



Auslagerung F+E Management

Wie KMU von der Zusammenarbeit mit Hochschulen profitieren können.

Urs Jenni, Kerstin Wagner und Andreas Ziltener
Schweizerisches Institut für Entrepreneurship

ABSTRACT

Klein- und Mittelunternehmen (KMU) haben sowohl bezüglich ihrer Häufigkeit also auch hinsichtlich der Beschäftigung von Arbeitnehmenden die grösste volkswirtschaftliche Bedeutung. Gemessen an ihren F+E Aufwendungen im Vergleich zu den Grossunternehmen geraten sie jedoch ins Hintertreffen. Was sind Gründe für diese Innovationschwäche?

KMU haben entweder keine Zeit für Innovation oder ihnen fehlt geeignetes Personal, Infrastruktur und finanzielle Mittel. Zudem fehlen ihnen oft Kontakte zu Forschungspartnern im Innovationsnetzwerk oder das Innovationsrisiko ist zu hoch.

Auf Basis diverser F+E Projekte wurde ein F+E Kooperationsmodell erarbeitet. Dieses Modell kann zur Planung, Umsetzung und Steuerung von Innovationsprojekten in KMU, bzw. in Forschungs Kooperationen zwischen qualifizierten Forschungspartnern und KMU eingesetzt werden. Eine ausgelagerte F+E Managementstelle übernimmt hierbei das gesamte oder Teile des F+E Managements. Das gewonnene Wissen und die Innovationsleistungen verbleiben jedoch im Unternehmen. Je nach Bedarf können Know-how, Infrastruktur oder Dienstleistungen von verschiedensten Institutionen im Innovationsnetzwerk wie z.B. Fachhochschulen, Universitäten, Laboren, ETH, EMPA usw. hinzugezogen werden.

Erste Erfahrungen zeigen, dass die KMU aus solchen F+E Kooperationen diverse Vorteile erlangen. So sind diese Projekte preislich attraktiv, da ein Grossteil der Arbeit durch Studierende erbracht wird, die qualifizierten Forschungspartner gut vernetzt sind, ein mehrköpfiges Team an der Problemlösung arbeitet, Zugang zu Fördermitteln offen steht, die Kreativität und Unvoreingenommenheit von Studierenden gezielt genutzt werden kann und im Rahmen des F+E Managements die KMU auf einen one-stop-shop zurückgreifen können. Ebenfalls konnten einige Herausforderungen identifiziert werden, die es bei solchen F+E Kooperationen zu meistern gilt. KMU verfolgen in der Regel einen streng pragmatischen Ansatz. Breit angelegte Analysen und langwierige Studien oder die Erstellung von Businessplänen stossen bei KMU eher auf Widerstand. Entsprechend hoch ist dafür der Drang zum Prototyping und zur Generierung von Vorzeigebispielen, leider aber ohne vorher die wichtigen Arbeiten im Sinne der Vorabklärung durchgeführt zu haben. Wenn ein Grossteil der F+E Leistungen durch Studierende erbracht wird, sind zudem lange Entwicklungszeiten und Ressourcenprobleme auch seitens der Dozierenden zu beobachten, da diese Personengruppen an Semesterpläne gebunden sind. Viele Projekte kommen zudem gar nicht erst in die Kick-off Phase, weil den qualifizierten Forschungspartnern die finanziellen Mittel für die reine Anbahnung von Projekten fehlen. Schliesslich ist das oft diskutierte Problem des Innovationsschutzes in kooperativen F+E Projekten nicht abschliessend geklärt.

