



Doctoral Thesis

## **Management of convergence in innovation strategic capability development through coevolutionary cycles of industry upheaval**

**Author(s):**

Hacklin, Fredrik

**Publication Date:**

2007

**Permanent Link:**

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-005386298> →

**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. 16967

# **Management of convergence in innovation**

**Strategic capability development through  
coevolutionary cycles of industry upheaval**

A dissertation submitted to  
ETH ZURICH

for the degree of  
DOCTOR OF SCIENCES

presented by  
FREDRIK HACKLIN  
M.Sc. Eng., Royal Institute of Technology, Stockholm  
born 11. April 1978  
citizen of Finland

accepted on the recommendation of  
Prof. Dr. Fritz Fahrni, examiner  
Prof. Dr. Georg von Krogh, co-examiner  
Dr. Christian Marxt, co-examiner

2007

# Abstract

Throughout the past decade, the phenomenon of technological convergence has increasingly gained managerial attention. In particular, the phenomenon can be regarded as a special form of technological change, where the coming-together of previously distinct knowledge bases gives rise to the creation of new applications and business models. When such innovations emerge at the intersection of industries, the resulting creative destruction may exceed previously established industry boundaries. As a consequence, the convergence phenomenon does not only promise the creation of new value, but may imply significant disruptions to previously established industries. Hence, the phenomenon can be characterized by idiosyncratic dynamics between firm and industry level. Whereas the firm-driven exploration for combining previously distinct knowledge bases may yield profitable business models, the implied industry-level development may cause exploitation by other firms, thereby leading to competitive collision, consolidation and shakeout.

In response to an identified need from theory and practice, this thesis represents a contribution to current management theory on convergence in innovation. Through an extensive discussion of previous research on convergence in innovation, a basis for further theory development is laid. Driven by the managerial need for understanding the phenomenon from an innovation management perspective, as well as existing gaps and contradictive perceptions in current research, this thesis introduces an evolutionary perspective on the convergence phenomenon. The study is based on an inductive and embedded multiple-case approach, involving 26 firms in the information and communications industry sectors. Through the comparative observation of firms, their maturity of innovations, as well as their specific challenges regarding the management of convergence effects, four different stages of a convergence process are identified, described and formalized. Building on the evolutionary perspective, the strategic positioning of firms in converging environments is identified as dependent on the respective coevolutionary class. Hence, the observation of how single firms coevolve with the convergence process as well as with other firms represents the basis for understanding points of inflection for managerial practice.

Key capabilities for managing through the convergence process are identified and described in contingency to respective coevolutionary class. Hence,

depending on size, age and inertial heritage of a firm, as well as on the respective phase along the convergence process, the required set of managerial capabilities differs. The identified capabilities in contingency to each coevolutionary class are translated into a procedural view of capability development. Based on such a conception, guidelines for managing through convergence processes are identified, articulated and summarized for each coevolutionary class. Recognizing a relationship between the convergence phenomenon and cyclical behavior of technological change cycles, the elaborated guidelines are applied and exemplified for the emerging case of nanotechnology-driven convergent change.

# Zusammenfassung

Das Phänomen der technologischen Konvergenz hat im Laufe des vergangenen Jahrzehntes zunehmend an unternehmerischer Bedeutung gewonnen. Dieses Phänomen stellt eine spezielle Form von technologischem Wandel dar, in der das Zusammentreffen bisher getrennt betrachteter Wissensbereiche die Entstehung neuer Anwendungen und Geschäftsmodelle herbeiführt. Wenn solche Innovationen an der Schnittstelle von Industrien entstehen, kann die resultierende kreative Zerstörung jedoch über bisher etablierte Industriegrenzen hinausgehen. Infolgedessen verspricht das Konvergenzphänomen nicht nur Wertschöpfung, sondern kann signifikante Veränderungen in etablierten Industrien verursachen. Das Phänomen ist somit durch eine eigenartige Dynamik zwischen Unternehmens- und Industrieebene gekennzeichnet. Die unternehmensgetriebene Erkundung von neuen Kombinationen zwischen getrennten Wissensbereichen kann einerseits zu profitablen Geschäftsmodellen führen. Die dadurch ausgelöste Industrieentwicklung führt jedoch unter Umständen zur Ausnutzung dieser Modelle durch andere Unternehmen, welches Wettbewerbskollision, Konsolidierung und Marktberreinigung zur Folge haben kann.

Ausgehend von einer identifizierten Forschungslücke zwischen Wissenschaft und Praxis liefert diese Arbeit einen Beitrag zur Theorie in der Schnittmenge von Konvergenz und Innovation. Durch eine ausführliche Diskussion über den Stand der Forschung innerhalb dieser Schnittmenge wird die Grundlage für weitere Theorieentwicklung geschaffen. Insbesondere wird die Notwendigkeit für ein Verständnis des Konvergenzphänomens aus einer Innovationsmanagementperspektive identifiziert, welche auf teilweise widersprüchlichen Erkenntnissen aus dem aktuellen Stand der Forschung basiert. Anknüpfend an dieser Notwendigkeit präsentiert die vorliegende Arbeit eine evolutionäre Perspektive des Konvergenzphänomens und bezieht sich dabei auf eine induktive Fallstudie mit 26 Unternehmen aus der Informations- und Telekommunikationsindustrie. Anhand einer komparativen Analyse der Unternehmen, dem Reifegrad ihrer jeweiligen Innovationen sowie ihren spezifischen Herausforderungen im Umgang mit Konvergenzeffekten werden vier Phasen eines Konvergenzprozesses aufgezeigt und formalisiert. Ausgehend von der evolutionären Perspektive wird die strategische Positionierung von Unternehmen im konvergierenden Umfeld sowie

ihre Abhängigkeit von der jeweiligen koevolutionären Einordnung untersucht. Die Analyse der Koevolution von Unternehmen sowohl im Zusammenhang mit dem Konvergenzprozess als auch mit dem Wettbewerb stellt dabei die Grundlage für das Verständnis von Veränderungen in der Unternehmensführung dar.

In einem kontingenztheoretischen Ansatz werden Kernfähigkeiten des Managements im Konvergenzprozess in Beziehung zur jeweiligen koevolutionären Einordnung aufgezeigt und beschrieben. Abhängig von Grösse, Erfahrung und Geschichte des Unternehmens einerseits und von der Phase des Konvergenzprozesses, in der es sich befindet andererseits, variiert diese Befähigung. Ausgehend von diesen kontingenztheoretisch begründeten Fähigkeiten wird eine prozedurale Perspektive zur Entwicklung solcher Fähigkeiten abgeleitet. Auf der Basis dieser Perspektive werden Richtlinien für das Management von Konvergenzprozessen formuliert und für die verschiedenen koevolutionären Klassifikationen zusammengefasst. In Anlehnung an das zyklische Verhalten von technologischen Veränderungsprozessen werden die ausgearbeiteten Richtlinien auf Fallbeispiele von Frühphasen nanotechnologischer Konvergenz übertragen.