

# Produkt- und Technologie-Roadmapping

Ein Verfahren zur Erhaltung und Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit

Dr.-Ing. Axel Richter

Engineering-Consult Dr. Richter, Regerstr. 1, 63743 Aschaffenburg  
Email: richter@engineering-consult.com

**R**oadmapping ist eine Planungsmethode und Entscheidungshilfe, um die zukünftige Entwicklung von Technologien, Produkten, Dienstleistungen und Märkten transparent zu machen und zu steuern. Die Beschleunigung der technologischen Entwicklung und die zunehmende Komplexität erfordert von allen Unternehmen hohe Aufmerksamkeit um die Wettbewerbsfähigkeit der eigenen Produkte und Dienstleistungen zu erhalten und zu steigern. Die Auswahl der geeigneten Technologien und Methoden und eine darauf ausgerichtete Forschung und Entwicklung (FuE) hat strategische Bedeutung für die Zukunft des Unternehmens. Durch die Informationstechnologien (IT) wird eine unüberschaubare Fülle an globalem Wissen und Technologie lokal verfügbar und mit unterschiedlichsten IT-basierten Methoden als Entscheidungshilfe verwendbar.

Der Begriff Roadmap wird metaphorisch verwendet, denn eine "Landkarte" zeigt Wege, Orte und Hindernisse in einem begrenzten geographischen Raum auf und ermöglicht damit die eigene Standortbestimmung, sowie die Orientierung und intelligente Auswahl geeigneter Routen zur Erreichung eines bestimmten Zieles. In Analogie hierzu ist Produkt- und Technologie-Roadmapping ebenso die Kartierung des unternehmerischen Raumes in Form von Technologien, Methoden und Markt- und Gesellschaftsentwicklungen zur besseren Erreichbarkeit eines Geschäftszieles.

Der Prozeß der Erstellung einer "Roadmap" ist dabei wesentlich für den Erfolg der Umsetzung und erfordert soziale Kompetenz, Lernfähigkeit und Kommunikation im Unternehmen.

Produkt- und Technologie-Roadmapping (PTRM) wird bereits in vielen Großunternehmen angewendet und erobert zunehmend auch den Mittelstand, denn technologisch rück-

ständige Unternehmen werden schnell vom Wettbewerb überrannt.

Der Begriff "Roadmapping" steht heute für eine Vielzahl unterschiedlicher Methoden und Vorgehensweisen. Gemeinsam ist die gekoppelte zeitliche Betrachtung von technologischer Entwicklung, Marktentwicklung und der eigenen Produktentwicklung. Die retrospektive Betrachtung dient dabei der Gewinnung einer soliden Basis und der Bewertung der bisherigen Maßnahmen. Die prospektive Analyse eröffnet den Blick in die spezifische Zukunft des eigenen Unternehmens.

Im Folgenden sollen die verschiedenen Formen und die Methoden zur Erstellung einer Roadmap näher vorgestellt werden.

## Typisierung

Die Anwendung von technischen Trendanalysen und Zukunftsszenarien ist nicht neu. Der Nutzen einer PTRM im Betrieb eröffnet sich jedoch erst bei geeignetem Prognosehorizont und ausreichend tiefem Detaillierungsgrad, um konkrete Projekte und Meilensteine zu planen. Globale Trendanalysen, wie die Delphi-Berichte, können wertvollen Input liefern, sind aber zu wenig konkret für die unmittelbare betriebliche Praxis.

Es ist derzeit wenig praktische Literatur zum Thema vorhanden. Eine allgemeine Form einer PTRM wurde zum Beispiel von der European Industrial Research Management Association (EIRMA) vorgeschlagen.

Eine PTRM betrachtet die zeitliche Entwicklung und Abhängigkeit von Technologien, Produkten und Marktanforderungen in einem Schichtenmodell (Tafel 2). Die Zeitachse beginnt bei der prospektiver Betrachtung des gegenwärtigen Zustandes und umfaßt den zukünftigen Planungshorizont. Die Produkt-Schicht beschreibt die erwarteten oder gewünschten Produkte, Prozesse und Dienstleistungen mit funktionalen und

quantitativen Anforderungen und Zielen. Dabei werden auch Zwischenschritte explizit aufgeführt. Die Technologie-Schicht beschreibt die notwendigen oder erwarteten Technologien, Ressourcen und Kompetenzen mit ihren Abhängigkeiten und Folgebeziehungen. Die Markt-Schicht umfaßt die wesentlichen aktuellen und erwarteten Marktanforderungen, Trends und Rückwirkungen. Die Abhängigkeiten der verschiedenen Objekte werden ähnlich wie in einem Projektplan visualisiert.

