

Diss. ETH NO. 14857

**TECHNOLOGY MANAGEMENT CONTROL
SYSTEMS IN
TECHNOLOGY-BASED ENTERPRISES**

**DESIGN AND IMPLEMENTATION OF SYSTEMS TO CONTROL
TECHNOLOGY STRATEGY AND PERFORMANCE**

A dissertation submitted to the
SWISS FEDERAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY ZURICH

for the degree of
DOCTOR OF TECHNICAL SCIENCES

presented by
HANS-HELMUTH JUNG

Dipl.-Ing. ETH Zurich
born 17th February 1971
citizen of Germany

accepted on the recommendation of
PROF. DR. DR. HUGO TSCHIRKY, EXAMINER
PROF. DR. MARGIT OSTERLOH, CO-EXAMINER

2002

Management Summary

Accelerated technological change has become a fact and involves the evaluation, development, implementation and substitution of technologies within enterprises. Strategic and in particular technology management has to master this requirement. Management control has experienced a fundamental change and in parallel, the question arises whether current management control systems can adequately cope with complex technology issues of technology-based enterprises?

Previous technology management control approaches in literature are fragmental. Substantial differences exist regarding the scope of tasks, applied processes and methods, and the manner of integration into other management systems. The call from industry in turn, shows the importance of research of Technology Management Control Systems in technology-based enterprises. Enterprises pursue technology management control activities, but these are imperfectly structured and most enterprises wish to give the activities more structure, such as through a Technology Management Control System.

The aim of this thesis is to make a major contribution towards closing the gaps. Therefore, the pertinent research questions are: “How can a technology management control system fulfill management’s need in technology-based enterprises?” and “How can a technology-based enterprise proceed to design and implement such a technology management control system?” Based on current strategic management control approaches, an appropriate Technology Management Control System is adapted and enhanced with technology issues.

This thesis uses an action research methodology that is subdivided into four sub-procedures. Firstly, a case study reflects the initial situation. Secondly based on the insight from the case studies, action requirements are determined and formulated. In a third step, the solution for a Technology Management Control System is described in detail. Starting from an overview in a holistic context, each element of the proposed solution is presented in detail. Finally, the generated solution is discussed and concluded with regard to the Technology Management Control System. In this way, three technology-based enterprises, ABB, BMW and Infineon Technologies are analyzed and an appropriate Technology Management Control System is implemented.

Based on the generated Technology Management Control System and its validation in the three technology-based enterprises, the system is discussed and an extensive set of management principles 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 die Evaluierung, Entwicklung, Implementierung und Substitution von Technologien ist eine Anforderung an das strategische Management, im speziellen für das Technologiemanagement. Parallel hat das Controlling einen grundlegenden Wandel erfahren und es stellt sich die Frage, ob die bestehenden Controllingansätze die komplexen Technologiebelange von technologie-basierten Unternehmen adäquat meistern können oder nicht?

Eine Analyse der bestehenden Technologiecontrolling-Ansätze in der Literatur zeigt, dass diese unvollständig sind. So bestehen grosse Unterschiede und unterschiedliche Auffassungen betreffend der Ausprägung der Struktur, Prozesse und Methoden. Dies gilt insbesondere für die Integration in ein ganzheitliches Unternehmenscontrolling. Technologie-basierte Unternehmen weisen zwar Technologiecontrolling-Prozesse auf, diese sind aber kaum entwickelt und in den Unternehmen besteht das Bedürfnis nach wirkungsvolleren Technologiecontrolling-Ansätzen.

Das Ziel dieser Arbeit ist die bestehenden Forschungslücken aus theoretischer und praktischer Sicht zu schliessen und die Forschungsfragen sind wie folgt formuliert: „Wie kann das Managementbedürfnis nach einem Technologiecontrolling-System in technologie-basierten Unternehmen erfüllt werden?“ und „Wie kann ein solches System gestaltet und implementiert werden?“. Basierend auf verschiedenen aktuellen strategischen Controllingansätzen wird ein passender Ansatz ausgewählt und um die entsprechenden Technologiebelange ergänzt und erweitert.

Das Forschungsvorgehen ist unterteilt in vier Schritte. Zuerst wird im Unternehmen die Ausgangslage untersucht und beschrieben. Diese Erkenntnisse werden dann zusammengefasst und gewertet. Anschliessend wird die Lösung präsentiert und in allen Einzelaspekten ausführlich dargestellt. Zuletzt wird die entwickelte und implementierte Lösung anhand des Technologiecontrolling-Ansatzes abschliessend diskutiert. Auf diese Weise werden drei technologie-basierte Unternehmen, ABB, BMW und Infineon Technologies analysiert und ein entsprechendes Technologiecontrolling implementiert.

Basierend auf dem entwickelten Technologiecontrolling-Ansatz wird das System in den drei technologie-basierten Unternehmen einerseits verifiziert und ausführlich diskutiert, andererseits wird eine Reihe von Management Principles aufgeführt und ein Beitrag zur Schliessung der Forschungslücke aus theoretischer als auch praktischer Sicht geleistet.