Hochschule für Technik und Wirtschaft HTW Chur
Schweizerisches Institut für Entrepreneurship SIFE
Prof. Urs Jenni, Dr. Kerstin Wagner, Prof. Dr. Andreas Ziltener
Comercialstrasse 22
CH-7000 Chur

Tel. +41 81 286 24 14
E-Mail. sife@fh-htwchur.ch
Web. www.sife.ch

INHALT

EINLEITUNG	1
AUSGANGSLAGE	1
THESEN ZUR GRUNDLEGUNG	2
FRAGESTELLUNGEN	3
GRÜNDE FÜR DIE INNOVATIONSSCHWÄCHE BEI KMU	3
STAGE-GATE MODELL	5
ZUSAMMENARBEIT MIT HOCHSCHULEN	7
IDEE	7
VORABKLÄRUNG	8
GESCHÄFTSMODELL	8
ENTWICKLUNG	9
TEST & PRÜFUNG	9
VERMARKTUNG	9
ERFAHRUNGEN	10
POSITIVE ERFAHRUNGEN	10
HERAUSFORDERUNGEN	10
FAZIT UND AUSBLICK	11
ANHANG	12
PROJEKTLISTE	12
LITERATUR	13

EINLEITUNG

Ausgangslage

Unternehmen in Europa sehen sich in ihrer Entwicklung und insbesondere in ihrer Innovationsfähigkeit zunehmend mit neuen Herausforderungen konfrontiert. Anhaltende Liberalisierungs-, Deregulierungs- und Globalisierungstendenzen verstärken den Wettbewerb der Industrieländer untereinander und vermehrt auch jenen der Schwellenländer (wie China oder Indien). Eine zunehmende Internationalisierung der Wirtschaft und Globalisierung des Handels verändern Wettbewerbsvorteile und führen zu einer Umverteilung von Aktivitäten. Es werden verstärkt bestimmte Dienstleistungen, arbeitsintensive Produktionsprozesse und teilweise sogar Forschungsaktivitäten ausgelagert (Hauser, 2006; Dunning, 2000, Kutschker&Schmid 2005). Auch die neuen Informations- und Kommunikationstechnologien verschärfen diese Entwicklung, da die Nähe zum Markt für die Wahl des Unternehmensstandortes immer weniger von Bedeutung ist (Pastor Cardinet, 2006, S. 19; Arvanitis et al., 2007, S. 119ff.).

Gemäss Betriebszählung 2005 sind Klein- und Mittelunternehmen (KMU) gemessen an ihrer Häufigkeit (99,7% aller Unternehmen) und an ihrer Bedeutung für den Arbeitsmarkt (67,5% aller Beschäftigten arbeiten in einem KMU) die wichtigste Stütze der Schweizerischen Wirtschaft und zugleich Garant für heutiges und künftiges Wachstum (bfs 2005)¹. Vergleicht man jedoch ihre Ausgaben für Forschung und Entwicklung mit jenen der Grossunternehmen, zeigt sich ein ernüchterndes Bild. Die KMU vereinen gerade 13% der jährlichen F+E Ausgaben auf sich (bfs, 2004). Und dabei handelt es sich hauptsächlich um wachstumsorientiert, mittelständische Unternehmen, welche eine volkswirtschaftliche oder gesellschaftliche Bedeutung erlangen wollen und weniger um Betriebe, welche Existenzsicherung, Prestige oder Statusgewinn zum Ziel haben (Schumpeter, 1934, S. 122ff.; Wagner&Ziltener, 2007). Dazu kommt noch, dass in der Schweiz die Bundesausgaben für Grundlagenforschung rund vier Mal grösser als jene für die angewandte Forschung und Entwicklung sind; in anderen Ländern ist das Verhältnis umgekehrt (bfs, 2004; Hallauer, 2005, S. 31).

In mehreren empirischen Studien konnten Cooper und Kleinschmidt zudem nachweisen, dass die Hälfte aller Produktentwicklungen die Marktreife aufgrund ungenügender Markt- und Bedürfnisabklärungen, falscher Kostenschätzungen, inadäquater Konkurrenzanalyse oder schlechtem Timing nicht erreichen. Umso mehr erstaunt es, dass nur gerade 22% der Fälle an der eigentlichen Entwicklung scheitern (Cooper, 2001; Cooper&Kleinschmidt, 1996; Cooper&Kleinschmidt, 1993). Die Schweizerische Förderagentur KTI (Kommission für Technologie und Innovation) die dem Bundesamt für Bildung und Technologie angehört hingegen, finanziert hauptsächlich Projekte in der Entwicklungsphase. Ähnliches gilt für EU-Projekte, die im 7. EU-Rahmenprogramm unter dem Titel „FP7 Capacities Work Programme: Part 2 - research for the benefit of SMEs“ mit EU-Fördermitteln unterstützt werden. Gleichsam von Interesse scheint die Tatsache, dass die Kosten der Forschung und Entwicklung im Vergleich zu anderen Grössen wie die Abweichungen der geplanten Produktionskosten oder die Geschwindigkeit, bis neue Produkte/Leistungen auf dem Markt angeboten werden, vernachlässigbar sind (Holman, Kaas&Keeling, 2003).