Dieses Schichtenmodell ist die gebräuchlichste und flexibelste Form einer PRTM und läßt sich einfach an die betrieblichen Anforderungen anpassen. Meistens wird die Roadmap hierarchisch aufgebaut, so daß einzelne Produkte oder Prozesse detailliert betrachtet werden können.

PTRM's lassen sich entsprechend ihrem Planungsansatz klassifizieren:

- Wissenschafts- und Technik Roadmaps
- Technologiesektor und Industriesektor Roadmaps
- Unternehmens- und Produkttechnologie-Roadmaps
- Produktportfolio-Roadmaps

Dabei können die einzelnen Typen isoliert betrachtet werden. Vorteilhaft ist aber die Nutzung der jeweils übergeordneten Roadmaps, soweit diese aktuell und relevant sind. Bekannte Beispiele für die einzelnen Typen sind etwa die Delphie-Studien des BMBF und die weltweite, ständig aktualisierte SIA-Roadmap der Halbleiter-Industrie (verfügbar unter public.itrs.net). Von einigen technologieorientierten Unternehmen werden Produktroadmaps aus strategischen Gründen veröffentlicht. Meistens sind diese Untersuchungen aber wohlbehütete Geheimnisse.

Nutzen und Erfolg der Roadmapping-Methode liegen in verbesserten Investitionsentscheidungen und einer verbesserten Personalbedarfsplanung. PTRM hilft einen Konsens der Entscheidungsträger aus Unternehmensleitung, Marketing, Produktion und Entwicklung herzustellen und diesen unternehmensintern zu kommunizieren. Die Vorhersage von Markt- und Technologieentwicklungen wird deutlich verbessert. Die Planung und Koordination von Projekten auf jeder Funktionsebene wird unterstützt und damit die Ausrichtung auf klare Zielsetzungen.

## Methodik

Die beiden erstgenannten Typen von allgemeinen branchen- oder sektorspezifischen Roadmaps mit langfristigem Planungshorizont erfordern groß angelegte Projekte und basieren auf der iterativen Befragung einer großen Anzahl (bis zu einigen Hundert) von Branchenexperten. Weiterhin kann hierfür auch die Fachliteratur mit IT-basierten Methoden ausgewertet werden. Der Zeithorizont kann unterschiedlich gestaltet sein. Die retrospektive Analyse, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll, ermöglicht die Identifizierung von Erfolgsfaktoren und der Auswirkungen der Projekte im Sinne eines nachfolgenden Controllings. Die prospektive Analyse ermöglicht eine verbesserte strategische und operative Planung der zukünftigen Produkt- und Technologieentwicklung. Der Zeithorizont beträgt bei kurzfristigen Analysen ca. drei bis vier Jahre mit der Zielsetzung konkrete Projekte abzuleiten. Mittelfristige Vorhersagen mit einem Zeithorizont von bis zu ca. 10 Jahren erlauben die frühzeitige strategische Ausrichtung, während langfristige, abstrakte Roadmaps der allgemeinen Orientierung dienen. Interessant ist, daß fundierte mittelfristige Analysen, wie die genannte SIA-Roadmap, sogar zu einer weiteren Beschleunigung der technischen Entwicklung führen konnten, indem prognostizierte Meilensteine von der gesamten Branche vorgezogen und

auch früher erreicht wurden, ganz im Sinne einer Sich-Selbst-Erfüllenden-Prophezeiung.

