

Kurzüberblick Um ein klares Verständnis über den Betrachtungsbereich, die Inhalte und Aufgaben des Technologiemanagements zu erhalten, bedarf es zunächst einer transparenten und nachvollziehbaren Strukturierung des Themengebietes. Ergebnis dieser Strukturierung ist der Ordnungsrahmen Technologiemanagement als Teilelement des Ordnungsrahmens Produktion und Management (s. Kap. 1).

Der Ordnungsrahmen gliedert sich in die innerbetrieblichen Aspekte, die Anspruchsgruppen (z. B. FuE, Produktion, Geschäftsleitung) und die Umweltsphären als externe Einflussgrößen (z. B. Wettbewerber, Lieferanten), die auf das Unternehmen wirken. Die innerbetrieblichen Aspekte sind aufgeteilt in Unternehmensprozesse, Unternehmensentwicklung und Unternehmensstruktur. Die Unternehmensprozesse zum Technologiemanagement beinhalten die Technologiefrüherkennung, die Technologieplanung, die Technologieentwicklung, die Technologieverwertung, den Technologieschutz und die Technologiebewertung. Im Mittelpunkt der Unternehmensentwicklung steht die Technologiestrategie. Hinsichtlich der Unternehmensstruktur ist die organisatorische Verankerung des Technologiemanagements von besonderer Bedeutung.

Der Ordnungsrahmen stellt ein Modell mit hohem Abstraktionsgrad dar, das den Zusammenhang der Bestandteile und Beziehungen des Technologiemanagements aufzeigt. Dadurch kann ein Überblick über die komplexe Zusammenhänge des Technologiemanagements gewährt werden.

3.1 Einleitung und Charakterisierung

Das Technologiemanagement existiert nicht als isolierte Funktion im „luftleeren Raum“, sondern ist als Element eines komplexen Systems zu begreifen. Gemäß der Systemtheorie [1] kann das Technologiemanagement als Subsystem eines Unternehmens angesehen werden, welches wiederum als Subsystem in seine Umwelt eingebettet ist. Innerhalb dieses

G. Schuh (✉)
52074 Aachen, Deutschland
E-Mail: g.schuh@wzl.rwth-aachen.de

Gesamtsystems Umwelt – Unternehmen – Technologiemanagement existiert eine Vielzahl von Elementen, die als Einflussfaktoren auf das Technologiemanagement wirken. Beispielsweise können der technologische Reifegrad der Branche oder auch Präferenzen der Kunden des Unternehmens solche beeinflussenden Momente darstellen. Insgesamt üben diese Faktoren ihre Wirkung auf unterschiedliche Ebenen des Technologiemanagements aus: Zum einen werden die Prozesse und die relevanten Entscheidungen des Technologiemanagements inhaltlich beeinflusst. So hängt beispielsweise die Wahl der technologiestrategischen Stoßrichtung maßgeblich vom Reifegrad der entsprechenden Technologie ab [2], und die Entscheidung für eine bestimmte Technologiequelle basiert massiv auf der Verfügbarkeit eigener Kompetenzen und Ressourcen. Zum anderen unterliegt aber auch die aufbau- und ablauforganisatorische Ausgestaltung des Technologiemanagements einer Menge an Einflussfaktoren. In diesem Zusammenhang ist die Frage relevant, wie das Technologiemanagement in Abhängigkeit von bestimmten Einflussfaktoren im Unternehmen verankert sein sollte, welche Aktivitäten Schwerpunkte darstellen sollten und welche Methoden zum Einsatz kommen sollten, um effiziente Abläufe zu gewährleisten und bestmögliche Ergebnisse zu erzielen. Zahlreiche Forschungsarbeiten, insbesondere empirische Untersuchungen haben sich mit der Frage beschäftigt, welche Aspekte Einfluss auf die einzelnen Elemente bzw. Prozesse und Entscheidungen des Technologiemanagements wie zum Beispiel die Technologiefrüherkennung [3] oder die technologiestrategischen Entscheidungen haben [4–6].

Im Folgenden werden die im Rahmen des Technologiemanagements relevanten Anspruchsgruppen, die zu berücksichtigende Unternehmensstruktur und Unternehmensprozesse aufgezeigt und in einen Ordnungsrahmen für das Technologiemanagement überführt. Ziel des Ordnungsrahmens ist die Strukturierung des Technologiemanagements und deren Kommunikation durch eine transparente Darstellung. Der Ordnungsrahmen stellt somit ein Modell mit hohem Abstraktionsgrad dar, das den Zusammenhang der Bestandteile und Beziehungen des Technologiemanagements aufzeigt. Dadurch kann auf eingängige Weise ein Überblick über die komplexe Zusammenhänge des Technologiemanagements gewährt werden. Der Ordnungsrahmen stellt eine Detaillierung des neuen St. Galler Managementmodells dar.

3.2

Anspruchsgruppen des Technologiemanagements

Wie schon in Kap. 1 beschrieben, existieren Unternehmen nicht aus reinem Selbstzweck, sondern um ihren Anspruchsgruppen Nutzen zu stiften. Der gestiftete Nutzen ist abhängig von den jeweiligen Anspruchsgruppen und wird in Interaktion mit ihnen erstellt: So stellen beispielsweise Kapitalgeber die Finanzmittel zur Entwicklung neuer Technologien oder zum Aufbau von Produktionskapazitäten bereit, um den Kunden ein gefordertes Produkt anbieten zu können. Der Staat legt zudem Rahmenbedingungen fest und bietet Ressourcen, ohne die ein Unternehmen nicht sicher agieren kann, z. B. Gesetze und Infrastruktur. Derartige Gesetze, Verordnungen und Richtlinien stellen sowohl Chancen als auch Herausforderungen für Unternehmen dar, die zunächst im Rahmen der Technologiefrüherkennung identifiziert, anschließend bewertet müssen und denen durch tech-

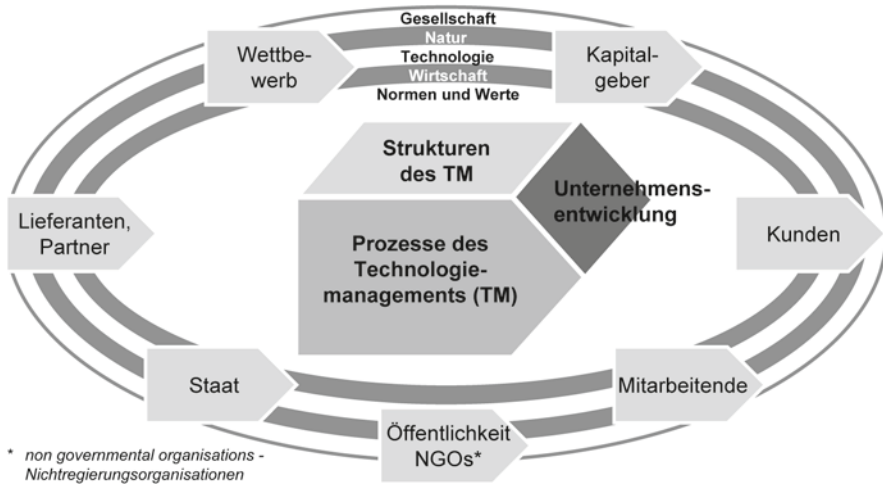


Abb. 3.1 Externe Anspruchsgruppen im Ordnungsrahmen Technologiemanagement

nische Lösungen begegnet werden muss. Lieferanten oder kooperierende Partner stellen materielle und immaterielle Ressourcen für eine in der Regel monetäre Gegenleistung bereit. Für das Technologiemanagement ist insbesondere das Wissen von Partnern und Lieferanten von Bedeutung, um mittel- bis langfristige Potenziale frühzeitig zu erkennen und einzigartige Technologien zu entwickeln. In Abb. 3.1 sind diese externen Anspruchsgruppen dargestellt.

Neben den externen Anspruchsgruppen sind die internen Stakeholder des Technologiemanagements als Anspruchsgruppen und als Akteure zu betrachten. Dies führt zu der Frage wer bzw. welcher Funktionsbereich für die Durchführung der technologieorientierten Aufgaben verantwortlich ist. Diese Frage lässt sich zunächst nicht allgemeingültig beantworten, da jedes Unternehmen eine spezifische Unternehmensstruktur aufweist.

Verständlicherweise ist der Kern der Technologiemanagementaufgaben in den Bereichen FuE und Produktion angesiedelt. Vorhandene und zukünftige Produkte sowie deren Herstellung stehen im Mittelpunkt des Technologiemanagements. Aus diesem Grund finden sich die Produktentstehung und die Produktion im Zentrum des Technologiemanagements. Ausgehend von der Forschung erfolgt die Entwicklung. Diese beinhaltet als wesentliche Elemente die Produkttechnologieentwicklung und die dazugehörige Prozessentwicklung. Nach der Etablierung eines Produktes am Markt beginnt die Produktpflege, in der Optimierungen angestoßen werden. Die Produktion-hierzu zählen beispielsweise die Bereiche Arbeitsvorbereitung, Fertigung und Montage-fokussiert auf Produktionstechnologien. Vor dem Hintergrund sinkender Wertschöpfungstiefen gewinnt der Einkauf im Hinblick auf das Technologiemanagement stärker an Bedeutung, da vermehrt komplexe technologische Produkte beschafft und im Vorfeld bewertet werden müssen. Selbstverständlich ist die Geschäftsführung ebenfalls permanent in das Technologiemanagement eingebunden, da sie für alle richtungsweisenden Entscheidungen verantwortlich ist und das Technologiemanagement im Unternehmen treiben muss. Hinzu kommen Bereiche, die nicht unmittelbar in das Technologiemanagement eingebunden sind, jedoch für die

Durchführung einzelner Aufgaben bzw. für die Bereitstellung spezifischer Fachinformationen relevant sind. Dazu zählen die Funktionsbereiche Marketing, Vertrieb, Personalwesen, Service, Logistik und Finanzen.

