

Diss ETH NO. 20731

An Open Innovation Technology Transfer Concept - R&D
Cooperation for breakthrough Technologies between
Academic Spin-Offs and established Industry

A dissertation submitted to

ETH ZURICH

for the degree of

Doctor of Sciences

presented by

STEPHAN HESS

Diplom Ingenieur, Technische Universität Berlin

Born on April 19th 1964 in Berlin, Germany

Citizen of Germany

accepted on the recommendation of

Prof. Dr. Roland Y. Siegwart, supervisor

Prof. Dr. Roman Boutellier, co-supervisor

2012

Abstract

At times when the market demands strong active innovation, large industrial corporations with established R&D organizations need to screen and develop breakthrough innovations. Especially in the energy industry, where continuous growth in the world's economy results in dwindling resources, high energy consumption, global warming and faster technology cycles, established players are facing a real challenge. The ability of established organizations to absorb technologies is a key to successfully recognize, explore and capture breakthrough innovations. Academia may assume an overview in the ongoing research process and has established technology transfer channels to support the technology transformation process; however, since academia cannot directly approach the market, either established industry partners have to become involved, or new enterprises, like spin-offs, have to be developed. Increasingly, academic spin-offs are aiming to develop early stage breakthrough technologies themselves. Incumbent R&D organizations should therefore be prepared to improve technology transfer and the exploration of future technologies through R&D cooperation with academic spin-offs.

This study encompasses four publications which analyze the positions of established industry, spin-offs and academia, in order to develop a technology transfer proposition with R&D alliances. It investigates R&D alliances between academic spin-offs and established industry and shows how they are developed and perform. It also explores the "future technology organization" of a large power industry player and its technology foresight and evaluation process. A method to evaluate and mitigate the risk of open innovation with R&D alliances for early lifecycle technologies will be presented. Finally,

the study explores a university technology incubator, following an invention development model to build alliances between academic spin-offs and established industry.

Based on the results of the case study, conceptual frameworks and propositions for implementation have been derived.

Zusammenfassung

Die Bedeutung von F&E Organisationen etablierter Industrieunternehmen und ihre Befähigung, radikal neue Technologien und Innovationen zu entdecken, steigt besonders in Zeiten, in denen Umwelt und Märkte grossen Veränderungen unterliegen. Insbesondere der Energiesektor wird durch ein kontinuierliches Weltwirtschaftswachstum bei gleichzeitig schwindenden Ressourcen und steigendem Energieverbrauch, durch globale Erwärmung und schnellere Technologiezyklen mit besonderen Herausforderungen konfrontiert. Hier entscheidet die Fähigkeit eines Unternehmens, zukünftige Technologien zu absorbieren, über den Erhalt seiner Wettbewerbsfähigkeit. Etablierte Industrieunternehmen im Energiemarkt sind deshalb zwangsläufig aufgefordert, „Open Innovation“ (Chesbrough, 2003) zu etablieren und einen effizienten Technologietransfer für zukünftige Technologien schon im Frühstadium in F&E-Kooperationen und über die Unternehmensgrenzen hinweg zu entwickeln. Im Umfeld früher Technologieerkennung haben zunächst akademische Partner den entsprechenden technologischen Überblick, erkennen den Stand der Entwicklung und die etablierten Kanäle des Technologietransfers. Die Grenzen ihrer Technologieentwicklung, z.B. durch limitiertes Produkt- und Industrialisierungswissen oder durch einen nicht vorhandenen Marktzugang, sind jedoch offensichtlich. Deshalb müssen entweder direkt etablierte Unternehmen involviert oder neue Unternehmen als akademische Spin-Offs ausgebildet werden.

Diese Arbeit beschreibt in Fallstudien aus der Energietechnik, wie zukünftige Innovationen durch F&E-Allianzen zwischen etablierten Unternehmen und Technologie-Spin-Offs der Hochschulen entwickelt werden.

Des Weiteren werden die Organisation zukünftiger Technologieentwicklung eines Industrieunternehmens im Energiebereich und deren Prozess- und Ressourcenfähigkeit untersucht sowie eine Methode auf Basis strategischer Optionen eingeführt, um das Risiko von „Open Innovation“ mit F&E-Allianzen zu bestimmen und zu kontrollieren. Letztlich wird die Position der Hochschulen, der Spin-Offs und der Industrieunternehmen analysiert, um einen methodischen Vorschlag für den Prozess des Technologietransfers und die notwendigen Fähigkeiten zwischen den beteiligten Organisationen anbieten zu können. Diese Arbeit begleitet die Vorbereitung und Implementierung eines Hochschul-Technologie-Inkubators der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich und zielt auf die Erkennung der spezifischen strategischen Positionierung des Inkubators für den Technologietransfer mit Industrieallianzen. In einer Fallstudie untersucht der Autor die Identifikation von Technologien im Erfinderstadium und deren Entwicklung bis zur Bildung von Spin-Offs, sowie die Allianzbildungsphase in einem F&E-Kooperationsansatz.

Diese Studie bezieht sich auf die Phasen des frühen Technologie-Lebenszyklusses. Sie bringt die Technologieperspektiven von „Open Innovation“ in Allianznetzwerken ein, und sie betrachtet die Technologie-Absorptions-Fähigkeiten der Transferbeteiligten. Auf der Basis der Studienergebnisse für die vorgeschlagenen Modelle werden darüber hinaus ein konzeptionelles Rahmenwerk und diverse Implementierungsvorschläge vorgestellt.