In der betrieblichen Praxis sollen die genannten branchenspezifischen oder allgemeinen volkswirtschaftlichen Analysen als Leitlinie und Input zur Erstellung unternehmensspezifischer Roadmaps dienen, können diese jedoch nicht ersetzen. Erfolgreiche Innovationen entstehen zunehmend aus der Konvergenz der Entwicklungen in unterschiedlichen technologischen, wissenschaftlichen und sozialen Bereichen. So hat das Internet die Entstehung völlig neuer Dienste und Produkte ermöglicht, deren Komponenten schon lange vorhanden waren. Auch zeigt sich, daß technologische Fehleinschätzungen, wie z.B. in der Musikindustrie, schnell zu bedrohlichen Schiefen führen können. Diese Entwicklungen sind einerseits sehr komplex, aber andererseits lassen sich "frühe Signale" von jedem Experten identifizieren und sich in einer Roadmap analysieren, visualisieren und in Aktionen umsetzen.

Zu unterscheiden sind noch zwei Varianten der prospektiven Roadmap. Eine "technologiegetriebene" Roadmap analysiert zuerst die aktuellen technologischen und eigenen FuE-Entwicklungen und deren erwartete Ergebnisse, um daraus potentiell innovative Produkte und Dienstleistungen abzuleiten. Bei der "anforderungsgetriebenen" Roadmap steht das erwartete Produkt oder System am Anfang und die hierfür notwendigen technologischen Entwicklungen und Projekte werden identifiziert und angestoßen. Beide Ausprägungen kommen in der Praxis gleichgewichtig vor und lassen sich auch kombinieren.

## Vorgehen

Die Erstellung einer Produkt- und Technologie-Roadmap ist ein iterativer, systematischer Prozeß, der in mehreren Stufen durchgeführt wird. Dabei hat sich aufgrund der vielfältigen Ausprägungen noch keine Standardmethode herausgebildet. Zweckmäßigerweise sind aber die nun folgenden Phasen beinhaltet. Die Phasen

zwei und drei werden vertauscht, je nachdem, ob der Ausgangspunkt der PTRM technologie-getrieben oder anforderungs-getrieben sein soll.

1) In der Planungsphase werden Zielsetzung, Zeithorizont und Detaillierungsgrad festgelegt. Wichtig ist die Abgrenzung der Aufgabenstellung auf einen bestimmten Produkt-, Dienstleistungs-, oder Technologiebereich, um die Aufgabe überschaubar zu halten. Das Roadmapteam sollte aus innerbetriebliche Experten und Entscheidungsträgern aus den verschiedenen Funktionsbereichen mit hoher Kompetenz und Kommunikationsfähigkeit bestehen. Die Unterstützung oder Teilnahme der Unternehmensleitung ist ebenso erforderlich, wie ein im Roadmapping erfahrener Moderator. Ein Zeitplan wird ebenso festgelegt.

2) In der zweiten Phase wird in einem oder mehreren Workshops die technologische Roadmap erstellt. Als Ausgangspunkt dient das Wissen der Teammitglieder, sowie evtl. vorhandene Branchenroadmaps. Es ist nicht erforderlich und meist auch nicht möglich sämtliches Expertenwissen im Unternehmen zu haben, es sollte aber versucht werden, eventuelle Lücken zu identifizieren und durch vor- oder nachgängige Recherche zu schließen. Die relevanten Technologien und ihre Weiterentwicklung werden identifiziert, gruppiert und gewichtet. Lücken werden aufgezeigt.

3) In der dritten Phase wird die produktbezogene Roadmap erstellt. Die zukünftigen Anwendungen und Produkte werden identifiziert. Wesentlich ist die möglichst genaue Spezifikation der Produktanforderungen in Hinblick auf Funktionalität und Leistung.

4) In der vierten Phase erfolgt die Kartierung der eigentlichen Produkt- und Technologieroadmap. Die Abhängigkeiten zwischen Technologien und Produkten werden erfaßt und bewertet. Den geplanten Produkten werden bei der anforderungsgetriebe-

nen Analyse die notwendigen Technologien zugeordnet und Lücken werden aufgedeckt. Ebenso werden bei einer technologiegetriebenen Analyse die Produkte den Technologien zugeordnet. Diese Phase kann auch iterativ durchlaufen werden, um eine möglichst hohe Konsistenz und Vollständigkeit der Roadmap zu gewährleisten.

