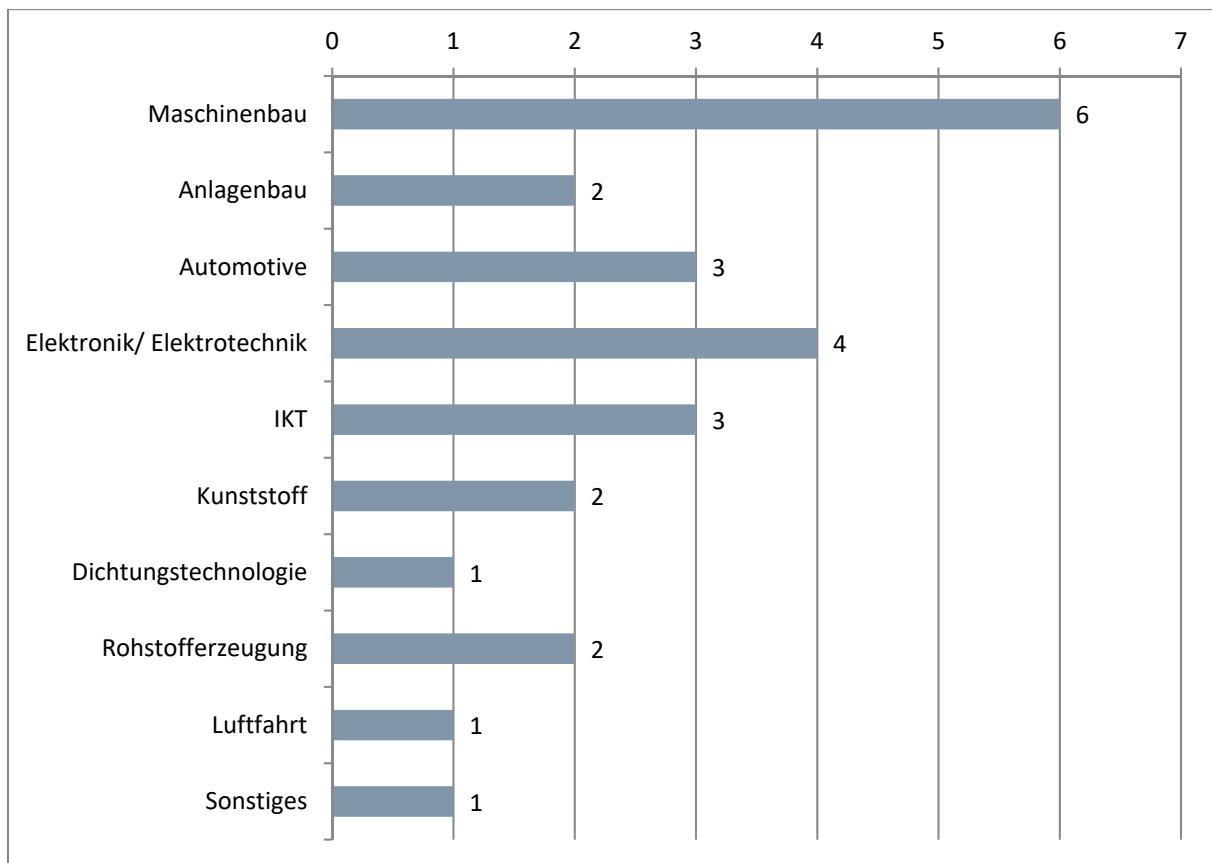


Abbildung 2: Branchenverteilung der Unternehmen im Studien-Sample „Technologiemanagement“, N=25

Die Verteilung nach **Unternehmensgröße** ist ebenfalls breit gestreut. Ziel war hier, Unternehmen unterschiedlichster Größe und Unternehmensstruktur zu befragen, um einen weitgefächerten Einblick in die unterschiedlichsten Organisationsmodelle bzgl. des Technologiemanagements zu erhalten. Im Studien-Sample sind vom kleinen Mittelstand (10-50 Mitarbeiter (MA)) über den klassischen Mittelstand (50-500 MA), den großen Mittelstand (500-5.000 MA) bis hin zu konzernstrukturierten Unternehmen (5.000 – 15.000 MA) bzw. Großkonzernen (> 15.000 MA) alle Unternehmensgrößen vertreten.

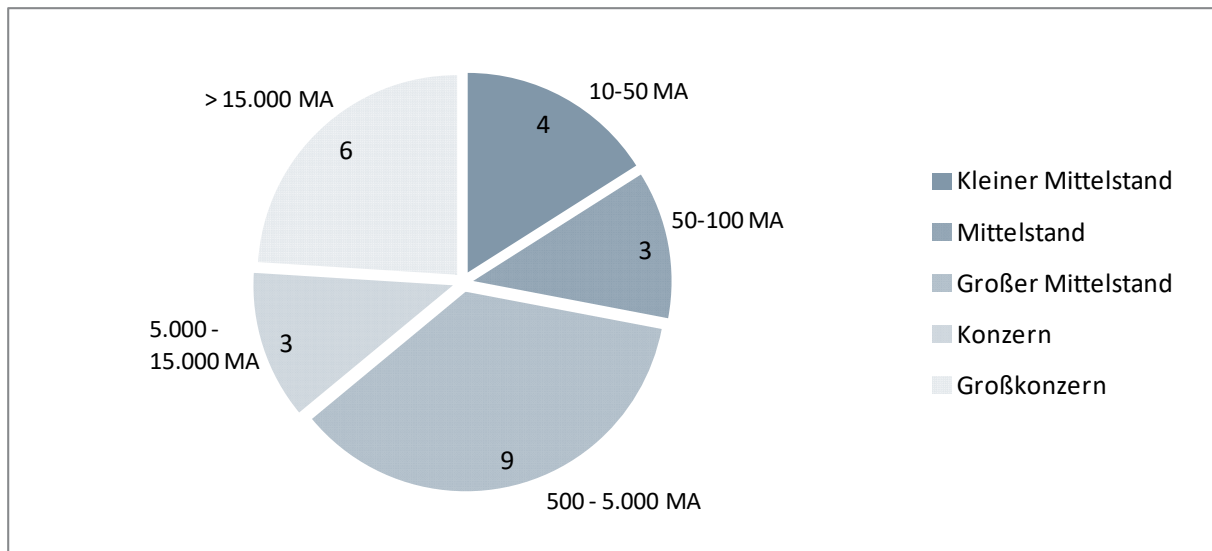


Abbildung 3: Verteilung nach Unternehmensgröße (gem. an der Mitarbeiter-Anzahl, in der Grafik MA) im Studien-Sample „Technologiemanagement“, N=25

Die Unternehmen werden in den nachfolgenden Analysen anhand ihrer Unternehmensgröße in zwei Gruppen unterteilt. **Mittelständische Unternehmen** (kleiner, klassischer und großer Mittelstand) (N=15) und **konzernstrukturierte Unternehmen** (Konzern, Großkonzern) (N=9).

Neben der Größe können die Unternehmen auch anhand ihrer **Position in der Wertschöpfungskette** kategorisiert werden.

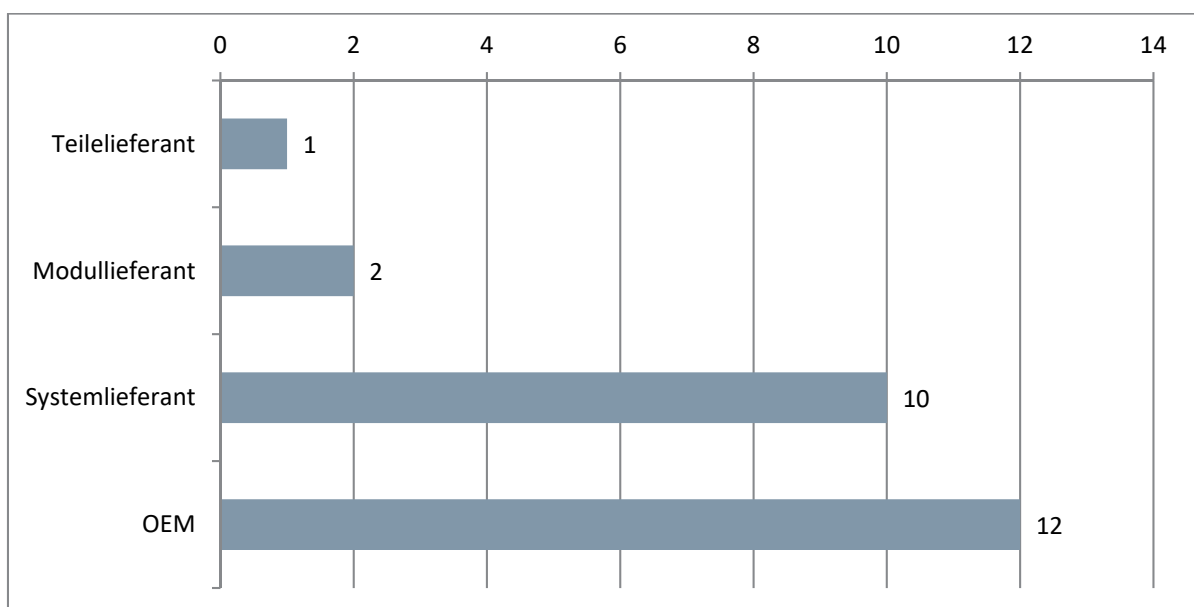


Abbildung 4: Position in der Wertschöpfungskette im Studien-Sample „Technologiemanagement“, N=25

Die Verteilung zeigt hier eine starke Tendenz zu Systemlieferanten bzw. den sogenannten Original Equipment Manufacturers (OEM)¹⁵. Der Großteil der Unternehmen im Studien-Sample integriert bzw. koordiniert mehrere Wertschöpfungsstufen. Das heißt, von der gesamten Wertschöpfungskette innerhalb der Branche sehen sich die meisten Unternehmen im Studien-Sample selbst einen großen Teil abdecken. Aus den Erfahrungen während der Akquise-Phase und aus den letztendlich geführten Interviews lässt sich diese rechtsschiefe Verteilung vor allem dadurch erklären, dass Unternehmen, die sehr spezialisiert innerhalb der Wertschöpfungskette sind und aus unterschiedlichen Gründen (Größe, Kapital etc.) wenig Handlungsspielraum für Veränderungen haben (weder durch eine Rückwärts- noch durch eine Vorwärtsintegration oder eine Orchestrierung unterschiedlicher Wertketten), Managementthemen oft skeptisch gegenüber stehen. Umgekehrt gesprochen wird der Mehrwert eines Technologiemanagements eher von solchen Unternehmen bejaht, die sich selbst eine gewisse Marktmacht zusprechen, d. h. durch ihr unternehmerisches Handeln etwas im Markt bzw. in der ganzen Branche „bewegen“ können.

¹⁵ OEM ist die Abkürzung für Original Equipment Manufacturer. Der Begriff OEM hat zwei Bedeutungen: auf der einen Seite den Entwickler und Hersteller eines Originalteils bzw. einer Komponente. Vor allem in der Automobilindustrie bezeichnet ein OEM allerdings ein Unternehmen, das Originalteile kauft, in sein Produkt verbaut und an den Endverbraucher liefert (siehe z. B. <http://www.enzyklo.de/Begriff/OEM>), letzter Zugriff 07.01.2014). In der Studie sind mit OEMs letztere gemeint.

2.3 Befragtenstatistik

Die Auswahl der geeigneten Interviewpartner folgte drei Kriterien: Funktionsbereich, Führungsposition und Berufserfahrung/Branchenerfahrung.

Bei dem Kriterium des **Funktionsbereichs** war das Ziel, Interviewpartner aus Funktionsbereichen der Unternehmen zu befragen, die entweder einen Gesamtüberblick über das unternehmensinterne Technologiemanagement haben (CTO/CEO, Leiter F&E, Geschäftsführer) oder eine signifikante Schnittstellenposition innehaben (Innovationsmanagement).

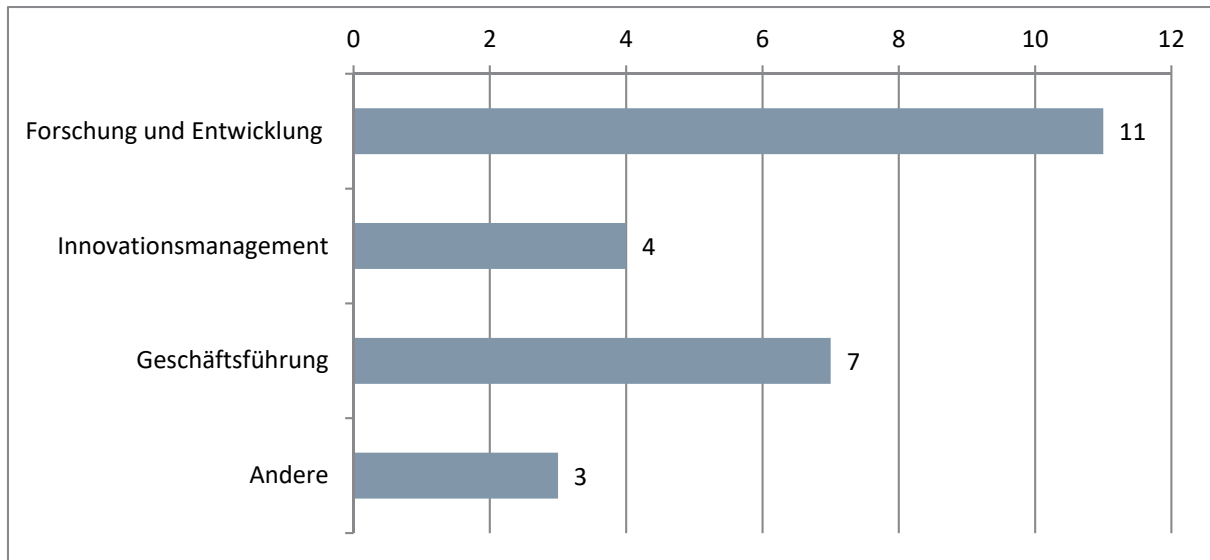


Abbildung 5: Verteilung nach Funktionsbereichen der Interviewpartner im Studien-Sample „Technologiemanagement“, N=25

Da Technologiemanagement ein Managementthema ist, sollten die Interviewpartner möglichst eine **Führungsposition** im Unternehmen im mittleren oder höheren Management haben. Mehr als die Hälfte der Interviewpartner im Studien-Sample ist aus dem Top Management (CTO, CEO, zentrale Organisationseinheiten mit Planungs- und Führungsaufgaben). Die anderen Interviewpartner stammen aus dem mittleren und operativen Management.

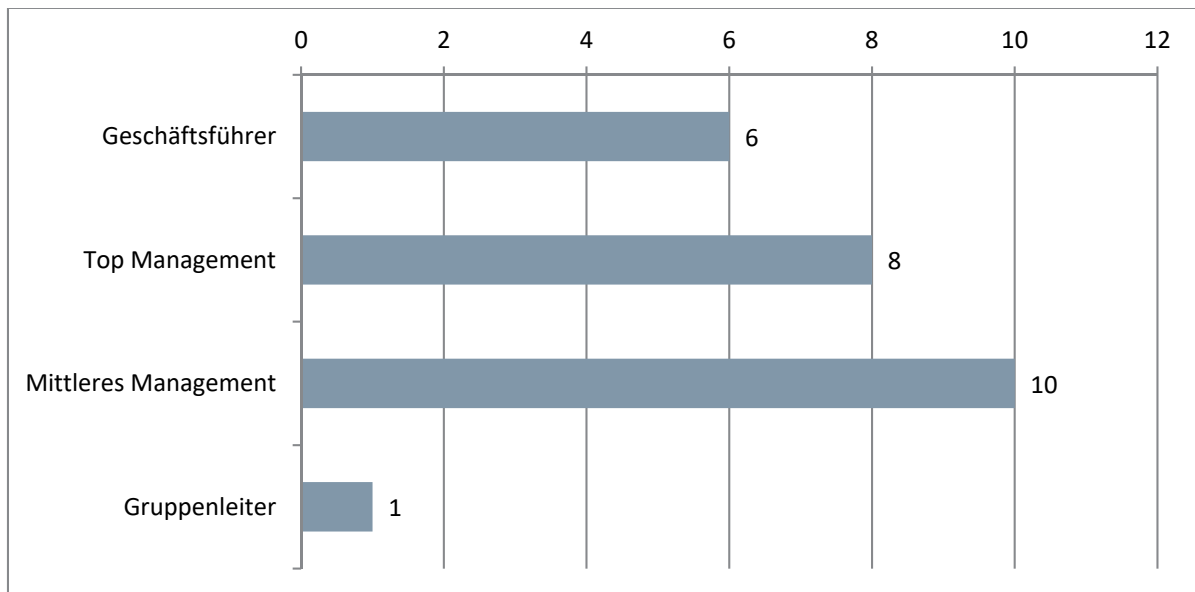


Abbildung 6: Die Verteilung nach Führungsposition im Studien-Sample „Technologiemanagement“, N=25

Ein weiteres Ziel war, Mitarbeiter zu befragen, die schon eine gewisse kritische Zeit in ihrem **Beruf** sind. Fast alle Interviewpartner haben mehr als 10 Jahre Berufserfahrung, über die Hälfte der Interviewpartner sogar mehr als 20 Jahre. Die Berufserfahrung in Jahren ist dabei in den allermeisten Fällen kongruent zur Dauer der Berufstätigkeit in der jeweiligen Branche. Von daher sind die Interviewpartner in dieser Studie auch als **Branchenexperten** zu sehen.

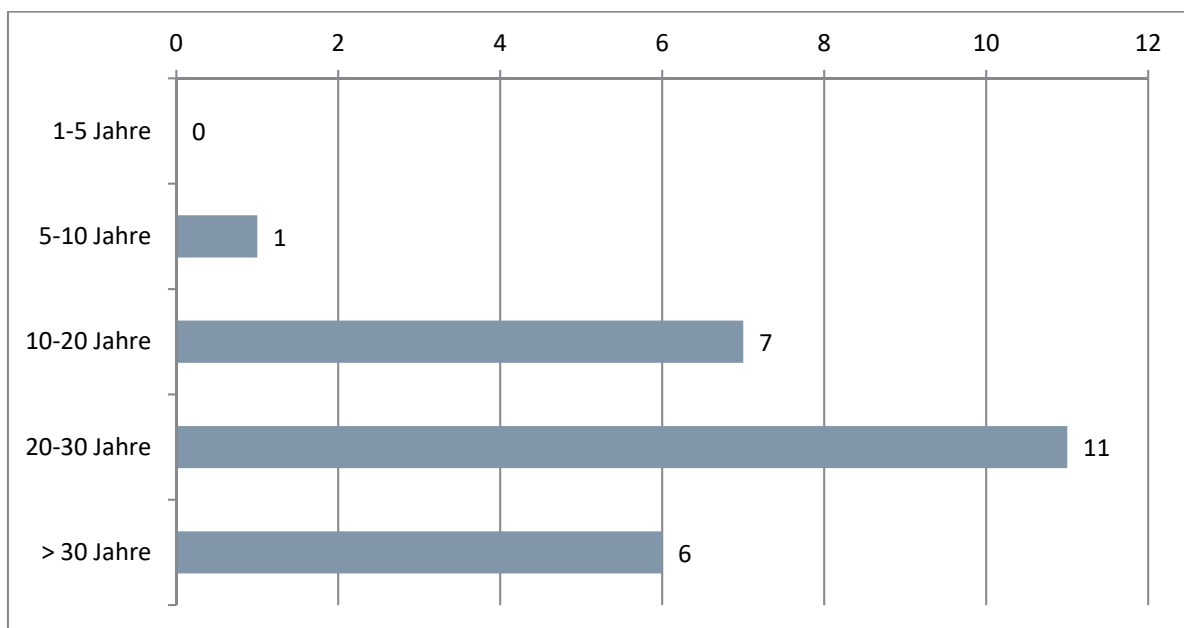


Abbildung 7: Die Verteilung nach Berufserfahrung (in Jahren) im Studien-Sample „Technologiemanagement“, N=25

3 Technologiemanagement

Was ist Technologiemanagement?

Welche Fragestellungen soll es beantworten?

Welche Aktivitäten werden durchgeführt, welche Ergebnisse erarbeitet und welche Techniken werden eingesetzt?

Wer sind die zentralen Rollenträger?

Zusammenfassung

Technologiemanagement wird als vielschichtiger Begriff wahrgenommen, der in der Unternehmenspraxis unterschiedlich umgesetzt wird. Technologiemanagement betrifft dabei nicht nur technologieintensive Unternehmen. Über die Ziele und Kernaktivitäten des Technologiemanagements herrscht in der Unternehmenspraxis kein einheitlich eindeutiges Verständnis. Im Technologiemanagement wird eine ganze Bandbreite an Techniken eingesetzt, wobei diese an den strukturellen Unternehmenskontext angepasst werden müssen. Insgesamt hängt der Grad der Formalisierung vom Ausprägungsgrad der Prozessorganisation ab, aber auch von der Komplexität des Unternehmensumfelds und von der Wettbewerbsintensität. Die zentralen Rollenträger finden sich in konzernstrukturierten Unternehmen vornehmlich im technikbezogenen mittleren und Top-Management, in mittelständischen Unternehmen jedoch über alle Führungsebenen hinweg.

Die Studie „Technologiemanagement – eine Bestandsaufnahme der organisationalen Umsetzung in Unternehmen“ gibt einen Überblick dahingehend, wie das Technologiemanagement in Unternehmen unterschiedlicher Größe und Branche umgesetzt wird.

Dabei wurden nicht nur technologieintensive Unternehmen in die Studie aufgenommen, sondern bewusst auch solche Unternehmen, die keine komplexen Technologien im Portfolio haben.

Ziel der Studie ist dabei, branchenübergreifend und über alle Unternehmensgrößen hinweg, zu beleuchten, welchen Einzug das Technologiemanagement in die Unternehmensorganisationen gefunden hat.

Leitfrage: Würden Sie Ihr Unternehmen als technologieintensiv bezeichnen?

Ergebnis:

Mehr als drei Viertel der Unternehmen bezeichnet sich selbst als ein technologieintensives bzw. zumindest „technologiebezogenes“ Unternehmen. Das heißt, die Technologie spielt entweder eine zentrale Rolle im jeweiligen Geschäftsmodell der Unternehmen oder ist zumindest Bestandteil, wenn auch nicht hauptsächliches Verkaufsargument.

Technologieintensiv?	Absolut	In Prozent
Ja	21	84 %
Nein	4	16 %

Tabelle 2: Aufteilung der technologieintensiven Unternehmen im Studien-Sample, N=25

Die Technologieintensität ist laut der Interviewpartner jedoch relativ zu anderen Branchen zu sehen. Nach genauerem Nachfragen ergibt sich folgende Einschätzung bzgl. Technologieintensität des Unternehmens:

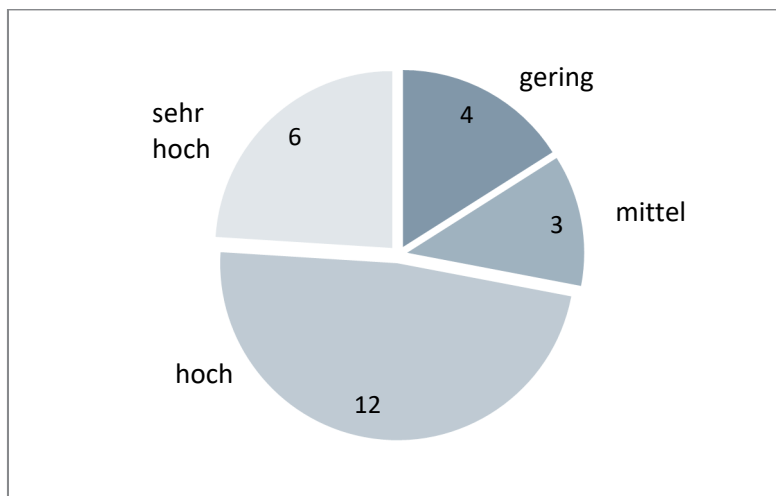


Abbildung 8: Technologieintensität, N=25

Die nachfolgenden Analysen zeigen, dass sich sowohl technologieintensive Unternehmen als auch Unternehmen, die sich selbst nicht als ein solches bezeichnen würden, mit dem Thema Technologiemanagement auseinandersetzen. Die technologieintensiven Unternehmen sind dabei aufgrund ihres Kerngeschäfts bewusst darauf eingestellt, sich mit neuen Technologien und deren Management zu beschäftigen. Weniger technologieintensive Unternehmen können sich jedoch dem Thema Technologiemanagement nicht verschließen. Die Gründe hierfür sind laut Studie v. a. schrumpfende Märkte aufgrund von veränderten Kundenbedürfnissen oder drohenden Substitutionstechnologien, die das bisherige Produktportfolio obsolet machen könnten oder das Potential haben, ganze Marktmechanismen zu revolutionieren. Für solche Unternehmen ist es von entscheidender Bedeutung, zu überdenken, welche Rolle die Technologie¹⁶ in Zukunft in ihrem Geschäftsmodell¹⁷ spielen wird.

¹⁶Mit Technologie ist auf der einen Seite die Prozesstechnologie aber auch die Produkttechnologie gemeint.

¹⁷ Mit „Rolle der Technologie im Geschäftsmodell“ ist gemeint, inwiefern die Technologie ein kritischer Erfolgsfaktor in der Unternehmensstrategie ist und damit als zentrales Verkaufsargument die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens sichert. Näheres hierzu siehe Technologiemanagement-Archetypen in Kapitel 4.3 bzw. 4.3.1.

3.1 Verständnis Technologiemanagement

Zusammenfassung:

In der Unternehmenspraxis herrscht allgemein ein recht unterschiedliches Verständnis darüber, was Technologiemanagement bedeutet. Sowohl innerhalb gleicher Unternehmensgrößen als auch gleicher Branchen. Die Ansichten unterscheiden sich vor allem dahingehend, welche Aktivitäten Teil des Technologiemanagements sind oder schon Aufgabe eines Schnittstellenprozesses.

Aus der Vielschichtigkeit der Definitionen in der Unternehmenspraxis lassen sich jedoch zentrale Elemente ableiten, die den Betrachtungsgegenstand Technologiemanagement umfassen:

- Produkt/Technologie
- Innensicht vs. Umfeldbeobachtung
- Prozess
- Management/Strategie
- Differenzierungsvorteil
- Querschnittsaufgabe.

Die Definition von Spath (2011) findet bei der Mehrheit der Unternehmen große Zustimmung.

3.1.1 Verständnis Technologiemanagement in der Unternehmenspraxis

Leitfrage: Was verstehen Sie unter Technologiemanagement?