3

3.3

Unternehmensprozesse des Technologiemanagements

Technologiemanagement ist eine interdisziplinäre Aufgabe, die natur- und ingenieurwissenschaftliche, betriebs- und volkswirtschaftliche, juristische und soziologische Fachrichtungen tangiert [7]. Dementsprechend deckt auch das von verschiedenen Autoren identifizierte Aufgabenspektrum des Technologiemanagements eine große inhaltliche Bandbreite ab, die in Abb. 3.2 zusammenfassend dargestellt ist. Obwohl die einzelnen

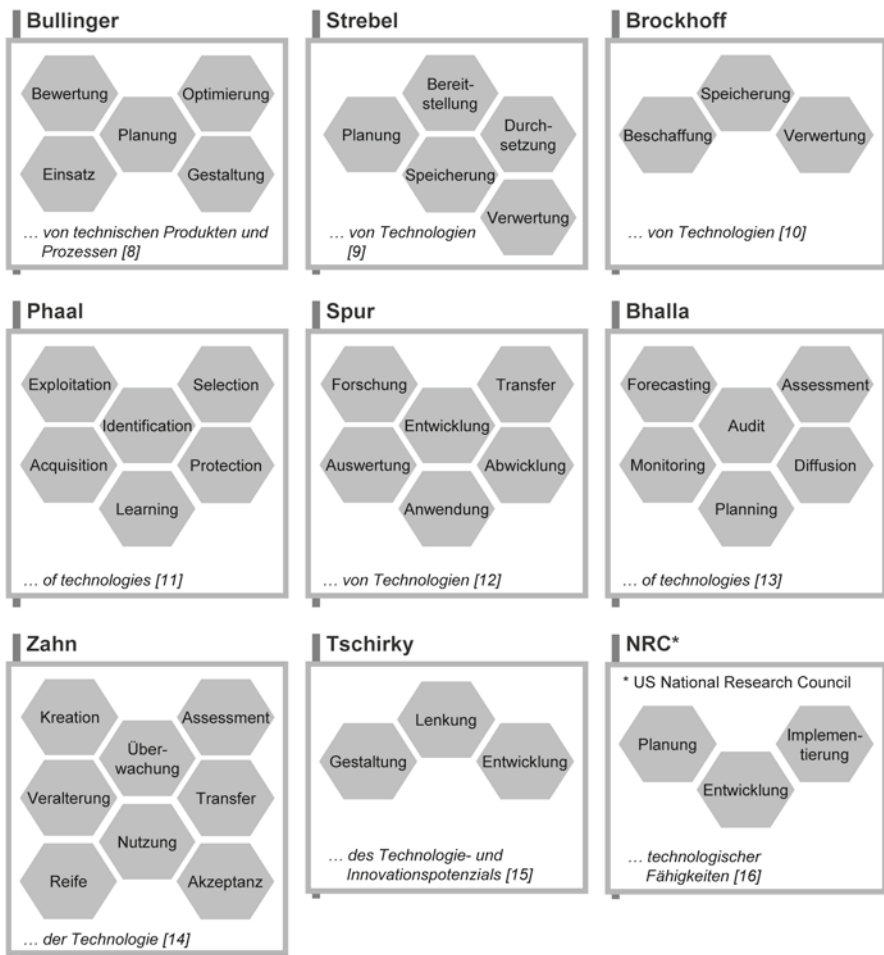


Abb. 3.2 Aufgabenfelder des Technologiemanagements nach unterschiedlichen Autoren

Autoren unterschiedliche Schwerpunkte innerhalb des Technologiemanagements, wie z. B. die Technologieentwicklung oder den Technologietransfer, setzen und darüber hinaus auf unterschiedlichen Aggregationsebenen agieren, zeigen sich Gemeinsamkeiten. So orientieren sich die repräsentativen Strukturierungsvorschläge aufgrund der zumeist strategisch ausgerichteten Sichtweise auf das Technologiemanagement überwiegend an einem Geschäftsprozess zur strategischen Ausgestaltung des Technologiemanagements entlang des Lebenszyklus von Technologien. Unter einem Geschäftsprozess werden hier unter Anlehnung an das neue St. Galler Management-Modell die marktbezogenen Kernaktivitäten des (technologieintensiven) Unternehmens verstanden [6]. Allen ausgewählten Ansätzen ist dabei gemeinsam, dass der Einsatz von Technologien eine frühzeitige Auseinandersetzung mit deren Randbedingungen, Möglichkeiten und Grenzen erfordert. Dies beinhaltet eine Betrachtung der komplexen Zusammenhänge zwischen technischen, ökonomischen, ökologischen und sozialen Aspekten von Technologien.

Hierauf aufbauend wurde die Prozesssicht zum Ordnungsrahmen Technologiemanagement als Teilelement des Ordnungsrahmens Produktion und Management (s. Kap. 1) entwickelt. Dem Prozesscharakter des Technologiemanagements wird durch die Einführung von sechs miteinander vernetzten Grundaktivitäten Rechnung getragen:

- Technologiefrüherkennung
- Technologieplanung
- Technologieentwicklung
- Technologieverwertung
- Technologieschutz
- Technologiebewertung

Technologiefrüherkennung Die Technologiefrüherkennung stellt einen Bestandteil der unternehmensweiten strategischen Früherkennung (Business Intelligence) dar [2, 3]. Ziel dieser Frühaufklärung ist es, rechtzeitig relevante Informationen über Veränderungen im gesamten Umfeld des Unternehmens bereitzustellen, um potenzielle Chancen und Risiken frühzeitig zu erkennen. Die Schaffung einer transparenten Informationsbasis (Beschaffung, Analyse und Kommunikation) unterstützt strategische Entscheidungsprozesse im Unternehmen und stellt ein Bindeglied zwischen der Strategieformulierung und der Technologieplanung dar. Während die Früherkennung auf jegliche zukünftige Entwicklungen und Ereignisse im unternehmerischen Umfeld ausgerichtet ist, fokussiert die Technologiefrüherkennung als Teil dieser Aktivitäten auf die Analyse und Prognose der technologischen Potenziale neuer sowie der Bestimmung technologischer Leistungsgrenzen bestehender Technologien [2]. Zielsetzung ist die Identifikation von Entwicklungen in relevanten Technologiefeldern als Grundlage für Technologieentscheidungen im Unternehmen.

Technologieplanung Die Planung beinhaltet die Ermittlung und Systematisierung aller Aktivitäten, Abläufe, Kosten, Ressourcen und Termine und stellt die geistige Vorwegnahme zukünftigen Handelns dar [9]. Innerhalb der Technologieplanung bedeutet dies, die richtigen Entscheidungen im Hinblick auf die zukünftige technologische Ausrichtung des Unternehmens zu treffen und deren Umsetzung voraus zu denken. Es sind also die Fragen zu beantworten, mit welchen Technologien und auf welchem Wege der Umsatz und die Marktanteile eines Unternehmens gesteigert, die Kundenanforderungen besser erfüllt, die Unternehmenspotenziale gestärkt, Wettbewerbsvorteile und Zeitvorsprünge erzielt und Stärken ausgebaut

bzw. die Schwächen abgebaut werden können [17]. Die Technologieplanung beinhaltet somit die Operationalisierung der Technologiestrategie. Während in der Technologiestrategie im Wesentlichen Ziele beschrieben werden, erfolgt im Rahmen der Technologieplanung die Gestaltung des Weges zur Erreichung der Ziele. Kerneergebnis der Technologieplanung ist der Technologieplan, der beschreibt, welche Technologie zu welchem Zeitpunkt und zu welchem Zweck zur Anwendung kommen sollen. Darüber hinaus wird Auskunft erteilt, woher die Technologien bezogen werden und welche Vorgaben für die Ressourcenplanung gelten. Somit entstehen im Rahmen des Technologieplanungsprozesses konkrete, umsetzbare Vorgaben für die Entwicklung und den Einsatz von Technologien [18].

Technologieentwicklung Die Technologieentwicklung hat das Ziel, die Vorgaben aus der Technologieplanung effizient umzusetzen. Dies bedeutet, dass die Anforderungen an die Entwicklung neuer oder an Verbesserungen bereits im Unternehmen existierender Technologien in der vorgegebenen Zeit und mit den existenten Ressourcen zu realisieren sind. Dafür ist ein stringenter Technologieentwicklungsprozess erforderlich, der bereits im Ideenstadium einer Technologie einsetzt. Technologieentwicklungsprojekte können mittels interner Ressourcen aber auch mit Hilfe externer Ressourcen [19] bearbeitet werden. Der Entwicklungsprozess gilt somit gleichwohl für interne als auch für Projekte mit externen Partnern. Der Formalismus des Prozesses ist zur Erzeugung von Transparenz und zur Erstellung einer Entscheidungsvorbereitung für die Technologieplanung unerlässlich. Er darf jedoch nicht dazu führen, dass der Prozess die Kreativität der Mitarbeiter zu stark einschränkt und schnelle Reaktionen auf Umfeldveränderungen verhindert.