5) Die Implementierungsphase schließt das Roadmapping ab. Aus den Ergebnissen wird ein Projektplan erstellt, der den weiteren Technologie- und Produktentwicklungsbedarf in einzelne Projekte gliedert. Auch alle weiteren Schritte bis zu einer Markteinführung können somit frühzeitig in Angriff genommen werden. Die Implementierung umfaßt auch die notwendigen Maßnahmen der Personalentwicklung. Häufig werden neue technische oder vertriebliche Kompetenzen benötigt, die damit qualitativ und quantitativ geplant werden können. Gerade der Aufbau für den Betrieb ganz neuer Kompetenzen erfordert meist einen längeren Vorlauf. Auch kann das Ergebnis einer Personalanalyse darin liegen bestimmte Kompetenzbereiche nicht aufzubauen, sondern zu outsourcen.

Wird eine PTRM erstmals innerbetrieblich durchgeführt, so bietet es sich an, zuerst denjenigen Teilbereich zu bearbeiten, der wesentliche Innovationen erwarten läßt, um Erfahrung mit der Methode zu gewinnen. Roadmapping ist kein einmaliger Prozeß, sondern sollte zumindest jährlich fortgeschrieben werden und Teil des normalen betrieblichen Planungsprozesses werden. Die Erfahrung vieler Unternehmen zeigt, daß Roadmaps bei regelmäßiger Anwendung zu einer zuverlässigen Planungsgrundlage werden.

## Anpassung

Es gibt sowohl in der Methodik als auch in Bezug auf die Visualisierung keinen Standardprozeß für das Roadmapping. Die Methode sollte jeweils auf die Erfordernisse und Res-

sourcen des jeweiligen Unternehmens abgestimmt sein. Für die Visualisierung und Datenhaltung stehen verschiedene Standardprogramme zur Verfügung.

## Abgrenzung

Roadmapping ist eine Methode innerhalb des Technologie-Managements und der Technologie-Früherkennung. Neben dem Roadmapping gibt es noch weitere Methoden der strategischen Produktplanung, wie die Szenariotechnik und die Produkt- und Technologieportfolioanalyse. Letztere dient hauptsächlich zur Bestandsaufnahme und Situationsanalyse, häufig mit der Zielsetzung einer Verschlinkung der bestehenden Strukturen. Die Szenariotechnik entwirft langfristige Visionen und berücksichtigt möglichst vielfältige Faktoren in der Bildung alternativer Zukunftsszenarios für einen Geschäftsbereich und dient der strategischen Unternehmensplanung. PTRM enthält Komponenten der Szenariotechnik, setzt diese jedoch für die konkrete operative Planung in Projekte um.

## Einsatzgrenzen

PTRM ist ein systematisches Prognose- und Planungsverfahren, das auf dem Know-How und der Expertise des beteiligten Teams aufbaut. Vorhersagen sind jedoch immer mit Unsicherheit behaftet. Unerwartete Durchbruch-Innovationen sind auch dem Experten nicht vorhersehbar. Auf der zeitlichen Ebene der Produkt- und Technologieentwicklung sind jedoch die Auswirkungen beherrschbar, da die Roadmap im Anschluß an derartige Entwicklungen entsprechend angepaßt werden kann. Untersucht man alte Roadmaps auf Ihren Realisierungsgehalt, so fällt auf, daß die technischen Visionen oft zu konservativ angenommen worden sind

## Erfolgsfaktoren

In der letzten Dekade sind Roadmaps im Technologie- und Industriesektor immer populärer geworden und gehören in einigen Branchen, wie der Mikroelektronik, dem Automobilbau oder der Biochemie zum Standard. Nach einer vor kurzem erfolgten Umfrage setzen aber bisher nur 10 % der produzierenden Unternehmen PTRM ein, wovon allerdings 80 % die Methodik kontinuierlich im Planungsprozeß verwenden. Gründe für die zögerliche Anwendung dieser an sich einfachen Methode sind Schwierigkeiten den Einstieg zu finden, sowie einen geeigneten PTRM Prozeß für das Unternehmen zu definieren. Auch gelingt es manchmal nicht, PTRM als regelmäßiges Planungswerkzeug im Unternehmen zu etablieren. Mit fachkundiger Beratung läßt sich jedoch PTRM vorteilhaft einsetzen, wenn einer klare Zielsetzung und ausreichende Ressourcen vorliegen.