Ergebnis:

Die Interviewpartner wurden gebeten, spontan zu äußern, was sie unter dem Begriff des Technologiemanagements verstehen. Es lassen sich unter der Vielzahl an Äußerungen gemeinsame Elemente ableiten, die einzelnen Kategorien zugeordnet werden können. Ein eindeutiges Bild von Technologiemanagement kann jedoch weder innerhalb gleicher Branchen und Unternehmensgrößen noch darüber hinaus gezeichnet werden.

Folgende Kategorien lassen sich bilden:

Kategorien		Häufigkeit der Nennung ¹⁸
1.	Produkt/Technologie	3
2.	Prozess	10
3	Innensicht vs. Umfeldbeobachtung	9
4.	Management	10
	- Strategisches Management	3
	- Strategisches und operatives Management	5
	- Controlling	2
5.	Differenzierungsvorteil	3
6.	Querschnittsaufgabe	7

Tabelle 3: Elemente Verständnis Technologiemanagement, Mehrfachnennungen möglich, N=25

Mehr als ein Drittel der Interviewpartner beschreibt Technologiemanagement als Prozess. Ebenfalls ein Drittel sieht Technologiemanagement explizit als eine Managementaufgabe an. Interessant ist, dass nur drei Interviewpartner in ihrer spontanen Antwort explizit ein zentrales Ziel des Technologiemanagements in ihrem Verständnis erwähnt haben, nämlich das Schaffen von Differenzierungsvorteilen gegenüber der Konkurrenz.

¹⁸Äußerungen wurden spontan abgefragt, analysiert und zu den einzelnen Kategorien zugeordnet. Summe der Häufigkeiten kann N=25 übersteigen, weil ein Interviewpartner mehrere Kategorien über seine Antwort abdecken kann.

Detailanalyse:

Die folgende Analyse beschreibt die zentralen Elemente des Technologiemanagements näher.

Zu 1: Produkt/Technologie

Für ein paar wenige Interviewpartner ist es im ersten Schritt wichtig zu klären, was genau das Produkt und was die Technologie im Unternehmen ist. Bei Unternehmen, die sich als Technologieanbieter verstehen, erscheint laut Meinung dieser Interviewpartner der Unterschied zwischen Produkt und Technologie oft nicht ganz trennscharf. Deshalb muss geklärt sein, was genau mit Technologie gemeint ist: Herstell-/Prozesstechnologie oder Produkttechnologie.

Zu 2: Prozess

Mehr als ein Drittel der Interviewpartner definiert Technologiemanagement als (mehrstufigen) Prozess.

Innerhalb dieses Prozesses sehen diese Interviewpartner als ersten Schritt die Identifikation neuer Technologien. Die Meinungen darüber, wann der Prozess „zu Ende“ ist bzw. wo sich die zentrale Schnittstelle in der Wertschöpfungskette marktseitig befindet, differieren sehr stark. Unternehmen, die hauptsächlich technologiegetrieben entwickeln, sehen das Technologiemanagement beim Übergang zur Produktentwicklung beendet. Unternehmen, die marktinduziert entwickeln, sehen die zentrale Schnittstelle mehr Richtung Markt, d. h. das Technologiemanagement endet mit dem „fertigen“ Produkt oder/und hat darüber eine zentrale Schnittstelle zum Produktlebenszyklusmanagement.

Zu 3: Innensicht vs. Umfeldbeobachtung

Technologiemanagement hat für mehr als ein Drittel der Interviewpartner zwei Blickwinkel: einen nach innen und einen nach außen. Die Innensicht beschäftigt sich damit, was die eigenen technologischen Fähigkeiten an Möglichkeiten für potentielle, neue Produkte bieten. Die Außensicht beschäftigt sich mit neuen Technologien und wie diese das eigene Technologie-Portfolio ergänzen könnten.

„Für mich gibt es einen externen und einen internen Blickwinkel. Der externe Blickwinkel ist, was für Technologien gibt es, entwickeln sich, wie entwickeln sie sich für den Kunden und für den Anwender, wie wird [Produkt x] hergestellt, wie wird [Produkt x] [weiter]verarbeitet. Und der interne Blickwinkel ist, welche Technologien muss ich beherrschen, um für meine Produkte die Lösungen und Produkte [...] zu machen, dass er [der Kunde] seinen Technologien Genüge tragen kann. Das eine muss mit dem anderen von der Technologie als solches nichts zu tun haben.“

Die Herausforderung besteht laut Meinung der Interviewpartner vor allem darin, diese beiden Blickwinkel innerhalb ihrer (Prozess-)Organisation optimal aufeinander abzustimmen:

„Also ich sehe zwei Zielrichtungen. Ich sehe es einerseits als Verpflichtung im F&E-Bereich, Technologien [von unserem Produkt] im Feld zu beobachten, eigene Ideen zu kreieren und dann im Rahmen der Vorentwicklung in Projekten auch mal beispielhaft darzustellen. Das ist die eine Schiene. Die andere Schiene, als Firma, sehe ich [es] als wichtig an, dass wir eben Produktplanungsprozesse haben, [bei denen] wir als Beteiligte dann eine Produktplanungsabteilung haben, mit dem Vertrieb und der F&E-Abteilung gemeinsam mit dem Vorstand, als regelmäßiges Zusammentreffen, um eben schrittweise zu überlegen, ob wir mit den richtigen Technologien und Produkten auf dem Markt sind. Das ist sehr stark miteinander verknüpft.“

Zu 4: Management

Wenigstens die Hälfte der Interviewpartner sieht Technologiemanagement als eine Managementfunktion und hat dies auch explizit so formuliert. Es geht dabei, nach dem Verständnis der Interviewpartner, um das Planen, Organisieren, Führen und Kontrollieren von Technologien.

a) Strategisches Management

Einige Interviewpartner legen den Fokus in ihrem Verständnis von Technologiemanagement auf das strategische Management. Dabei definieren sie Technologiemanagement als eine wettbewerbskritische Managementfunktion. Das Ziel ist es dabei, ein Technologie-Portfolio zu schaffen, welches die Unternehmensziele optimal unterstützt.

Management heißt in diesem Zusammenhang auch, langfristig in die Zukunft zu blicken und diesen langfristigen Blickwinkel auf die kurzfristige, operative Projektebene zu übertragen.

b) Strategisches und operatives Management

Manche Interviewpartner unterscheiden sehr genau zwischen strategischem und operativem Management. Technologiemanagement beinhaltet ihrer Ansicht nach Aufgaben mit einem lang- bis mittelfristigen Zeithorizont (strategisch) und einem kurzfristigen Zeithorizont (operativ).

c) Controlling

Unter Technologiemanagement wird auch explizit das Controlling neuer Technologieansätze subsumiert.

„Für mich ist das eigentlich die Organisation, die Umsetzung aber auch ein Stück weit das Controlling von Innovationsansätzen oder von Technologieansätzen, die als erfolgsversprechend angesehen werden und umfasst dann eigentlich für mich von der Planung bis zum fertigen Produkt einen konkreten Prozess.“

Zu 5: Differenzierungsvorteil

Ein paar wenige Interviewpartner stellen ganz explizit ein strategisches Ziel vorne an: die Identifikation wirtschaftlichen Potentials innerhalb neuer Technologien und die Schaffung von nachhaltigen Wettbewerbsvorteilen zur Differenzierung gegenüber der Konkurrenz.

„Systematisches Beschaffen von neuen Technologien, die man erfolgreich in Produkte und Verfahren einsetzt, um sich vom Mitbewerber zu differenzieren. [...] Augen und Ohren offen halten, was gibt's am Markt. Wir wissen, was sind die Suchfelder, was sind die Kundenbedürfnisse und mit welchen Technologien können wir wann, welches Kundenbedürfnis befriedigen und dann auch in ein Produkt oder in ein Verfahren umsetzen, damit man ein Differenzierungsmerkmal gegenüber dem Mitbewerber hat.“

Zu 6: Querschnittsaufgabe

Letztendlich ist Technologiemanagement laut einem Großteil der Interviewpartner eine Aufgabe, die das gesamte Unternehmen angeht. Das heißt, Technologiemanagement betrifft direkt oder indirekt die gesamte Wertschöpfungskette und ist eine interdisziplinäre Managementaufgabe.

„Aus meiner Sicht beinhaltet das Technologiemanagement die gesamte Wertschöpfungskette, idealerweise abgeleitet von den Kundenbedürfnissen im Markt o.a. Markttrends über die Entwicklung einer Lösung bis hin zur Auslieferung eines fertigen Produktes an den Kunden.“

Technologiemanagement wird somit als Querschnittsaufgabe angesehen. Daraus ergeben sich zahlreiche Schnittstellen im Unternehmen: marktseitig der Vertrieb, beschaffungsseitig das Lieferantennetzwerk bzw. allgemein ein funktionierendes Partnernetzwerk. Dies ist vor allem für solche Unternehmen von großer Bedeutung, die in einer komplexen, globalen Wertschöpfungskette agieren. Außerdem existiert eine Schnittstelle zum Patentmanagement.

Prozessorganisierte Unternehmen, die in einem dynamischen Marktumfeld tätig sind, sehen in diesem Zusammenhang eine große Herausforderung im kontinuierlichen Abgleich der zentralen Schnittstellen.

„[...] der permanente Abgleich von vorhandenen Prozessen und der sich ständig wandelnden Anforderungen des Marktes, sprich der Partner und der Kunden. [...] Denn dann habe ich immer die Information über den Technologiestand und die Möglichkeiten, die auf uns warten, sichtbar und kann dementsprechend im Unternehmen handeln. Und da dann eben, sag ich mal, einfordern, oder Prozesse eben selbst optimieren.“

3.1.2 Diskussion der Definition nach Spath et al. (2011)

Leitfrage: Was halten Sie von folgender Definition?

„Unter Technologiemanagement verstehen wir die Fähigkeit, Technologie zu identifizieren, im eigenen Kontext zu bewerten sowie in einem eigenen Produkt oder Produktprogramm marktreif umzusetzen.“ (Spath et al. (2011), S. 10)

Ergebnis:

Die Interviewpartner wurden gebeten, oben anstehende Definition zu kommentieren. Dabei fand die Definition von Spath et al. (2011) insgesamt positive Zustimmung, sowohl von den konzernstrukturierten als auch den mittelständischen Unternehmen.

Kritikpunkte gab es vor allem zu folgenden Aspekten:

- Was ist mit „Technologie“ gemeint?

Geht es hier um Prozesstechnologien oder Produkttechnologien? Müssen es unbedingt neue Technologien sein? Und wenn ja, für wen sind sie neu? Für mein Unternehmen, die Branche, die ganze Welt? Welchen Reifegrad muss die neue Technologie haben, damit ich sie ins Unternehmen integrieren kann?

- Technologien zu bewerten bedeutet, sich aktiv für etwas zu entscheiden.

Einer Bewertung sollte danach stets eine aktive Entscheidung dafür oder dagegen folgen. Das heißt, der Aspekt, sich aktiv für eine Technologie zu entscheiden darf nicht unterschätzt werden, weil dies auch bedeuten kann, für andere Technologien keine Ressourcen mehr verfügbar halten zu können.

- Warum „eigenes“ Produkt?

Das Wort „eigen“ sollte genauer definiert sein. Ein eigenes Produkt im Sinne des Zeitaspektes ist nicht unbedingt nötig. Auch als Schneller Zweiter kann man erfolgreich am Markt sein.

- Marktreife Umsetzung heißt genau?

Zu einer marktreifen Umsetzung gehört vor allem auch eine wirtschaftliche Umsetzung, sonst ist es nur eine Erfindung und keine Innovation. Diese marktreife Umsetzung sollte dabei möglichst nachhaltig sein.

Folgende Punkte wurden in der Definition **vermisst**:

- Entscheidungsprozess, der einer Bewertung der Technologien folgt.
- Optimierung der Technologie hin zu einer Applikation (Kopplung zum Innovationsmanagement).
- Technologiemanagement ist eine Managementaufgabe.
- Technologiemanagement als interdisziplinäre Aufgabe (Schnittstellenprozesse).
- Interaktion von Technologien.

Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht über die kritischen Anmerkungen der Interviewpartner zu den einzelnen Elementen der Definition.

Auszug aus der Definition	Anmerkungen der Interviewpartner
1. Fähigkeit, Technologie zu identifizieren	„Ja, das trifft es. Wobei das ist immer so die Frage, was ist jetzt eigentlich Technologie. Redet man jetzt von einem neuen Herstellprozess, oder redet man von einem fertigen Endprodukt.“ „Wenn ich etwa eine neue Fertigungstechnologie finde und ich mir damit ein neues Produkt schneiden kann [...] oder ein neues Produkt auf Basis eines neuen Rohstoffes zum Beispiel.“ „Ich meine, Technologie ist jetzt übersetzt als Produktinnovation. Die Fähigkeit, das zu identifizieren, das ist das, was ich schon erzählt habe, wir sind nah am Markt dran, wir kennen die Kundenbedürfnisse, wir müssen nur sehen, ob man diese Produkte dann auch so umsetzen kann. [...] Die Technologie ist halt nicht die Herstellung als solche, sondern die Formulierung. (Das ist ja wie in der Pharma-Industrie. In der Pharma-Industrie stellen sie die Produkte immer auf die gleiche Art und Weise her, bloß dass es ein anderer Wirkstoff ist. So muss man sich das vielleicht vorstellen.)“ „Und auch da habe ich das jetzt alles nur auf eine einzelne Technologie bezogen (in der Definition). Und Technologiemanagement heißt für mich aber, ich habe zwanzig Technologien, die im Wettbewerb stehen, die sich unterschiedlich entwickeln, die unterschiedliche Prognosen haben, die unterschiedliche Vorgänger und Nachläufer haben, die unterschiedliche Kreativität erfordern, was man mit den Technologien noch alles machen kann. [...] Dieser Teil, wie Technologien interagieren und welche zusammen auf einen Faktor laufen und einen Trend verstärken, das kommt in der Definition, meines Erachtens, zu kurz.“
2. Technologie im eigenen Kontext zu bewerten	„Der Entscheidungsprozess, den habe ich noch extra genannt, wenn man den unter bewerten mit versteht. [...] Sie müssen sich (auch) aktiv dafür entscheiden. Und zum Entscheiden gehören natürlich auch mehrere Prioritäten.“ „Das ist der Teil, wo man sagen muss, wo will ich letztendlich Ressourcen für einsetzen oder nicht. Dieser Zwischenschritt fehlt mir so bisschen. Nehmen wir [...] „Material X“. Tolles Material, tolle Eigenschaften aber keiner weiß noch so recht, was damit anfangen. Die Technologie ist in diesem Stadium noch nicht soweit, dass man sagen kann, ich weiß, dass ich es bei dem und dem Produkt einsetzen muss. Sondern wir sagen in dem Moment, da ist was dran, das ist toll, hat super Eigenschaften, aber wie kriege ich das gefertigt, wie viel von dem Zeug brauch ich, rede ich da über Kilo oder Gramm, und muss ich es backen oder nur erhitzen oder verschmelzen? Wie krieg ich das jetzt zum Einsatz? Kann ich es mit was anderem kombinieren [...]? Und dieser Aspekt, da stecken eigene R&D-Projekte mit Millionen dahinter. [...] Technologie identifizieren. Gut, da rennen dann 30 Mann draußen rum für 10 % ihrer Zeit. So viele neue Technologien gibt es nicht. Aber bewerten, da ist der große Kostenblock.“
3. Technologie in einem eigenen Produkt- oder Produktprogramm marktreif umzusetzen.	„Das mit dem eigenen Produkt, das ist nicht notwendig. Sie können auch fremde Produkte nehmen. [...] Das erhöht nachher (nur) die Einfachheit der Umsetzung.“ „[...] es muss wirtschaftlich umgesetzt werden. Ansonsten ist es eine Invention und keine Innovation.“

Tabelle 4: Kommentare zur Definition Technologiemanagement von Spath et al. (2011), N=20

3.1.3 Verständnis Technologiemanagement nach ITOP

Aus den Äußerungen der Interviewpartner, der einschlägigen wissenschaftlichen Literatur¹⁹ und unter Einbezug des Methodenansatzes nach Gutzwiller (1994) und Brecht (2002) (siehe Kap. 2.1.1) leitet das ITOP folgende Definition des Technologiemanagements ab.

Technologiemanagement (Verständnis^{ITOP}):

Technologiemanagement ist eine Managementaufgabe, die von der Identifikation neuer Technologien bis hin zu deren internen und externen Verwertung geht und somit das Planen, Entwickeln, Führen und Kontrollieren von technologiebezogenen Aktivitäten zum Inhalt hat. Dabei muss die komplette technologische Wertschöpfungskette entlang des Technologielebenszyklus betrachtet werden, sodass sich Schnittstellen über alle Funktionen innerhalb der Organisation ergeben. Somit ist Technologiemanagement ein mehrschichtiger Prozess, der das gesamte Unternehmen betrifft und beinhaltet strategische sowie operative Aufgaben. Die konkrete Ausgestaltung des Technologiemanagements muss situativ bzw. unternehmensspezifisch erfolgen.

Ziel des Technologiemanagements ist die systematische, strategiekonforme Schaffung von technologischen Differenzierungspotentialen im Markt durch die Sicherung eines wettbewerbsfähigen Technologie-Portfolios. Damit unterstützt das Technologiemanagement das strategische Management in seinem Ziel, den langfristigen Unternehmenserfolg zu sichern.

¹⁹ Vgl. u. a. Tschirky (1998), Gerybadze (2005), Gerpott (2004), Cetindamar et al. (2009), Spath et al. (2011)

3.2 Organisation

Zusammenfassung:

Konzernstrukturierte Unternehmen organisieren das Technologiemanagement überwiegend gemischt zentral und dezentral, wobei strategische Aufgaben zentral eingegliedert sind und operative Aufgaben dezentral in den Geschäftsbereichen ablaufen. Mittelständische Unternehmen organisieren das Technologiemanagement zentral über den Geschäftsführer bzw. den Entwicklungsleiter.

Die prozessuale Umsetzung von Aufgaben des Technologiemanagements hängt nicht nur von der Unternehmensgröße ab. Unternehmen aus Branchen mit einer hohen Technologiedynamik und hohen Produkt- und Technologiekomplexität sind stärker prozessorganisiert als solche, die in „trägen“ Branchen und Märkten tätig sind.

3.2.1 Organisatorische Eingliederung

Leitfrage: Findet das Technologiemanagement bei Ihnen zentral oder dezentral statt?

Mit der organisatorischen Eingliederung ist hier gemeint, wie zentral oder dezentral das Technologiemanagement im Unternehmen verankert ist. Dies hängt entscheidend von der Unternehmensgröße und der Unternehmensstruktur ab.

Ergebnis:

Konzernstrukturierte Unternehmen organisieren Technologiemanagement überwiegend gemischt zentral und dezentral. Das heißt, dass die längerfristigen strategischen Aufgaben zentral organisiert sind (zentrale Vorentwicklung, zentrale Strategieabteilung etc.) und die kurzfristigeren, operativen Aufgaben dezentral in den Geschäftsbereichen unter Verantwortung der jeweiligen Projektleiter verankert sind. Unterschiede gibt es in der Intensität der Zusammenarbeit zwischen zentraler und dezentraler Instanz, d. h. wie intensiv der Austausch zwischen zentraler Organisationseinheit (OE) und dezentraler OE ist. Dies hängt u. a. davon ab, welchen Wertschöpfungsbeitrag das Projekt zum Umsatz hat, von der strategischen Relevanz der Projekte und davon, wie die Unternehmenskultur geprägt ist und somit auch vom kreativen (und finanziellen) Freiheitsgrad der OEs (Top-down vs. Bottom-up).²⁰

Je komplexer das Produkt ist, desto wichtiger ist ein zentral koordiniertes Technologiemanagement. Zentralität benötigt allerdings nicht unbedingt eine physische OE, sondern kann auch aus einem interdisziplinären Gremium aus den Bereichen Entwicklung, Fertigung, Controlling, Kunde/Markt, Strategieentwicklung bestehen, welches regelmäßig tagt (z. B. drei bis vier Mal im Jahr). Dort werden Entscheidungen bzgl. beispielsweise der Ausrichtung des Technologie-Portfolios getroffen und an die Fachbereiche weitergegeben.

²⁰ Für eine Ausführung zur Zentralisierung bzw. Dezentralisierung der F&E siehe z. B.: Tschirky (1998), S. 325 ff.

Mittelständische Unternehmen organisieren Technologiemanagement sehr pragmatisch. Dort ist es in den allermeisten Fällen zentral über den (Forschungs- und) Entwicklungsleiter koordiniert, der sich mit dem Geschäftsführer abstimmt²¹ und die Vorgaben an die Projektleiter weiterleitet.

Grundsätzlich kann das Technologiemanagement auf folgende Arten im Unternehmen verankert sein: Implizite Form, Gremium, Projektorganisation, Stabsorganisation, Linienfunktion, Center, externer Dienstleister.²²

Eingliederung Technologiemanagement	
Implizite Form	- Keine selbständige Organisationseinheit - Aktivitäten des Technologiemanagements sind implizit an die Mitarbeiter im gesamten Unternehmen verteilt - Für Aktivitäten des operativen Technologiemanagements geeignet.
Gremium	- Permanente (virtuelle) Organisationseinheit mit leitender Funktion - Bereichsübergreifende und intervallspezifische Zusammenarbeit definierter Experten - Aufgabenzuordnung als nebenamtliche Tätigkeit - Für Aktivitäten des strategischen Technologiemanagements geeignet.
Projekt-Organisation	- Vorübergehende Organisationseinheit, integriert in die Primärstruktur des Unternehmens - Bedarfsgerechte, bereichsübergreifende, zeitlich begrenzte Aufgabenzuordnung - Für Aktivitäten des operativen Technologiemanagements geeignet.
Stabsorganisation	- Permanente Organisationseinheit mit beratender Funktion - Bereichsübergreifende, permanente Zusammenarbeit definierter Experten - Aufgabenzuordnung als hauptamtliche Tätigkeit - Für Aktivitäten des strategischen Technologiemanagements geeignet.
Linienorganisation	- Permanente Organisationseinheit in die Linie integriert bzw. ihr unterstellt - Bereichsinterne, permanente Zusammenarbeit von Experten in der Linie - Für Aktivitäten des operativen und strategischen Bereichs geeignet - Keine bereichsübergreifenden Entscheidungen möglich.
Center	- Permanente Organisationseinheit mit Beratungs-, Leitungs- und Durchführungskompetenz, integriert in die Spartenorganisation des Unternehmens - Bereichsübergreifende permanente Zusammenarbeit von Experten in der Sparte - Für Aktivitäten des strategischen und operativen Technologiemanagements geeignet.
externer Dienstleister	- Unternehmensexterne Verankerung - Outsourcing an Fachexperten - Überwiegend für operative Aktivitäten des Technologiemanagements geeignet - Enge Verflechtung mit der strategischen Ebene nötig.

Tabelle 5: Möglichkeiten der Eingliederung des Technologiemanagements in die Organisation

²¹ Wenn der Entwicklungsleiter dem Geschäftsführer entspricht, dann erübrigt sich dieser Schritt.

²² Vgl. Moll et al. (2009), S. 87 ff.

Bezüglich der organisatorischen Eingliederung lassen sich aus der Studie bei den **mittelständischen Unternehmen** zwei Gruppen ableiten. Die eine Gruppe sind Unternehmen, die Aktivitäten des Technologiemanagements implizit über die gesamte Mitarbeiterstruktur hinweg durchführen. Dies sind Unternehmen, die entweder Technologiemanagement nicht bewusst als Managementaufgabe wahrnehmen oder aufgrund der restriktiven personellen bzw. finanziellen Ressourcen gezwungen sind, auf die implizite Form zurückzugreifen. Die andere Gruppe sind Unternehmen, die das operative Technologiemanagement in der Projektorganisation verankern und die strategischen Aktivitäten in einem Gremium organisieren. Dies sind Unternehmen, die aufgrund von Umweltfaktoren verstärkt dazu gezwungen sind, sich mit der Entwicklung und Integration neuer Technologien auseinander zu setzen und an geeigneten Stellen im Unternehmen (bereits) eine Projektstruktur aufweisen.

Die Studie zeigt ebenfalls, dass auch von mittelständischen Unternehmen bestimmte Aktivitäten explizit an externe Dienstleister vergeben werden bzw. an ein Netzwerk, in dem sie Mitglied sind. Dies sind insbesondere Aktivitäten der Technologievorausschau (z. B. Trend- bzw. Technologie-Scouting-Aktivitäten), aber auch Aktivitäten im Bereich des Technologieschutzes (externer Patentanwalt).

Bei **konzernstrukturierten Unternehmen** zeigt sich die ganze Bandbreite an den oben ausgeführten Formen der organisatorischen Eingliederung. Folgende Trends lassen sich aus der Studie ableiten:

- Strategische Aktivitäten werden in einem Gremium aus bereichsübergreifenden Mitarbeitern mit Leitungsfunktion organisiert.
- Aktivitäten der Technologieentwicklung sind der Linie unterstellt, wobei häufig Synergien zwischen einzelnen Bereichen verloren gehen.
- Technologievorausschauaktivitäten und solche der langfristigen Technologiestrategieentwicklung werden, je nach Unternehmensgröße, in einem Center angesiedelt oder als Stab organisiert bzw. z. T. an einen externen Dienstleister vergeben.

3.2.2 Prozessuale Umsetzung

Leitfrage: Wie viel Prozess muss sein im Technologiemanagement?

Ergebnis:

„Ohne festen Prozess wird das auch nie wirklich gelebt werden können und wird es auch nicht die richtige Akzeptanz finden.“

Die große Mehrheit der **konzernstrukturierten Unternehmen** fordert klar definierte Prozesse im Technologiemanagement. Sowohl für operative Aufgaben als auch für strategische Aufgaben des Technologiemanagements (siehe Kap. 3.1.3).