Technologieverwertung Der strategische Handlungsrahmen, der sich in der Frage der Technologieverwertung eröffnet, mündet zunächst in den beiden neutralen Dimensionen „interne Technologieverwertung“ und „externe Technologieverwertung“ [20]. Die interne Technologieverwertung fokussiert auf den Einsatz einzigartiger technologischer Fähigkeiten in Produkten des Unternehmens. Ziel ist es hierbei einerseits, dem Unternehmen durch den Einsatz technologischer Fähigkeiten in den Produkten einen nachhaltigen Wettbewerbsvorteil zu verschaffen, und andererseits, eine breite Nutzung von Technologien in mehreren Produkten, Absatzmärkten bzw. Branchen zu ermöglichen [21]. Technologische Erfolgspositionen können jedoch nicht nur durch den Einsatz von herausragenden technologischen Fähigkeiten bei der Herstellung von Produkten erreicht werden, sondern darüber hinaus durch die Technologiennutzung in Form der externen Technologieverwertung. Indem Technologien Dritten zur Nutzung übertragen werden, wird die Rentabilität der Technologieinvestition verstärkt und ein Beitrag zur Maximierung des wirtschaftlichen Nutzens geleistet. Dies beinhaltet beispielsweise organisationsübergreifende Kooperationen (z. B. strategische Allianzen, Joint-Venture), Lizenzvergaben und den Technologieverkauf (z. B. Übertragung von Eigentum).

Technologieschutz Der Technologieschutz zielt darauf ab, die eigene Innovationskraft dafür nutzen, eigene Technologieentwicklungen vor Know-how-Übergang an Wettbewerber zu schützen, indem raffinierte Protektionsmechanismen entwickelt werden, die eine Imitation von Technologien und Produkten verhindern. Dazu zählen sowohl zahlreiche technische Lösungen, wie z. B. künstliche Erzeugung von Komplexität durch gekapselte elektrische Schaltungen oder zeitabhängige Steuerungen mit „Verfallsdatum“, aber eben auch Maßnahmen der Wettbewerbsgestaltung: Wirksame Eintrittsbarrieren lassen sich

auch durch Erweiterung des Wertschöpfungskettensegmentes, durch das Angebot zusätzlicher kundenspezifischer Leistungen, durch Chinese Walls innerhalb der Supply Chain oder durch die exklusive Verpflichtung von Zulieferern realisieren. Mit gezielten, systematischen Anstrengungen kann der Gefahr des ungewünschten Know-how-Übergangs entgegen gewirkt werden.

Technologiebewertung Die beschriebenen Elemente werden ergänzt durch die Technologiebewertung. Entscheidungen, die eine Technologiebewertung erfordern, treten in allen Phasen des Technologiemanagements auf. Eine hohe Leistungsfähigkeit in der Technologiebewertung bildet eine wichtige, phasenübergreifende Voraussetzung zur effizienten und effektiven Gestaltung des Technologiemanagements. Die Fähigkeit zur Auswahl, zur Anwendung und zur Beherrschung der der jeweiligen Entscheidungssituation angepassten Bewertungsansätze ist von hoher Bedeutung. Im Sinne einer allgemeinen Begriffsdefinition bezeichnet Technologiebewertung die Ermittlung und Beurteilung des Erfüllungsgrades vorgegebener Zielstellungen oder -zustände für ein bestimmtes technologiebezogenes Bewertungsobjekt, um Entscheidungen bei der Entwicklung, Einführung und Nutzung von Technologien treffen zu können. Über reine Technologien hinaus stellen dabei auch Ideen für neue Technologien, definierte Entwicklungsziele neuer Technologien, Zwischen- und Endergebnisse bei der Bearbeitung von Technologieprojekten oder Ergebnisse oder Erfahrungen aus der Nutzung von Technologien Bewertungsobjekte technologiebezogener Bewertungsprozesse dar. Durch den Einsatz von Bewertungsmethoden, die eine inhärente Systematik aufweisen, soll die Qualität der Entscheidungen und damit die Wahrscheinlichkeit des Handlungserfolgs gesteigert werden.

Abbildung 3.3 stellt den Ordnungsrahmen Technologiemanagement aus innerbetrieblicher Sicht dar. Dieser gibt zum einen die dargestellten Prozesse auf der Ebene der Unter-

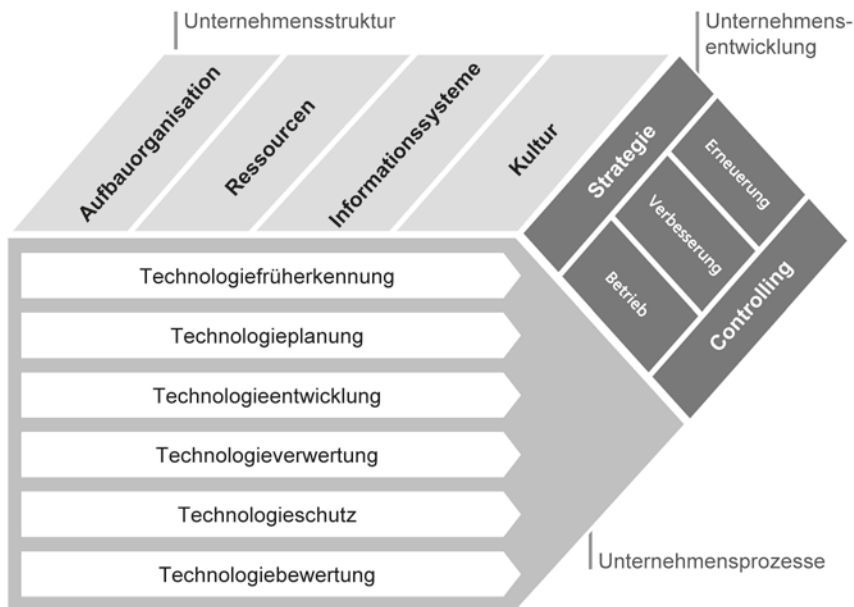


Abb. 3.3 Innerbetrieblicher Ordnungsrahmen Technologiemanagement

nehmensprozesse wieder. Zum anderen werden die Elemente der Unternehmensstruktur und Unternehmensentwicklung aufgeführt, die im Weiteren erläutert werden.

3

3.4 Unternehmensstruktur im Technologiemanagement

Unter dem Oberbegriff der Unternehmensstruktur werden die konstituierenden Elemente für ein Unternehmen zusammengefasst. Die Aufbauorganisation gibt die innere Ordnung des Unternehmens wieder. Vor dem Hintergrund des Technologiemanagements stellt sich hier die Frage, welche organisatorische Verankerung zielführend ist. Die Ressourcen beschreiben die betrieblichen Einsatz- und Produktionsfaktoren, die sowohl materiell als auch immateriell sein können. Innerhalb des Technologiemanagements beinhaltet dies neben den Mitarbeitern unterschiedlicher Fachbereiche vor allem die Ressource Wissen. Auf diesen Aspekt wird im Kapitel Technologiefrüherkennung speziell Bezug genommen. Informationssysteme unterstützen die Prozesse und sind Voraussetzung für einen effektiven und effizienten Betrieb. Zwischenzeitlich haben sich Informationssysteme für einzelne Aufgaben des Technologiemanagements etabliert. Diese wirken unterstützend, sind aber selbst nicht die Lösung für kreative Herausforderungen. Vor diesem Hintergrund kommt der Kultur eine besondere Bedeutung zu. Die Kultur befasst sich mit den Bestandteilen der normativen Managementebene Unternehmenskultur, -verfassung, -politik sowie deren Wechselwirkungen zur Unternehmensentwicklung.

3.4.1 Aufbauorganisation

Strukturen sind das Basiselement einer Unternehmung. Die Aufbauorganisation gibt das Ausmaß der Spezialisierung und der Arbeitsteilung im Unternehmen an. Ist von der aufbauorganisatorischen Verankerung des Technologiemanagements in einem Unternehmen die Rede, besteht häufig die Vorstellung von einer eigenständigen Organisationseinheit, die mit den Aufgaben des Technologiemanagements betraut ist. Dieses implizite Verständnis mag vielleicht aus der Erfahrung heraus begründet sein, grenzt aber den Blick auf die bestehenden Möglichkeiten ein. Denn neben der Verankerung des Technologiemanagements in Form einer eigenständigen Organisationseinheit im Unternehmen, was sicherlich in vielen Fällen eine vernünftige Lösung ist, können die Aufgaben des Technologiemanagements auch implizit von anderen Bereichen im Unternehmen wahrgenommen werden. Denn das Technologiemanagement berührt die Interessen zahlreicher Unternehmensbereiche und muss als Querschnittsfunktion im Unternehmen verstanden werden. Um den ganzheitlichen Blick für den Nutzen des Unternehmens zu wahren, ist es nötig, die Aktivitäten im Technologiemanagement mit allen relevanten Unternehmensbereichen zu synchronisieren. Daher kommt der organisatorischen Verankerung des Technologiemanagement im Unternehmen eine besondere Bedeutung zu [22].