Die Fähigkeit zur Innovation gehört unter anderem zu den komplexesten und zugleich wichtigsten Aufgaben des Management (Brockhoff, 1999; Hauschildt, 1997, mtr, 2000). Gleichsam nimmt der ökonomischer Druck durch verkürzte Innovationszyklen und Lieferzeiten sowie durch eine gleichzeitige Erhöhung der geforderten Qualität und Funktionalität, bei permanent sinkenden Marktpreisen enorm zu (Eversheim&Krah, 1998, S. 31). F+E Kooperationen (open business) können hier als Ausweg dienen (Chesbrough, 2007a, S. 24), wobei die KMU bei den Kooperationspartnern eine kompatible Schnittstelle (verantwortliche Kontaktpersonen) brauchen, da Kooperationen im F+E Bereich ein Vertrauen

¹ In Europa zeigt sich ein nahezu identisches Bild, so sind die europäischen KMU Schlüsselfaktoren für ein stärkeres Wachstum, mehr und bessere Arbeitsplätze – die beiden Hauptziele der Lissabonner Partnerschaft für Wachstum und Beschäftigung. Sie repräsentieren 99% aller Unternehmen in Europa, erwirtschaften gut zwei Drittel des Europäischen Bruttoinlandsproduktes und beschäftigen rund 75 Millionen Mitarbeitende im privaten Sektor (Europäische Kommission, 2007; Caputo et al., 2002).

der beteiligten Partner ineinander voraussetzen, das weit über rechtlich regelbare Sachverhalte hinausgeht (Wolff et al., 1994, S. 17).

Eine Studie zu Innovationsaktivitäten der Schweizer Wirtschaft im Auftrag des SECO kommt zum Schluss, dass der Anteil innovierender Firmen des Industriesektors seit 1990 kontinuierlich abgenommen hat. Und obwohl sich der Anteil F&E-treibender und patentaktiver Firmen bereits seit einigen Jahren stabilisiert hat, ist dies auf einem gegenüber dem Höchststand äusserst niedrigem Niveau geschehen. Auch im Dienstleistungssektor haben sich die F&E- und Patentaktivitäten wie im Industriesektor seit längerem stabilisiert, während der Anteil innovierender Firmen in der jüngsten Zeit stark abnahm (Arvanitis et al., 2007). In der gleichen Analyse wird festgestellt, dass die Schweizer Klein- und Mittelunternehmen (KMU) im internationalen Vergleich (EU, Japan und USA) bezüglich Innovationsaktivitäten nach Grössenklassen den ersten Platz einnehmen, die Schweizer Grossunternehmen jedoch nur den 8. Rang (Arvanitis et al., 2007, S. 163ff.). Obwohl in vielen Programmen die KMU als Zielgruppe definiert sind, ist es umso überraschender, dass die mittelgrossen und grossen Unternehmen, nicht aber die kleinen überdurchschnittlich häufig (ca. 80% der Ausgaben) von öffentlichen Fördermitteln profitieren (Arvanitis et al. 2007, S. 197).

Thesen zur Grundlegung

Vor diesem Hintergrund können zwei Thesen zur Grundlegung formuliert werden, die je mit einschlägigen theoretischen Erkenntnissen unterlegt werden:

These 1

Die gezielte Förderung der F+E-Tätigkeiten in KMU mittels Kooperation mit qualifizierten Forschungspartnern unterstützt sowohl deren Innovationsfähigkeit als auch die Wettbewerbsfähigkeit.