„Wir haben Prozesse eingeführt und nicht die Frage gestellt: ‚Haben wir damit jetzt alles vereinfacht, sind wir damit effizienter und schneller?‘ Die Frage hat sich zeitweise niemand gestellt.“

Unklar ist jedoch für viele Unternehmen vor allem bzgl. strategischer Aktivitäten, wie man die Aufgaben in die Ablauforganisation effizient integrieren sollte. Gleichzeitig wächst der Druck aufgrund schrumpfender Entwicklungszyklen, die internen Prozesse zu vereinfachen. Im strategischen Bereich müssen die Unternehmen schneller auf veränderte Marktbedingungen reagieren können und die Entscheidungsprozesse müssen vereinfacht werden, wobei die Verantwortlichkeiten für jeden einzelnen Mitarbeiter steigen. Die Studie zeigt, dass konzernstrukturierte Unternehmen in dieses Dilemma zwischen Flexibilität und Prozess vor allem dann geraten, wenn sie sich nicht bewusst darüber sind, welche Prozesse hohe strategische Relevanz haben, d. h. einen hohen Beitrag zur Wertschöpfung und zum eigenen Geschäftsmodell leisten.²³

„Für uns ist die Frage einfach zu beantworten: mehr als heute und gleichzeitig einfacher als heute.“

Konzernstrukturierte Unternehmen sehen sich ganz allgemein in einem Spannungsfeld zwischen Prozess und Flexibilität. Je internationaler sie aufgestellt sind, je höher der Dezentalisierungsgrad und, damit einhergehend, je größer die Anzahl an externen Schnittstellen, desto höher ist der Bedarf an sauber definierten Prozessen, um dieser Komplexität organisatorisch intern zu begegnen. Allerdings steigt dort auch die Gefahr, dass die Prozesse zu komplex werden, mit zu vielen Redundanzen und daraus resultierenden Ineffizienzen.

Je höher die Technologiedynamik in der Branche und je höher die Dynamik in den einzelnen Märkten ist, desto größer ist auch der Druck auf die Unternehmen, schneller und flexibler reagieren zu müssen. Aus der Studie geht hervor, dass die Notwendigkeit, einfache, schlanke Prozesse zu definieren, kontinuierlich steigt und für konzernstrukturierte Unternehmen eine große Herausforderung darstellt.

²³ Siehe hierzu Kap. 4.

Mittelständische Unternehmen sind grundsätzlich weniger stark prozessual organisiert als konzernstrukturierte Unternehmen. Dies ist noch nicht besonders überraschend. Bei vielen Mittelständlern, und selbst bei solchen, die sich selbst als technologieintensives Unternehmen bezeichnen, werden das Technologiemanagement und dessen Aufgaben jedoch nicht bewusst thematisiert. Das bedeutet, dass außer im Entwicklungs- und Produktionsbereich, häufig keine klar definierten Prozesse vorhanden sind.

Aus der Studie geht allerdings auch hervor, dass Mittelständler immer mehr dazu geneigt sind, nicht nur operative Abläufe prozessual zu erfassen, sondern auch strategische Aktivitäten in die unternehmensinterne Prozesslandkarte zu integrieren. Innerhalb der Studie betrifft das Unternehmen, die in den letzten Jahren stark gewachsen sind, deren Internationalisierungsgrad gestiegen ist und deren Schnittstellen nach außen schnell ansteigen. Aber auch Unternehmen, die nur im Binnenmarkt tätig sind, dafür aber eine hohe Produkt- und Technologiekomplexität managen müssen oder in sehr schnell drehenden Branchen tätig sind, befassen sich systematisch mit den Themen des Technologiemanagements. Auch sie organisieren ihre strategischen Aufgaben zunehmend in fest definierten Abläufen bzw. Prozessen. Dies geschieht in mittelständischen Unternehmen jedoch nur, wenn es von der Geschäftsleitung initiiert, gelebt und ins Unternehmen weitergetragen wird und hängt damit stark von der Unternehmenskultur ab.

3.3 Schnittstellen und Stakeholder

Zusammenfassung:

Technologiemanagement ist eine Querschnittsaufgabe. Somit entsteht eine Vielzahl an unternehmensinternen und externen Schnittstellen über die gesamte Wertschöpfungskette. Dabei herrscht in der Unternehmenspraxis keine Klarheit darüber, was Kernprozesse im Technologiemanagement bzw. was Schnittstellenprozesse sind.

Aus den Schnittstellen lassen sich dreizehn Stakeholder ableiten, die in einem Kontextdiagramm dargestellt werden.

3.3.1 Zentrale Schnittstellen in der Unternehmenspraxis

Leitfrage: Was sind die zentralen Schnittstellen bzw. Schnittstellenprozesse?

Ergebnis:

Die Schnittstellen sind über die gesamte Wertschöpfungskette verteilt. Von der internen Forschungsabteilung über die Produktentwicklung bis hin zum Marketing und dem Vertrieb. Zentrale Schnittstellen sind die strategische Planung, der Vertrieb, die Produktion bzw. das Innovationsmanagement und der Einkauf.

Als kritische **Schnittstellen** werden v. a. gesehen:

Schnittstellen (häufigste Nennungen)	absolut (gesamt/Mittelstand/ Konzern)	in Prozent (gesamt/Mittelstand/ Konzern)
Strategische Planung (Geschäftsstrategie)	15/9/6	60 %/56,25 %/66 %
Vertrieb	8/7/1	32 %/43,75 %/11 %
Produktion	6/4/2	24 %/25 %/22 %
Innovationsmanagement	6/4/2	24 %/25 %/22 %
Einkauf	6/3/3	24 %/18,75 %/33 %

Tabelle 6: Schnittstellen Technologiemanagement (häufigste Nennungen), N=25, N=16, N=9

Die strategische Planung sticht hier besonders hervor. Mehr als die Hälfte der Interviewpartner sieht eine eindeutige Schnittstelle zur Geschäftsstrategie. Ansonsten sind in den häufigsten Nennungen die beiden Extreme der Wertschöpfungskette (Einkauf, Vertrieb) enthalten sowie die Produktion und das Innovationsmanagement.

Ein zentrales Ergebnis ist auch, dass die Unternehmen nicht einig darüber sind, welche Aktivitäten zum Technologiemanagement gerechnet werden und welche Aktivitäten zu Schnittstellenprozessen gehören (siehe Detailanalyse).

Detailanalyse:

Folgende **Schnittstellen** wurden insgesamt genannt:²⁴

Schnittstellen (gesamt)			
Strategische Planung (Geschäftsstrategie)	15	Marketing	2
Vertrieb	8	Ideenmanagement	2
Produktion	6	IP Management	2
Innovationsmanagement	6	Externe Geldgeber	2
Einkauf	6	Qualitätsmanagement	1
(Technologie-)Entwicklung*	5	Projektmanagement	1
Produktmanagement	5	Technik	1
Technologie-Scouting *	5	Technologische Forschungslandschaft	1
Technologiestrategieentwicklung dezentral*	5	Netzwerkmanagement	1
Forschung*	5	Controlling	1
Markttrends	4	Konzernstrategieentwicklung	1
Produktentwicklung	4	Business Development	1
Serienentwicklung	3	M&A	1
Technologiestrategieentwicklung zentral*	3	Materialwirtschaft	1
Vorentwicklung*	3	Kundenorientierte Technologiebewertung*	1
Produktplanung	2		

Tabelle 7: Schnittstellen Technologiemanagement gesamt, N=25

Die mit * gekennzeichneten Felder sind Kernaktivitäten des Technologiemanagements (siehe auch Kap. 3.5)

²⁴ Die Interviewpartner durften die Schnittstellen formulieren als Schnittstellenprozesse, als (interne und externe) Organisationseinheiten (OE) bzw. Funktionsbereiche oder als Rollenträger.

Diese Darstellung spiegelt deutlich die Bandbreite des Technologiemanagements wieder. Die Äußerungen der Interviewpartner zum Thema Schnittstellen des Technologiemanagements zeigen außerdem nochmal ganz klar, dass kein einheitliches Verständnis darüber herrscht, was ursächlich zum Kern des Technologiemanagements gehört (z. B. Technologieentwicklung, Technologie-Scouting als Aktivität in der Technologievorausschau) und was eine Schnittstellenaktivität (z. B. Produktentwicklung), eine Schnittstellen-OE (z. B. Einkauf) bzw. ein Schnittstellenprozess ist (z. B. Qualitätsmanagement).

3.3.2 Management-Implikation²⁵

Aus den Äußerungen der Interviewpartner zu den Schnittstellen lassen sich folgende einschlägige **Stakeholder** des Technologiemanagements ableiten. Die Darstellung ist ein Kontextdiagramm mit primären Leistungsbeziehungen.²⁶

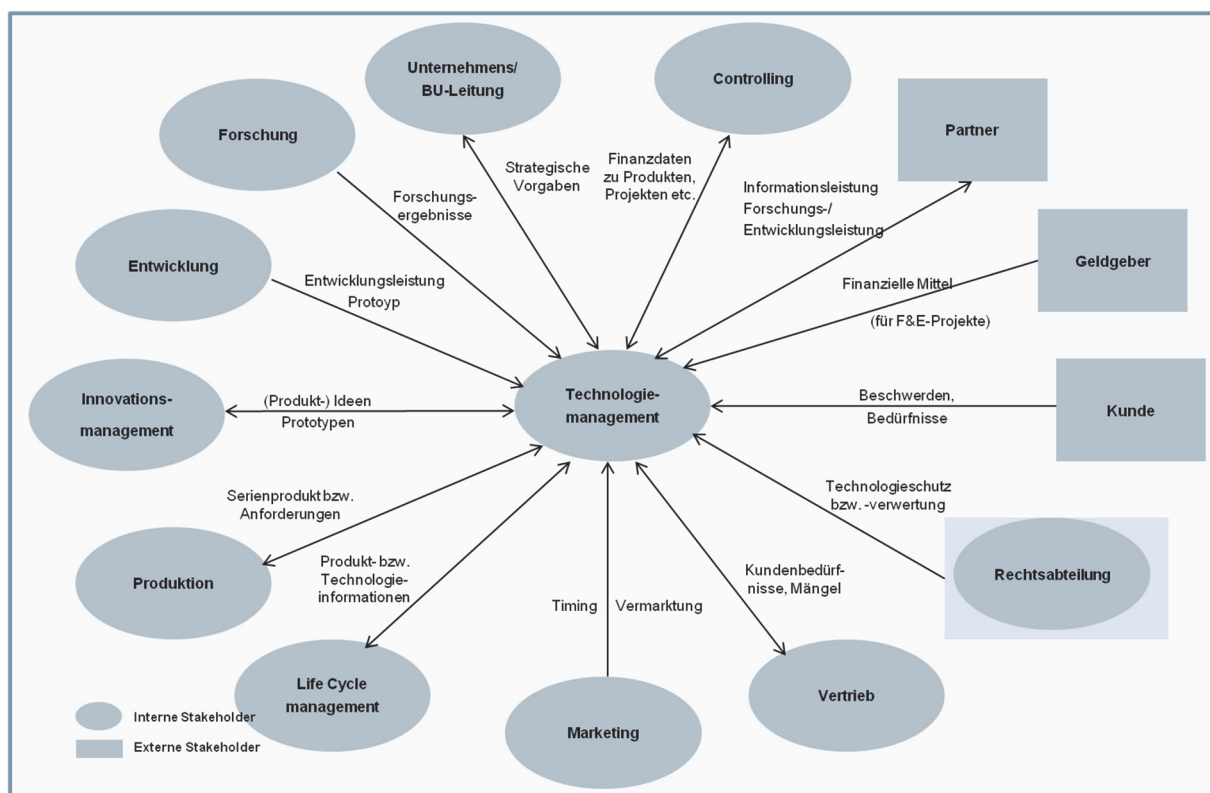


Abbildung 9: Kontextdiagramm Stakeholder Technologiemanagement

Die internen Schnittstellen gehen von der Unternehmensleitung über die klassischen Wertschöpfungsstufen Forschung, Entwicklung, Produktion, Marketing bis hin zum Vertrieb. Die externen Schnittstellen sind marktseitig der Kunde, Partner, Geldgeber und, falls nicht im Unternehmen integriert, eine Rechtsabteilung bzw. Rechtsberatung.

²⁵ Die Management-Implikation ist eine Hilfestellung für Unternehmen bei der kritischen Beurteilung des unternehmensspezifischen Technologiemanagements.

²⁶ Vgl. hierzu auch Schuh et al. (2011), S. 12 f.

3.4 Zentrale Fragestellungen

Zusammenfassung:

Die zentralen Fragestellungen spiegeln die Ziele des Technologiemanagements wider. In der Unternehmenspraxis herrscht eine gewisse Unsicherheit darüber, welche zentralen Fragestellungen das Technologiemanagement beantworten soll. Die sechs am häufigsten genannten Ziele können dem strategischen Management zugeordnet werden.

Leitfrage: Welche zentralen Fragestellungen soll das Technologiemanagement beantworten?

Ergebnis:

Die Interviewpartner sollten spontan äußern, welche zentralen Fragestellungen das Technologiemanagement beantwortet kann und soll. Das heißt, es geht um die Ziele, die über ein systematisches Technologiemanagement erreicht werden sollen. Grundsätzlich fällt auf, dass es einem Großteil der Interviewpartner schwer fiel, diese Leitfrage zu beantworten. Dies bestätigt die Unsicherheit bzgl. des Themas Technologiemanagement in der Unternehmenspraxis.

Zentrale Fragestellungen (häufigste Nennungen)	absolut (gesamt/Mittelstand/ Konzern)	in Prozent (gesamt/Mittelstand/ Konzern)
Was sind die zukünftigen Technologien?	4/2/2	16 %/12,5 %/22 %
Was sind die Wettbewerbsvorteile durch die neue Technologie?	4/3/1	16 %/18,75 %/11 %
Was wollen die Kunden?	3/2/1	12 %/12,5 %/11 %
Timing von Marktanforderungen und neuen Technologien?	3/1/2	12 %/6,25 %/22 %
Wie sehen unsere technologischen Kompetenzen aus?	3/1/2	12 %/6,25 %/22 %
Wie passt die neue Technologie ins Technologie-Portfolio?	3/2 /1	12 %/12,5 %/11 %

Tabelle 8: Zentrale Fragestellungen (häufigste Nennungen), N=25, N=16, N=9

Die am häufigsten genannten zentralen Fragestellungen können dem strategischen Bereich des Technologiemanagements zugeordnet werden. Es wurden Fragestellungen genannt, welche die

technologischen Trends betreffen, den Markt (Wettbewerbsvorteile, Kundenbedürfnisse, Timing-Strategie) und die internen (Technologie-)Kompetenzen (Technologie-Portfolio-Analyse).

Detailanalyse:

Folgende zentrale Fragestellungen wurden insgesamt genannt:

Zentrale Fragestellungen (gesamt)			
Was sind die zukünftigen Technologien?	4	Wie bewerte ich Technologien?	2
Was sind die Wettbewerbsvorteile durch die neue Technologie?	4	Wie kann ich Technologieführerschaft zu vernünftigen Kosten sicherstellen?	2
Was wollen die Kunden?	3	Wie können Technologien „emotionalisiert“ werden?	1
Timing von Marktanforderungen und neuen Technologien?	3	Wie organisiere ich systematisch den Entwicklungsprozess?*	1
Wie sehen unsere technologischen Kompetenzen aus?	3	Wie kann Technologievorausschau IT-gestützt durchgeführt werden?*	1
Wie passt neue Technologie ins Technologie-Portfolio?	3	Wie bekomme ich Zugang zu wichtigen Technologien?	1
Wie platziere ich bekannte Technologien im neuen Markt?	2	Welche Rolle spielt die Technologie im zukünftigen Geschäftsmodell?	1
Wie schätze ich Markterfolg der Technologie ab?	2	Was ist „die“ Substitutionstechnologie?	1
Was ist technologisch machbar für uns?*	2	Was sind Grundlagentechnologien, die uns als „Schubladen-Technologien“ dienen?	1
Wie vermarkte ich die neue Technologie?	2	Was sind innovative Kundenfunktionen?	1
Welche technologischen Trends beeinflussen uns?	2	Welche cross-industry-Technologien wollen wir nutzen?	1
Wie kann ich meine bestehenden Technologien optimal entlang der S-Kurve ausreizen?*	2	Entwickle ich selbst oder lasse ich entwickeln?	1

Tabelle 9: Zentrale Fragestellungen, gesamt, N=25

Die mit * gekennzeichneten Felder sind Fragestellungen aus dem operativen Bereich.

Der Gesamtüberblick zeigt, dass neben Fragestellungen aus dem strategischen Bereich des Technologiemanagements auch ein paar ganz konkrete operative Fragestellungen erwähnt wurden. Diese betreffen die technologische Machbarkeit, die optimale Ausreizung der internen Technologien und die systematische Organisation des Entwicklungsprozesses.

Ansonsten decken die zentralen Fragestellungen die ganze Bandbreite der technologischen Wertschöpfungskette ab: von der Frage nach den zukünftigen, relevanten Technologien über die Internalisierung neuer Technologien und letztendlich deren Verwertung im Markt.

3.5 Kernaktivitäten

Zusammenfassung:

Auf Basis der Studienergebnisse und der einschlägigen wissenschaftlichen Literatur wurden elf Kernaktivitäten des Technologiemanagements identifiziert und in einer Prozesslandkarte Technologiemanagement^{ITOP} zusammengefasst.

Zu jeder Kernaktivität lassen sich zentrale Herausforderungen ableiten. Die größten Herausforderungen sehen die Interviewpartner dabei in der Technologievorausschau, der Technologiestrategieentwicklung und dem technologiebezogenen Wissensmanagement.

Leitfrage: Welche Aktivitäten sind in Ihrem Unternehmen die zentralen Kernaktivitäten im Technologiemanagement?

Ergebnis:

Die Interviewpartner sollten spontan beantworten, welche Kernaktivitäten in ihrem Unternehmen im Technologiemanagement durchgeführt werden. Allen voran stehen dabei die Technologievorausschau und die Technologieentwicklung. Außerdem wurden Aktivitäten genannt, die der Technologiebewertung, der Technologieplanung (bzw. Roadmapping), dem Technologie-Portfolio-Management und der Technologiestrategieentwicklung zugeordnet werden können. Auffallend ist, dass die Technologiestrategieentwicklung nur bei vier Unternehmen spontan als zentrale Aktivität genannt wurde, obgleich Technologiemanagement von den meisten Interviewpartnern vor allem als strategische Aufgabe gesehen wurde. Dies liegt vor allem daran, dass für technologieintensive mittelständische Unternehmen die Technologiestrategie der Geschäftsstrategie entspricht bzw. in der Geschäftsstrategie enthalten ist. Diese Unternehmen haben die Technologiestrategieentwicklung als Bestandteil der strategischen Planung und weniger unter dem Themenfeld Technologiemanagement subsummiert.

Kernaktivitäten ²⁷ (häufigste Nennungen)	absolut (gesamt/Mittelstand/ Konzern)	in Prozent (gesamt/Mittelstand/ Konzern)
Technologievorausschau	12/6/6	48 %/37,5 %/66 %
Technologieentwicklung	10/7/3	40 %/43,5 %/33 %
Technologiebewertung	8/5/3	32 %/31,25 %/33 %
Technologieplanung	6/3/3	24 %/18,75 %/33 %
Technologie-Portfolio- Management	5/1/4	20 %/6,25 %/44 %
Technologiestrategieentwicklung	4/1/3	16 %/6,25 %/33 %

Tabelle 10: Kernaktivitäten im Technologiemanagement (häufigste Nennungen), N=25, N=16, N=9

Die Studie zeigt darüber hinaus, dass sich keine einheitlichen Konfigurationen der einzelnen Kernaktivitäten im Technologiemanagement über alle Unternehmen ableiten lassen. Es lässt sich demnach kein „Referenzmodell“ des Technologiemanagements definieren. Die organisatorische Umsetzung des Technologiemanagements ist unternehmensspezifisch und muss an das jeweilige Unternehmen angepasst werden.

Dennoch lassen sich aus den Interviews und der einschlägigen Literatur Faktoren ableiten, von denen die Art und Weise der Umsetzung des Technologiemanagements in der betrieblichen Organisation entscheidend abhängt:

- Rolle der Technologie im Geschäftsmodell
- Branchenspezifische Merkmale (Technologiedynamik)
- Marktspezifische Merkmale (Marktgröße, Wettbewerbsintensität, Marktdynamik)
- Unternehmensspezifische Merkmale (Größe, Struktur).

In Kapitel 4 zeigt das ITOP eine Archetyp-basierte Vorgehensweise, wie das Technologiemanagement, abhängig von den oben genannten Faktoren, auf systematische Art und Weise unternehmensspezifisch umgesetzt werden kann.

²⁷ Die Erläuterungen zu den einzelnen Kernaktivitäten befinden sich im Glossar (Kap. 6).

Detailanalyse:

Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht über alle Kernaktivitäten:

Kernaktivitäten (gesamt)			
Technologievorausschau	12	Analyse des Partnernetzwerks (operativ)	2
Technologieentwicklung	10	Technologieschutz (strategisch)	2
Technologiebewertung (strategisch und operativ)	8	Einschätzung der Entwicklungskosten	1
Technologieplanung (strategisch und operativ)	6	Technologiebedarfsableitung	1
Technologie-Portfolio-Management (strategisch)	5	Grundlagenforschung	1
Technologische Machbarkeitsanalysen (operativ)	4	IT-gestütztes Technologie- Wissensmanagement	1
Partnermanagement (strategisch)	3	Produktpflege	1
Technologieschutz (operativ)	3	Marktforschung	1

Tabelle 11: Kernaktivitäten im Technologiemanagement gesamt, N=25

Äquivalent zu den zentralen Fragestellungen (siehe Kap. 3.4) decken die Antworten auch hier die gesamte Bandbreite des Technologiemanagements ab. Die von den Interviewpartnern genannten Aktivitäten sind, kongruent zu den zentralen Fragestellungen, sowohl strategischer als auch operativer Beschaffenheit.

3.5.1 Management-Implikation

Prozesslandkarte Technologiemanagement^{ITOP}

Aus den zentralen Fragestellungen aus Kap. 3.4, den Kernaktivitäten aus Kap. 3.5 sowie der einschlägigen wissenschaftlichen Literatur²⁸ werden die Kernaktivitäten in einer Prozesslandkarte zusammengefasst. Die Aktivitäten werden dabei bewusst als Prozesse dargestellt, weil sie je nach Größe des Unternehmens und strategischer Bedeutung der Kernaktivität in unterschiedlich viele Subaktivitäten unterteilt werden können. Die Darstellung ist mit Absicht einfach gehalten, ohne Feedback-Schleifen, Subprozesse oder Subaktivitäten, um die Übersichtlichkeit zu bewahren. Eine **detaillierte Beschreibung der Prozesse** befindet sich im **Glossar**.

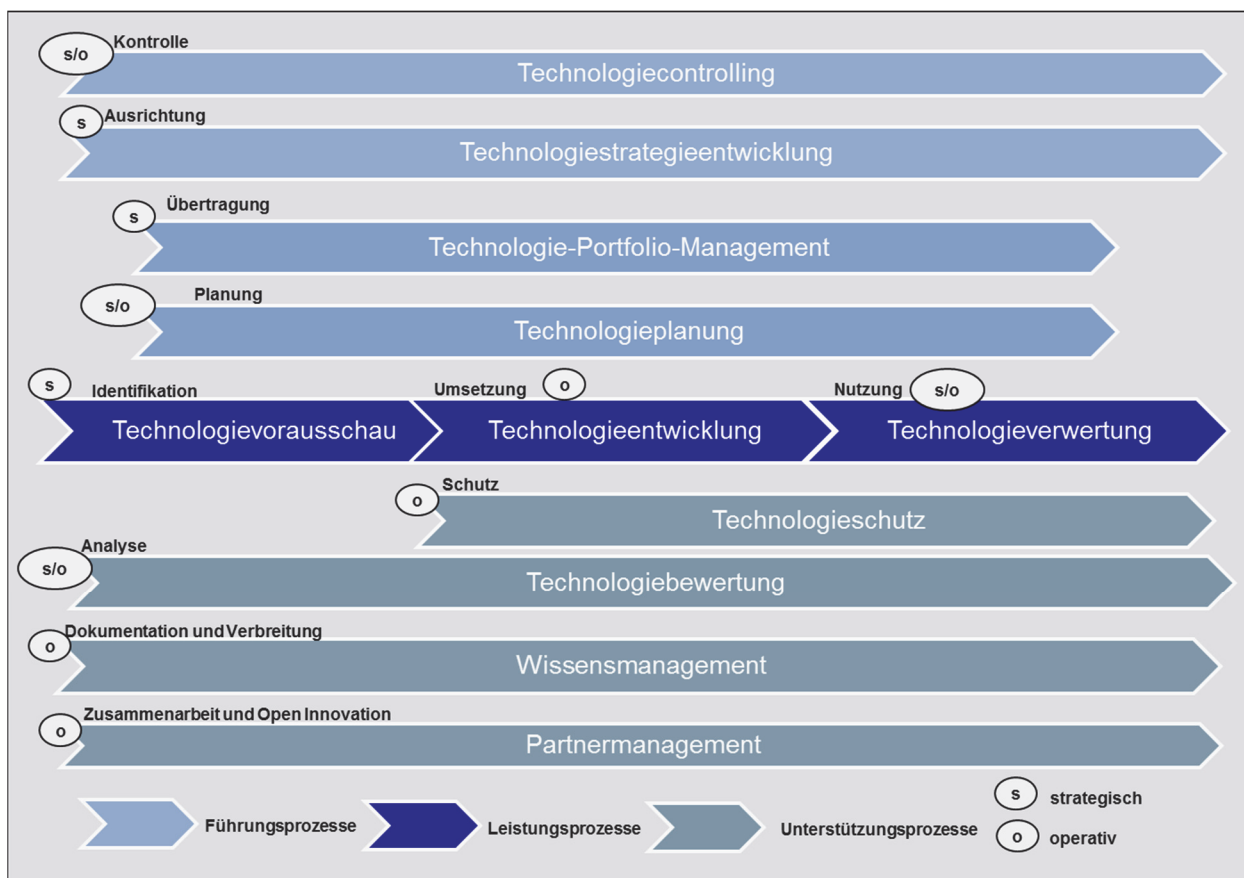


Abbildung 10: Prozesslandkarte Technologiemanagement^{ITOP} konsolidiert

Die Kernaktivitäten bzw. Prozesse des Technologiemanagements können auf unterschiedliche Art und Weise kategorisiert werden:

1. Optimierungsziel (Effektivität vs. Effizienz)
2. Grad ihrer Beteiligung an der betrieblichen Leistungserstellung (primär, führend, unterstützend).

²⁸ Vgl. hierzu u. a. Tschirky (1998), S.291 ff., Gerpott (2005), S.59 ff., Cetindamar et al. (2009), S. 243, Schuh et al. (2011)

Zu 1: Optimierungsziel

Die Kernaktivitäten im Technologiemanagement können in operative und strategische Aktivitäten unterteilt werden. Strategische Kernaktivitäten zielen dabei auf die Effektivität ab (Was wollen wir in Zukunft?). Operative Kernaktivitäten haben die Effizienz im Vordergrund und setzen die strategischen Vorgaben innerhalb der Ablauforganisation um. Gemischt operative und strategische Kernaktivitäten verfolgen beide Ziele in ungefähr gleichem Maße.