Der Organisationsbegriff soll hier gemäß der institutionellen Interpretation verstanden werden. Während die Strukturierung der Aufgaben und Prozesse des Technologiemanage-

ments also die instrumentelle Organisation oder Ablauforganisation den Kerninhalt dieses Werkes darstellt und in den folgenden Kapiteln thematisiert wird, soll in diesem Abschnitt auf die Aufbauorganisation des Technologiemanagements im Unternehmensgefüge eingegangen werden. Zur Unterscheidung der instrumentellen und institutionellen Organisationsverständnisses sei an dieser Stelle auf spezifische Literatur verwiesen [23–25].

Im Folgenden werden zunächst die Anforderungen, die sich aus den Aufgaben des Technologiemanagements an die Aufbauorganisation ergeben, dargestellt. Anschließend erfolgt die Erläuterung einer Auswahl an Möglichkeiten zur aufbauorganisatorischen Gestaltung des Technologiemanagements.

3.4.1.1

Anforderungen an die Aufbauorganisation des Technologiemanagements

Die Anforderungen des Technologiemanagements an die Aufbauorganisation können im Wesentlichen aus seinen Aufgaben abgeleitet werden, wie sie im einzelnen in den nachfolgenden Kapiteln beschrieben werden. Wenn die Anforderungen auch in jedem Unternehmen aufgrund jeweils anderer Rahmenbedingungen sicherlich individuelle Ausprägungen haben und entsprechend unterschiedlich gewichtet sein mögen, so beziehen sie sich im Wesentlichen dennoch auf folgende sieben Aspekte:

- Bereitstellung operativer Kapazität
- Arbeitsteilung und Vermeidung von Redundanzen
- Zusammenführung eines Informationsnetzwerks (intern/extern)
- Zentrale Bereitstellung von Informationen
- Anbindung an eine Richtlinienkompetenz
- Integration von bzw. Anbindung an eine Entscheidungskompetenz
- Steuerung/Koordination der Aktivitäten

Bereitstellung operativer Kapazität Unabhängig von der Art der an sie adressierten Aufgabe, ist die vornehmliche Anforderung an eine Organisation die Bereitstellung einer operativen Kapazität zur Erfüllung dieser Aufgabe. Dies gilt sowohl für wertschöpfende als auch für nicht wertschöpfende Aktivitäten. In der Regel entsteht bei der Organisationsgestaltung an dieser Stelle das Spannungsfeld zwischen Bedarf und zur Verfügung stehender Ressourcen, sodass sich aus der tatsächlichen Ausstattung einer Organisation mit Kapazität häufig eine Eingrenzung des Aufgabenfeldes ergeben muss. Die für das Technologiemanagement benötigte operative Kapazität ist, insbesondere im Vergleich zu konkret erfassbaren und häufig in gleicher Form wiederholten Tätigkeiten wie sie in Produktionsabläufen vorliegen, relativ schwierig aus dem Aufgabenspektrum ableitbar. Daher wird in der Praxis häufig der Weg gewählt, von den zur Verfügung stehenden Ressourcen ein gewisses Maß für das Technologiemanagement bereitzustellen und die Breite des Aufgabenspektrums einzugrenzen.

Arbeitsteilung und Vermeidung von Redundanzen Um die bereitstehende operative Kapazität effizient nutzen und sinnvoll strukturieren zu können, ist in der Regel eine Arbeitsteilung notwendig, die aus einer Aufgabenanalyse und -synthese (vgl. [25, 26]) abgeleitet werden kann. Das selbstverständliche Ziel dabei ist es, Synergien zu nutzen und

Redundanzen zu vermeiden. Aufgrund der teils komplexen Inhalte und der Notwendigkeit zum Wissens- und Netzwerkaufbau bietet sich zur Aufgabenteilung im Technologiemanagement die inhaltliche Dimension an. So können Aufgaben beispielsweise entlang bestimmter Technologien oder entlang der in der Früherkennung definierten Suchfelder aufgeteilt werden. Diese Art der Strukturierung erleichtert es, beständige Netzwerke zu knüpfen und Wissen konzentriert aufzubauen. Dies würde einer Aufgabenteilung, wie sie üblicherweise in Forschungsbereichen vorzufinden ist, entsprechen. Zu bemerken ist an dieser Stelle, dass die Aufteilung der Aufgaben, wie sie in diesem Buch in Technologiefrüherkennung, -planung, -entwicklung, -verwertung, -schutz und -bewertung vorgenommen worden ist, weniger unter dem Aspekt einer Aufgabenteilung zu sehen ist, sondern eher unter dem Aspekt einer Aufteilung entsprechend besonderer Charakteristika dieser Aufgaben.

Zusammenführung eines Informationsnetzwerks (intern/extern) Eine wesentliche und übergreifende Aufgabe im Technologiemanagement ist der Umgang mit Informationen und zwar in Bezug auf deren Beschaffung, Verdichtung und Kommunikation. Dazu muss das Technologiemanagement sowohl mit internen als auch mit externen Informationsträgern vernetzt werden.

Unternehmensinterne Bereiche, mit denen eine enge Vernetzung erforderlich ist, sind Geschäftsführung, Forschung, Entwicklung, Einkauf und Produktion. Eine Vernetzung mit den Bereichen Marketing, Vertrieb, Service, Logistik, Personal und Finanzen kann für das Technologiemanagement ebenfalls nützlich sein, ist aber eher im erweiterten Sinne notwendig.

Externe Einheiten, mit denen das Technologiemanagement eine Vernetzung anstreben sollte, sind vor allem Kooperationspartner, Lieferanten, Kunden, Experten und Berater sowie Wettbewerber. Daneben sollten je nach Bedarf auch Pfade des Netzwerks in andere Unternehmen (auch solche anderer Branchen), in die Gesellschaft, zu staatlichen Einrichtungen, sowie zu Kapitalgebern und zur Wissenschaft gelegt werden.

Zentrale Bereitstellung von Informationen Während die im oberen Abschnitt dargestellte Notwendigkeit der Vernetzung vornehmlich der Informationsbeschaffung dient, kommt dem Technologiemanagement außerdem die Rolle der Bereitstellung von Informationen innerhalb des Unternehmens zuteil. Organisatorisch sollte es daher so eingebunden sein, dass es dem Charakter einer zentralen Informationsbasis entspricht. Sämtliche technologische Fragestellungen sollten an eine definierte Stelle adressiert werden können und ebenso sollten technologierelevante Entscheidungen oder Planungen, wie sie etwa in Form der Technologieroadmap fixiert sind, von einer definierten Stelle proaktiv und nachdrücklich in das Unternehmen hinein kommuniziert werden können.

Anbindung an eine Richtlinienkompetenz Um die Aufgaben des Technologiemanagements zielgerichtet erfüllen zu können, bedarf es Vorgaben. Daher ist die Anbindung an eine Richtlinienkompetenz erforderlich. Die Mindestanforderung der Anbindung an eine Richtlinienkompetenz ergibt sich durch die Ableitung technologischer Vorgaben bzw. einer Technologiestrategie aus der Unternehmensstrategie. Aber auch in den weiteren Phasen des Technologiemanagementprozesses, etwa bei der Technologieplanung oder der Technologieverwertung kann eine konkrete Vorgabe der Ausrichtung erforderlich werden.

Speziell dann, wenn die Richtungsvorgaben nicht scharf genug sind oder sich aufgrund von Umfeldveränderungen schnell ändern müssen.

Integration von bzw. Anbindung an eine Entscheidungskompetenz Die im Rahmen des Technologiemanagements beschafften Informationen dienen keinem Selbstzweck. Sie legen die Basis für eine Bewertung von Technologien und fließen damit in Entscheidungsvorlagen und somit in Entscheidungen ein. Die Instanz, die basierend auf diesen Vorlagen die technologierelevanten Entscheidungen trifft, muss fest im Unternehmen verankert sein und die Entscheidungen auch mit entsprechendem Nachdruck durchsetzen können.

Steuerung und Koordination der Aktivitäten Obwohl die Abläufe und Inhalte des Technologiemanagements einen wiederkehrenden standardisierten Charakter haben, sind die konkreten Aktivitäten wie z. B. Machbarkeitsstudien oder Technologiepotenzialanalysen je nach Anwendungsfall eher individuell. Sie müssen als einzelne Projekte oder Teilprojekte betrachtet werden und stellen keinesfalls Routineaufgaben dar. Um vor allem innerhalb einer größeren Organisationseinheit für Technologiemanagement die Ergebnisse transparent zu halten und den Überblick über existierende direkte Pfade zum Wissensaustausch innerhalb der Organisationseinheit zu bewahren, ist eine Steuerungs- und Koordinationsfunktion in der Organisationseinheit erforderlich. Inwieweit dies über eine starre Leitungshierarchie, durch flankierende Leitung, durch eine partizipativ-kooperierende Führungsform (vgl. [27]) oder auch durch Coaching erfolgen kann, hängt vom Einzelfall ab.