Schweizer Unternehmen verfolgen bezüglich Wissens- und Technologietransferaktivitäten mit Hochschulen grundsätzlich drei Strategien, wobei die dritte den stärksten positiven Effekt auf die Innovation ausübt (Woerter, 2007, S.21):

- Strategie 1: Unternehmen kontaktieren vorwiegend nationale Hochschulen und weisen relativ wenig Transferaktivitäten im Zusammenhang mit diesen Kontakten auf. Sie pflegen dementsprechend nur eine lockere Beziehung zu den nationalen Hochschulen und nutzen etwaige technische Infrastruktur sowie Ausbildungsangebote.
- Strategie 2: Unternehmen bewerten weichere Kontaktformen (wie Akquisition von Hochschulwissen in Form von Konferenzbesuchen und von informellen, telefonischen Kontakten mit Hochschulpersonal) als wesentlich für deren Transferaktivitäten. Unter anderem beschäftigen sie Absolventen, die nach wie vor Kontakte zu ihrer Hochschule unterhalten, Angestellte beteiligen sich an Lehrveranstaltungen oder es werden Beratungsdienstleistungen der Hochschulen in Anspruch genommen.
- Strategie 3: Unternehmen unterhalten sehr intensive Transferformen. Sie sehen in den Hochschulen verlässliche Partner, betreiben gemeinsame Forschungs- und Entwicklungsprojekte, unterhalten längerfristige Kooperationsverträge und nutzen die technische Infrastruktur der Hochschulen.

Verkürzte Produktlebenszyklen zwingen KMU ihre Innovationsfähigkeiten durch Kooperationen in ihren F+E Aktivitäten mit anderen Unternehmen und Forschungseinrichtungen zu stärken (Beschluss der Kommission C (2006) 6849, S. 3). F+E Aktivitäten in Zusammenarbeit mit privaten oder öffentlichen, qualifizierten Forschungsdienstleistern (Hochschulen, Industrie, KMU) stärkt die Wettbewerbsfähigkeit der kleinen und mittleren Unternehmen in Europa (Euresearch, 2006, S. 24; siehe auch Beschluss der Kommission C (2006) 6849, S. 3ff.). Ähnliches kann in den USA beobachtet werden (Chesbrough, 2007a)

Nicht jede innovative Idee muss in einem „Blockbuster“ münden, da auch eine genügende Anzahl an kleinen oder inkrementellen Innovationen zu einer veritablen Ertragssteigerung führen kann. Dabei soll der Fokus von Innovation nicht alleine auf die Produktentwicklung gelegt werden sondern ein breiteres

Verständnis von Innovation im Sinne einer Durchsetzung von neuartigen technischen (Produkte und Prozesse), organisatorischen (Strukturen, Kulturen, Prozesse, Systeme), wirtschaftlichen (Branchen- und Marktstrukturen, Spielregeln) oder sozialen (Politik, Lebensstile, Sozialtechnologie) Problemlösungen erlangt werden (Hauschildt, 2004; Moss Kanter, 2006, S. 79). Zudem gilt zu berücksichtigen, dass 76% aller Ideen für Innovationen ausserhalb des Unternehmens entstehen (Füglister, 2005, S. 15).

These 2

Die Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit der KMU beeinflussen das aktuelle und potenzielle Wirtschaftswachstum.

Know-how ist eine wichtige Bestimmungsgrösse des zukünftigen Wachstums insbesondere in ressourcenarmen Volkswirtschaften. Mit Erhöhung der Umsetzungsgeschwindigkeit kann bei bestehendem Human Kapital ein Wirtschaftswachstum erzielt werden. Technischer Fortschritt ist eine zentrale Komponente dieser Umsetzungsgeschwindigkeit, welche auch als „Produktivität des Wissens“ verstanden werden kann (Eisenhut, 2004, S. 124; Mankiw, 2001, S. 564; Hotz-Hart, 2001, S. 311). Eine Erhöhung der F+E Aufwendungen in KMU und die Beschleunigung des Innovationsprozesses können somit zu einem Wirtschaftswachstum führen (Hotz-Hart et al., 2001, S. 320; Lenk&Zelewski, 2000; Meier, 2007).²