Strategische Kernaktivitäten:

- Technologiestrategieentwicklung
- Technologie-Portfolio-Management

Gemischt operative und strategische Kernaktivitäten:

- Technologievorausschau
- Technologiebewertung
- Technologiecontrolling
- Technologieplanung
- Technologieverwertung.

Operative Kernaktivitäten:

- Technologieentwicklung
- Technologieschutz
- Wissensmanagement
- Partnermanagement.

Zu 2: Grad ihrer Beteiligung an der betrieblichen Leistungserstellung

Sieht man das Technologiemanagement als eine Aufgabe im Unternehmen, die sich prozessorganisiert umsetzen lässt, so lassen sich die Kernaktivitäten als Prozesse definieren.

Prozesse können dabei je nach Grad ihrer Beteiligung an der betrieblichen Leistungserstellung in Leistungsprozesse, Führungsprozesse und Unterstützungsprozesse kategorisiert werden.²⁹ Leistungsprozesse sind Prozesse, die Leistungen an externe Kunden erbringen oder primär unmittelbar an der Wertschöpfung dieser Leistung beteiligt sind. Unterstützungsprozesse sind Prozesse, die dem Aufbau und der Pflege interner Ressourcen dienen und die Leistungserstellung unterstützen. Führungsprozesse sind alle Planungs- und Kontrollprozesse.

²⁹ Siehe folgende Ausführungen Brecht (2002)

Speziell für das **Technologiemanagement** bedeutet dies folgende Unterteilung:

Leistungsprozesse:

- Technologievorausschau
- Technologieplanung
- Technologieentwicklung
- Technologieverwertung.

Führungsprozesse:

- Technologiecontrolling
- Technologiestrategieentwicklung
- Technologie-Portfolio-Management.

Unterstützungsprozesse:

- Technologiebewertung
- Technologieschutz
- Wissensmanagement
- Partnermanagement.

Die Unterteilung in strategische und operative Aktivitäten bietet vor allem bei der Definition und Verteilung von Aufgaben/Aktivitäten auf zentrale Rollenträger eine systematische Hilfestellung.³⁰ Dies ist besonders für **mittelständische Unternehmen** eine wertvolle Kategorisierung, wenn keine Prozessstruktur vorhanden ist.

Für **konzernstrukturierte Unternehmen** bietet neben der Unterteilung in strategische und operative Aufgaben vor allem auch die Unterteilung in primäre, führende und unterstützende Prozesse einen wertvollen Anhaltspunkt bei der Verteilung der Rollenträger auf die einzelnen Aktivitäten.

³⁰ Siehe Kap. 3.8.3.

3.5.2 Zentrale Herausforderungen

Aus den Interviews lassen sich zu den Kernaktivitäten zentrale Herausforderungen ableiten.³¹

Prozess Technologiemanagement	Zentrale Herausforderungen laut Interviewpartner*
Technologiestrategie-entwicklung	- Technologieführerschaft zu vernünftigen Kosten - Marktgetriebenes Technologiemanagement - Rolle der Technologie im zukünftigen Geschäftsmodell - Partner-Strategie (M&A) und Umsetzung.
Technologiecontrolling	- Prozessdefinition und Prozessabgrenzung (Schnittstellendefinition).
Technologie-Portfolio-Management	- Optimale Ausreizung des Potentials vorhandener Technologien (strategisch) - Einklang Technologie-Portfolio zu Produkt-Portfolio - Timing Markteintritt.
Technologieplanung	- Eigen- vs. Fremdentwicklung - Business Plan für Entwicklungsprojekte.
Technologievorausschau	- Systematische, zielgerichtete Vorgehensweise, die passend fürs Unternehmen ist - Übertragung der Scouting-Ergebnisse ins strategische und operative Geschäft.
Technologieentwicklung	- Optimale Ausreizung des Potentials vorhandener Technologien (operativ) - Aktives Stoppen einer Technologieentwicklung.
Technologieverwertung	- Vermarktung neuer Technologien.
Technologieschutz	- Gezielte, systematische Verwertung von Patentdaten - IP-Strategie in Einklang mit Technologiestrategie.
Technologiebewertung	- Bewertung unternehmensexterner Technologien.
Partnermanagement	- Systematische Pflege des Partnernetzwerks.
Wissensmanagement	- Effektive und effiziente Wissensdokumentation - Systematische Verbreitung des technologischen Wissens - Mitarbeiterbindung von zentralen Wissensträgern.

Tabelle 12: Zentrale Herausforderungen je Kernaktivität (häufigste Nennungen), N=25

*Zentrale Herausforderungen, die mind. von vier Interviewpartnern unabhängig voneinander spontan genannt wurden.

³¹ Danach wurde nicht immer explizit gefragt. Die Herausforderungen ergaben sich oft im Laufe des Gespräches.

Die meisten Interviewpartner sehen **zentrale Herausforderungen** bei folgenden Kernaktivitäten:³²

1. Technologievorausschau
2. Technologiestrategieentwicklung
3. Wissensmanagement.

Prozessübergreifend dazu wurden noch folgende zwei Herausforderungen genannt:

- Innovationsfördernde Unternehmenskultur
- Technologiemanagement als Führungsaufgabe.

Die drei zentralen Herausforderungen und die prozessübergreifenden Herausforderungen werden im Folgenden detailliert ausgeführt.

Zu 1: Technologievorausschau

Die große Mehrheit der Interviewpartner sieht die Umsetzung einer **systematischen Technologievorausschau** als große Herausforderung. Bemerkenswert ist hier, dass nicht nur Unternehmen, die sich selbst als technologieintensiv bezeichnen, sondern auch solche aus weniger technologieintensiven Branchen das Thema Technologievorausschau als wettbewerbskritisch sehen. Vor allem Unternehmen, die auf einem schrumpfenden Markt tätig sind und dessen technologisches Potential ausgereizt ist, sind akut gezwungen, sich konkrete Maßnahmen zu überlegen, um ihr Technologie-Portfolio zukunftsfähig zu gestalten. Denn die Strategie, mit den bestehenden Technologien auf neuen Märkten tätig zu werden, sehen mittelständische Unternehmen oft mindestens genauso riskant wie die Strategie, neue Technologien zu integrieren und den Schritt zu wagen, auf dem „bekannten“ Markt mit neuen Verfahren oder Produkten aufzutreten.

Zur unternehmensinternen Umsetzung der Technologievorausschau ist ein Großteil der **mittelständischen Unternehmen** auf der Suche nach einem für sie passenden Prozess, der auf ihre Ziele und verfügbaren Ressourcen (finanziell, personell und strukturell) optimal angepasst ist.

Auch **konzernstrukturierte Unternehmen** sind nicht immer zufrieden mit der Organisation der unternehmensinternen Technologievorausschau. Oft ergeben sich Synchronisierungsprobleme zwischen den einzelnen Rollenträgern, wenn der Technologievorausschauprozess dezentral in den Geschäftseinheiten abläuft. Bei einer zentral organisierten Technologievorausschau (meist zentrale Vorentwicklung) fällt oft die Übertragung der Ergebnisse in die Geschäftsbereiche und jeweiligen Projektstrukturen schwer. Auf strategischer Ebene beschäftigt einen Großteil der Unternehmen die Frage, wie Trendanalysen von einer allgemeinen Megatrend-Ebene auf eine unternehmensspezifische Ebene übertragen werden können. Außerdem haben sich einige Unternehmen die Frage gestellt, ob das Outsourcen von Technologie-Scouting-Aktivitäten eine sinnvolle Verschlankung des Technologievorausschauprozesses bedeuten könnte.³³

³² Zu diesen drei Kernaktivitäten haben jeweils mehr als die Hälfte der Interviewpartner unabhängig voneinander zentrale Herausforderungen gesehen.

³³ Näheres hierzu im Bericht zur ITOP-Studie „Technologievorausschau – eine Bestandaufnahme der organisationalen Umsetzung in Unternehmen“, Kap. 3.5.3.

Zu 2: Technologiestrategieentwicklung

Im strategischen Technologiemanagement sehen die Unternehmen zentrale Herausforderungen auf verschiedensten Ebenen. Aufgrund des insgesamt steigenden Kostendrucks und Preiskampfes, der sich auch auf den Premiumbereich ausgeweitet hat, ist es für viele Technologieführer eine zentrale Herausforderung, ihre **technologische Vorreiterrolle** zu vernünftigen Kosten verteidigen bzw. ausbauen zu können. Außerdem kommen viele Technologieführer von ihrer exklusiven Strategie ab und möchten ihre Führerschaft nur noch in strategisch wichtigen Segmenten erhalten. In Segmenten, in denen die Wettbewerbsintensität zu groß wird und die Margen zu klein (nicht zuletzt oft dem Konkurrenzdruck aus den Emerging Markets geschuldet), setzen mittlerweile viele Technologieführer (und das branchenübergreifend) bewusst auf eine Follower-Strategie als „schneller-Zweiter“ oder ziehen sich ganz aus dem Geschäft zurück.

Eine weitere Herausforderung ist es, das Technologiemanagement **marktbezogen** auszurichten. Dies ist nicht nur für traditionell marktgetriebene Unternehmen der Fall, die in der Wertschöpfungskette nah am Endkunden liegen, sondern zunehmend auch für technologieintensive Industrieunternehmen aus klassischen B2B-Märkten. Auch hier nimmt der Druck, marktgerecht zu entwickeln in den letzten Jahren weiter zu. Das heißt, die Technology-push Innovation verliert bei diesen Unternehmen an Bedeutung, was nicht heißt, dass die Qualität der Technologieinnovationen darunter leidet. In diesem Zusammenhang spielt auch die Frage nach dem richtigen Zeitpunkt des Markteintritts und die passende Vermarktungsstrategie der neuen Technologie eine große Rolle (Technologieverwertung).

Bemerkenswert ist hierbei, dass sich technologieintensive Unternehmen zunehmend die Frage stellen, welche Rolle die Technologie in Zukunft noch in ihrem Geschäftsmodell spielen wird. Dort kommt die Herausforderung ins Spiel, die technologische Komplexität intern weiter beherrschen zu müssen und dabei gleichzeitig die Technologie an sich marktgerecht und maßgeschneidert zu verkaufen. Was in der Automobilbranche die „Emotionalisierung“ der Technologien für den Autofahrer ist, ist im klassischen Industrieunternehmen die „Emotionalisierung“ der Industriegüter durch eine Stärkung der Marke und speziell bei den „Prozess-Optimierern“³⁴ mit hohen Stückzahlen der Wandel von Katalogware zu Mass Customization.

Gerade für **mittelständische Unternehmen** ist das Thema strategische Partnerschaften eine zentrale Herausforderung. Mittelständische Unternehmen, die sich selbst als Innovationsführer bezeichnen, setzen vor allem dann auf ein funktionierendes Partnernetzwerk, wenn sie mit Konzernen in direkter Konkurrenz stehen. Hier ist es von besonderer Bedeutung, die richtigen Partner³⁵ in Qualität und Quantität zu halten, vor allem im Bereich von Grundlagen- oder Vorentwicklungsprojekten. Aber auch ein systematisches Life-Cycle-Management mit einem funktionierenden Partnernetzwerk vom Lieferanten bis hin zum Vertrieb, welches ihnen gegenüber den Konzernen eine hohe Flexibilität und Schnelligkeit garantiert, zählen diese Unternehmen als kritischen Wettbewerbsvorteil.

³⁴Siehe Kap. 4, insbesondere Kap. 4.3.

³⁵ Als Partner sind hier vor allem öffentliche Einrichtungen (Universitäten, Forschungsinstitute), Forschungsdienstleister und Verbände gemeint.

Für **konzernstrukturierte Unternehmen** ist das Thema strategische Partnerschaften ebenfalls eine große Herausforderung. Dies bezieht sich vor allem auf das Definieren der passenden M&A-Strategie, vornehmlich bei Unternehmen, die schnell expandieren und international aufgestellt sind. Aber auch weniger global aufgestellte Unternehmen, die sich in einem schrumpfenden Markt befinden und der drohenden Konsolidierung durch eine Diversifikationsstrategie entgehen wollen, sehen die Wahl der richtigen Partner für mögliche neue Entwicklungsprojekte als zentrale Herausforderung an.

Auf **organisationsspezifischer Ebene** stehen vor allem konzernstrukturierte Unternehmen vor der Herausforderung, die Erarbeitung der geschäftsbereichsspezifischen Technologiestrategien zunächst nach Vorgaben aus der Konzernstrategie zu entwickeln und gleichzeitig in Einklang mit der Geschäftsstrategie zu planen.³⁶

³⁶ Vgl. hierzu auch Gerybadze (2005), S. 107 ff.

Zu 3: Systematisches (IT-gestütztes) technologiebezogenes Wissensmanagement

Von einer Vielzahl an Unternehmen jeglicher Größe wird das Thema technologiebezogenes Wissensmanagement als äußerst kritisch betrachtet.³⁷ Dabei wird sowohl die Wissensdokumentation als auch die Wissensverbreitung als Herausforderung angesehen. Die Frage „was“ als auch „wie“ soll dokumentiert werden wird dabei oft nicht zufriedenstellend gelöst.³⁸

Grundsätzlich wird in **mittelständischen Unternehmen** weniger formalisiert dokumentiert als in konzernstrukturierten Unternehmen. Systematische Dokumentation findet noch am ehesten in der Entwicklung statt. Wenn IT-gestützt, dann häufig über „selbst-gestrickte“ Tools. Allerdings wünschen sich vor allem Mittelständler aus schnelldrehenden Branchen und Märkten eine systematische IT-gestützte und dabei flexible unternehmensweite Koordination des technologischen Know-hows. Denn in diesen Branchen ist die effiziente und schnelle Abstimmung zwischen Markt- und Entwicklungsdaten von wettbewerbskritischer Bedeutung.

Mittelständische Unternehmen stehen beim Thema Wissensmanagement darüber hinaus immer wieder vor der Frage, wie zentrale Wissensträger langfristig an das Unternehmen gebunden werden können. Vor allem in technologisch sehr spezialisierten und hochkomplexen Bereichen ist dies enorm wichtig, da die Wissensträger nur schwer ersetzbar sind und unternehmensintern aus keinem großen Experten-Portfolio geschöpft werden kann.

Bei **konzernstrukturierten Unternehmen** ist genau dieses Thema des Expertenmanagements eine zentrale Herausforderung. Die Experten sind zwar unternehmensintern vorhanden, werden aber oft nicht als solche an den relevanten Stellen im Unternehmen schnell genug identifiziert. Social-Media-Ansätze (Experten-Communities) sollen dagegen Abhilfe schaffen. Ansonsten sehen auch konzernstrukturierte Unternehmen den richtigen Grad an Dokumentation und dann vor allem das Schaffen von Synergien als zentrale Herausforderung. Bei einer sehr dezentralen Dokumentation innerhalb der Projektstrukturen fällt eine Übertragung in andere Bereiche schwer. Anders herum wird ein zentral organisiertes Wissensmanagement sehr schnell als indoktriniert angesehen und von den Mitarbeitern nicht gelebt.

Als große Herausforderung wird außerdem **die Dokumentation von Wissen** gesehen, die sich auf nicht-physische Artefakte, wie zum Beispiel Software oder Elektronik bezieht. Grundsätzlich ist die Dokumentation von Leistungsparametern im Kontext der Synchronisierung von Entwicklungsergebnissen mit der Produktion zur Förderung eines IT-gestützten Simultaneous Engineering wichtig. Dies funktioniert vor allem bei physischen Artefakten (Bauteilen etc.) gut. Dort sind auch Tools zur Visualisierung und Dokumentation vorhanden (CAD etc.). Bei nicht-physischen Artefakten und Technologien wie Software oder Elektronik ist die Dokumentation der Ergebnisse aus der Entwicklung wesentlich schwieriger. Hier ist der Bedarf an neuen Möglichkeiten zur IT-gestützten Wissensdokumentation und Verbreitung extrem hoch.

³⁷ Vgl. hierzu auch Schuh et al. (2009), S. 59

³⁸ Vgl. hierzu auch Tschirky (1998); S. 333 ff.

Prozessübergreifende Herausforderungen:

Unternehmenskultur

Das Thema Wissensmanagement geht in diesem Zusammenhang sehr stark mit dem Thema **Unternehmenskultur** einher. Alle Unternehmen jeglicher Größe und Branche sehen sich sehr schnell mit der Tatsache konfrontiert, dass zu viel Dokumentation die Kreativität der Mitarbeiter einschränkt und deren Innovationspotential verschüttet. Somit ist es eine zentrale Herausforderung, ein an die Unternehmenskultur angepasstes Wissensmanagement zu etablieren. Denn, da sind sich alle Interviewpartner einig: Technologiemanagement und dessen Kernaktivitäten müssen getragen werden von einer **innovationsfördernden Unternehmenskultur**.

Folgende Punkte, die eine innovationsfördernde Unternehmenskultur ausmachen, wurden am häufigsten genannt:

- offene Kommunikationskultur über Abteilungen hinweg leben.
- positive, kreative Atmosphäre schaffen.
- Freiheiten lassen und Spontaneität bewilligen.
- Fehler zulassen.
- Weiterbildungsmöglichkeiten geben.

Diese Punkte fordern dabei nicht nur dynamische, multi-kulturelle Unternehmen, sondern durchaus auch Unternehmen aus konservativen Märkten. Im Technologiemanagement bedeutet dies vor allem ein Wandel vom „schnöden Konstruktionsbüro“ hin zu „Kreativschmieden“, deren Mitarbeiter begeisterungsfähig für ihr Thema sind, Verantwortung übernehmen und auch über die Bürowände hinaus kreativ bleiben.

Technologiemanagement als Führungsaufgabe

Technologiemanagement ist eine Managementaufgabe. Die Studie bestätigt hierzu, dass das Management einen wesentlichen Beitrag zur Bewältigung der oben genannten Herausforderungen leistet. Vor allem Unternehmen, die aufgrund von Umweltfaktoren (drohende Substitutionstechnologie, steigende Wettbewerbsintensität etc.) zunehmend unter den Druck geraten, sich über Innovation zu differenzieren, sind bereit, sich mit neuen Technologien und deren Management auseinanderzusetzen. Dabei heißt „Führen“ laut der mehrheitlichen Meinung der Interviewpartner, mutig voranzuschreiten unter der Bereitschaft, Verantwortung zu übernehmen und Entscheidungen zu treffen. Sowohl auf mittlerer Managementebene als auch im Top-Management.³⁹

³⁹ Weitere Ausführungen zum Thema Führung im Technologiemanagement siehe z. B. Tschirky (1998), S. 360.

3.6 Ergebnisse

Zusammenfassung:

Kernergebnisse im Technologiemanagement sehen die Interviewpartner vor allem in der Technologiestrategieentwicklung, Technologieplanung und Technologieentwicklung.

Der Grad der Formalisierung hängt vom Grad der Prozessorganisation ab, aber auch von der Komplexität des Unternehmensumfelds und von der Wettbewerbsintensität.

Der Mehrwert von Ergebnisdokumenten liegt nicht nur in der Dokumentation und betrieblichen Kommunikation, sondern vor allem in dem Prozess der Erstellung der Dokumente. Dieser zwingt Unternehmen dazu, betriebliche Abläufe kritisch zu hinterfragen und strategische Entscheidungen systematisch vorzubereiten.

Leitfrage: Welche Ergebnisdokumente resultieren aus Ihren Kernaktivitäten?

Ergebnis:

Die Interviewpartner sollten den von ihnen genannten Kernaktivitäten unternehmensinterne Ergebnisdokumente zuordnen, mit denen sie im Technologiemanagement hauptsächlich arbeiten. Dabei zeigt sich sehr deutlich, dass die Kernaktivitäten **Technologieplanung, Technologiestrategieentwicklung und Technologieentwicklung** über alle Unternehmensgrößen und Branchen am stärksten formalisiert ablaufen. Bei allen anderen Aktivitäten hängt es meist davon ab, wie prozessorganisiert und formalisiert insgesamt das Unternehmen arbeitet.

Die am häufigsten genannten Ergebnisdokumente sind:

Kernergebnisse (häufigste Nennungen)	absolut (gesamt/Mittelstand/ Konzern)	in Prozent (gesamt/Mittelstand/ Konzern)
Technologie-Roadmap (operativ)	12/6/6	48 %/37,5 %/66 %
Technologie-Roadmap (strategisch)	7/1/6	28 %/6,25 %/66 %
Technologieradar	7/2/5	28 % 12,5 %/55 %
Technologische Kompetenzlandkarte	6/4/2	24 %/25 %/22 %
Szenariodokument	6/1/5	24 %/6,25 %/55 %
Bericht zur technologischen Machbarkeitsanalyse	5/4/1	20 %/25 %/11 %
Lasten-/Pflichtenheft	4/3/1	16 %/18,75 %/11 %
Technologie-Portfolio	3/0/3	12 %/0 %/33 %

Tabelle 13: Kernergebnisse im Technologiemanagement (häufigste Nennungen), N=25, N=16, N=9

Detailanalyse:

Es lassen sich folgende Ergebnisdokumente je Kernaktivität zuordnen (häufigste Nennungen):

Prozess Technologiemanagement	Ergebnisdokumente (häufigste Nennungen)
Technologiestrategie-entwicklung	- Technologisches SWOT-Diagramm (grob)⁴⁰ - Technologische Kompetenzlandkarte
Technologiecontrolling	- Business Plan
Technologie-Portfolio-Management	- Technologie-Portfolio⁴¹ - Technologisches SWOT-Diagramm (fein)
Technologieplanung	- Technologie-Roadmap (operativ) - Technologie-Roadmap (strategisch)
Technologievorausschau	- Szenariodokument - Technologieradar - Trendliste - Messeberichte
Technologieentwicklung	- Lastenheft/Pflichtenheft - Bericht zur technologischen Machbarkeitsanalyse - Aktionsplan
Technologieverwertung	- Kompetenzlandkarte (fein) - Vertriebsberichte (technologiebezogen)
Technologieschutz	- Patentliste/Datenbank - Patentlandkarte
Technologiebewertung	- SWOT-Matrix
Partnermanagement	- Netzwerkplan (Stakeholder-Übersicht)
Wissensmanagement	- Technologische Wissensdatenbank - Technologie-Steckbriefe

Tabelle 14: Ergebnisdokumente je Kernaktivität (häufigste Nennungen)
(mind. 3 Interviewpartner spontan unabhängig voneinander), N=25

Grundsätzlich zeigt die Studie, dass je nach Grad der Prozessorganisation und strategischer Bedeutung der jeweiligen Kernaktivität im Unternehmen mehr oder weniger Energie auf die Erstellung der einzelnen Dokumente verwendet wird.

Bei den **Aktivitäten der strategischen Planung** hängt der Detaillierungsgrad der Ergebnisdokumente nicht unbedingt von der Unternehmensgröße ab. Das heißt, nicht nur der Großkonzern entwirft ausführliche Strategiepapiere. Auch kleine und mittelständische Unternehmen fahren mitunter sehr

⁴⁰ Vgl. hierzu Gausemeier et al. (2009), S. 323

⁴¹ Vgl. hierzu z. B. Tschirky (1998), S. 311

detaillierte Analysen und dokumentieren ausführlich ihre Ergebnisse. Die Vermutung, dass kleine Organisationen vor allem im strategischen Bereich wenig bis gar nicht dokumentieren und viel „Hands-on Management“ betreiben kann damit nicht bestätigt werden. Je komplexer und wettbewerbsintensiver das Unternehmensumfeld, desto mehr sind die Unternehmen gezwungen, gerade in den strategischen Planungsprozessen ihre Überlegungen systematisch durchzuführen und zu dokumentieren.

Anzumerken ist noch, dass vor allem bei Unternehmen mit einer gering ausgeprägten Prozessstruktur oft **keine physischen Dokumente** produziert werden (v. a. in Führungsaktivitäten und unterstützenden Aktivitäten). Die Ergebnisse haben dann eher Protokollcharakter (Gesprächsprotokolle, Workshop-Berichte) oder sind schlicht nicht-physische Erkenntnisse, die dann an konkreter Stelle in der Organisation ihre Umsetzung finden.

Grundsätzlich zeigt die Studie, dass Ergebnisdokumente nicht nur das Ziel der Dokumentation und Verbreitung von Wissen verfolgen. Der **Mehrwert** zeigt sich vor allem dann, wenn das Ergebnisdokument im Detaillierungsgrad der strategischen Bedeutung der jeweiligen Kernaktivität angepasst ist. Das Unternehmen wird auf diese Weise gezwungen, seine betrieblichen Abläufe hinsichtlich Effektivität und Effizienz kritisch zu hinterfragen und strategische Planungsvorhaben auf systematische Art und Weise vorzubereiten. Unternehmen, die einen passenden Grad an Formalisierung gefunden haben, fühlen sich in ihren organisatorischen Abläufen effektiver und auch effizienter als solche, die nach eigener Aussage zu viel oder zu wenig Ergebnisdokumente produzieren.

3.7 Techniken

Zusammenfassung:

Die am weitesten verbreitete Technik im Studien-Sample ist das Technologie-Roadmapping.

Mehr als ein Drittel der Unternehmen bezeichnet sich als wenig systematisch in der Umsetzung von Techniken im Technologiemanagement.

Der Mehrwert des Einsatzes von Techniken im Technologiemanagement liegt vor allem in der systematischen Vorbereitung von Entscheidungen zur Schaffung eines „Commitments“, d. h. einer Zustimmung aller an der Entscheidung beteiligten Personen.

Es besteht der Bedarf, unternehmensspezifische Techniken zu entwickeln und diese passgenau in das Methoden-Set und die Ablaufstrukturen des Unternehmens einzugliedern.

Leitfrage: Welche Techniken⁴² innerhalb der Kernaktivitäten setzen Sie systematisch ein?

Ergebnis:

Die Interviewpartner sollten zu den von ihnen genannten Kernaktivitäten Techniken nennen, die Ihnen auf systematische Art und Weise die Erstellung der Ergebnisse bzw. Ergebnisdokumente ermöglichen.

Die am weitesten verbreitete Technik im Studien-Sample ist das **Technologie-Roadmapping** mit operativer Zielsetzung zur optimalen Abstimmung der Entwicklungsprojekte auf Projektebene oder mit strategischer Zielsetzung als integrative Technik zur Verbindung von markt- und technologie-strategischen Zielen. Darüber hinaus sind Techniken der Technologievorausschau (Szenariotechnik, Technologie-Scouting, Trendanalyse) recht weit verbreitet, wobei diese vor allem von konzernstrukturierten Unternehmen systematisch eingesetzt werden. Im Entwicklungsprozess werden vor allem die Patentrecherche und spezielle Projektmanagement-Tools systematisch eingesetzt.

