



Doctoral Thesis

Organized knowledge integration: process studies on new product development

Author(s):

Tuna, Simge

Publication Date:

2016

Permanent Link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-010797783> →

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 Nr. **23152**

**ORGANIZED KNOWLEDGE INTEGRATION:
PROCESS STUDIES ON NEW PRODUCT DEVELOPMENT**

A thesis submitted to attain the degree of

DOCTOR OF SCIENCES of ETH ZURICH

(Dr. sc. ETH Zurich)

presented by

Simge TUNA

MBA, Koc University; BSc, Istanbul Technical University

born on 09.07.1985, in Istanbul

Examiner: Prof. Stefano Brusoni

Co-examiner: Prof. Florian Wangenheim, Prof. Andrea Prencipe

2016

ABSTRACT

This thesis deals with new product development and innovation processes in technology-based industries, where value is created by complex products that connect multiple functionalities (e.g. manufacturing equipment, power plant). In such contexts, developer firms are challenged not so much by generation of knowledge but rather by the successful integration of diverse knowledge blocks. It is especially true when some technologies (i.e. digital technology) allow them increasing opportunities to integrate more and more technologies. Which processes are adopted by these complex product developers to integrate complementary technologies? What do their organization designers decide? What makes them learn new skills?

We explore these questions by presenting an overarching framework to analyze knowledge integration over a period of time. It encompasses an analysis of processes along three pillars: knowledge characteristics, organization design, and organizational learning. Within this framework, five studies from this thesis are summarized. The first study shows integration processes along a radical innovation development in a pharmaceutical machinery firm, starting with an innovation contest. The second study addresses the processes to generate multiple options and to select options gradually for efficient innovation development. The third study deals with innovation in tire manufacturing technology and emphasizes collaboration processes enabled by the qualities of social network structure. The fourth study shows how more efficiency is achieved by structured processes of concept phase by analyzing new product development projects of an industrial network firm. The fifth study reports our observations in Japanese automobile manufacturers, stressing processes to integrate individual experience into organizational knowledge.

All of the studies reveal important mechanisms along the three analytical pillars. In particular, our findings highlight knowledge integration 1) as an interaction of specialist and generalist knowledge 2) which is enabled by coordination and task structure decisions, 3) as a result of mindful learning processes. The thesis makes a theoretical contribution to research on technological innovation, organization design, and organizational learning. The suggested processes provide implications for managers on how to change their new product development organization for more innovation and efficiency.

ZUSAMMENFASSUNG

Diese Dissertation untersucht Produktentwicklungs- und Innovationsprozesse in Technologieindustrien, welche den Wert mittels komplexer Produkte, die mehrere Funktionalitäten umfassen (z.B. Produktionsanlagen, Kraftwerke), generieren. In diesem Kontext stellt die Integration verschiedener Wissensbereiche eine grössere Herausforderung als die eigentliche Wissensgenerierung dar. Dies betrifft besonders dann zu, wenn einige Technologien (wie z.B. digitale) zunehmend die Integration von mehreren unterschiedlichen Technologien ermöglichen. Folgende Forschungsfragen stehen im Fokus dieser Dissertation: Welche Prozesse werden von diesen Komplex-Produktentwicklern angewandt, um komplementäre Technologien zu integrieren? Welche Entscheidungen bezüglich des Organisationsdesigns spielen eine Rolle? Wie lernen diese Organisationen neue Fähigkeiten?

Wir untersuchen diese Fragen durch die Einführung eines umfassenden Frameworks, um die Wissensintegration über eine Zeitspanne zu analysieren. Unser Framework beinhaltet die Analyse der Prozesse aus drei Perspektiven: Wissensmerkmale, Organisationsdesign und organisatorisches Lernen. Es fasst fünf Studien dieser Thesis zusammen. In der ersten Studie zeigen wir die Integrationsprozesse einer radikalen Innovation bei einem pharmazeutischen Maschinenhersteller auf, welche mit einem Innovationswettbewerb initiiert wurden. In der zweiten Studie werden mögliche Prozesse für eine effizientere Innovationsentwicklung diskutiert, wo verschiedene Produktoptionen generiert und anschliessend nach einem strukturierten Vorgehen eliminiert werden. Wir vergleichen zwei Fallstudien die wir beobachtet haben mit den Fallstudien aus der Literatur. In der dritten Studie zeigen wir die zur Innovation beitragenden Kollaborationsprozesse auf, welche durch die besonderen Eigenschaften sozialen Netzwerken ermöglicht wurden. Wir vergleichen zwei Produktionsprozess-Innovationen von der Reifenindustrie. In der vierten Studie zeigen wir auf, wie die Projekteffizienz durch die Strukturierung der Konzeptphase erhöht werden kann. Wir analysieren Neuproduktentwicklungsprojekte eines Herstellers von industriellen Netzwerken. In der fünften Studie fassen wir unsere Beobachtungen bei japanischen Automobilherstellern zusammen. Wir fokussieren auf die Prozesse der Integration von individueller Erfahrung in das Organisationswissen.

Diese drei Studien decken wichtige Mechanismen entlang der drei analytischen Perspektiven ab. Insbesondere heben sie hervor, dass Wissensintegration 1) durch Interaktionen zwischen Spezialist- und Generalist-Wissen entsteht, 2) diese durch Koordination- und Aufgabenstrukturierung ermöglicht werden, und 3) als Ergebnis des aufmerksamen Lernens entsteht. Die nahegelegten Prozesse bieten Implikationen für Manager, wie die Organisation der Neuproduktentwicklung für bessere Innovation und Effizienz geändert und angepasst werden kann.