Fragestellungen

Ausgehend von der oben beschriebenen Ausgangslage und den Thesen zur Grundlegung drängen sich uns folgende vier Fragen auf:

1. Was sind die Gründe für die Innovationsschwäche bei KMU?
2. Welche Schritte und Stufen müssen durchlaufen werden, damit aus Ideen marktfähige Produkte und Leistungen entstehen?
3. Wie können qualifizierte Forschungspartner wie Fachhochschulen, Universitäten, Labore und staatliche Prüfstellen die KMU unterstützen?
4. Welche Erfahrungen bezüglich kooperativer F+E Projekte bestehen bereits?

Diese Fragen versuchen wir in den folgenden Kapiteln der Reihe nach zu beantworten. Am Schluss werden wir ein Fazit ziehen und einen Ausblick auf weiterführende Arbeiten geben.

GRÜNDE FÜR DIE INNOVATIONSSCHWÄCHE BEI KMU

Stellen wir uns einen Unternehmer eines erfolgreichen, mittelständischen Unternehmens der Maschinenindustrie vor, der am Sonntagnachmittag mit seiner Familie und einem guten Bekannten sowie dessen Familie einen Spaziergang unternimmt. Der Bekannte ist General Manager einer Industrieunternehmung mit rund 4000 Mitarbeitenden. Während ihres Spaziergangs diskutieren die beiden Freunde diverse innovative Ideen. Wieder zurück zu Hause sind sich beide einig, dass die Ideen reelle Chancen haben, um Marktreife zu erlangen. Zudem haben beide Ideen nach ihrer Einschätzung ein enormes Umsatzpotenzial. Am Montagmorgen ereignet sich nun folgendes: Der General Manager ruft gleich als erstes seinen Entwicklungsleiter an und beauftragt diesen, er soll bezüglich der am Vortag formulierten Idee einmal Vorabklärungen wie z.B. Markt- und Konkurrenzanalyse sowie eine kleine Machbarkeitstudie durchführen. Unserem Unternehmer hingegen stehen am Montagmorgen vermutlich kaum solche Möglichkeiten zur Verfügung. Er wird sich stattdessen um das Alltagsgeschäft kümmern müssen, das ihn zeitlich für den Rest der Woche absorbiert.

² Die Neue Regionalpolitik der Schweizerischen Bundesregierung (NRP) zielt auf eine Stärkung der Innovationskraft und Wettbewerbsfähigkeit der lokalen Wirtschaft ab. Gemäss dieser politischen Initiative sind demnach auch die KMU die wesentliche Triebfeder, die diese Entwicklung vorantreiben (Botschaft des Bundesrates, 2005).

Dieses Beispiel soll zeigen, dass eine fehlende F+E-Abteilung bereits eine Hürde für Innovationen in KMU darstellen kann. Nun stellt sich die Frage, welche weiteren grundsätzlichen Unterschiede bezüglich Innovationsmanagement bestehen zwischen grossen und kleinen Unternehmen, beziehungsweise was sind mögliche Gründe, dass die KMU nicht in demselben Ausmass Forschung und Entwicklung betreiben, wie dies bei den Grossunternehmen der Fall ist?

Folgende Tabelle zeigt auf, weshalb KMU weniger Innovationsaktivität als grosse Unternehmen aufweisen könnten (vgl. Tab. 1). Arvanitis et al. stellen die Ergebnisse der befragten Unternehmen unterteilt nach KMU mit weniger als 50 den mittleren bzw. grossen Unternehmen mit mehr als 500 vollzeitäquivalenten Beschäftigten gegenüber (2007, S. 67ff). Es zeigt sich, dass KMU Innovationshemmnisse anders bewerten als grössere Unternehmen.