⁴² Der Begriff der Methode und der Technik wird in der wissenschaftlichen Literatur und im allgemeinen Sprachgebrauch oft nicht trennscharf verwendet. Siehe hierzu Kap. 2.1.1.

Die am häufigsten genannten **Techniken** im Technologiemanagement sind:

Techniken (häufigste Nennungen)	absolut (gesamt/Mittelstand/ Konzern)	in Prozent (gesamt/Mittelstand/ Konzern) ⁴³
Technologie-Roadmapping (operativ)	9/4/5	36 % /25 %/55 %
Technologie-Roadmapping (strategisch)	7/1/6	28 % /6,25 %/66 %
Patentrecherche	6/4/2	24 % /25 %/22 %
Szenariotechnik	6/1/5	24 % /6,25 %/55 %
Projektmanagement-Tools in der Technologieentwicklung	6/4/2	24 % /25 %/22 %
Technologie-Scouting-Ansätze	5/2/3	15 % /12,5 %/33 %
Trendanalyse	4/1/3	16 % /6,25 %/33 %

Tabelle 15: Techniken im Technologiemanagement (häufigste Nennungen), N=25, N=16, N=9

⁴³ Die Angaben in Prozent beziehen sich bei der ersten Zahl auf N=25 (gesamt), bei der zweiten Zahl auf N=16 (Mittelstand) und bei der dritten Zahl auf N=9 (Konzern).

Detailanalyse:

Prozess Technologiemanagement	Ergebnisse (häufigste Nennungen)	Techniken (häufigste Nennungen)
Technologiestrategie- entwicklung	- Technologisches SWOT-Diagramm (grob) - Technologische Kompetenzlandkarte	- Wettbewerbsanalysen - Portfolio-Techniken⁴⁴ - Wertschöpfungskettenanalysen⁴⁵ - Technologische Kernkompetenzanalysen⁴⁶
Technologiecontrolling	- Business Plan	- Investitionsrechnungen bzw. Kosten/Nutzen-Abschätzungen
Technologie-Portfolio- Management	- Technologie-Portfolio - Technologisches SWOT-Diagramm (fein)	- Portfolio-Techniken - Technologische Kernkompetenzanalysen
Technologieplanung	- Technologie-Roadmap (operativ) - Technologie-Roadmap (strategisch)	- Technologische Machbarkeitstests - Wettbewerbsanalysen - Technologische Kompetenzanalysen - Patentanalysen
Technologievorausschau	- Szenariodokument - Technologieradar - Trendliste - Messeberichte	- Szenariotechnik - Systematische Trendanalyse⁴⁷ - Technologie-Scouting - S-Kurven-Analysen
Technologieentwicklung	- Lastenheft/Pflichtenheft - Bericht der technologischen Machbarkeitsanalyse - Aktionsplan	- Projektmanagement-Tools für F&E - TRIZ - FMEA - Patentanalysen
Technologieverwertung	- Kompetenzlandkarte (fein) - Vertriebsberichte (technologiebezogen)	- Technologische Kompetenzanalysen
Technologieschutz	- Patentliste/Datenbank - Patentlandkarte	- Systematische Patentrecherche
Technologiebewertung	- SWOT-Matrix	- Portfolio-Techniken - Investitionsrechnungen bzw. Kosten-Nutzen-Abschätzungen
Partnermanagement	- Netzwerkplan (Stakeholder-Übersicht)	- Stakeholder-Analyse
Wissensmanagement	- Technologische Wissensdatenbank - Technologielisten/-steckbriefe	- Allgemeine Techniken des Wissensmanagements

Tabelle 16: Techniken je Kernaktivität (häufigste Nennungen)
(mind. 3 Interviewpartner spontan unabhängig voneinander), N=25

⁴⁴ Vgl. für eine Übersicht z. B. Phaal et al. (2006)

⁴⁵ Für die technologische Wertschöpfungskettenanalyse vgl. insbesondere Gerybadze (2005), S. 117 ff.

⁴⁶ Für eine ausführliche Darstellung der technologischen Kompetenzanalyse vgl. Gerybadze (2005), S. 123 ff.

⁴⁷ Vgl. hierzu z. B.: Gausemeier et al. (2009), S. 113

Die Studie zeigt, dass durch den Einsatz von Techniken im Technologiemanagement hauptsächlich dann **ein Mehrwert** erzielt wird, wenn sie systematisch und mit der nötigen Methodenkompetenz eingesetzt werden. Dadurch wird eine erhöhte Nachvollziehbarkeit der Ergebnisse erreicht. In strategischen Kernaktivitäten liegt der Mehrwert hauptsächlich darin, Entscheidungen systematisch vorzubereiten und ein „Commitment“ aller an der Entscheidung beteiligten Personen zu schaffen.

Aus der Studie geht jedoch auch hervor, dass viele Unternehmen zwar durchaus gezielt Techniken im Technologiemanagement anwenden, mehr als ein Drittel der Unternehmen sich aber dabei **als wenig systematisch in der Vorgehensweise** bezeichnen würde. Vor allem in den strategisch wichtigen Kernaktivitäten wünschen sich die Unternehmen häufig eine systematischere Vorgehensweise und damit einhergehend eine intensivere Methodenkenntnis. Hindernisse zur systematischen Umsetzung sind neben der fehlenden Methodenkompetenz der Mitarbeiter oft ein „chronischer Zeitmangel“.

Die **Art und Weise**, wie dokumentiert wird und letztlich die Auswahl der jeweiligen Techniken zur Erstellung der Ergebnisdokumente hängt sehr stark von der Unternehmenskultur ab und davon, welche Methodenkompetenz insgesamt im Unternehmen vorhanden ist. Die Unternehmensgröße bzw. Struktur hat keinen signifikanten Einfluss darauf, welche Techniken eingesetzt werden und wie systematisch diese durchgeführt werden. Das heißt, konzernstrukturierte Unternehmen sind nicht automatisch immer breiter aufgestellt in ihrem Methoden-Set und auch nicht immer systematischer in der Durchführung als mittelständische Unternehmen.

Die Studie zeigt darüber hinaus, dass im gesamten Studien-Sample der Bedarf besteht, **unternehmensspezifische Techniken** auszuprägen. Das bedeutet erstens, bestehende, komplexe Techniken weiterzuentwickeln bzw. zu vereinfachen. Denn komplexe Techniken (z. B. Szenariotechnik) sind für viele Unternehmen zwar grundsätzlich interessant, aufgrund des hohen organisatorischen und ressourcenspezifischen Aufwands und/oder mangelnder Methodenkompetenz werden sie aber nicht eingesetzt. Zweitens gilt es, die Verknüpfung der Techniken innerhalb des Unternehmensumfelds zu optimieren, um eine maximale Effektivität und Effizienz im Ablauf der einzelnen Aktivitäten des Technologiemanagements und angrenzenden Managementprozessen zu erreichen. Daraus ergibt sich letztlich das Ziel, ein unternehmensspezifisches Methoden-Set zu definieren, welches systematisch und evtl. IT-gestützt in die Ablauforganisation des Unternehmens integriert ist.

3.8 Rollen

Zusammenfassung:

Zentrale Rollenträger im Technologiemanagement hängen von der Unternehmensgröße bzw. Struktur des Unternehmens ab.

Über das Kompetenzprofil des Technologiemanagers herrscht keine Einigkeit, weder bei Unternehmen vergleichbarer Größe oder vergleichbarer Branchen. Technologieintensive Unternehmen würden ihren Innovationsmanager auch als Technologiemanager betiteln.

Bei innovationsstarken Unternehmen begeben sich Fach-, Macht-, Beziehungs- und Prozesspromotoren in ein innovationsförderndes Mitarbeitergefüge.

3.8.1 Rolle des Technologiemanagers

Leitfrage: Haben Sie die Rolle des Technologiemanagers im Unternehmen etabliert?

Ergebnis:

Ziel war zu untersuchen, inwieweit sich die Rolle des Technologiemanagers in der Unternehmenspraxis etabliert hat. Das Ergebnis ist eindeutig. Bei nur drei von 25 Unternehmen gibt es eine Funktion, die sich explizit „Technologiemanager“ nennt. Das heißt, die Rolle des Technologiemanagers kann nicht als etablierte Funktion in der Unternehmenspraxis bezeichnet werden.

Technologiemanager vorhanden?	absolut (gesamt/Mittelstand/ Konzern)	in Prozent (gesamt/Mittelstand/ Konzern)
Ja	3/0 /3	12 % /0 %/33 %
Nein	22/16/6	88 % /100 %/66 %

Tabelle 17: Technologiemanager als konkrete Rolle im Unternehmen, N=25, N=16, N=9

Detailanalyse:

Die Unternehmen, welche explizit einen Technologiemanager im Personal-Portfolio haben, sind Konzerne und kommen alle aus technologieintensiven Branchen mit einer hohen Technologiedynamik (ICT, Elektronik). Das liegt nach eigenen Angaben der Unternehmen vor allem daran, dass dem Technologiemanagement in diesen schnelldrehenden Branchen eine hohe Bedeutung beigemessen wird. Nicht zuletzt deswegen, weil der Druck auf solche Unternehmen, sich mit neuen Technologien auseinandersetzen zu müssen bzw. selbst aktiv den Markt zu gestalten, in diesen Branchen besonders hoch ist. Somit haben sich über die Jahre auch klar definierte Rollenprofile im Technologiemanagement entwickelt.

Die Interviewpartner aus diesen Unternehmen definieren ihren Technologiemanager als eine Mischung aus Technologie- und Marktexperten. Der Technologiemanager übernimmt dabei für eine Summe an Technologien in einem Technologiefeld strategische Planungsaufgaben (u. a. welche Technologie soll in welchem Ausmaß und mit welchem Applikationsziel entwickelt werden?) und treibt darüber hinaus den Entwicklungsprozess voran.

Der Großteil der Unternehmen hat keinen sogenannten „Technologiemanager“ etabliert. Bei mehr als der Hälfte der Unternehmen wird auch keine Notwendigkeit für eine solche Position gesehen, obgleich bei allen Unternehmen bestimmte Kernaktivitäten des Technologiemanagements (bewusst als solche erkannt oder unbewusst) durchgeführt werden. Die Studie zeigt jedoch, dass der „Technologiemanager“ in unterschiedlichen Funktionsträgern im Unternehmen durchaus vorhanden ist, vom Projekt- bzw. Fachbereichsleiter, Leiter zentrale Vorentwicklung, Leiter F&E bis hin zum Innovationsmanager.

Interessant ist außerdem, dass viele technologieintensive Unternehmen ihren Innovationsmanager auch als Technologiemanager betiteln würden, weil die Trennung nach Meinung der Interviewpartner zwischen Produkt und Technologie hier wenig trennscharf ist.

Leitfrage: Wie sieht Ihrer Meinung nach das Kompetenz- und Aufgabenprofil eines Technologiemanagers aus?

Ergebnis:

„Was man nicht braucht, und das ist meine feste Überzeugung, in Unternehmen sind namenlose Tiger. Das heißt, [jeder, der] im Unternehmen da ist, der muss nachweislich auch einen Wertschöpfungsbeitrag bringen.“

Die Interviewpartner wurden gebeten „auf der grünen Wiese“ zu beschreiben, wie sie sich einen Technologiemanager und dessen Kompetenzen und Aufgaben vorstellen. Kurz gesprochen lässt sich festhalten, dass sich das Profil des Technologiemanagers in der Unternehmenspraxis (noch) längst nicht geschärft bzw. etabliert hat. Die Meinungen gehen insgesamt sehr weit auseinander.

Dennoch lassen sich ein paar Tendenzaussagen treffen. Die Rolle wird eher als **strategische Rolle** gesehen, denn als operative. Das Kompetenzprofil des Technologiemanagers geht in sehr technologieintensiven Branchen eher in Richtung Fachexperte, denn in Richtung Generalist. In marktgetriebenen Unternehmen ist es den Unternehmen extrem wichtig, dass der Technologiemanager neben seiner fachlichen Kompetenz auch noch vertieftes Marktwissen mitbringt. Ansonsten wird der Technologiemanager in technologieintensiven Unternehmen oft dem Innovationsmanager gleichgesetzt. Bezüglich der Hierarchieebene wird alles genannt, vom Leiter F&E bis hin zum Projektassistenten.

Rolle Technologiemanager	
Kompetenzprofil	
- Fachexperte	6
- Generalist	4
- Mischung aus Marketing und Technik	4
- Methodenträger	2
Aufgabenprofil	
- Strategisch	10
- Operativ	2
Stellenprofil	
- Innovationsmanager	6
- Portfolio-Manager	2
- Leiter F&E	2
- Business Developer	2
- Projektleiter Vorentwicklung	2
- Projektassistent	2
- Produktmanager	1
- Technologie Scout	1
Sonstiges	
Gibt es so nicht, verteilt auf mehrere Köpfe	5

Tabelle 18: Rolle Technologiemanager, N=25

3.8.2 Zentrale Rollenträger im Technologiemanagement

Leitfrage: Wer sind die zentralen Rollenträger im Technologiemanagement?

Ergebnis:

Da die zentralen Rollenträger im Technologiemanagement sehr stark von der Unternehmensgröße und damit einhergehenden Unternehmensstruktur abhängen, werden die mittelständischen Unternehmen und die konzernstrukturieren Unternehmen im Folgenden separat betrachtet.

Bei den **mittelständischen Unternehmen** haben sich **vier zentrale Rollenträger** herauskristallisiert: Geschäftsführer, Leiter (Forschung und) Entwicklung, Leiter Technik/Konstruktion und Innovationsmanager, wobei dieser in den technologieintensiven Unternehmen sehr nah an der Technologie ist und sich demnach auch als „Technologiemanager“ betiteln würde.

In den konzernstrukturierten Unternehmen haben sich **sieben zentrale Rollenträger** herauskristallisiert: CTO, Leiter F&E, Leiter Vorentwicklung, Innovationsmanager⁴⁸, Technologie-Portfolio-Manager, Fachbereichsleiter/Projektleiter, Key Expert.

Detailanalyse:

Aus den Interviews lassen sich Kernaktivitäten zu jedem zentralen Rollenträger ableiten. Die Kernaktivitäten sind dabei nicht uneindeutig zugewiesen, sondern können durchaus von mehreren Rollenträgern ausgeübt werden. Auch hier hängt die Zuordnung von der Branche und vor allem von der Unternehmenskultur und -struktur ab. Dies hat darüber hinaus zur Folge, dass die Unterteilung in rein strategische und rein operative Rollenprofile nicht immer trennscharf ist. Je kleiner das Unternehmen ist, desto mehr muss das Management auch operative Aufgaben übernehmen.

Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht über die zentralen Rollenträger und zugewiesene Kernaktivitäten im Technologiemanagement **mittelständischer Unternehmen** (branchenübergreifend). Dabei geht aus der Studie deutlich hervor, dass die Mitarbeiter aus dem Top Management, insbesondere der Entwicklungsleiter „im schlimmsten Fall“ eine große Anzahl an Technologiemanagementaktivitäten nicht nur selbst verantworten, sondern operativ auch selbst durchführen und wenig delegieren wollen oder aus Mangel an (qualifizierten) Mitarbeitern delegieren können.⁴⁹

⁴⁸ In technologieintensiven Unternehmen sind die Innovationsmanager sehr nah an der Technologie und koordinieren Entwicklungsprojekte mit konkretem Applikationsziel.

⁴⁹ Die Übersicht zeigt dabei die Zuordnung der Aktivitäten, wie sie im Studien-Sample in Summe vorgekommen sind. Das heißt nicht, dass die einzelnen Rollenträger sämtliche aufgeführten Aktivitäten in der Unternehmenspraxis durchführen muss. Dies ist eine Momentaufnahme, die ein Anhaltspunkt für die Verteilung der Aktivitäten gibt.

Zentraler Rollenträger im Technologiemanagement (Mittelstand)		Kernaktivitäten
Geschäftsführer	Strategisch	Technologiestrategieentwicklung Technologiecontrolling
	Strategisch/operativ	Technologiebewertung
	Operativ	Technologieschutz Partnermanagement Wissensmanagement
Entwicklungsleiter/ Leiter F&E	Strategisch	Technologiestrategieentwicklung Technologie-Portfolio-Management
	Strategisch/operativ	Technologiecontrolling Technologievorausschau Technologieplanung Technologieverwertung Technologiebewertung
	Operativ	Technologieentwicklung Technologieschutz Partnermanagement Wissensmanagement
Innovationsmanager	Strategisch	Technologie-Portfolio-Management
	Strategisch/operativ	Technologiecontrolling Technologievorausschau Technologiebewertung
	Operativ	Partnermanagement
Leiter Technik/Konstruktion	Strategisch/operativ	Technologiebewertung
	Operativ	Technologieentwicklung Technologieschutz

Tabelle 19: Zentrale Rollenträger Technologiemanagement im Mittelstand, N=16

Die Frage, die **konzernstrukturierte Unternehmen** in Bezug auf Rollen im Technologiemanagement beschäftigt, ist zunächst die nach der organisatorischen Eingliederung des Technologiemanagements (siehe Kap. 3.2.1). Das heißt, kritisch ist die Überlegung, ob Technologiemanagement eine zentrale oder dezentrale Managementaufgabe ist. Äquivalent hierzu fällt auch die Diskussion zu den Rollenträgern aus. Dabei kristallisieren sich zwei Rollenprofile im Technologiemanagement heraus. Auf der einen Seite das strategische Rollenprofil, welches einer zentralen Organisationseinheit zugeordnet wird (z. B. Leiter zentrale Vorentwicklung, Leiter F&E). Auf der anderen Seite das operative Rollenprofil, welches dezentral in den Geschäftsbereichen angesiedelt ist und Projektverantwortung trägt. Eine Sonderstellung nimmt der Technologie-Portfolio-Manager ein. Dieser ist für die Koordination einzelner Entwicklungsprojekte (in einem Technologiefeld) zuständig und optimiert das Projektportfolio. In manchen Unternehmen finden sich darüber hinaus sogenannte „Key Experts“, welche hochkarätige Technologieexperten mit langjähriger Branchenerfahrung innerhalb der Geschäftsbereiche sind. Sie dienen auch geschäftsbereichsübergreifend im gesamten Konzern als Technologieberater (z. B. für strategische Planungsaufgaben).

Aus den Interviews lassen sich folgende zentrale Rollenträger mit den zugehörigen Kernaktivitäten für **konzernstrukturierte Unternehmen** ableiten.⁵⁰

⁵⁰ Die Übersicht zeigt auch hier die Zuordnung der Aktivitäten, wie sie im Studien-Sample in Summe vorgekommen sind. Das heißt nicht, dass die einzelnen Rollen immer sämtliche Aktivitäten übernehmen müssen. Es zeigen sich in der Unternehmenspraxis im Detail durchaus Unterschiede, wer welche Aktivitäten in welchem Umfang ausübt. Funktionen aus dem Top Management wie CTO, Leiter Vorentwicklung und Leiter F&E üben hauptsächlich strategische Aktivitäten aus, wobei sie daneben auch operative Aktivitäten als Bereichsleiter verantworten.

Zentrale Rollenträger im Technologiemanagement (Konzern)			Kernaktivitäten
CTO ⁵¹	Zentral	Strategisch	Technologiestrategieentwicklung
		Strategisch/ operativ	Technologiecontrolling Technologiebewertung
		Operativ	Partnermanagement Wissensmanagement
Leiter F&E	Zentral	Strategisch	Technologiestrategieentwicklung Technologie-Portfolio-Management
		Strategisch/ Operativ	Technologiecontrolling Technologievorausschau Technologieplanung Technologieverwertung Technologiebewertung
		Operativ	Technologieentwicklung Technologieschutz Partnermanagement Wissensmanagement
Leiter Vorentwicklung	Zentral	Strategisch/ operativ	Technologievorausschau Technologiebewertung Technologieverwertung
		Operativ	Technologieentwicklung Technologieschutz Partnermanagement Wissensmanagement
Innovationsmanager	Zentral	Strategisch	Technologie-Portfolio-Management
		Strategisch/ operativ	Technologiebewertung
		Operativ	Partnermanagement Wissensmanagement
Technologie-Portfolio-Manager	Zentral/ dezentral	Strategisch Strategisch/ operativ	Technologie-Portfolio-Management Technologiecontrolling Technologieplanung Technologiebewertung
Fachbereichsleiter/ Projektleiter	Dezentral	Strategisch/operativ	Technologievorausschau Technologiecontrolling
		Operativ	Technologieentwicklung Wissensmanagement
Key Expert	Dezentral	Strategisch	Technologiestrategieentwicklung
		Strategisch/ operativ	Technologievorausschau Technologiebewertung
		Operativ	Technologieentwicklung Partnermanagement

Tabelle 20: Zentrale Rollenträger Technologiemanagement bei konzernstrukturierten Unternehmen, N=9

⁵¹ Zum Rollenprofil des CTO vgl. Tschirky (1998), S. 372 ff.

3.8.3 Promotorenmodell

In der wissenschaftlichen Literatur findet sich zum Thema „Rollen“ vor allem das **Promotorenmodell**, welches die zentralen Rollenträger im Innovationsmanagement in unterschiedliche Kategorien unterteilt.⁵² Übertragen auf das Technologiemanagement ergeben sich folgende Rollen:

Promotoren sind Mitarbeiter, die Kernaktivitäten im Technologiemanagement aktiv fördern. Dazu gehören:

- **Machtpromotoren** (fördern Kernaktivitäten im Technologiemanagement durch hierarchisches Potential)
- **Fachpromotoren** (fördern Kernaktivitäten im Technologiemanagement durch objektspezifisches Fachwissen)
- **Prozesspromotoren** (fördern Kernaktivitäten im Technologiemanagement durch gezielte Kommunikation zwischen den Prozess-Beteiligten und durch administrative Steuerung)
- **Beziehungspromotoren** (fördern die Kernaktivitäten im Technologiemanagement durch gezieltes Pflegen eines Netzwerks über die Unternehmensebenen hinweg).

Aus der Studie geht hervor, dass alle oben genannten Promotoren in der Unternehmenspraxis im Technologiemanagement existieren, sowohl bei mittelständischen als auch bei konzernstrukturierten Unternehmen. Bei Unternehmen, die ihren Innovationserfolg als hoch bezeichnen, begeben sich die einzelnen Promotoren (bewusst oder unbewusst, d. h. von höherer Stelle gesteuert oder zufällig formiert) in ein innovationsförderndes Mitarbeitergefüge. Das bedeutet beispielsweise, dass Machtpromotoren in der Organisation ihre Entscheidungskompetenz nicht ausnutzen und dadurch letztlich vermeiden, mit einem Nicht-Wollen des Fachpromotors konfrontiert zu werden. Genauso sind Fachpromotoren von sich aus bereit, ihr Wissen dem Machtpromotor zur Verfügung zu stellen. Je kleiner das Unternehmen, desto öfter vereinen sich Machtpromotor und Fachpromotor in einer Person. Prozesspromotoren gewinnen vor allem in bereichsübergreifenden Technologiemanagementaktivitäten eine große Rolle und sehen sich häufig der Herausforderung gegenübergestellt, sich vor den Fachpromotoren behaupten zu müssen. Beziehungspromotoren sind vor allem für mittelständische Unternehmen von großer Bedeutung, die sich ihren Wissensvorsprung und damit ihren Wettbewerbsvorteil gegenüber den Konzernen oft über ein aktives Partnermanagement erarbeiten müssen.

⁵² Vgl. Hauschildt und Gemünden (1999), S. 15 ff.

4 Archetyp-basiertes Technologiemanagement nach ITOP

4.1 Theoretischer Ansatz und Forschungsvorgehen

Technologiemanagement ist ein Querschnittsprozess, welcher das gesamte Unternehmen betrifft. Die Studie zeigt, dass sich unternehmensübergreifende (generische) Methodenelemente beschreiben lassen: zentrale Aktivitäten, zentrale Ergebnisse, zentrale Techniken, zentrale Rollenträger. Damit das Technologiemanagement dem Unternehmen einen Mehrwert bietet, indem es den nachhaltigen Wettbewerbserfolg des Unternehmens bzw. den Innovationserfolg direkt oder indirekt unterstützt, muss es sich optimal in die Unternehmensstruktur und deren Ablauforganisation einfügen. Das heißt, Ziel der Forschung ist es, eine systematische Vorgehensweise abzuleiten, die Unternehmen dazu befähigt, das eigene Technologiemanagement kritisch zu hinterfragen. Dies soll unter Berücksichtigung der Studienergebnisse erfolgen.

Technologiemanagement und die Ausgestaltung der Methodenelemente hängen ab von (siehe auch Kap. 3.5.2):

- Rolle der Technologie im Geschäftsmodell
- Branchenspezifische Merkmale (Technologiedynamik)⁵³
- Marktspezifische Merkmale (Marktgröße, Wettbewerbsintensität, Marktdynamik)⁵⁴
- Unternehmensspezifische Merkmale (Größe, Struktur).

Um die Vorgehensweise zur Ableitung eines unternehmensspezifischen Technologiemanagements zu entwickeln, wurde folgendes **Forschungsvorgehen**⁵⁵ durchgeführt:

⁵³ Definition Technologiedynamik siehe Glossar.

⁵⁴ Definition Wettbewerbsintensität und Marktdynamik siehe Glossar.

⁵⁵ Forschungsvorgehen adaptiert und erweitert nach Traa (2012), S. 68



Abbildung 11: Forschungsvorgehen zur Ableitung des unternehmensspezifischen Technologiemanagements^{ITOP}

Das Vorgehen erfolgte in **vier** wesentlichen Schritten:

Im **ersten Schritt** wurden Einflussfaktoren auf das Technologiemanagement identifiziert und deren Ausprägungen bestimmt. Einflussfaktoren sind dabei erstens unternehmensinterne Faktoren, die den Kategorien Struktur, Strategie, Technologie, Produkt und Führungsstil zugeordnet werden können. Zweitens sind es unternehmensexterne Faktoren, wie Branchenspezifika (z. B. Technologiedynamik) und Marktspezifika (z. B. Wettbewerbsintensität, Marktdynamik).

Im **zweiten Schritt** wurden die wesentlichen Methodenelemente des Technologiemanagements festgelegt. Technologiemanagement wird im Kontext des Prozessmanagements als Methode definiert⁵⁶ mit den Methodenelementen Metamodell, Aktivitäten, Ergebnisse, Techniken, Rollenträger und ergänzend den zentralen Fragestellungen.⁵⁷ Diese Methodenelemente können generisch beschrieben werden und müssen in Schritt drei und vier unternehmensspezifisch ausgewählt, kombiniert und an das Unternehmensumfeld angepasst und ausgeprägt werden.