3.4.1.2

Organisatorische Verankerungsmöglichkeiten für das Technologiemanagement

Die organisatorische Verankerung des Technologiemanagements kann auf unterschiedliche Weise erfolgen. Innerhalb des Unternehmens kann das Technologiemanagement implizit durch verschiedene Mitarbeiter erfolgen. Eine explizite Verankerung des Technologiemanagements im Unternehmen kann in Form eines Gremiums, einer Projektorganisation, einer Stabsorganisation sowie angebunden an eine Linienfunktion oder als Center erfolgen. Weiterhin ist auch denkbar, die Erledigung von Aufgaben des Technologiemanagements, wie z. B. die Technologiefrüherkennung, an unternehmensexterne Organisationen zu vergeben. Eine Übersicht über die verschiedenen Verankerungsmöglichkeiten ist in Abb. 3.4 dargestellt.

Implizite Integration in die Unternehmensorganisation Ist das Technologiemanagement implizit in die Unternehmensorganisation integriert, existiert im Gegensatz zur expliziten Verankerung keine eigene Organisationseinheit, die die Verantwortung für das Technologiemanagement als Ganzes übernimmt. Hier sind die Aktivitäten des Technologiemanagements implizit auf Mitarbeiter unterschiedlicher Bereiche verteilt. Die Aufgaben des Technologiemanagements werden in dieser Form vollständig dezentral und ohne eine koordinierende Instanz erledigt.

Bei der impliziten Form stellt sich die Frage, in wieweit das Technologiemanagement systematisch erfolgen kann, und, in wieweit Redundanzen vermieden und Synergien nutzbar gemacht werden können. Nur in Kombination mit einer ausgeprägten Systematik

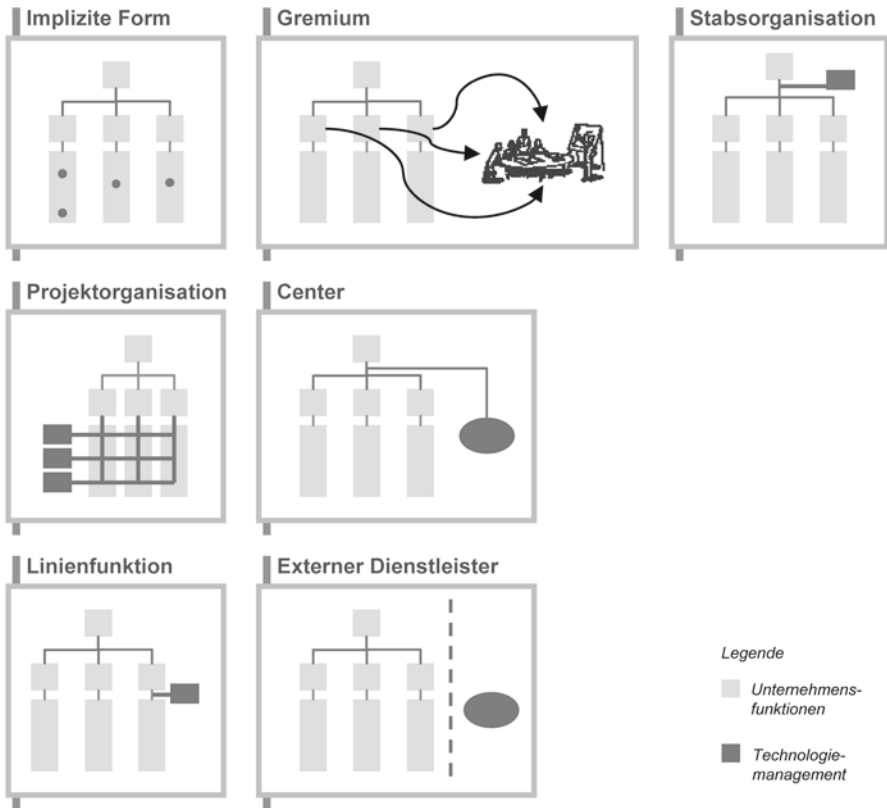


Abb. 3.4 Übersicht über mögliche Organisationsformen für das Technologiemanagement

und Zielorientierung ist in dieser Form eine Möglichkeit zur Steuerung und Kontrolle der Aktivitäten gegeben.

Gremium Für ein Gremium werden in der Literatur auch die Begriffe „Ausschuss“, „Kommission“, „Komitee“, „Kollegium“ oder „Konferenz“ verwendet. Vereinzelt werden auch die Zusammenkünfte der Gremien wie beispielsweise „Tagung“, „Sitzung“ oder „Besprechung“ synonym für die Organisationseinheit verwendet [26, 28–34].

Charakteristika von Gremien sind ihre bereichsübergreifende und intervallorientierte Zusammenarbeit, ihre zeitliche Beständigkeit sowie die Aufgabenzuordnung als nebenamtliche Tätigkeit. Gremien werden ausschließlich aus Mitarbeitern verschiedener Bereiche gebildet und zur Findung von Entscheidungen eingesetzt, die von allen beteiligten Bereichen getragen werden sollen. Die Zusammenarbeit in Gremien ist diskontinuierlich [28]. Dies bedeutet, dass Gremien nicht kontinuierlich an der Lösung ihrer Aufgabenstellung arbeiten, sondern nur in bestimmten zeitlichen Intervallen zusammentreffen. Die Arbeit in Gremien erfolgt neben den originären Aufgaben bzw. Funktionen der Mitglieder. Gremien werden meist dauerhaft installiert, wobei ihre Mitglieder wechseln können [34].

Im Rahmen des Technologiemanagements ist ein Gremium geeignet, um relevante Bereiche, idealerweise deren Leitungsebenen, in Informationsflüsse vor dem Hintergrund einer Entscheidung mit einzubeziehen, wie es insbesondere im Rahmen der Technologieplanung der Fall sein sollte. Ein Gremium könnte nach Vorbereitung der Entscheidungen zur Entscheidungsfindung einberufen werden. Gremien sind insbesondere in der Technologiefrüherkennung und in der Technologieplanung ein wichtiges Instrument zur unternehmensweiten Kommunikation.

Projektorganisation Projekte sind besondere Aufgabenstellungen, die zeitlich begrenzt und komplex sind. Für Unternehmen sind sie oft von hoher Bedeutung und mit einem gewissen Grad an Risiko behaftet. Sie sind in der Regel interdisziplinär und haben häufig einen Neuheitscharakter [35–37].

Um Projekte in Unternehmen effizient bearbeiten zu können, reichen die Strukturen der Primärorganisation nicht aus [38]. Im Rahmen der institutionellen Sichtweise des Projektmanagements muss eine Projektorganisation aufgebaut und in die Unternehmensstruktur integriert werden, die den an Projekten beteiligten Parteien gerecht wird [39]. Die Projektorganisation gilt somit als Teil des Projektmanagements, welcher befristete Projekte in die bestehende Unternehmensstruktur integriert [37].

Für das Technologiemanagement bedeutet die Projektorganisation, dass die Aufgaben in Form von Projekten durchgeführt werden. Dies ermöglicht es, verschiedene Bereiche bedarfsgerecht einzubeziehen. Übergreifendes Fachwissen kann somit effizient entlang des Technologiemanagementprozesses eingebracht werden. Aufgrund der zeitlichen Begrenzung der Projekte kann Kontinuität entlang des Technologiemanagementprozesses nur schwer abgebildet werden. Hierzu eignet sich eine übergeordnete Instanz, die an die strategische Unternehmensebene angebunden ist, die Projekte koordiniert und somit die Projektstruktur mit einer Stabsorganisation kombiniert.

Stabsorganisation Stäbe sind organisatorische Einheiten, die Stellen mit Leitungsfunktion (Instanzen) unterstützen. Ihre Hauptaufgabe ist die Vorbereitung von Managemententscheidungen, sodass sie sich im Wesentlichen mit der Sammlung, Prüfung, Strukturierung und Auswertung von Informationen, sowie mit der Generierung und Bewertung von Entscheidungsalternativen auseinandersetzen. Charakteristisch für einen Stab ist demnach eine eher beratende Funktion und die fehlende Entscheidungs- und Weisungsbefugnis gegenüber der Linienorganisation. Stäbe sind stets unternehmensinterne und permanente Organisationsformen, wodurch sie sich von Projektgruppen, Gremien und externen Beratungen unterscheiden [40].

Die Integration der Aufgaben des Technologiemanagements in eine Stabsfunktion ist grundsätzlich denkbar, da seine Querschnittsaufgabe in vielen Fällen dem Charakter eines Stabes entspricht. Als Leitungsinstanzen, denen das Technologiemanagement zugeordnet werden kann, kommen beispielsweise die Unternehmensleitung oder die Technische Leitung sowie die Leitung der Produktion oder der FuE in Frage. Je nach Unternehmenscharakteristik kann das Technologiemanagement im Einzelfall auch an anderen Leitungsinstanzen angebunden werden.

Linienintegration Durch eine Integration in die Linie wird eine Organisationseinheit im Leitungssystem des Unternehmens der Hauptaufgabe einer Linie unterstellt [37]. Linien

können je nach Unternehmensstruktur sowohl funktionaler als auch divisionaler Art sein.