Es ist schwierig die Qualität von Roadmaps zu beurteilen und eine hierfür geeignete Metrik zu entwickeln. Werden Projektziele oder Meilensteine z.B. früher erreicht als erwartet, so kann dies durchaus eine sehr positive Konsequenz des Planungsprozesses sein. Es lassen sich jedoch einige Indikatoren für hochwertige Roadmaps und deren Erfolg angeben. Die Analyse muß alle wesentlichen Einflußfaktoren erkennen. Die prospektive Komponente erfordert eine nicht geringe Visionskraft um auch diejenigen Einflußfaktoren zu erkennen die zukünftig für eine Technologie oder für ein Produkt von Bedeutung werden. Weiterhin sind folgende Faktoren wichtig:

- Nachhaltige Unterstützung der Unternehmensleitung für den regelmäßigen Roadmapping Prozeß
- Kompetenz und Erfahrung des Roadmap-Managers und Moderators

- Möglichst fachübergreifende Kompetenzen des Expertenteams und Berücksichtigung angrenzender Entwicklungen
- Klare Zielsetzung und Verantwortung des Roadmap-Managers Roadmaps sind kein Selbstzweck.
- Vereinheitliche Darstellung und klare Definitionen zur besseren Vergleichbarkeit von Roadmaps im Unternehmen
- Verwendung globaler Datenbanken zur Recherche notwendigen Wissens

Roadmapping ist ein unternehmenspolitischer und sozialer Prozeß, dessen Wert auch in der Kommunikation und Konsensbildung des beteiligten Teams liegt. Der Erfolg liegt auch darin begründet, daß langfristige technische Anforderungen gut vorhersehbar sind und sich meist mit überschaubarem Tempo ändern.