⁵⁶ Siehe Brecht (2002), und Kap. 3.1.2

⁵⁷ Das Methodenelement „Metamodell“ beschreibt alle wichtigen Entitäten im Betrachtungsfeld Technologiemanagement und deren Beziehung untereinander (siehe Kap. 2.1.1).

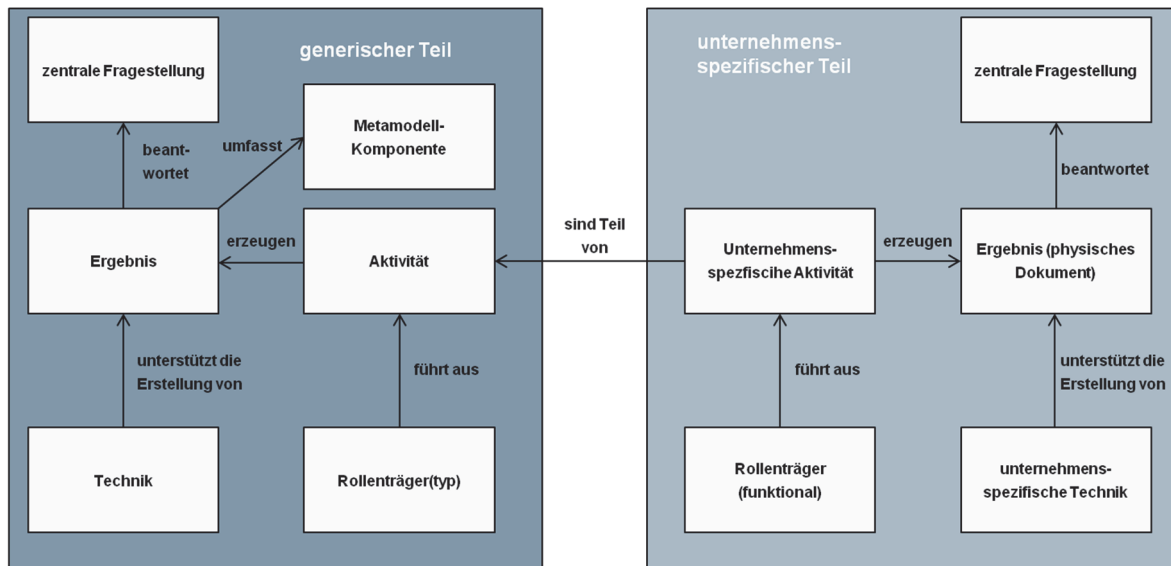


Abbildung 12: Technologiemanagement als Methode – Darstellung der Methodenelemente

Im **dritten Schritt** wurden auf der Grundlage von Interdependenzen zwischen den Einflussfaktoren Basistypen von Unternehmen abgeleitet. Diese sind unabhängig von der Unternehmensstruktur. Sie fußen auf der technologischen Wertschöpfungstiefe im Unternehmen und der Rolle der Technologie im Geschäftsmodell. Auf diese Weise ergeben sich vier Archetypen: Technologie-Spezialist, Technologie-Strategie, Technologie-Integrator und Prozess-Optimierer. Die Archetypen haben repräsentativen Charakter und stellen Basistypen von Unternehmenskonfigurationen dar.

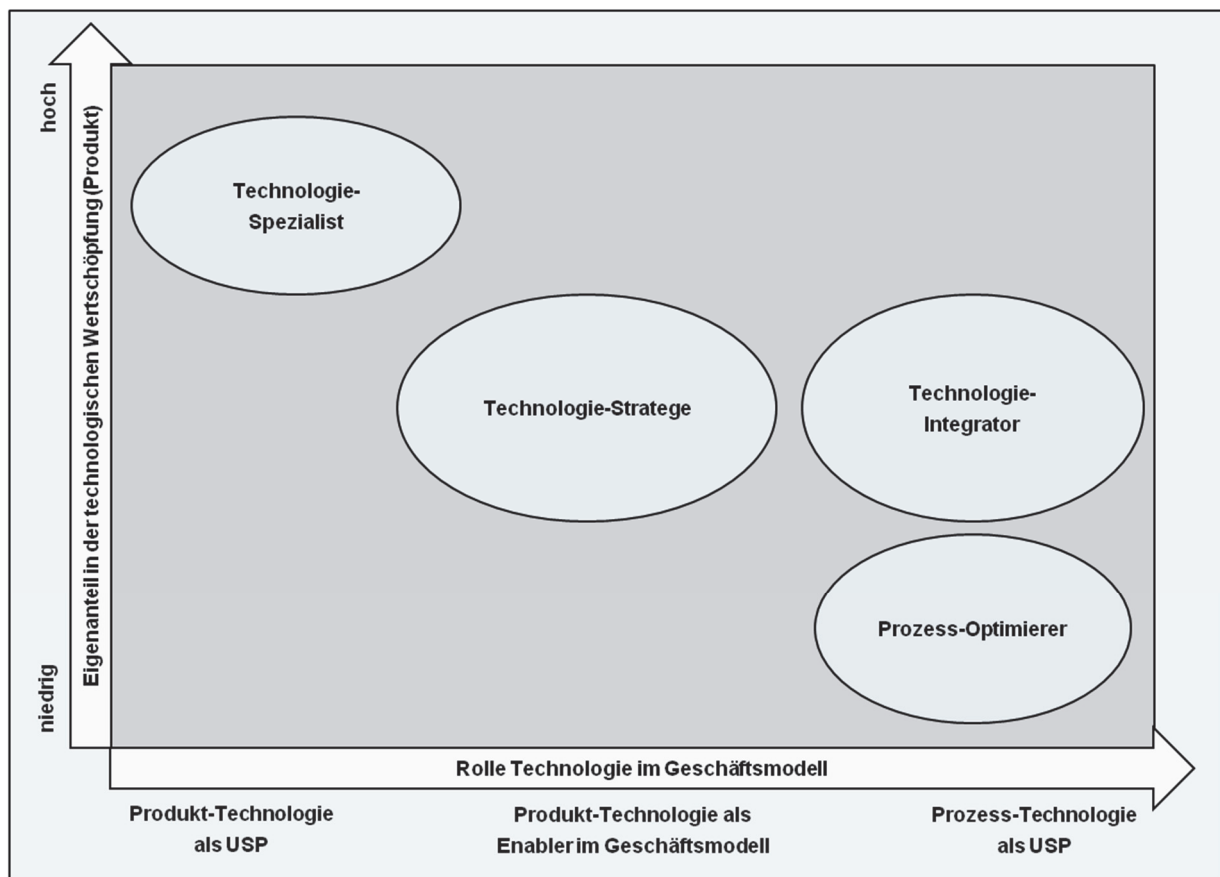


Abbildung 13: Archetypen im Technologiemanagement^{ITOP}

Im **vierten Schritt** wird auf Basis dieser Archetypen stufenweise das Technologiemanagement auf Unternehmensebene abgeleitet. Diese Vorgehensweise soll im Folgenden genau beschrieben werden.

4.2 Systematische Vorgehensweise zur Ausprägung des unternehmensspezifischen Technologiemanagements

Der konfigurationstheoretische Ansatz definiert Unternehmen als komplexe Entitäten, deren Elemente situationsspezifisch an die Umweltgegebenheiten angepasst werden müssen.⁵⁸ Das ITOP hat in diesem Kontext eine systematische Vorgehensweise in drei Stufen entwickelt, um die einzelnen Methodenelemente des Technologiemanagements auf Unternehmensebene zu hinterfragen und ggf. neu zu definieren. Basis hierfür bildet eine Typologie der Unternehmen (sogenannte Technologiemanagement-Archetypen).

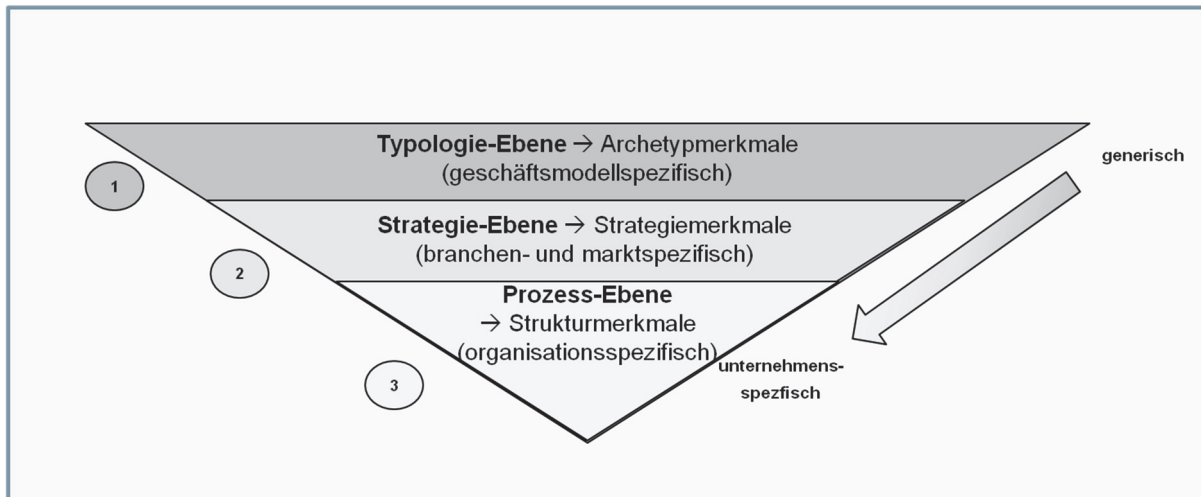


Abbildung 14: Konfigurationsebenen zur Ableitung eines unternehmensspezifischen Technologiemanagements^{ITOP}

Die Ableitung erfolgt auf **drei Ebenen**. Ausgangspunkt stellt die Basiskonfiguration des Archetyps auf Typologie-Ebene dar (1). Jeder Archetyp hat somit bestimmte geschäftsmodellspezifische Basismerkmale und daraus abgeleitet eine bestimmte Basiskonfiguration der Methodenelemente⁵⁹. Im nächsten Schritt werden auf Strategie-Ebene branchen- und marktspezifische Komponenten in die Konfiguration mit aufgenommen. Die Basiskonfiguration wird somit weiter konkretisiert (2). Zuletzt wird das Technologiemanagement auf Prozess-Ebene mit Hilfe struktureller Merkmale konfiguriert und die Methodenelemente werden unternehmensspezifisch ausgeprägt (3).

⁵⁸ Vgl. Kieser (2006), S.218 ff.

⁵⁹ Methodenelemente des Technologiemanagements sind Zentrale Fragestellungen, Aktivitäten, Ergebnisse, Techniken und Rollenträger.

4.3 Archetypen

4.3.1 Beschreibung der Archetypen

Archetypen stellen Basistypen von Unternehmenskonfigurationen dar und haben repräsentativen Charakter.⁶⁰ Das heißt, sie kommen so in ihrer Reinheit womöglich nicht in der Unternehmenspraxis vor. Ein Unternehmen kann Charakteristika von mehreren Archetypen aufweisen. Dennoch lässt sich jedes Unternehmen anhand der zwei Hauptseparationsmerkmale (technologische Wertschöpfungstiefe⁶¹, Rolle der Technologie im Geschäftsmodell⁶²) einem Archetyp zuordnen, dem es auf dieser Basis am nächsten ist. Wichtig ist dies zum einen, weil es das Unternehmen dazu zwingt, die technologische Wertschöpfungskette in den jeweiligen Märkten bzw. der ganzen Branche zu analysieren, die Rolle der Technologie im eigenen Geschäftsmodell zu bestimmen und dabei die unternehmensspezifischen, technologischen Kernkompetenzen zu definieren. Zum anderen bildet der Archetyp den Ausgangspunkt für eine bewusste Entscheidung bezüglich der optimalen und nachhaltigen Gestaltung des Technologiemanagements innerhalb der Unternehmensorganisation, um die strategische und operative Exzellenz der Leistungserstellung zu unterstützen. Es ist darüber hinaus möglich durch eine bewusste strategische Entscheidung und Geschäftsmodellanpassung, den Archetyp zu wechseln. Damit verschieben sich auch die Schwerpunkte in den Methodenelementen des Technologiemanagements.

Die Archetypen werden beschrieben anhand bestimmter **Archetypmerkmale**⁶³. Diese sind geschäftsmodellspezifisch und technologiebezogen und sind aus den Einflussfaktoren auf das Technologiemanagement abgeleitet. Die Archetypmerkmale und deren Ausprägungen sind:

⁶⁰ Vgl. Miller (1990), S. 773

⁶¹ Archetypisierung nach Wertschöpfungstiefe vgl. Zollenkop (2006), S. 62

⁶² Rolle der Technologie im Unternehmen vgl. Borchert und Hagenhoff (2003), S. 15; Technologien im Geschäftsmodell vgl. Schallmo (2013), S. 254 ff.

⁶³ Die Archetypmerkmale sind abgeleitet aus Schritt 1 Forschungsvorgehen, Abb. 11.

Archetyp- merkmal	Stellenwert Technologie	Techno- logie- Komplexität	Technologie- Diversifikation (IST)	Eigenanteil in der tech- nologischen Wertschöpfung	Technologie- Innovations- Schwerpunkt	Innovations- richtung	Anbieter- Kunden- Beziehung
Ausprägungen							
	Produkt- technologie als USP im Produkt/ im Geschäfts- modell	Gering	Nischenanbieter (ein spezielles Technologie- feld)	In allen Produktgruppen hoch	Über Produkt- technologien (Technologisch e Leistungs- merkmale im Produkt) → nach außen sichtbar	Technology-push	Kunden- spezifische Auftragsfertigung
	Produkt- technologie als Enabler des Produkts/ Geschäfts- modells	Mittel	Mehrere Technologien in ähnlichen Technologie- feldern	In strategisch wichtigen Produktgruppen hoch, sonst Zukauf	Über Prozess- technologien (Verfahren, Prozesse) → nach außen nicht unmittelbar sichtbar	Market-pull	Modulare Fertigung
	Prozess- technologie als USP im Geschäfts- modell	Hoch	Viele Technologien in signifikant unter- schiedlichen Technologie- feldern	Gering; Differenzierung liegt in der Konfiguration	Über Marke	Technology-push und Market-pull	Katalogware
		Sehr hoch					

Abbildung 15: Archetypmerkmale und deren Ausprägungen⁶⁴

Die Archetypmerkmale werden in Beziehung zueinander gesetzt. Unter Einbezug der wissenschaftlichen Literatur⁶⁵ und den Ergebnissen aus den Interviews lassen sich **vier Archetypen** ableiten: Technologie-Spezialist, Technologie-Stratege, Technologie-Integrator und Prozess-Optimierer. Im Folgenden werden diese kurz beschrieben.

⁶⁴ Die Darstellung ist ein morphologischer Kasten, d. h. jede Merkmalsausprägung kann theoretisch mit jeder anderen Merkmalsausprägung kombiniert werden.

⁶⁵ Vgl. Miller (1990), S. 774 ff., Zollenkop (2006), S. 61 ff., Becker et al. (2013), S. 351 ff.

Technologie-Spezialist:

Bei Unternehmen dieses Typs ist die Technologie das entscheidende Verkaufsargument. Das heißt, Technologie-Spezialisten differenzieren sich im Markt über die Leistungsmerkmale im Produkt, die über hochtechnologische Herstellprozesse entstanden sind. Die Technologie spielt somit eine zentrale Rolle im Geschäftsmodell. Sie haben eine hohe technologische Wertschöpfungstiefe bzw. der Eigenanteil in der technologischen Wertschöpfung ist sehr hoch. Unternehmen dieses Typs forschen und entwickeln hauptsächlich selbst und geben kein Wissen nach außen. In dem von ihnen bearbeiteten Technologiefeld/Technologiefeldern sind sie Spezialisten und ihre Neuprodukte sind technologieinduziert entstanden (Technology-push Innovation). Das Produktportfolio bewegt sich zwischen kundenspezifischer Auftragsfertigung (Technologie-Spezialist „on demand“) und Katalogware, die zunehmend dem Trend der Mass Customization folgen muss.

Archetyp-merkmal Ausprägungen Technologie-Spezialist	Stellenwert Technologie	Technologie-komplexität	Technologie-diversifikation (IST)	Eigenanteil in der technologischen Wertschöpfung	Innovations-schwerpunkt	Innovations-richtung	Anbieter-Kunden-Beziehung
	Produkt-technologie als USP im Produkt/im Geschäftsmodell	Gering	Nischenanbieter (ein spezielles Technologiefeld)	In allen Produktgruppen hoch	Über Produkt-technologien (Technologische Leistungsmerkmale im Produkt) → nach außen sichtbar	Technology-push	Kundenspezifische Auftragsfertigung
	Produkt-technologie als Enabler des Produkts/ Geschäftsmodells	Mittel	Mehrere Technologien in ähnlichen Technologiefeldern	In strategisch wichtigen Produktgruppen hoch, sonst Zukauf	Über Prozess-technologien (Verfahren, Prozesse) → nach außen nicht unmittelbar sichtbar	Market-pull	Modulare Fertigung
	Prozess-technologie als USP im Geschäftsmodell	Hoch	Viele Technologien in signifikant unterschiedlichen Technologiefeldern	Gering; Differenzierung liegt in der Konfiguration	Über Marke	Technology-push und Market-pull	Katalogware
		Sehr hoch					

Abbildung 16: Archetypmerkmalskombination Technologie-Spezialist

Die dunkel eingefärbten Rechtecke entsprechen den aktiven Merkmalsausprägungen für den Archetyp.

Technologie-Strategie:

Technologie-Strategen sehen die Technologie vor allem als Enabler ihres Geschäftsmodells. Das heißt, die Technologie ist nicht, wie beim Technologie-Spezialisten, erstes Verkaufsargument. Unternehmen dieses Typs differenzieren sich über ihre Marke bzw. das Design und sehen technologische Leistungsmerkmale hauptsächlich als notwendiges, aber nicht differenzierendes Element in ihren Produktinnovationen. Damit ist ihre Innovationsrichtung vom Markt getrieben und weniger technologieinduziert (Market-pull Innovation). Im Kerngeschäft haben sie einen hohen Eigenanteil in der technologischen Wertschöpfung. In den anderen Bereichen kaufen sie Komponenten auf und integrieren sie in das eigene Technologie- bzw. Produkt-Portfolio.

Archetyp-merkmal Ausprägungen Technologie-Strategie	Stellenwert Technologie	Technologie-komplexität	Technologie-diversifikation (IST)	Eigenanteil in der technologischen Wertschöpfung	Innovations-schwerpunkt	Innovations-richtung	Anbieter-Kunden-Beziehung
	Produkt-technologie als USP im Produkt/im Geschäftsmodell	Gering	Nischenanbieter (ein spezielles Technologiefeld)	In allen Produktgruppen hoch	Über Produkt-technologien (Technologische Leistungsmerkmale im Produkt) → nach außen sichtbar	Technology-push	Kundenspezifische Auftragsfertigung
	Produkt-technologie als Enabler des Produkts/ Geschäftsmodells	Mittel	Mehrere Technologien in ähnlichen Technologiefeldern	In strategisch wichtigen Produktgruppen hoch, sonst Zukauf	Über Prozess-technologien (Verfahren, Prozesse) → nach außen nicht unmittelbar sichtbar	Market-pull	Modulare Fertigung
	Prozess-technologie als USP im Geschäftsmodell	Hoch	Viele Technologien in signifikant unterschiedlichen Technologiefeldern	Gering; Differenzierung liegt in der Konfiguration	Über Marke	Technology-push und Market-pull	Katalogware
		Sehr hoch					

Abbildung 17: Archetypmerkmalskombination Technologie-Strategie

Die dunkel eingefärbten Rechtecke entsprechen den aktiven Merkmalsausprägungen für den Archetyp.

Technologie-Integrator:

Technologie-Integratoren bearbeiten oft eine große Bandbreite an Technologiefeldern und verstehen sich als Netzwerker über viele Märkte hinweg. Technologie-Integratoren differenzieren sich vor allem über ihre Prozess- bzw. Verfahrenstechnologie. Sie kaufen Komponenten und (neue) Technologien auf dem Markt auf und kombinieren diese auf spezifische Art und Weise. Der Eigenanteil in der technologischen Wertschöpfung variiert je nach branchen- und marktspezifischen Bedingungen. Das Produktportfolio bewegt sich zwischen kundenspezifischer Auftragsfertigung (Technologie-Integrator „on demand“) und Katalogware mit einer meist hohen Technologie-Komplexität.

Archetyp-merkmal Ausprägungen Technologie-Integrator	Stellenwert Technologie	Technologie- komplexität	Technologie- diversifikation (IST)	Eigenanteil in der tech- nologischen Wertschöpfung	Innovations- schwerpunkt	Innovations- richtung	Anbieter- Kunden- Beziehung
	Produkt- technologie als USP im Produkt/im Geschäfts- modell	Gering	Nischenanbieter (ein spezielles Technologie- feld)	In allen Produktgruppen hoch	Über Produkt- technologien (Techno- logische Leistungs- merkmale im Produkt) → nach außen sichtbar	Technology-push	Kunden- spezifische Auftragsfertigung
	Produkt- technologie als Enabler des Produkts/ Geschäfts- modells	Mittel	Mehrere Technologien in ähnlichen Technologie- feldern	In strategisch wichtigen Produktgruppen hoch, sonst Zukauf	Über Prozess- technologien (Verfahren, Prozesse) → nach außen nicht unmittelbar sichtbar	Market-pull	Modulare Fertigung
	Prozess- technologie als USP im Geschäfts- modell	Hoch	Viele Technologien in signifikant un- terschiedlichen Technologie- feldern	Gering; Differenzierung liegt in der Konfiguration	Über Marke	Technology-push und Market-pull	Katalogware
		Sehr hoch					

Abbildung 18: Archetypmerkmalskombination Technologie-Integrator

Die dunkel eingefärbten Rechtecke entsprechen den aktiven Merkmalsausprägungen für den Archetyp.

Prozess-Optimierer:

Prozess-Optimierer sind Unternehmen, die sich ebenfalls über ihre Prozess- bzw. Verfahrenstechnologie differenzieren. Der entscheidende Unterschied zum Technologie-Integrator liegt in der Wertschöpfungstiefe. Prozess-Optimierer verfolgen die Strategie der Kostenführerschaft und haben meist einen geringen Eigenanteil in der technologischen Wertschöpfung. Ihr Verkaufsargument ist die kostengünstige, schnelle Produktion von (meistens) Katalogware (in meist sehr hoher Stückzahl). Die Produkttechnologiekomplexität ist dabei eher niedrig.

Archetyp-merkmal Ausprägungen Prozess-Optimierer	Stellenwert Technologie	Technologie- komplexität	Technologie- diversifikation (IST)	Eigenanteil in der tech- nologischen Wertschöpfung	Innovations- schwerpunkt	Innovations- richtung	Anbieter- Kunden- Beziehung
	Produkt- technologie als USP im Produkt/im Geschäfts- modell	Gering	Nischenanbieter (ein spezielles Technologie- feld)	In allen Produktgruppen hoch	Über Produkt- technologien (Techno- logische Leistungs- merkmale im Produkt) → nach außen sichtbar	Technology-push	Kunden- spezifische Auftragsfertigung
	Produkt- technologie als Enabler des Produkts/ Geschäfts- modells	Mittel	Mehrere Technologien in ähnlichen Technologie- feldern	In strategisch wichtigen Produktgruppen hoch, sonst Zukauf	Über Prozess- technologien (Verfahren, Prozesse) → nach außen nicht unmittelbar sichtbar	Market-pull	Modulare Fertigung
	Prozess- technologie als USP im Geschäfts- modell	Hoch	Viele Technologien in signifikant unter- schiedlichen Technologie- feldern	Gering; Differenzierung liegt in der Konfiguration	Über Marke	Technology-push und Market-pull	Katalogware
		Sehr hoch					

Abbildung 19: Archetypmerkmalskombination Prozess-Optimierer

Die dunkel eingefärbten Rechtecke entsprechen den aktiven Merkmalsausprägungen für den Archetyp.

4.3.2 Basiskonfiguration der Methodenelemente je Archetyp

Jeder der vier Archetypen weist eine Basiskonfiguration der Methodenelemente des Technologiemanagements auf.

Aus den Interviews lassen sich folgende Basiskonfigurationen definieren:

Technologie-Spezialist	
Zentrale Fragestellungen (strategisch)	- Was sind die neuen Technologien? - Was sind die Wettbewerbsvorteile durch die neuen Technologien? - Wie sehen unsere zukünftig notwendigen technologischen Kompetenzen aus?
Zentrale Fragestellungen (operativ)	- Wie können wir die technologisch leistungsstärkste Innovation in unseren Produkten zu angemessenen Kosten entwickeln?
Kernergebnisse	- Technologiestrategie (-Dokument) - Technologie-Portfolio - Technologieradar - Technology-Roadmap
Kernaktivitäten bzw. Prozesse	- Technologiestrategieentwicklung* - Technologie-Portfolio-Management - Technologievorausschau* - Technologieentwicklung (Schwerpunkt „Make“)* - Technologieverwertung
Kerntechniken	- Technologische Kompetenzanalyse - Portfolio-Techniken - Techniken der Technologievorausschau - Technology Roadmapping - Technologische Machbarkeitsanalysen
Zentrale Rollenträger	- Top Manager bzw. Strategiebeauftragte - Technologie-Portfolio-Manager - Technologie- bzw. Fachexperten
Zentraler Promotor	- Fachpromotor technologiegetrieben

Tabelle 21: Technologie-Spezialist - Basiskonfiguration der Methodenelemente

*Die fett gedruckten Kernaktivitäten sind die Prozesse, über die sich der Archetyp differenziert.