Da das Technologiemanagement eine Querschnittfunktion im Unternehmen darstellt, ist die Linienintegration häufig kritisch zu bewerten, da hierdurch der übergreifende Charakter des Technologiemanagements eingeschränkt wird und das Technologiemanagement in dieser Form primär den Zielen der übergeordneten Funktion oder Division unterstellt wird. Die Integration in eine entsprechende Linie des Leitungssystems ist somit denkbar, wenn das Technologiemanagement ausschließlich auf die Fragestellungen und Zielsetzungen einer Unternehmensfunktion wie der Produktion oder der Forschung oder aber einer Sparte ausgerichtet ist. Die Integration in die Linienfunktion erfolgt dann meist in Form einer Stabsfunktion.

Center Ein Center ist eine organisatorische Einheit, die für bestimmte, ihr zugerechnete Leistungen verantwortlich ist und die dazu notwendigen Aufgaben bereichsübergreifend wahrnimmt. Zwischen dem Center und mehreren internen Kunden findet ein Leistungstransfer statt. Das Center wird allgemein oft als Unternehmen im Unternehmen bezeichnet und bildet eine Vorstufe zur Bildung eigener Geschäftsbereiche. Besonderes Kennzeichen des Centers ist der Grundgedanke, es an seiner Leistung zu messen [41]. Hier muss zwischen verschiedenen Arten wie beispielsweise dem Cost-Center oder dem Profit-Center unterschieden werden [37].

Wenn auch das Center in Bezug auf seinen eigenständigen Charakter als Organisationsform für das Technologiemanagement geeignet zu sein scheint, ist fraglich ob eine entsprechende Leistungsmessung der Funktionserfüllung des Technologiemanagements durchführbar ist. In Bezug auf die Anreizsysteme ist dies eine Grundvoraussetzung für die Centerorganisation.

Externer Dienstleister Die bisher beschriebenen Integrationsformen beziehen sich auf eine unternehmensinterne Verankerung des Technologiemanagements. Ebenso denkbar ist allerdings auch ein Outsourcing einzelner Aufgaben des Technologiemanagements an eine unternehmensexterne Organisation. Technologiemanagement wird demnach als Dienstleistung von externen Partnern wie z. B. geeignete Beratungsunternehmen, Forschungseinrichtungen oder speziell auf diese Anforderung ausgerichtete Dienstleister eingekauft.

Für einen externen Dienstleister kann sich durch die Zusammenarbeit mit mehreren Unternehmen selbstverständlich ein Synergiepotential ergeben, von dem im Idealfall auch seine Kunden profitieren. Insbesondere der Zugang zu einem externen Kompetenznetzwerk bietet hier einen entscheidenden Vorteil.

Es ist durchaus gängige Praxis, dass bestimmte Projekte aus dem Technologiemanagement an externe Einheiten vergeben werden. Die Vergabe der Gesamtaufgabe Technologiemanagement an externe Dienstleister ist nicht sinnvoll.

3.4.1.3

Binnenstruktur einer Organisationseinheit zum Technologiemanagement

Die Möglichkeiten zur Gestaltung der Binnenstruktur des Technologiemanagements sind facettenreich und hängen in hohem Maße von der individuellen Situation eines Unterneh-

mens ab. Daher ist in der Regel eine Einzelfallbetrachtung angebracht, sodass an dieser Stelle lediglich auf zwei grundsätzliche Varianten kurz eingegangen werden soll.

Ein- oder Mehrlinienorganisation Es ist durchaus üblich, dass sich die Binnenstruktur von Organisationseinheiten an einem Ein- oder Mehrlinienmodell (Matrixorganisation) ausrichtet. In solchen Strukturen lassen sich mehrere Dimensionen klar und definiert abbilden, wodurch die Aufgaben und Verantwortlichkeiten intern entsprechend scharf abgegrenzt werden können. Als eine Dimensionen wird häufig die Unternehmensstruktur angebildet, insbesondere bei divisional gegliederten Unternehmen. So kann sich eine Organisationseinheit klar auf die verschiedenen Unternehmensbereiche ausrichten, die sie bedient, und dabei ihre Belange und Bedarfe verstehen. Für das Technologiemanagement kommen allerdings noch weitere mögliche Dimensionen in betracht. Es könnte sich ebenfalls nach denjenigen Objekten ausrichten, die den Gegenstand seiner Aufgaben bilden, also den Technologien. So kann die Binnenstruktur etwa entlang von Technologiefeldern oder von in der Früherkennung definierten Suchfeldern aufgebaut sein, wodurch inhaltlich technologische Schwerpunkte bei der Abgrenzung der Aufgaben markiert werden können. Eine weitere Dimension zur Strukturierung wäre eine solche, die sich an den Bestandteilen des Technologiemanagementprozesses orientiert. Ob diese Dimension gerade vor dem Hintergrund des übergreifenden Charakters des Prozesses allerdings sinnvoll ist, bleibt fraglich.

Flexible Struktur/Mitarbeiterpool Neben der relativ starren Form der Linienorganisation besteht eine weitere Möglichkeit darin, eine völlig flexible Binnenstruktur aufzubauen, die sich etwa an Mintzbergs Adhokratie Gedanken [42] anlehnt und lediglich einen flexibel einsetzbaren Mitarbeiterpool darstellt (s. Abb. 3.5).

Kennzeichen dieser Struktur ist eine flache hierarchische Gliederung mit einer flankierenden Leitung, die im Wesentlichen administrativen und koordinierenden Charakter aufweist. Aus dieser Struktur lassen sich flexibel Projektteams bilden, da eine starre Linienzugehörigkeit nicht gegeben ist. Die flexible, rotationsähnliche Zusammenarbeit in verschiedenen Teams erhöht den Wissenstransfer und ermöglicht seine bedarfsgerechte Ausrichtung auf Breite und Detailtiefe. Diese Form der Organisation weist bereits in der Binnenstruktur einen deutlichen Netzwerkcharakter auf. Aufgrund der flankierenden Leitung und der hohen Verantwortung in den Projektteams stellt sie allerdings auch erhöhte Anforderungen an die Eigenverantwortlichkeit und Selbstorganisation der Mitarbeiter.



Abb. 3.5 Flexible Struktur/Mitarbeiterpool

Das Technologiemanagement kann in einer solchen Struktur bedarfsgerecht an interne und externe Schnittstellen ausgerichtet werden und inhaltlich thematische Schwerpunkte flexibel unterstützen. So lässt sie sich ideal in eine programm- oder projektorientierte Unternehmensstruktur integrieren. Der Netzwerkcharakter dieser Struktur schafft einen breiten Zugang zu Wissen und ermöglicht den internen Transfer.

Fallbeispiel aus der Automobilindustrie Mit dem Ziel, die produktionstechnologische Entwicklung zu forcieren, hat ein Unternehmen aus der Automobilindustrie das Technologiemanagement fest im Rahmen einer eigenständigen Abteilung verankert. Der Betrachtungsbereich konzentriert sich dabei hauptsächlich auf Produktionstechnologien, sodass die Abteilung zentral unterhalb der Produktionsleitung aufgehängt ist. Die Produktionswerke des Unternehmens befinden sich an international verteilten Standorten und stellen jeweils unterschiedliche Baugruppen bzw. Teilsysteme her. Das zur Produktion der einzelnen Baugruppen notwendige Technologiespektrum weist sowohl übergreifende Gemeinsamkeiten, als auch individuelle Differenzierungsmerkmale auf.

Die Abteilung ist entlang einer Matrixstruktur aufgebaut (s. Abb. 3.6). Die einzelnen Fertigungsbereiche werden durch separate Gruppen abgebildet, die die Kommunikation mit den Bereichen der unterschiedlichen Baugruppen sicherstellen. Die andere Dimension der Matrix orientiert sich an den relevanten Technologiefeldern, die sich sowohl aus den im Unternehmen vorhandenen als auch aus den zukünftig denkbaren Technologien zusammensetzen. In Abhängigkeit von der Bedeutung eines jeden Technologiefeldes für den jeweiligen Bereich wird eine Gruppe definiert, die das technologische Wissen bündelt und abteilungsweit verfügbar macht. Die Priorisierung und Definition der Themen, die im Rahmen des Technologiemanagements verfolgt werden sollen, erfolgt durch ein Gremium mit verantwortlichen Vertretern aus den Bereichen Produktion und Entwicklung. Etabliertes Werkzeug hierzu ist die Technologieroadmap. Zur Bearbeitung der relevanten Themen leiten die Mitarbeiter der Abteilung Technologiemanagement Projektteams mit unternehmensinternen und -externen Experten.