Tab. 1: Gründe für Innovationsschwächen nach Unternehmensgrösse

Innovationshemmnis	Industrie < 50 MA	Industrie > 500 MA
Hohe Kosten	37.4%	40.5%
Lange Amortisationszeit	30.3%	35.3%
Fehlende Eigenmittel	30.6%	6.8%
Fehlende Fremdmittel	24.9%	5.8%
Hohe Steuern	17.5%	1.6%
Mangel an Fachkräften	16.9%	9.7%

Sowohl die hohen Kosten der Innovation wie auch die langen Amortisationszeiten sind für beide Grössenklassen gleich relevant. Offensichtlich besteht aber insbesondere bezüglich der Finanzierung ein deutlicher Unterschied zwischen den Kleinen und den Grossen. Obwohl von KMU die fehlende Finanzierung als eines der wichtigsten Innovationshemmnisse deklariert wird, wird in der Studie gleichermaßen nachgewiesen, dass bei öffentlichen Fördergeldern v.a. mittlere und grosse Unternehmen Berücksichtigung finden (ca. 80%) (Arvanitis et al., 2007, S. 82). Betrachtet man noch die Entwicklung seit 1990, kann festgehalten werden, dass die Hemmnisse in der Vergleichsperiode abgenommen haben (Arvanitis et al., 2007, S. 77), umso mehr erstaunt es, dass der Umsatzanteil innovativer Produkte trotz sinkender Innovationsaufwendungen gestiegen ist, was vermutlich auf eine Steigerung der Umsatzproduktivität der Investitionen in Innovationsprojekte hindeutet. Weiterhin stellen die Autoren fest, dass KMU im Vergleich weniger kooperieren (Arvanitis et al., 2007, S. 88).

Zusätzlich zu diesen quantitativ erhobenen Innovationshemmnissen, existieren weitere, in verschiedenen internen und externen Studien nachgewiesene Innovationshemmnisse³:

Erstens fehlt in vielen Fällen der Geschäftsleitung von Klein- und Mittelunternehmen schlicht die Zeit für Innovationen. Unternehmer werden durch das Tagesgeschäft derart absorbiert, dass sie sich nur am Rande um Forschung und Entwicklung kümmern können. So investieren sie einen grossen Teil ihrer Zeit in Akquisitionstätigkeiten, Mitarbeiterführung oder Pflege von Lieferantenbeziehungen. Letzlich vereinen sie alle Generalmanagementfunktionen wie Planung, Controlling, Organisation und Führung in einer Person (Wolff et al., 1994, S. 8; Minder, 2001, S. 80).

Zweitens benötigten Innovationen spezielle Ressourcen wie geeignetes Personal und Infrastruktur. Dabei handelt es sich zum Beispiel um spezialisierte Wissenschaftler, um hochspezifische Gerätschaften oder Laboreinrichtungen, die einem KMU schlichtweg nicht zur Verfügung stehen. Zusätzlich bedarf es auch noch frei zur Verfügung stehenden finanziellen Mitteln, die je nach Höhe

³ Das Schweizerische Institut für Entrepreneurship hat bereits über 100 F+E Projekte mit KMU aus der Schweiz und dem nahen Ausland abgewickelt. Die aufgeführten Hemmnisse wurden mehrheitlich von den Wirtschaftspartnern erwähnt und in einer Datenbank gesammelt.

des Innovationsrisikos unter Umständen à fond perdu investiert werden müssen (Wagner et al., 2006, 12; Minder, 2001, S. 80; Caputo et al., 2002).

Drittens fehlt es den KMU oft an den nötigen Kontakten zu Forschungspartnern innerhalb des Innovationsnetzwerkes und mancherorts ist das notwendige Know-how im Unternehmen nicht vorhanden. Nur schon alleine das Wissen um die Formulierung von Anträgen zur Erlangung von Fördermitteln von diversen Förderagenturen kann ein KMU nicht von sich aus aufbringen. Noch viel entscheidender hierzu scheint jedoch, dass ein KMU kaum eine Übersicht über die einzelnen thematischen Schwerpunkte der qualifizierten Forschungspartner wie Hochschulen, universitären Institut, Prüfungsstellen und Forschungseinrichtungen hat (Wagner et al., 2006, S. 15; Wolff et al., 1994; Caputo et al., 2002).