Technologie-Strategie	
Zentrale Fragestellungen (strategisch)	- Wer sind unsere Kunden (aktuell und zukünftig) und was wollen sie? - Was sind die Wettbewerbsvorteile durch die neuen Technologien in unseren Neuprodukten? - Wie sieht unser zukünftig nötiges Produkt-Portfolio aus und daraus abgeleitet unser Technologie-Portfolio? - Was ist der beste Markteintrittszeitpunkt?
Zentrale Fragestellungen (operativ)	- Wie bekommen wir die wettbewerbskritischen Technologien für unsere Neuprodukte in hoher Qualität und kostenoptimal umgesetzt?
Kernergebnisse	- Trendradar - Technologiestrategie in Einklang mit der Geschäftsstrategie - Technologie-Portfolio - Kompetenzlandkarte
Kernaktivitäten bzw. Prozesse	- Technologiestrategieentwicklung - Technologie-Portfolio-Management* - Technologievorausschau - Technologieentwicklung („Make“ nur in strategisch wichtigen Kerntechnologien) - Technologieverwertung* (Schwerpunkt Koordination Markteintrittszeitpunkt) - Partnermanagement
Kerntechniken	- Portfolio-Techniken - Technologische Kompetenzanalyse - Techniken der Technologievorausschau - Technology Roadmapping
Zentrale Rollenträger	- Top Manager bzw. Strategiebeauftragte - Portfolio-Manager - Technologie- bzw. Fachexperten - Innovationsmanager
Zentraler Promotor	- Fachpromotor marktgetrieben

Tabelle 22: Technologie-Strategie – Basiskonfiguration der Methodenelemente

*Die fett gedruckten Kernaktivitäten sind die Prozesse, über die sich der Archetyp differenziert.

Technologie-Integrator	
Zentrale Fragestellungen (strategisch)	- Wer sind unsere Kunden (aktuell und zukünftig) und was wollen sie? - Was sind die Wettbewerbsvorteile durch die neuen Technologien in den Neuprodukten? - Was sind die zukünftigen, wettbewerbskritischen Verfahrenstechnologien? - Wer sind die richtigen Partner? - Wo liegen unsere technologischen Kernkompetenzen?
Zentrale Fragestellung (operativ)	- Wie können wir die Technologien über unser Netzwerk beschaffen und kostenoptimal in unseren eigenen Produkten umsetzen?
Kernergebnisse	- Trendradar und Technologieradar - Technologiestrategie - Technologie-Portfolio - Technologisches Partnernetzwerk
Kernaktivitäten	- Technologiestrategieentwicklung - Technologie-Portfolio-Management - Technologievorausschau* - Technologieentwicklung (Viel „Buy“; Make nur in den wettbewerbskritischen Kerntechnologien) - Technologieverwertung - Partnermanagement*
Kerntechniken	- Portfolio-Techniken - Technologische Kompetenzanalyse - Techniken der Technologievorausschau - Technology Roadmapping - (Technologische) Netzwerkanalyse
Zentrale Rollenträger	- Top Manager bzw. Strategiebeauftragte - Portfolio-Manager - Innovationsmanager - Technologie- bzw. Fachexperten
Zentraler Promotor	- Beziehungspromotor

Tabelle 23: Technologie-Strategie – Basiskonfiguration der Methodenelemente

*Die fett gedruckten Kernaktivitäten sind die Prozesse, über die sich der Archetyp differenziert.

Prozess-Optimierer	
Zentrale Fragestellungen (strategisch)	- Was wollen die Kunden? - Welche zukünftigen Verfahrenstechnologien bringen uns Kostenvorteile bzw. was ist die Substitutionstechnologie?
Zentrale Fragestellungen (operativ)	- Wie können wir unsere Verfahren und Prozesse zum Effizienz-Optimum steigern?
Kernergebnisse	- Technologiestrategie in Einklang mit der Geschäftsstrategie - Technologie-Roadmap (operativ)
Kernaktivitäten bzw. Prozesse	- Technologiestrategieentwicklung als Teil der Geschäftsstrategie - Technologie-Portfolio-Management - Technologievorausschau (auf Verfahrenstechnologien fokussiert) - Technologieentwicklung* (auf Verfahrensoptimierung fokussiert)
Kerntechniken	- Portfolio-Techniken - Technologische Kompetenzanalyse - Techniken der Technologievorausschau - Technology Roadmapping
Zentrale Rollenträger	- Top Manager bzw. Strategiebeauftragte - Portfolio-Manager - Technologieexperten
Zentraler Promotor	- Fachpromotor prozesstechnologiegetrieben

Tabelle 24: Prozess-Optimierer – Basiskonfiguration der Methodenelemente

*Die fett gedruckten Kernaktivitäten sind die Prozesse, über die sich der Archetyp differenziert.

Methodenelemente	Technologie-Spezialist	Technologie-Strategie	Technologie-Integrator	Prozess-Optimierer
Zentrale Fragestellungen (strategisch)	- Was sind die neuen Technologien? - Was sind die Wettbewerbsvorteile durch die neuen Technologien? - Wie sehen unsere zukünftig notwendigen technologischen Kompetenzen aus?	- Wer sind unsere Kunden (aktuell und zukünftig) und was wollen sie? - Was sind die Wettbewerbsvorteile durch die neuen Technologien in unseren Neuprodukten? - Wie sieht unser zukünftig nötiges Produkt-Portfolio aus und daraus abgeleitet unser Technologie-Portfolio? - Was ist der beste Markteintrittszeitpunkt?	- Wer sind unsere Kunden (aktuell und zukünftig) und was wollen sie? - Was sind die Wettbewerbsvorteile durch die neuen Technologien in den Neuprodukten? - Was sind die zukünftigen, wettbewerbskritischen Verfahrenstechnologien? - Wer sind die richtigen Partner? - Wo liegen unsere technologischen Kernkompetenzen?	- Was wollen die Kunden? - Welche zukünftigen Verfahrenstechnologien bringen uns Kostenvorteile bzw. was ist die Substitutionstechnologie?
Zentrale Fragestellung (operativ)	- Wie können wir die technologisch leistungsstärkste Innovation in unseren Produkten zu angemessenen Kosten entwickeln?	- Wie können wir die wettbewerbskritischen Technologien für unsere Neuprodukte in hoher Qualität und kostenoptimal umsetzen?	- Wie können wir die Technologien über unser Netzwerk beschaffen und kostenoptimal in unseren eigenen Produkten umgesetzt?	- Wie können wir unsere Verfahren und Prozesse zum Effizienz-Optimum steigern?
Kernergebnisse	- Technologiestrategie (-Dokument) (entspricht oft Geschäftsstrategie) - Technologie-Portfolio - Technologieradar - Technology-Roadmap	- Trendradar - Technologiestrategie in Einklang mit der Geschäftsstrategie - Technologie-Portfolio - Kompetenzlandkarte	- Trendradar und Technologieradar - Technologiestrategie - Technologie-Portfolio - Technologisches Partnernetzwerk	- Technologiestrategie in Einklang mit der Geschäftsstrategie - Technologie-Roadmap (operativ)
Kernaktivitäten	- Technologiestrategieentwicklung* - Technologie-Portfolio-Management - Technologievorausschau* - Technologieentwicklung (Schwerpunkt „Make“)* - Technologieverwertung	- Technologiestrategieentwicklung - Technologie-Portfolio-Management* - Technologievorausschau* - Technologieentwicklung („Make“ nur in strategisch wichtigen Kerntechnologien) - Technologieverwertung* (Schwerpunkt Koordination Markteintrittszeitpunkt) - Partnermanagement	- Technologiestrategieentwicklung - Technologie-Portfolio-Management - Technologievorausschau* - Technologieentwicklung (Viel „Buy“; Make nur in den wettbewerbskritischen Kerntechnologien) - Technologieverwertung - Partnermanagement*	- Technologiestrategieentwicklung als Teil der Geschäftsstrategie - Technologie-Portfolio-Management - Technologievorausschau (auf Verfahrenstechnologien fokussiert) - Technologieentwicklung* (auf Verfahrensoptimierung fokussiert)
Kerntechniken	- Technologische Kompetenzanalyse - Portfolio-Techniken - Techniken der Technologievorausschau - Technology Roadmapping - Technologische Machbarkeitsanalysen	- Portfolio-Techniken - Technologische Kompetenzanalyse - Techniken der Technologievorausschau - Technology Roadmapping	- Portfolio-Techniken - Technologische Kompetenzanalyse - Techniken der Technologievorausschau - Technology Roadmapping - (Technologische) Netzwerkanalyse	- Portfolio-Techniken - Technologische Kompetenzanalyse - Techniken der Technologievorausschau - Technology Roadmapping
Zentrale Rollenträger	- Top Manager bzw. Strategiebeauftragte - Technologie-Portfolio-Manager - Technologie- bzw. Fachexperten	- Top Manager bzw. Strategiebeauftragte - Portfolio-Manager - Technologie- bzw. Fachexperten - Innovationsmanager	- Top Manager bzw. Strategiebeauftragte - Portfolio-Manager - Innovationsmanager - Technologie- bzw. Fachexperten	- Top Manager bzw. Strategiebeauftragte - Portfolio-Manager - Technologieexperten
Zentraler Promotor	- Fachpromotor technologiegetrieben	- Fachpromotor marktgetrieben	- Beziehungspromotor	- Fachpromotor prozesstechnologiegetrieben

Tabelle 25: Übersicht der Basiskonfiguration der Methodenelemente

Auf Basis der Interviews lässt sich folgende **Verteilung der Archetypen** im Studien-Sample ableiten:

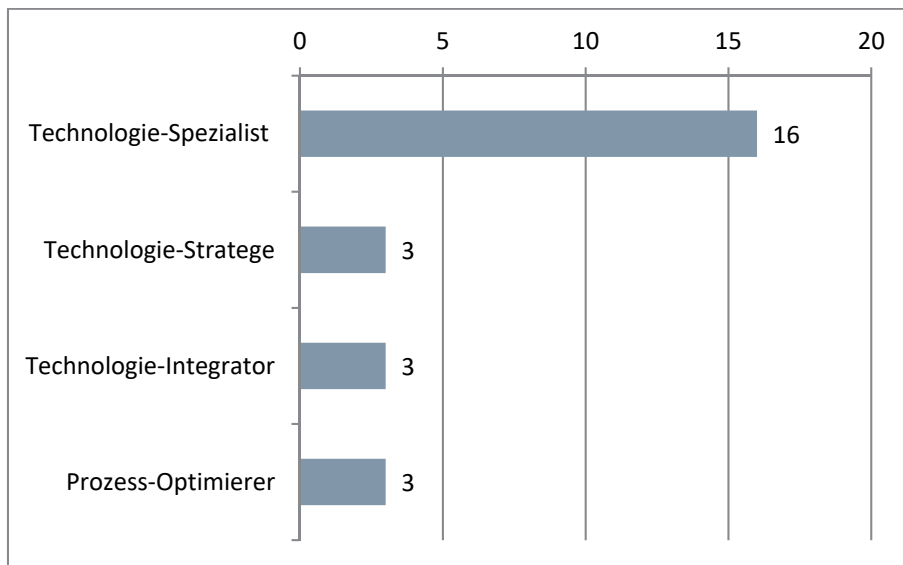


Abbildung 20: Verteilung der Archetypen im Studien-Sample, N=25

Die Technologie-Spezialisten stellen die größte Gruppe im Studien-Sample dar. Dies liegt wohl daran, dass dieser Archetyp der Technologie eine besonders wichtige Rolle im Geschäftsmodell zuschreibt und solche Unternehmen am Thema Technologiemanagement in besonderem Maße interessiert sind. Dennoch enthält das Studien-Sample in gleichen Teilen auch Technologie-Strategen, Technologie-Integratoren und Prozess-Optimierer, was eine systematische Ableitung der Basiskonfigurationen und eine im Nachgang an die Interviews kritische Validierung der Ergebnisse zulässt.

4.4 Unternehmensspezifisches Technologiemanagement

Die unternehmensspezifische Konfiguration des Technologiemanagements basiert im ersten Schritt auf der Basiskonfiguration der Archetypen (Typologie-Ebene) (siehe Kap. 4.2). Diese wird im zweiten Schritt anhand der **Strategiemerkmale** konkretisiert. Die Strategiemerkmale leiten sich aus den branchen- und marktspezifischen Einflussfaktoren auf das Technologiemanagement ab (siehe Kap. 4.1) und werden der Strategie-Ebene zugeordnet (siehe Kap. 4.2).

Die **Strategiemerkmale** und deren Ausprägungen sind:

Strategie- merkmal Aus- prägung	Lebens- zyklus- phase der Branche bzw. technolo- gisches Potenzial	Techno- logie- dynamik	Markt- dynamik	Wettbe- werbs- intensität	Markt- struktur	Technologie- strate- gischer Weg (SOLL)	Techno- logie- strategische Position im Markt (SOLL)	Stückzahlen Produkt im Markt	Produkt- komplexität	Produkttyp
	Entstehung	Gering	Gering	Gering	Enges Oligopol	Bestehende Technologien auf bestehenden Märkten	Leadership	Milliarden- Anzahl	Gering	Konsumgut
	Wachstum	Mittel	Mittel	Mittel	Breites Oligopol	Neue Technologien auf bestehenden Märkten	Fast Followership	Millionen- Anzahl	Mittel	Industriegut
	Reife	Hoch	Hoch	Hoch	Polypol	Bestehende Technologien auf neuen Märkten	Late Followership	Tausender- Anzahl	Hoch	Dienst- leistung
	Alter	Sehr hoch	Sehr hoch	Sehr hoch		Neue Technologien auf neuen Märkten	Kooperation/ Fusion	Hunderter- Anzahl	Sehr hoch	
							Rückzug	Ein paar wenige		
								Individuelles Produkt		

Abbildung 21: Strategiemerkmale und deren Ausprägungen⁶⁶

Die weitere Konkretisierung der Methodenelemente hängt demnach von diesen Strategiemerkmalen ab, welche branchenspezifischen Gegebenheiten, Marktspezifika und der daraus abgeleiteten Technologiestrategie beschreiben.

Das folgende **Beispiel** soll die Konkretisierung der Methodenelemente kurz erläutern:

Das Unternehmen X folgt dem **Archetyp Technologie-Spezialist**. Die Branche befindet sich in der **Reifephase** und hat Entwicklungszyklen von etwa 5 Jahren (**Technologiedynamik ist mittel**). Das Unternehmen ist in einem **schrumpfenden, eng oligopolistischen B2B-Nischenmarkt (Millionen-Stückzahl, hohe Produktkomplexität)** tätig bei gleichzeitig schnell **steigender Wettbewerbsintensität** und verfolgt im Moment eine **Leadership-Strategie**. Um Marktanteilsverluste zu vermeiden, muss es seine technologischen Kompetenzen schnell und effektiv strategisch neu positionieren. Entweder, indem es

⁶⁶ Die Darstellung ist ein morphologischer Kasten, d. h. jede Merkmalsausprägung kann theoretisch mit jeder anderen Merkmalsausprägung kombiniert werden.

mit den bestehenden Technologien neue (geografische) Märkte erobert, oder den bestehenden Markt, soweit möglich, mit einer neuen Technologie revolutioniert.

Strategie- merkmal Aus- prägung Unter- nehmen X	Lebens- zyklus- phase der Branche bzw. technolo- gisches Potenzial	Techno- logie- dynamik	Markt- dynamik	Wettbe- werbs- intensität	Markt- struktur	Technologie- strate- gischer Weg (SOLL)	Techno- logie- strategische Position im Markt (SOLL)	Stückzahlen Produkt im Markt	Produkt- komplexität	Produkttyp
	Entstehung	Gering	Gering	Gering	Enges Oligopol	Bestehende Technologien auf bestehenden Märkten	Leadership	Milliarden- Anzahl	Gering	Konsumgut
	Wachstum	Mittel	Mittel	Mittel	Breites Oligopol	Neue Technologien auf bestehenden Märkten	Fast Followership	Millionen- Anzahl	Mittel	Industriegut
	Reife	Hoch	Hoch	Hoch	Polypol	Bestehende Technologien auf neuen Märkten	Late Followership	Tausender- Anzahl	Hoch	Dienst- leistung
	Alter	Sehr hoch	Sehr hoch	Sehr hoch		Neue Technologien auf neuen Märkten	Kooperation/ Fusion	Hunderter- Anzahl	Sehr hoch	
							Rückzug	Ein paar wenige		
								Individuelles Produkt		

Abbildung 22: Ausprägungen der Strategiemerkmale für das Unternehmen X

Unter der Prämisse, dass das Technologiemanagement vor allem die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit sichern soll, wird die Basiskonfiguration der Methodenelemente des Archetyps anhand der Strategiemerkmale hinterfragt. Das heißt, je nach festgelegter Strategie wird z. B. im Bereich der Kernaktivitäten neben Technologieentwicklung und Technologievorausschau ein weiterer starker Fokus auf den Aufbau eines systematischen Partnermanagements gerichtet. Damit einhergehend werden die Priorisierung der Kernergebnisse und das Methoden-Set des Unternehmens im Technologiemanagement an die neue Situation angepasst und ggf. erweitert. Das heißt, anhand der Strategiemerkmale und unter Berücksichtigung der gewählten (Technologie-) Strategie wird zunächst die unternehmensinterne Prozesslandkarte des Technologiemanagements (siehe Abb. 10, Kap. 3.5.1) hinterfragt. Für das Unternehmen X bedeutet dies z. B., dass es sich bei der Strategie „neue Technologien in bekannten Märkten“ ein Partnernetzwerk aufbauen muss, um die Entwicklung bestimmter Technologien schneller und effektiver vorantreiben zu können. Somit erhält die Kernaktivität „Partnermanagement“ für das Unternehmen X eine wettbewerbskritische Bedeutung und muss in der Unternehmensorganisation, soweit noch nicht geschehen, systematisch verankert und aufgebaut werden. Die Methodenelemente Techniken, Kernergebnisse und Rollenträger werden sukzessive an die neue Strategie angepasst. Das Portfolio der zentralen Rollenträger wird das Unternehmen X z. B. verstärkt durch Beziehungspromotoren⁶⁷ erweitern.

Im dritten Schritt werden schließlich die **Strukturmerkmale** des Unternehmens betrachtet (Prozess-Ebene). Die konkrete Umsetzung des Technologiemanagements im obigen Beispiel kann bei einem

⁶⁷ Siehe Kap. 3.8.2

Mittelständler trotz gleichen Archetyps und ähnlicher Strategiemerkmalskonfiguration unterschiedlich ausfallen.

Die **Strukturmerkmale** leiten sich aus den Einflussfaktoren auf das Technologiemanagement ab (siehe Forschungsvorgehen Kap. 4.1) und sind organisationsspezifisch.

Aus der Studie und der einschlägigen wissenschaftlichen Literatur haben sich die folgenden drei wichtigsten **Strukturmerkmale** mit den jeweiligen Ausprägungen herauskristallisiert:

Strukturmerkmal Ausprägung	Unternehmensgröße	Unternehmensstruktur	Lebenszyklusphase des Unternehmens
	Kleiner Mittelstand	Rechtl. eigenständiges Unternehmen ohne Konzernstruktur	Start-up
	Mittelstand	Rechtl. eigenständiges Unternehmen mit Konzernstruktur	Junges (Technologie-) Unternehmen
	Großer Mittelstand	Rechtl. nichtselbständiger Teil eines Konzerns, also z. B. Geschäftseinheit (BU)	Etabliertes (Technologie-) Unternehmen
	Konzern	Rechtl. eigenständiges Unternehmen und hauptsächlich strategisches Geschäft (Management-Holding)	Expandierendes (Technologie-) Unternehmen
	Großkonzern	Rechtl. eigenständiges Unternehmen und hauptsächlich operatives Geschäft (operative Holding oder Stammhauskonzern)	Reifes (Technologie-) Unternehmen

Abbildung 23: Strukturmerkmale und deren Ausprägungen⁶⁸

Die Unternehmensgröße und Lebenszyklusphase des Unternehmens haben einen Einfluss auf den Grad der Formalisierung der einzelnen Subaktivitäten im Technologiemanagement und damit auf den Detaillierungsgrad der Ausprägung in der Prozessorganisation. Die Unternehmensstruktur ist Ausgangspunkt für die kritische Betrachtung der organisationalen Eingliederung und Umsetzung des Technologiemanagements im Unternehmen.

An dieser Stelle wird nun jedes Unternehmen dazu angehalten, anhand seiner spezifischen Kombination der Strukturmerkmalsausprägungen die Methodenelemente⁶⁹ auf seine unternehmensspezifische Situation zu konfigurieren. Das heißt, die vorhandenen internen Aktivitäten bzw. Prozesse werden nun je nach strukturellem Unternehmenstyp konfiguriert und sämtliche Methodenelemente angepasst.

Für das hier vorgestellte **Beispiel** bedeutet dies:

⁶⁸ Die Darstellung ist ein morphologischer Kasten, d. h. jede Merkmalsausprägung kann theoretisch mit jeder anderen Merkmalsausprägung kombiniert werden.

⁶⁹ Die relevanten Methodenelemente an dieser Stelle sind Subaktivitäten, Techniken und Rollenträger.

Das Unternehmen X sei ein expandierendes, konzernstrukturiertes Technologieunternehmen mit knapp 7.000 Mitarbeitern. Es ergebe sich somit folgende Merkmalskombination der Strukturmerkmale:

Strukturmerkmal Ausprägung Unternehmen X	Unternehmensgröße	Unternehmensstruktur	Lebenszyklusphase des Unternehmens
	Kleiner Mittelstand	Rechtl. eigenständiges Unternehmen ohne Konzernstruktur	Start-up
	Mittelstand	Rechtl. eigenständiges Unternehmen mit Konzernstruktur	Junges (Technologie-) Unternehmen
	Großer Mittelstand	Rechtl. nichtselbständiger Teil eines Konzerns, also z. B. Geschäftseinheit (BU)	Etabliertes (Technologie-) Unternehmen
	Konzern	Rechtl. eigenständiges Unternehmen und hauptsächlich strategisches Geschäft (Management-Holding)	Expandierendes (Technologie-) Unternehmen
	Großkonzern	Rechtl. eigenständiges Unternehmen und hauptsächlich operatives Geschäft (operative Holding oder Stammhauskonzern)	Reifes (Technologie-) Unternehmen

Abbildung 24: Ausprägungen der Strukturmerkmale für das Unternehmen X

Laut gesetzter Technologiestrategie „bestehende Technologien auf neuen Märkten“ soll als erstes ein **Prozess für das Partnermanagement** etabliert werden.

Das Unternehmen X muss das unternehmensspezifische Technologiemanagement nun hinsichtlich folgender beider Punkte überarbeiten:⁷⁰

1. Eingliederung des Technologiemanagements in die Organisationsstruktur (siehe Kap. 3.2.1)
2. Umsetzung der Prozesslandkarte in der Ablauforganisation (siehe Kap. 3.5.1).

Zu 1: Eingliederung des Technologiemanagements in die Organisationsstruktur

Das Technologiemanagement organisiert Unternehmen X im Gremium (strategische Aufgaben) und in der impliziten Form (operative Aufgaben). Das Unternehmen X sieht den Aufbau eines Partnermanagements als wettbewerbskritische, strategische Aufgabe und gliedert diesen Prozess zentral im Konzern neben Business Development und Strategieentwicklung ein. Es werden die kritischen Schnittstellen zu Forschung und Entwicklung, Marketing und Einkauf definiert.

⁷⁰ Die folgenden Ausführungen zur Eingliederung und Umsetzung der Prozesslandkarte in der Ablauforganisation dienen als beispielhafte Erläuterung. Sie sind nicht erschöpfend und erheben keinen Anspruch auf Allgemeingültigkeit.

Zu 2: Umsetzung der Prozesslandkarte in der Ablauforganisation

Zur konkreten Ausgestaltung des Prozesses werden Subaktivitäten, Rollenträger und zentrale Ergebnisse (inklusive Techniken) definiert und in den bestehenden organisatorischen Ablauf der Technologiemanagementaktivitäten integriert.⁷¹ Das Unternehmen X stärkt in diesem Zusammenhang die Rolle des Beziehungspromotors und übergibt sie an erfahrene Mitarbeiter in der Linie, die den Aufbau strategisch relevanter Beziehungen übernehmen. Auf Basis einer systematischen technologischen Wertschöpfungskettenanalyse in der Branche und vor allem in den neuen Märkten werden die strategisch relevanten Partner identifiziert und kontaktiert.

Als nächster Schritt überlegt das Unternehmen X, die Kernaktivität „Technologieschutz“ in ihrem organisatorischen Ablauf an die Technologiestrategie anzupassen. Das Unternehmen zielt darauf ab, den bisher rein bedarfsspezifischen Prozess des Technologieschutzes in ein geschäftsgetriebenes Intellectual Property Management umzuwandeln⁷², wobei auf Basis der neu definierten Patentstrategie auch neue Prozesse⁷³ zum Schutz und der Verwertung von Patentrechten definiert werden sollen.

Zusammenfassung

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Vorgehensweise nach ITOP zur Umsetzung eines unternehmensspezifischen Technologiemanagements die Unternehmen dazu befähigt, das Technologiemanagement hinsichtlich Effektivität (Typologie- und Strategie-Ebene) und organisatorischer Effizienz (Prozess-Ebene) kritisch zu hinterfragen und ggf. neu zu konfigurieren. Dabei wird zum einen die Frage der organisatorischen Eingliederung beantwortet. Zum anderen wird der Einstieg zur Umsetzung des Technologiemanagements in der Ablauforganisation der einzelnen Unternehmensbereiche beispielhaft aufgezeigt.

⁷¹ Wichtig ist an dieser Stelle, dass die konkrete, detaillierte Ausgestaltung des Prozesses unternehmensspezifisch ist. Eine generische Darstellung der Vorgehensweise ist nicht möglich.

⁷² Vgl. Kuffer et al. (2009)

⁷³ Im Kontext der Prozesslandkarte des Technologiemanagements^{ITOP} sind das neue Subaktivitäten in der Kernaktivität Technologieschutz.

4.5 Mehrwert auf einen Blick

Für die **Unternehmenspraxis** liegt der **Mehrwert** vor allem in folgenden Punkten:

- Das eigene Unternehmen einem Archetyp zuordnen und dabei die Rolle der Technologie im Geschäftsmodell hinterfragen.
- Auf Basis des „richtigen Archetyps“, im Einklang mit der Strategie und unter Berücksichtigung struktureller Voraussetzungen das Technologiemanagement in die Organisation eingliedern.
- Durch die Archetyp-basierte, systematische Vorgehensweise die passende Kombination der Methodenelemente (Aktivitäten, Ergebnisse, Techniken, Rollen) vornehmen, diese strategiekonform konkretisieren und schließlich Ineffizienzen in der Umsetzung des Technologiemanagements in der Ablauforganisation erkennen.

5 Zusammenfassung

Die Studie zeigt:

- Technologiemanagement ist eine Querschnittsaufgabe, deren Inhalte das gesamte Unternehmen direkt oder indirekt betreffen.
- Technologiemanagement können und müssen nicht nur die „Großen“ beherrschen. Auch für Mittelständler ist Technologiemanagement ein wettbewerbskritischer Erfolgsfaktor.
- Technologiemanagement betrifft nicht nur technologieintensive Unternehmen. Es geht vor allem darum, die Rolle der Technologie im Geschäftsmodell zu definieren.
- Technologiemanagement muss strategiespezifisch und unternehmensstrukturspezifisch ausgeprägt werden.