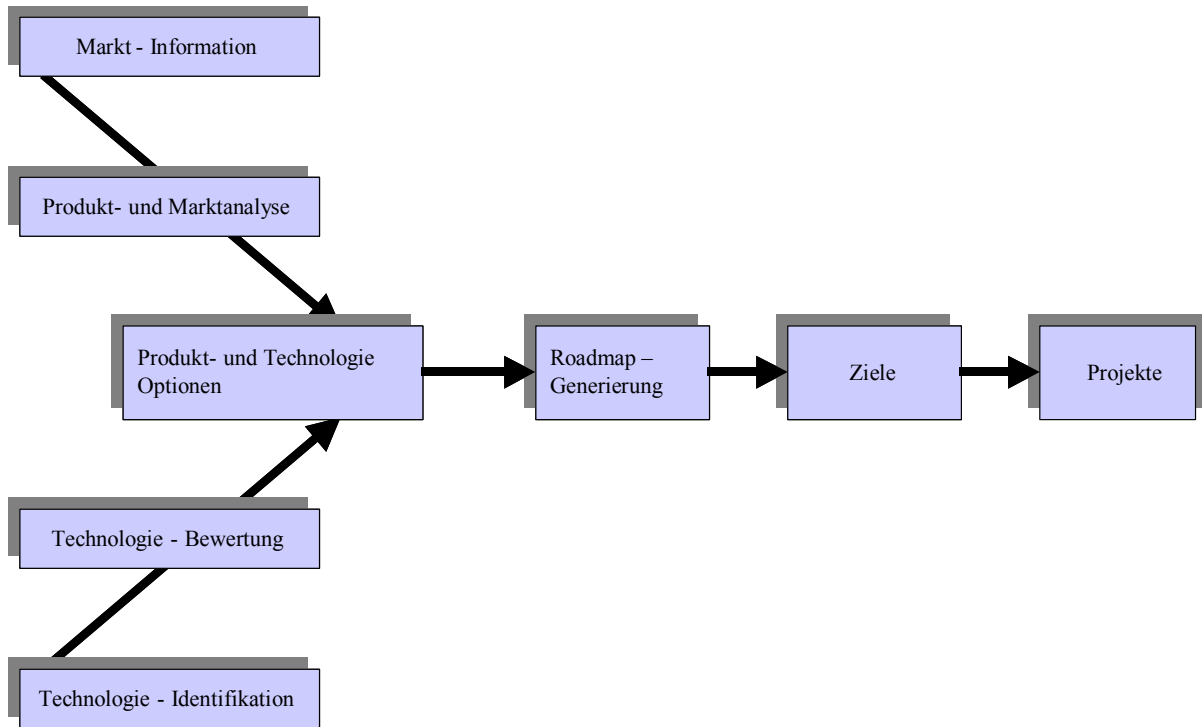
## Fazit

Was ist der Nutzen des Produkt- und Technologieroadmappings? Es ist ein strukturierter Blick in die Zukunft auf der Grundlage des verfügbaren Wissens und ermöglicht damit Übersicht und Orientierung für eine optimierte Unternehmensstrategie. Es setzt Kreativität im Unternehmen frei und ermöglicht die Kommunikation von Visionen und Zielen. Die Abstimmung zwischen Unternehmensbereichen wird verbessert und die Planung der Produkt- und Technologieentwicklung optimiert. Entscheidend ist, die richtigen Dinge zu tun. Die Kosten einer fehlgeleiteten Entwicklung sind verloren und, schlimmer noch, können zum Verlust von Marktanteilen führen.

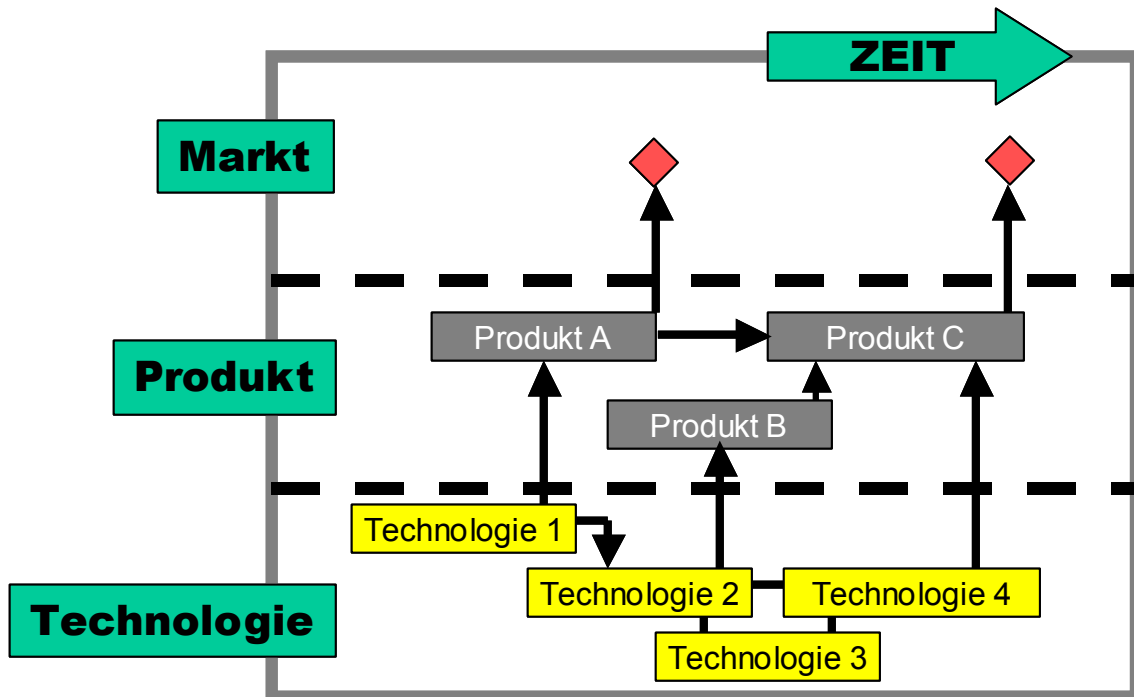
Die Wissens- und Informationsgesellschaft ist in zunehmend komplexer Weise abhängig von globalen technischen Entwicklungen. Roadmapping ist ein adäquates Werkzeug um objektive Entscheidungsgrundlagen zu schaffen. Zahlreiche branchenspezifische

und unternehmensspezifische Roadmaps liegen vor und belegen den Erfolg dieser Methode. Die weiter zunehmende Abhängigkeit vom Faktor Wissen, die zunehmende Bedeutung strategischer Allianzen und die Wandlung von Wertschöpfungs- zu Wissensschöpfungsketten wird die Anwendung weiter befördern.

-----



Tafel 1: Roadmapping Prozeß (nach EIRMA)



Tafel 2: Vereinfachtes Schema einer Technologie – Roadmap