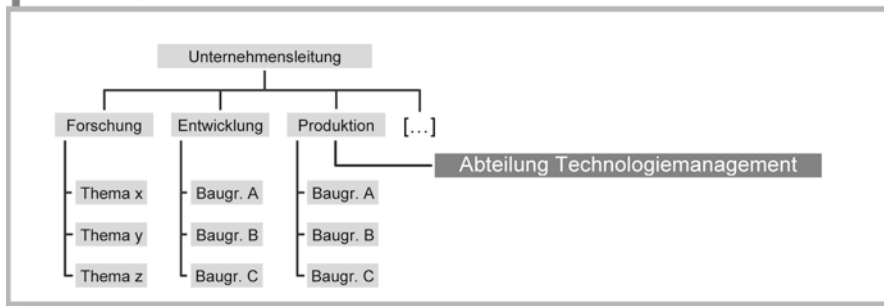
3.5

Unternehmensentwicklung im Technologiemanagement

Die Strategie stellt die Grundlage der Unternehmensentwicklung dar, aus der sich zukünftige Handlungsfelder in den Dimensionen Erneuerung, Verbesserung und Betrieb ableiten lassen. Das Controlling dient dem Soll-Ist-Vergleich der von der Strategie festgelegten Ziele und wird als Planungsgrundlage für Entscheidungen der Unternehmensführung herangezogen.

Im Zuge der zunehmenden Bedeutung des Technologiemanagements als Steuerungs- und Führungsaufgabe hat auch die Entwicklung von Technologiestrategien verstärkt Beachtung gefunden, um die langfristige Ausrichtung des Technologieportfolios zu planen und zu steuern. Dies hat sich in der Praxis als Erfolgsfaktor erwiesen: So zeigen zahlreiche Studien, dass Unternehmen mit einer expliziten Technologiestrategie erfolgreicher agieren

Verankerung im Unternehmen



Binnenstruktur der Abteilung Technologiemanagement

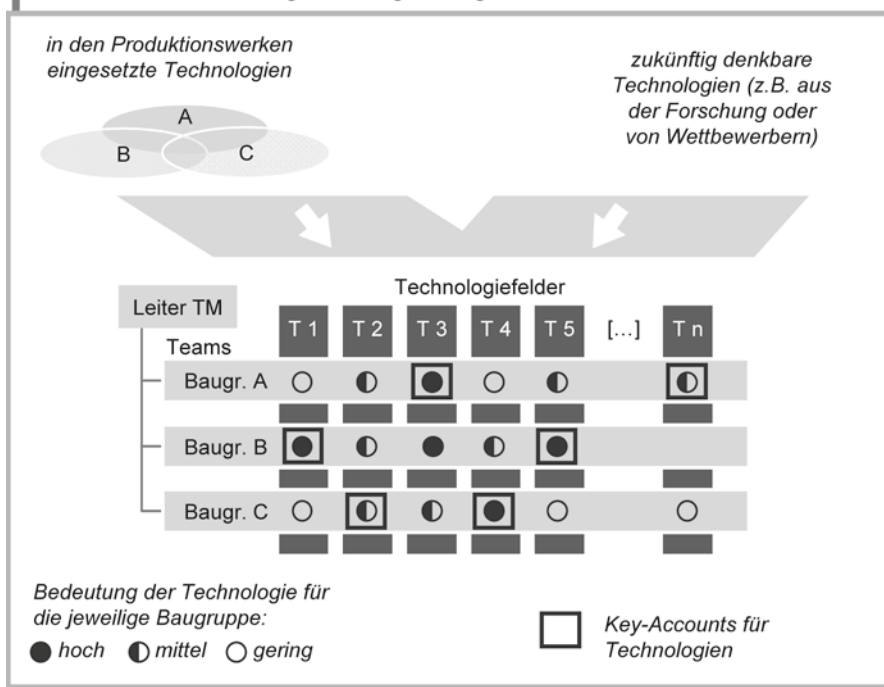


Abb. 3.6 Organisation des Technologiemanagements in einem Unternehmen der Automobilindustrie

als solche ohne schriftlich fixierte langfristige Marschrouen [43–45]. Oftmals wird der Begriff Technologiestrategie nur mit generellen Aussagen zum Anstreben einer technologischen Führerschaft, d. h. einer Überlegenheit gegenüber dem Wettbewerb oder einer technologischen Folgerschaft gleichgesetzt. Hier jedoch wird ein umfassenderes Verständnis vertreten, das auf folgender Definition aufbaut: Eine Technologiestrategie beschreibt, wie ein Unternehmen mit Technologien verfahren sollte, um Wettbewerbsvorteile zu erzielen. Sie definiert die technologischen Ziele und zeigt den grundsätzlichen Weg zur Zielerreichung auf. Eine Technologiestrategie gibt an, welche Technologien ein Unternehmen

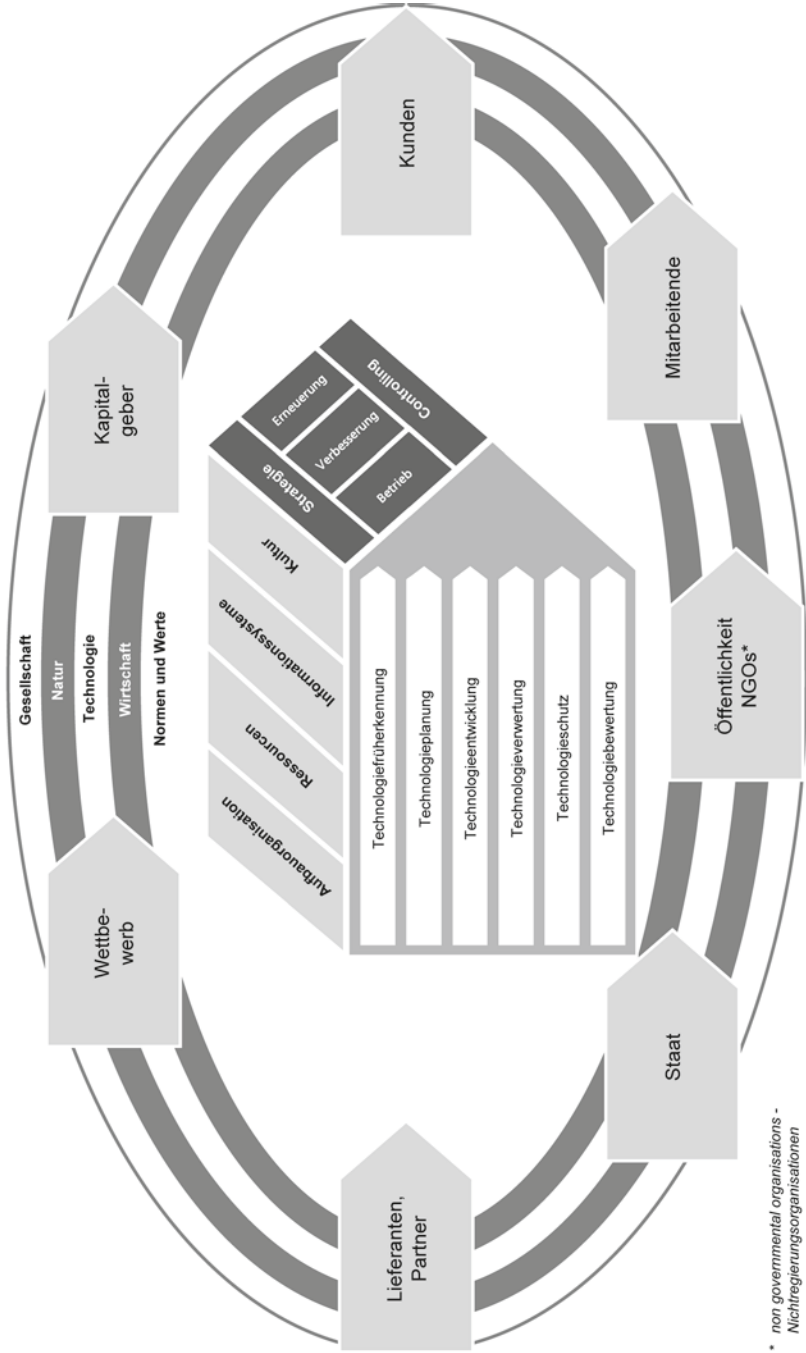


Abb. 3.7 Ordnungsrahmen Technologiemanagement

zu welchem Zweck einsetzt, welches technologische Leistungsniveau dabei jeweils erreicht oder angestrebt ist, zu welchem Zeitpunkt der Technologieeinsatz erfolgt und woher die jeweilige Technologie bezogen wird. So sollte eine Technologiestrategie grundsätzlich Aussagen zu den inhaltlichen Dimensionen Technologieauswahl, technologische Leistungsfähigkeit, Technologiequelle, Technologietiming und Technologieverwertung enthalten [46, 47]. Dabei legt die Technologieauswahl fest, welche Technologien bzw. Technologiefelder in der Technologiestrategie adressiert werden. Für jedes zu berücksichtigende Technologiefeld müssen jeweils Entscheidungen in den Dimensionen Leistungsniveau, Technologiequelle, Technologietiming und Technologieverwertung getroffen werden. In der Praxis können Technologiestrategien unterschiedliche Detaillierungsgrade aufweisen und adressieren bei geringer Detailtiefe nicht notwendigerweise alle Dimensionen.

Aufgrund der Wichtigkeit der Technologiestrategie für die anschließenden Aktivitäten des Technologiemanagements wird der Technologiestrategie ein eigenes Kapitel in diesem Werk eingeräumt. Der Aspekt des Technologiecontrollings findet sich als Bestandteil der Technologieplanung als Operationalisierung der Technologiestrategie wieder.