Viertens kann grundsätzlich davon ausgegangen werden, dass KMU Innovationen immer dann umsetzen, wenn sie aus ihrer Sicht realisierbar sind und ein finanziell beschränktes, abschätzbares Innovationsrisiko bergen. Ist jedoch das Innovationsrisiko zu hoch, also wenn sich der Unternehmer nicht sicher ist, ob die Idee umsetzbar ist und der Markt die neuartige Problemlösung auch annimmt, wird er die Innovation nicht vorantreiben (Chesbrough, 2007b; Acs&Audretsch, 1992; Minder, 2001, S. 80ff.; Caputo et al., 2002, S. 274).

Zusammenfassend kann also festgehalten, dass KMU aus folgenden Gründen eine Innovationsschwäche gegenüber grossen Unternehmen aufweisen können:

- Keine Zeit für Innovation
- Geeignetes Personal, Infrastruktur und finanzielle Mittel fehlen
- Mangelnde Kontakte zu Forschungspartnern im Innovationsnetzwerk
- Zu hohes Innovationsrisiko

Im folgenden Kapitel wird ein in der Praxis etablierter Ansatz vorgestellt, der darstellen wird, welche Schritte und Phasen bei Produktinnovationen ganz allgemein durchlaufen werden müssen, um neuartige zielgerichtete Problemlösungen durchzusetzen.

STAGE-GATE MODELL

Für die empirische Entwicklung und Begründung des Stage-Gate Modells untersuchten Cooper und seine Mitarbeiter über Jahre hinweg in mehreren umfassenden Studien die Gründe, warum bestimmte neue Produkte erfolgreich sind und andere wiederum fehlschlagen. In ihrer Untersuchung identifizierten sie 13 Schlüsselaktivitäten im Produktentwicklungsprozess. Für die fehlgeschlagenen Projekte bewerteten sie die Qualität der Ausführung von Schlüsselaktivitäten, um Ursachen für das Scheitern zu identifizieren. Das schwächste Glied in der Kette der Schlüsselaktivitäten war eine ungenügende Marktorientierung. In 22 Prozent der fehlgeschlagenen Projekte wurde keine detaillierte Marktstudie durchgeführt, in weiteren 45 Prozent der Projekte wurden die durchgeführten Markttabklärungen im nachhinein als ungenügend bewertet. Ebenfalls als ungenügend beurteilt wurden Aktivitäten wie Testmarketing und Versuchsverkäufe, die Markteinführung des Produkts und detaillierte finanzielle und geschäftliche Analysen (Cooper, 2001, S. 27).

Als besonders überraschend an diesen Resultaten ist die Tatsache, dass häufig die relativ günstigen Schlüsselaktivitäten zu Beginn des Prozesses nicht oder nur ungenügend ausgeführt werden. Basierend auf fehlenden oder unsorgfältig erarbeiteten Grundlagen werden dann die wesentlich teureren folgenden Schritte im naiven Glauben durchgeführt, dass am Ende schon alles gut kommt. Dieser Umstand ist in der folgenden Abbildung 1 anhand eines stark vereinfachten, lediglich aus drei Schlüsselaktivitäten bestehenden Produktentwicklungsprozess dargestellt (in Anlehnung an Cooper, 2001).