Handlungsempfehlung für das Management:

- Technologiemanagement muss unternehmensspezifisch umgesetzt werden.
- Dabei spielen geschäftsmodellspezifische, strategische und strukturelle Faktoren eine Rolle.
- Hierzu hat das ITOP eine systematische, Archetyp-basierte Vorgehensweise entwickelt, welche Unternehmen sämtlicher Größen und aus unterschiedlichen Branchen dazu befähigt, das eigene Technologiemanagement stufenweise zu hinterfragen.

Wichtiger Hinweis:

Technologievorausschau ist im Themenkomplex des Technologiemanagements eine wichtige Kernaktivität (siehe Kap. 3.5). Die Umsetzung stellt die Unternehmen oft vor eine große Herausforderung.

Das ITOP hat Unternehmen aus unterschiedlichen Branchen und von unterschiedlicher Größe dazu befragt, was sie unter Technologievorausschau verstehen und wie sie diese im Unternehmen umsetzen.

Den Bericht zur aktuellen ITOP-Studie „Technologievorausschau – eine Bestandsaufnahme der organisationalen Umsetzung in Unternehmen“ schicken wir Ihnen auf Wunsch gerne zu. Bitte nehmen Sie hierzu Kontakt mit unserem Sekretariat auf:

Frau Barbara Graf

Helmholtzstraße 22

89081 Ulm

Tel.: +49/731/50 32 301

barbara.graf@uni-ulm.de

6 Glossar

Marktdynamik

Die Marktdynamik ist eine marktspezifische Größe. Sie umfasst die Geschwindigkeit und das Ausmaß der Veränderungen im Markt. Dazu zählen beispielsweise die Veränderungen von Kundenbedürfnissen und die Markteintritte von Wettbewerbern.⁷⁴

Partnermanagement

Das Partnermanagement⁷⁵ ist die Summe aller Aktivitäten mit dem Ziel, die „richtigen“ Partner für sämtliche technologiebezogenen Aktivitäten zu identifizieren und zu koordinieren. Dies betrifft relevante Partner entlang der gesamten technologischen Wertschöpfungskette, vom Einkauf bis hin zum Vertrieb, und dient dem Aufbau strategischer Partnerschaften zur Erzielung nachhaltiger Wettbewerbsvorteile. Das Partnermanagement ist eine Querschnittfunktion bzw. Unterstützungsprozess im Technologiemanagement.

Technologiebewertung

Die Technologiebewertung ist die Summe aller Aktivitäten mit dem Ziel, in unterschiedlichen Entscheidungssituationen im Technologiemanagement relevante Informationen und Methoden als Entscheidungsgrundlage bereitzustellen. Sie ist somit eine Querschnittfunktion bzw. ein Unterstützungsprozess. Entscheidungssituationen zu technologiebezogenen Aktivitäten finden entlang der gesamten technologischen Wertschöpfungskette statt und betreffen daher kritische Entscheidungen in der Technologiestrategieentwicklung, der Technologieplanung, Technologieentwicklung, Technologieverwertung und dem Technologieschutz.⁷⁶

Technologiecontrolling

Das Technologiecontrolling ist die Summe aller Aktivitäten mit dem Ziel, Ineffizienzen von technologiebezogenen Aktivitäten im Unternehmen zu identifizieren. Inhalt des Technologiecontrollings ist somit, alle technologiebezogenen Aktivitäten im Unternehmen zu analysieren, d. h. zu koordinieren, zu planen und zu kontrollieren. Koordination heißt dabei, die technologiebezogenen Aktivitäten zu identifizieren und deren Schnittstellen sauber zu definieren. Planung und Kontrolle heißt, technologiebezogene Aktivitäten zu quantifizieren und einem Soll-Ist-Vergleich zu unterziehen. Das Technologiecontrolling ist Teil des Führungssystems und beinhaltet strategische sowie operative Aufgaben. Das strategische Technologiecontrolling widmet sich der Kontrolle der mittel- bis langfristigen Planungsziele aus der Technologiestrategie.⁷⁷ Das operative Technologiecontrolling befasst sich mit der Kontrolle der operativen Aktivitäten im Technologiemanagement (z. B. Aktivitäten in der Technologieentwicklung), die projektbezogen quantitativ kontrolliert werden.⁷⁸

⁷⁴ Vgl. Reichmann (2011), S. 133

⁷⁵ In der Literatur findet sich auf die Bezeichnung „Netzwerkmanagement“. Siehe hierzu z. B. Schuh et al. (2009), S. 56

⁷⁶ Vgl. Moll et al. (2009), S. 85

⁷⁷ Vgl. Schmeisser et al. (2006), S. 159

⁷⁸ Vgl. Schmeisser et al. (2006), S. 61

Technologiedynamik

Die Technologiedynamik ist eine branchenspezifische Größe. Sie beschreibt, wie oft (Regelmäßigkeit) und in welchem Ausmaß technologische Veränderungen bzw. Durchbrüche in der Branche stattfinden.⁷⁹

Technologieentwicklung

Die Technologieentwicklung ist die Summe aller Aktivitäten mit dem Ziel, die Anwendungstauglichkeit von Produkt- und Produktionstechnologien zu sichern. Dies umfasst dabei die Aktivitäten der (angewandten) Forschung und der Vorentwicklung bzw., wenn extern bezogen, die Leistung von Entwicklungsdienstleistern. Die Technologieentwicklung stellt die zentrale Schnittstelle zur Produktentwicklung bzw. zur Technologieverwertung dar.⁸⁰

Technologieplanung

Die Technologieplanung ist die Summe aller Aktivitäten mit dem Ziel, einen Technologieplan (Roadmap) abzuleiten. Der Technologieplan beschreibt, welche Technologien welches Produkt auf welchem Markt realisieren. Er enthält die Dimensionen Markt (Kundenbedürfnis, Marktanteil bzw. Umsatzziel), Produkt und Technologie. Die Technologieplanung geht somit über eine reine Investitionsrechnung hinaus und übersetzt die Technologiestrategie in die Projektstruktur des Unternehmens.⁸¹

Technologie-Portfolio-Management

Das Technologie-Portfolio-Management ist die Summe aller Aktivitäten mit dem Ziel, ein strategiekonformes Technologie-Portfolio zu erreichen, indem es auf operativer Ebene limitierte Ressourcen auf diejenigen Technologieprojekte verteilt, die einen größtmöglichen Nutzen bei gleichzeitig möglichst geringem Risiko erwarten lassen.⁸² Das Technologie-Portfolio zeigt somit auf, welche technologischen Fähigkeiten das Unternehmen in welchen Technologiefeldern hat und wo es möglicherweise Kompetenzlücken gibt, die es zu schließen gilt. Das Technologie-Portfolio-Management ist eine Schnittstelle zwischen Technologiestrategieentwicklung und Technologieplanung.⁸³

Technologieschutz

Der Technologieschutz ist die Summe aller Aktivitäten mit dem Ziel, eigenes technologisches Know-how vor dem Transfer an Wettbewerber zu schützen. Dies kann durch Protektionsmechanismen geschehen (z. B. Patente), aber auch durch die Schaffung von Eintrittsbarrieren, die den Know-how-Aufbau verhindern bzw. zumindest erschweren.⁸⁴

⁷⁹ Vgl. Sammerl (2006), S. 235

⁸⁰ Schuh et al. (2011), S. 16

⁸¹ Vgl. Schuh et al. (2011), S. 15 f.; Moll et al. (2009), S. 84

⁸² Vgl. Sammerl (2006), S. 207

⁸³ Vgl. Pfeiffer et al. (1991)

⁸⁴ Schuh et al. (2011), S. 16

Technologiestrategieentwicklung

Die Technologiestrategieentwicklung ist die Summe aller Aktivitäten mit dem Ziel, die zukünftige technologiebezogene Erfolgsposition des Unternehmens abzuleiten. Dies wird in der Technologiestrategie festgelegt. Die Technologiestrategie beschreibt dabei, wie das Unternehmen mit Technologien umgehen sollte, um Wettbewerbsvorteile zu erzielen. Die Technologiestrategie gibt die Richtlinien bezüglich des angestrebten Kompetenzniveaus, Make or Buy (Technologiequelle), Technologieverwertung (unternehmensintern und unternehmensextern) und Technologietiming (Markteintritt) an.⁸⁵

Technologie- bzw. Produktkomplexität

Komplexität wird im Allgemeinen über den Bezug zu einem System definiert.⁸⁶ Ein System besteht aus Elementen, die in einer Relation zueinander stehen. Komplexität beschreibt das Ausmaß der Interaktion und die Veränderung der Interaktion zwischen den einzelnen Systemelementen. Der Komplexitätsumfang (Ausmaß und Varietät) steigt mit der Anzahl der Elemente und jeweiligen Beziehungen in der Systemstruktur.⁸⁷

Im Falle der Technologiekomplexität stellt das System die Technologie, also das Wissen über bestimmte naturwissenschaftlich/technische Zusammenhänge und die daraus gewonnenen Fähigkeiten und Erfahrungen, dar.⁸⁸ Die Technologiekomplexität beschreibt damit das Ausmaß der Varietät und stellt die Anzahl der Subsysteme der Technologie und deren Wechselwirkungen untereinander dar.

Technologieverwertung

Die Technologieverwertung ist die Summe aller strategischen (Planungs-)Aktivitäten mit dem Ziel, die technologischen Fähigkeiten und Kompetenzen des Unternehmens über den gesamten Technologielebenszyklus optimal auszunutzen. Die interne Technologieverwertung beinhaltet dabei die Nutzung der technologischen Fähigkeiten in eigenen Produkten und deren Fertigung. Die externe Technologieverwertung beinhaltet die wirtschaftliche Verwertung der technologischen Fähigkeiten im Sinne einer Vermarktung bzw. Lizenzierung.⁸⁹

Technologievorausschau

Die Technologievorausschau ist die Summe aller Aktivitäten mit dem Ziel, rechtzeitig relevante Informationen über die Entwicklungen im (technologischen) Umfeld des Unternehmens zu erkennen und bereitzustellen, um Chancen zu erkennen, mögliche Bedrohungen bzw. Risiken aktiv abzuwehren und die Zukunft selbst mitzugestalten. Die Technologievorausschau umfasst dabei die Identifikation, Analyse und Prognose neuer sowie bestehender Technologien im jeweiligen Unternehmenskontext und die Vorausschau von zukünftig möglichen Zuständen.⁹⁰

⁸⁵ Vgl. Tschirky (1998), S. 293 f.; Gerpott (2004), S.167; Schulte-Gehrmann (2011), S. 67

⁸⁶ Vgl. Specht und Möhrle (2002), S. 137

⁸⁷ Vgl. Specht und Möhrle (2002), S. 138

⁸⁸ Vgl. Stephan (2003), S. 135; für weitere Ausführungen zur Definition und Klassifikation von Technologien vgl. Stephan (2003), S. 135 ff. oder Laube (2009), S. 27 ff.

⁸⁹ Vgl. Schuh et al. (2011), S.16

⁹⁰ Vgl. Moll et al. (2009), S. 83; Lichtenthaler (2002), S. 19; Schuh et al. (2011), S. 15, Gausemeier et al. (2009), S. 59 ff.

Wettbewerbsintensität

Sie beschreibt das Ausmaß und die Aggressivität der Wettbewerbsaktivitäten im Markt des Unternehmens, sowie die Geschwindigkeit mit der die Wettbewerber die Leistungen des Unternehmens nachahmen können.⁹¹

Wissensmanagement (technologiebezogen)

Das technologiebezogene Wissensmanagement ist die Summe aller Aktivitäten mit dem Ziel, das verfügbare technologische Know-how im Unternehmen effizient zu nutzen. Das technologiebezogene Wissensmanagement hat somit die Aufgabe, technologisches Wissen im Unternehmen zu dokumentieren und zu verbreiten. Dabei soll technologisches Wissen entlang der gesamten technologischen Wertschöpfungskette auf effektive und effiziente Weise im Unternehmen zielgerichtet zur Verfügung gestellt werden. Die Dokumentation und Verbreitung können softwarebasiert unterstützt werden. Das technologiebezogene Wissensmanagement ist eine Querschnittsfunktion bzw. ein Unterstützungsprozess im Technologiemanagement.⁹²

⁹¹ Vgl. Reichmann (2011), S. 135

⁹² Vgl. Schuh et al. (2009), S. 59.

7 Literaturverzeichnis

Becker et al. (2013)

Becker, W.; Krämer, J.; Ulrich, P.: Typologie mittelständischer Unternehmen – Einflussfaktoren auf die Geschäftsmodelle des Mittelstands, in: zfo, 05/2013 (82.Jg.), S. 348-353.

Borchert und Hagenhoff (2003)

Borchert, J. E.; Hagenhoff, S.: Operatives Innovations- und Technologiemanagement: Eine Bestandsaufnahme, 2003 <http://www2.as.wiwi.uni-goettingen.de/getfile?DateiID=494>, (letzter Zugriff 07.01.2014).

Brecht (2002)

Brecht, L.: Process Leadership: Methode des informationssystemgestützten Prozessmanagement, Dr. Kovac Verlag, Hamburg, 2002.

Cetindamar et al. (2009)

Cetindamar, D. ; Phaal, R.; Probert, D.: Understanding technology management as a dynamic capability: A framework for technology management activities, in: Technovation, Number 29, S. 237-246.

Gausemeier et al. (2009)

Gausemeier, J.; Plass, C.; Wenzelmann, C.: Zukunftsorientierte Unternehmensgestaltung – Strategien, Geschäftsprozesse und IT-Systeme für die Produktion von morgen, Hanser Verlag, München, 2009.

Gerpott (2005)

Gerpott, T. J.: Strategisches Technologie- und Innovationsmanagement, 2. überarb. u. erw. Aufl., Schäffer-Pöschel Verlag, Stuttgart 2005.

Gerybadze (2005)

Gerybadze, A.: Technologie- und Innovationsmanagement – Strategie, Organisation und Implementierung, Verlag Vahlen, München, 2005.

Gutzwiller (1994)

Gutzwiller, T. A. (1994): Das CC RIM-Referenzmodell für den Entwurf von betrieblichen, transaktionsorientierten Informationssystemen. Heidelberg: Physica-Verlag (Betriebs- und Wirtschaftsinformatik).

Hauschildt und Gemünden (1999)

Hauschild, J.; Gemünden, H-G. (Hrsg.): Promotoren – Champions der Innovation, Gabler Verlag, Wiesbaden, 1999.

Kieser (2006)

Kieser, A.: Der situative Ansatz, in: Kieser, A.; Ebers, M. (Hrsg.): Organisationstheorien, 6. Auflage, Kohlhammer, Stuttgart, 2006, S. 215-245.

Kuffer et al. (2009)

Kuffer, F.; Boese, D. A.; Stelzer, B.; Brecht, L. Business Driven Intellectual Property Management, Proceedings of the 2nd ISPIM Innovation Symposium, Huizingh, Torkkeli, Conn, Bitran (Hrsg.), Lappeenranta University of Technology Press, 2009, ISBN 978-952-214-864-3.

Laube (2009)

Laube, T.: Methodik des interorganisationalen Technologietransfers - Ein Technologie-Roadmap-basiertes Verfahren für kleine und mittlere technologieorientierte Unternehmen, Heimsheim, Band 483, 2009.

Lichtenthaler (2002)

Lichtenthaler, E. R. V.: Organisation der Technology Intelligence. Eine empirische Untersuchung der Technologiefrühaufklärung in technologieintensiven Großunternehmen, Verlag Industrielle Organisation, Zürich, 2002.

Miller (1990)

Miller, D.: Organizational Configurations – Cohesion, Change, and Prediction, in: Human Relations, Volume 43, Number 8, 1990, S. 771-789.

Moll et al. (2009)

Moll, T.; Schuh, G.; Klappert, S.: Organisationsformen für effizientes Technologiemanagement, in: HNI-Verlagsschriftenreihe, Universität Paderborn); Band 265; 2009; S. 73-96.

Pfeiffer et al. (1991)

Pfeiffer, W.; Metze, G.; Schneider, W.; Amler, R.: Technologie-Portfolio zum Management strategischer Zukunftsgeschäftsfelder, 6. Aufl. Göttingen 1991.

Phaal et al. (2006)

Phaal, R.; Farrukh, C. J. P.; Probert, D. R.: Technology management tools: concept, development and application, in: Technovation, Number 26, 2006, S. 336–344.

Reichmann (2011)

Reichmann, R.: Marktorientierung und Innovationsorientierung. Konzeption, Erfolgsauswirkungen und Typologisierung, Dissertation, 1. Aufl., Südwestdeutscher Verlag für Hochschulschriften, 2011.

Sammerl (2006)

Sammerl, N.: Innovationsfähigkeit und nachhaltiger Wettbewerbsvorteil: Messung – Determinanten – Wirkungen, Dissertation, 1. Aufl., Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden, 2006.

Schallmo (2013)

Schallmo, D.: Geschäftsmodell-Innovation – Grundlagen, bestehende Ansätze, methodisches Vorgehen und B2B-Geschäftsmodelle, Springer Gabler, Wiesbaden, 2013.

Schmeisser et al. (2006)

Schmeisser, W.; Kantner, A.; Geburtig, A.; Schindler, F.: Forschungs- und Technologie-Controlling – wie Unternehmen Innovationen operativ und strategisch steuern, Schäffer-Poeschl Verlag, Stuttgart, 2006.

Schuh et al. (2009)

Schuh, G.; Klappert, S.; Saxler, J.; Schubert, J.: Matchentscheidend im Technologiemanagement ist das Teilen von Wissen, in: io new management; Heft 3; 2009, S.56-59.

Schuh et al. (2011)

Schuh, G.; Klappert S.; Moll, T.: Ordnungsrahmen Technologiemanagement, in: Schuh, G.; Klappert, S. (Hrsg.) Handbuch Produktion und Management: Technologiemanagement 2, zweite vollst. bearb. u. erw. Auflage, Springer, Heidelberg, 2011, S. 11-31.

Schulte-Gehrmann et al. (2011)

Schulte-Gehrmann, A.-L.; Klappert, S.; Schuh, G.; Hoppe, M.: Technologiestrategie, in: Schuh, G.; Klappert S. (Hrsg.) : Handbuch Produktion und Management: Technologiemanagement 2, zweite vollst. bearb. u. erw. Auflage, Springer, Heidelberg, 2011, S. 55-88.

Spath et al. (2011)

Spath, D.; Warschat, J.; Ardilio, A.: Technologiemanagement – Radar für den Erfolg, Lox-X Verlag GmbH, Oldenburg, 2011.

Specht und Möhrle (2002)

Specht, D.; Möhrle, M. G.: Gabler Lexikon: Technologiemanagement A-Z, Wiesbaden, 2002.

Stephan (2003)

Stephan, M.: Technologische Diversifikation von Unternehmen - Ressourcentheoretische Untersuchung der Determinanten, Wiesbaden, 2003.

Stelzer und Brecht (2010)

Stelzer, B.; Brecht, L.: TIM method – technology and innovation management from a business process perspective, in: XXI ISPIM Conference 2010 - The Dynamics of Innovation. Bilbao, Juni 2010.

Stelzer und Brecht (2014)

Stelzer, B.; Brecht, L.: Technologievorausschau – eine Bestandsaufnahme der organisationalen Umsetzung in Unternehmen“, Universität Ulm, Institut für Technologie- und Prozessmanagement, Ulm, 2013.

Traa (2012)

Traa, S.: Archetypbasierte Evaluation von Corporate Centers, Dissertation, Universität Ulm, 2012, <http://vts.uni-ulm.de/doc.asp?id=8372>, (letzter Zugriff, 07.01.2014).

Tschirky (1998)

Tschirky, H.: Konzept und Aufgaben des Integrierten Technologiemanagements, in: Koruna, S.; Tschirky, H. (Hrsg.): Technologiemanagement, Verlag Industrielle Organisation, Zürich, 1998, S. 193-391.

Zollenkop (2006)

Zollenkop, M.: Geschäftsmodellinnovation – Initiierung eines systematischen Innovationsmanagement für Geschäftsmodelle auf Basis lebenszyklusorientierter Frühaufklärung, Gabler Verlag, Wiesbaden, 2006.

8 Anhang

Leitfadengestütztes Interview zum Thema „Technologiemanagement“ (60 min.)

Interviewpartner	
Unternehmen	
Art des Interviews	Telefonisch [] Face-to-Face []
Ort (ggf.)	
Interviewleiter	
Protokollführer	
Art des Protokolls	Schriftlich [] Tonaufnahme []
Datum	
Uhrzeit	

Interviewleiter

Interviewpartner

Ziel

1. Klärung des allgemeinen Verständnisses von Technologiemanagement in der Unternehmenspraxis
2. Ableitung und Diskussion zentraler Fragestellungen im Technologiemanagement
3. Ableitung und Diskussion zentraler Ergebnisse, Aktivitäten, Techniken im Technologiemanagement
4. Diskussion von zentralen Rollenträgern im Technologiemanagement

Überblick

Aufbau Fragebogen	
Block 1	Person und Unternehmen - Fragen zur Position und zur Ausbildung - Fragen zum Unternehmen und dem Umfeld
Block 2	Technologiemanagement – Verständnis - Diskussion über Ziele/grobe Inhalte des Technologiemanagement
Block 3	Zentrale Fragestellungen im Technologiemanagement - Herausarbeitung von zentralen Fragestellungen im Technologiemanagement
Block 4	Ergebnisse, Aktivitäten, Methoden/Techniken und Rollen - Diskussion von Ergebnissen im Technologiemanagement - Diskussion von zentralen Aktivitäten - Diskussion von Methoden/Techniken, die für die Ergebniserstellung wichtig sind und die Aktivitäten unterstützen - Diskussion von zentralen Rollenträgern in der Technologievorausschau und einzelnen Rollenmodellen

Block 1: Person und Unternehmen

1.1 Position und Ausbildung (2,5 min.)

- 1.1.1 Welche Position haben Sie im Moment in Ihrem Unternehmen inne und mit welchen Aufgaben sind Sie betraut?
- 1.1.2 Wie lange arbeiten Sie bereits in Ihrem Unternehmen?
- 1.1.3 Skizzieren Sie bitte kurz Ihren beruflichen Werdegang!
 - Ausbildung
 - Berufliche Stationen
 - Berufserfahrung (in Jahren).

1.2 Unternehmen: (5 min.)

- 1.2.1 Würden Sie Ihr Unternehmen als technologieintensives Unternehmen bezeichnen?
- 1.2.2 Wie viel Wert wird auf Forschung und Entwicklung in Ihrem Unternehmen gelegt (z. B: Anteil F&E-Budget vom Umsatz, Anzahl FTEs)
- 1.2.3 Betreibt Ihr Unternehmen/BU Grundlagenforschung? In welchem Ausmaß (z. B: Anteil F&E Budget, Anzahl FTEs)?
- 1.2.4 Wie hoch bewerten Sie die Technologiedynamik, Marktdynamik und Wettbewerbsintensität in Ihren Tätigkeitsfeldern?
- 1.2.5 Wie hoch schätzen Sie Ihre eigene Innovationsleistung ein (Produktinnovationserfolg, Prozessinnovationserfolg)?
- 1.2.6 Wie schätzen Sie Ihre Wettbewerbsposition in Ihrem Haupt-Tätigkeitsfeld ein?

1.3 Kern der Wertschöpfung im Innovationsprozess (2,5 min.)

In welchem Aktivitätsbereich des Innovationsprozesses sehen Sie den Kern der Wertschöpfung, d. h. den Bereich des Unternehmens, in dem Sie Ihre Kernkompetenzen aufbauen und sich nachhaltige Wettbewerbsvorteile erarbeiten? Warum?

- Forschung und Entwicklung
- Prozesse und Verfahren
- Erschließung von Kundenbedürfnissen.

Block 2: Technologiemanagement - Verständnis

2.1 Definition Technologiemanagement (3 min.)

2.1.1 Wie würden Sie Technologiemanagement definieren?

2.2 Schnittstellen Technologiemanagement (2 min.)

2.2.1 Was sind die wichtigsten Schnittstellenprozesse?

- Im Unternehmen
- Ihrer Meinung nach.

Block 3: Zentrale Fragestellungen im Technologiemanagement

3.1 Zentrale Fragestellungen im Technologiemanagement (10 min)

3.1.1 Welche Fragestellungen im Technologiemanagement sind für Sie/in Ihrem Unternehmen zentral?

3.1.2 Ich würde Sie bitten, folgende Fragestellungen nach Relevanz zu bewerten.
(Wird spontan beantwortet.)

Block 4: Ergebnisse, Aktivitäten, Techniken, Rollen

4.1 Ergebnisse (10 min.)

- 4.1.1 Was sind Ihrer Meinung nach die wichtigsten Kernergebnisse im Technologiemanagement, die die zentralen Fragestellungen beantworten sollen? (max. 5)
- 4.1.2 Wie relevant sehen Sie folgende Ergebnisse (vor allem im Sinne einer sauberen Dokumentation und zur Förderung der Kommunikation)? (Wird spontan beantwortet.)

4.2 Aktivitäten (10 min.)

- 4.2.1 Was sind Ihrer Meinung nach die Kernaktivitäten im Technologiemanagement auf normativer, strategischer und operativer Ebene zur Erstellung der von Ihnen genannten Ergebnisse? (max. 5)
- 4.2.2 Ich würde Sie bitten, eine Reihe von Aktivitäten dahingehend zu kommentieren, wie und ob Sie bei Ihnen im Unternehmen durchgeführt werden. (Wird spontan beantwortet).

4.3 Techniken (10 min.)

- 4.3.1 Was sind Ihrer Meinung nach die wichtigsten Techniken im Technologiemanagement, welche die Erstellung der oben genannten Kernergebnisse unterstützen? (max. 5)
- 4.3.2 Ich würde Sie bitten, eine Reihe von Techniken dahingehend zu kommentieren, wie und ob Sie bei Ihnen im Unternehmen durchgeführt werden. (Wird spontan beantwortet).

4.4 Rollen (5 min.)

- 4.4.1 Wie viele Personen (FTEs) arbeiten im Moment im Technologiemanagement in Ihrem Unternehmen und was sind deren Aufgaben?
- 4.4.2 Welche Hauptaufgaben haben diese Mitarbeiter? (max. 5)
- 4.4.3 Braucht man die Rolle des „Technologiemanagers“ als Pendant zum „Innovationsmanager“ und wenn ja, was wären dann seine Aufgaben und sein Kompetenzprofil?