3.6 Zusammenfassung

Der dargestellte Ordnungsrahmen strukturiert das Technologiemanagement und ermöglicht eine transparente Beschreibung der einzelnen Elemente und deren Wechselwirkungen (s. Abb. 3.7). Die Managementaufgabe besteht nun in der Ausrichtung und der gegenseitigen Abstimmung dieser Elemente untereinander sowie mit denjenigen Unternehmensfunktionen, die Schnittstellen zu den Grundelementen aufweisen. Der Gestaltungsspielraum, der sich dabei eröffnet, ist durch drei Gestaltungsparameter gegeben, die situationsspezifisch zu konfigurieren sind:

- Organisation: Verankerung des Technologiemanagements in der Unternehmensstruktur
- Aktivitäten: Festlegung konkreter Tätigkeiten innerhalb des Technologiemanagements
- Methoden: Bereitstellung von Hilfsmitteln und Tools zur Unterstützung der Aktivitäten

Literatur

1. Haberfellner, R., Becker, M., Büchel, A., von Massow, H., Nagel, P., Daenzer, W.F., Huber, F. (Hrsg.): Systems Engineering, 11. Aufl. Industrielle Organisation, Zürich (2002)
2. Wolfrum, B.: Strategisches Technologiemanagement, 2. überarb. Aufl. Gabler, Wiesbaden (2000)
3. Lichtenthaler, E.: Organisation der Technology Intelligence: Eine empirische Untersuchung der Technologiefrühaufklärung in technologieintensiven Grossunternehmen/. Technology, innovation and management. Industrielle Organisation, Zürich (2002)
4. Lindsley, W.B.: Factors affecting technology strategy. Academy of Management Best Paper Proceedings (1992), 374–378
5. Ehrat, M.: Kompetenzorientierte, analysegestützte Technologiestrategieerarbeitung. Dissertation, University of St. Gallen (1997)

6. Perillieux, R.: Der Zeitfaktor im strategischen Technologiemanagement: Früher oder später Einstieg bei technischen Produktinnovationen? *Technological economics*. Schmidt, Berlin (1987)
7. Binder, V., Kantowsky, J.: Technologiepotentiale: Neuausrichtung der Gestaltungsfelder des strategischen Technologiemanagements. DUV, Wiesbaden (1999)
8. Bullinger, H.-J.: Technologiemanagement. In: Eversheim, W., Schuh, G. (Hrsg.) *Betriebshütte – Produktion und Management*. Springer, Berlin (1996)
9. Strebel, H. (Hrsg.): *Innovations- und Technologiemanagement*, 2. Aufl. WUV, Wien (2007)
10. Brockhoff, K.: *Forschung und Entwicklung*, 5. Aufl. Oldenbourg, München (1998)
11. Phall, R., Cetindamar, D., Probert, D.: Understanding technology management as a dynamic capability: a framework for technology management activities. *Technovation* **29**, 237–246 (2008)
12. Spur, G.: *Technologie und Management: Zum Selbstverständnis der Technikwissenschaft*. Hauser, München (1998)
13. Bhalla, S.K.: *The Effective Management of Technology – A Challenge for Corporations*. Batelle Press, Columbus (1987)
14. Zahn, E. (Hrsg.): *Handbuch Technologiemanagement*. Schäffer-Poeschel, Stuttgart (1995)
15. Tschirky, H., Koruna, S. (Hrsg.): *Technologiemanagement – Idee und Praxis*. Orell Füssli, Zürich (1998)
16. US National Research Council: *Management of Technology – The Hidden Competitive Advantage*. National Academy Press, Washington (1987)
17. Pleschak, F., Ossenkopf, B.: Technologiebewertung. In: Specht, D., Möhrle, M.G. (Hrsg.): *Lexikon Technologiemanagement*, S. 337–338. Gabler, Wiesbaden (2002)
18. Klappert, S.: *Systembildendes Technologie-Controlling*. Shaker, Aachen (2006)
19. Ehrlenspiel, K., Kiewert, A., Lindemann, U.: *Kostengünstig Entwickeln und Konstruieren: Kostenmanagement bei der integrierten Produktentwicklung*, 6. Aufl. Springer, Heidelberg (2007)
20. Birkenmeier, B.U.: *Externe Technologieverwertung. Eine komplexe Aufgabe des integrierten Technologie-Managements*. Dissertation, Technische Wissenschaften ETH Zürich, Nr. 15140 (2003)
21. Brodbeck, H.: *Strategische Entscheidungen im Technologie-Management. Relevanz und Ausgestaltung in der unternehmerischen Praxis*. Industrielle Organisation, Zürich (1999)
22. Bullinger, H.-J.: *Einführung in das Technologiemanagement: Modelle, Methoden, Praxisbeispiele*. Teubner, Stuttgart (1994)
23. Schreyögg, G., von Werder, A.: Organisation. In: Schreyögg, G., von Werder, A. (Hrsg.) *Handwörterbuch Unternehmensführung und Organisation*, 6. völlig neu bearb. Aufl., S. 966–977. Schäffer-Poeschel, Stuttgart (2004)
24. Gutenberg, E.: *Die Produktion*, 24. Aufl. Springer, Berlin (1983)
25. Braun, J.: Grundlagen der Organisationsgestaltung. In: Bullinger, H.-J., Warnecke, H.-J., Westkämper, E. (Hrsg.) *Neue Organisationsformen im Unternehmen*, 2. Aufl. Springer, Berlin (2008)
26. Kosiol, E.: *Organisation der Unternehmung*, 2. Aufl. Gabler, Wiesbaden (1983)
27. Bleicher, K.: *Organisation. Formen und Modelle*. Gabler, Wiesbaden (1982)
28. Vahs, D.: *Organisation. Einführung in die Organisationstheorie und -praxis*, 5. Aufl. Schäffer-Poeschel, Stuttgart (2005)
29. Bühner, R.: *Betriebswirtschaftliche Organisationslehre*, 10. Aufl. Oldenbourg, München (2004)
30. Bleicher, K.: *Organisation. Strategien, Strukturen, Kulturen*, 2. Aufl. Gabler, Wiesbaden (1991)
31. Schneck, O. (Hrsg.): *Lexikon der Betriebswirtschaft. Über 3000 Begriffe mit allen wichtigen Wirtschaftsgesetzen*, 6. Aufl. Vahlen, München (2007)
32. Grochla, E.: *Grundlagen der organisatorischen Gestaltung*. Schäffer-Poeschel, Stuttgart (1995)

33. Weidner, W.: Organisation in der Unternehmung. Aufbau und Ablauforganisation, Methoden und Techniken praktischer Organisationsarbeit. Hanser, München (1998)
34. Kahle, E.: Ausschüsse. In: Schreyögg, G., von Werder, A. (Hrsg.) Handwörterbuch Unternehmensführung und Organisation, 4. Aufl., S. 72–78. Schäffer-Poeschel, Stuttgart (2004)
35. Berg, C.C.: Organisationsgestaltung. Kohlhammer, Stuttgart (1981)
36. Steinbruch, P.A.: Organisation, 12. Aufl. Kiehl, Ludwigshafen (Rhein) (2001)
37. Thommen, J.-P., Ergenzinger, R.: Lexikon der Betriebswirtschaft. Managementkompetenz von A bis Z, 4. Aufl. Versus, Zürich (2008)
38. Schulte-Zurhausen, M.: Organisation, 4. Aufl. Vahlen, München (2005)
39. Haberfellner, R.: Projektmanagement. In: Frese, E. (Hrsg.) Handwörterbuch der Organisation, 3. Aufl. Schäffer-Poeschel, Stuttgart, S. 2090–2102 (1992)
40. Neuwirth, S.: Stäbe. In: Schreyögg, G. (Hrsg.) Handwörterbuch Unternehmensführung und Organisation, 4. Aufl., S. 1349–1356. Schäffer-Poeschel, Stuttgart (2004)
41. Krüger, W., Werder, A., Grundei, J.: Center-Konzepte: Strategieorientierte Organisation von Unternehmensfunktionen. Z. Führ. Organ. **1**, 4–11 (1976)
42. Mintzberg, H.: The Structuring of Organizations. Prentice-Hall, Englewood Cliffs (1979)
43. Fleming, S.C.: Using technology for competitive advantage. Res. Technol. Manag. **34**(5), 38–41 (1991)
44. Roberts, E.: Benchmarking global strategic management of technology. Res. Technol. Manag. **44**(2), 25–26 (2001)
45. Schuh, G., Hilgers, M., Schröder, J., Saxler, J.: Success factors in technology management. In IAMOT 2006, 15th International Conference on Management of Technology, S. 147–156
46. Renz, K.-C.: Technologiestrategien in wachsenden und schnell wachsenden Unternehmen. IPA-IAO-Forschung und Praxis, 406. Aufl. Jost-Jetter, Heimsheim (2004)
47. Dowling, M., Hüsing, S.: Technologiestrategie. In: Specht, D., Möhrle, M., Eds, G. (Hrsg.) Gabler-Lexikon Technologiemanagement: Management von Innovationen und neuen Technologien im Unternehmen. Gabler, Wiesbaden (2002)

Technologiemanagement

Handbuch Produktion und Management 2

Schuh, G.; Klappert, S. (Hrsg.)

2011, X, 400 S. 162 Abb., Hardcover

ISBN: 978-3-642-12529-4