



Doctoral Thesis

## **Technology-Roadmapping design and implementation for technology-based multinational enterprises**

**Author(s):**

Bucher, Philip

**Publication Date:**

2004

**Permanent Link:**

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-004518517> →

**Rights / License:**

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

**DISS. ETH NO. 14995**

**INTEGRATED TECHNOLOGY ROADMAPPING:  
DESIGN AND IMPLEMENTATION FOR  
TECHNOLOGY-BASED MULTINATIONAL ENTERPRISES**

**A dissertation submitted to the**

**SWISS FEDERAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY ZURICH**

**for the degree of**

**DOCTOR OF TECHNICAL SCIENCES**

**presented by**

**PHILIP EUGEN BUCHER**

**Dipl. Betr.- u. Prod.-Ing. ETH**

**born 8<sup>th</sup> May 1974**

**citizen of Romoos (LU)**

**accepted on the recommendation of**

**PROF. DR. DR. HUGO TSCHIRKY, EXAMINER**

**PROF. DR. PIUS BASCHERA, CO-EXAMINER**

**PROF. DR. AKIO KAMEOKA, CO-EXAMINER**

**2003**

## Summary

The increasing pace and dynamic of technological change has become a fact and challenges the evaluation, development, application, and substitution of technologies within enterprises. Only recently emerging as a response, technology roadmapping reflects a promising approach to improving the management of technologies.

However, technology roadmapping approaches in literature are fragmental, and substantial differences exist regarding the scope of tasks, applied processes and techniques, and the manner of integration into other management processes. The call from industry in turn, shows the importance of research on technology roadmapping in technology-based multinational enterprises. These enterprises pursue technology roadmapping activities, but there is still room for substantial improvement.

The aim of this thesis is to make a major contribution towards closing the gaps. Therefore, the pertinent research questions are: “How could meaningful, effective, and efficient technology roadmapping be designed?” and “How could such technology roadmapping be implemented?”

This thesis uses case research methodology with every case study serving a specific purpose within the overall scope of finding answers to the research questions. Eight technology-based multinational enterprises – Honeywell, Intel, Motorola, Olympus, Philips, Roche, Siemens, and United Technologies, all of them representing state-of-the art in practice – are analyzed from a design and implementation perspective on technology roadmapping.

The findings allowed three generations of technology roadmapping to be identified, with the third generation serving as basis for the formulation of the concept *integrated technology roadmapping*. The concept describes roadmapping as an integrated and integrative technology management method and provides technology-based multinational enterprises with the technology roadmapping solution that best fits into their enterprise-specific context. Furthermore, an extensive set of *roadmapping guidelines* is presented in order to achieve a contribution to closing the gaps between management theory and reality in technology-based enterprises.

## Zusammenfassung

Beschleunigter technologischer Wandel ist zu einer Tatsache geworden und erschwert die Evaluierung, Entwicklung, Anwendung und Substitution von Technologien. Erst kürzlich als Antwort auf diese Herausforderungen entstanden, stellt das Technologie Roadmapping ein viel versprechender Ansatz zur Verbesserung des Umgangs mit Technologien dar.

Eine Analyse der bestehenden Technologie Roadmapping Ansätze in der Literatur zeigt, dass diese unvollständig sind. So bestehen grosse Unterschiede und unterschiedliche Auffassungen betreffend der Ausprägung der Struktur, Prozesse und Roadmapping Techniken. Dies gilt insbesondere für die Integration des Technologie Roadmapping ins strategische Technologiemanagement. Technologie-basierte multinationale Unternehmen weisen zwar Technologie Roadmapping Prozesse auf, es besteht aber das Bedürfnis nach Verbesserung.

Das Ziel dieser Arbeit ist die Forschungslücken aus theoretischer und praktischer Sicht zu schliessen. Die Forschungsfragen sind wie folgt formuliert: „Wie kann sinnvolles, effektives und effizientes Technologie Roadmapping gestaltet werden?“ und „Wie kann ein solches Technologie Roadmapping implementiert werden?“. Die Forschung basiert auf Fallstudien, wobei jede der Fallstudien einen Teilaspekt des Technologie Roadmapping beleuchtet und somit zu einer ganzheitlichen Beantwortung der Forschungsfragen beiträgt. Insgesamt wurde die Gestaltung und Implementierung des Technologie Roadmapping in acht technologiebasierten multinationale Unternehmen untersucht, wobei jedes einzelne, in unterschiedlichster Ausprägung, modernes Technologie Roadmapping reflektiert.

Die Untersuchung ermöglichte die Identifikation von drei Technology Roadmapping Generationen, wobei die dritte Generation als Ausgangspunkt für die Formulierung des Konzepts *integriertes Technologie Roadmapping* dient. Das Konzept beschreibt einerseits das Technologie Roadmapping als integrierte und integrierende Methode des Technologie Managements, andererseits dessen kontext-gerechte Gestaltung. Abschliessend wird eine Reihe von *Roadmapping Richtlinien* aufgeführt und somit ein Beitrag zur Schliessung der Forschungslücken aus theoretischer als auch praktischer Sicht geleistet.