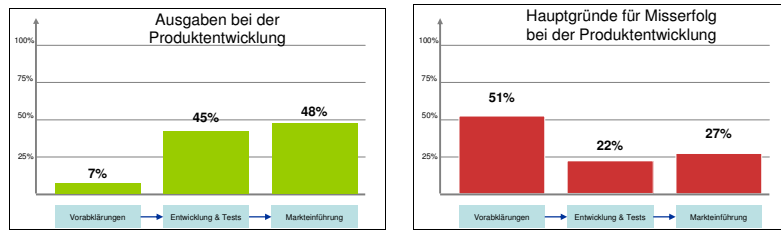
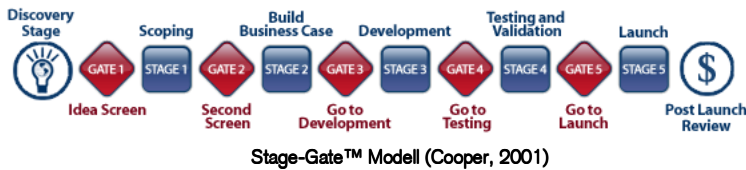


Abbildung 1: Kosten und Misserfolge in der Produktentwicklung. (in Anlehnung an Cooper, 2001)

Weitere Studien (zitiert in Cooper, 2001, S. 53), die ebenfalls erfolgreiche und fehlgeschlagene Produktentwicklungen untersuchten, belegen, dass Erfolg in der Entwicklung von innovativen Produkten keine Frage des Glücks ist. Im Gegenteil: Ein wohl definierter Produktentwicklungsprozess, die Qualität der Ausführung der Schritte in diesem Prozesse, die beteiligten Akteure, adäquate Ressourcenzuweisung, interdisziplinäre Teams und nicht zuletzt eine explizite Innovationsstrategie sind die entscheidenden Faktoren, die erfolgreiche von nicht erfolgreichen Unternehmen unterscheiden.

Basierend auf diesen Feststellungen identifizierte Cooper 15 kritische Faktoren für den erfolgreichen Produktentwicklungsprozess. Daraus entwickelte er Anforderungen an einen generischen Innovationsprozess. Im Zentrum steht dabei die Perspektive, dass das Management des Produktentwicklungsprozess nichts anderes ist als das Management von Risiko, und dass somit ein erfolgreicher Produktentwicklungsprozess als Risikominderungsprozess verstanden werden muss. Ein Risikominderungsprozess unterteilt den langen Weg von der Idee zur Produkteinführung in überschaubare Teilschritte. Zudem zielt der Risikominderungsprozess darauf ab, bei hoher Unsicherheit die Einsätze tief zu halten und bei sinkender Unsicherheit die Einsätze zu erhöhen. Zwischen den Teilschritten installiert der Risikominderungsprozess Notausgänge und erzwingt Entscheidungen, ob diese benutzt werden sollen oder nicht.

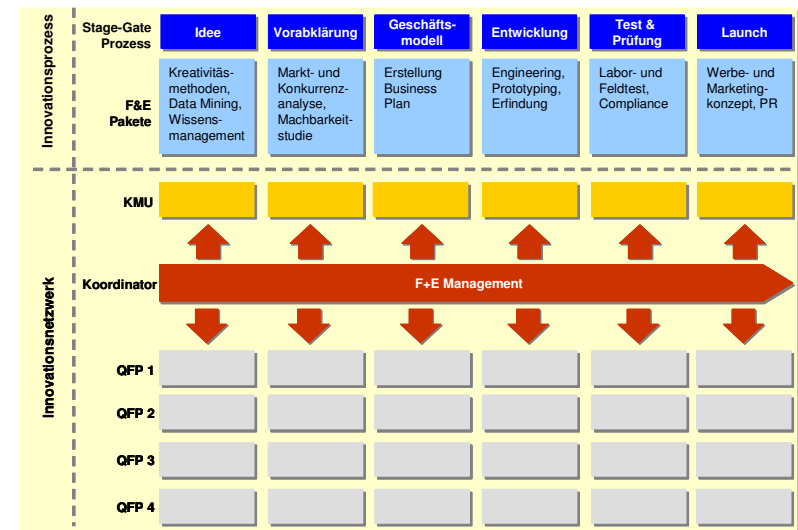
Das Stage-Gate Modell unterteilt den Innovationsprozess von der Idee bis zur Markteinführung des Produkts in fünf Entwicklungsschritte (Stages).



Zwischen den Entwicklungsschritten sind Prüfpforten (Gates) im Sinne von Entscheidungsmomenten eingebaut. Diese Prüfpforten zwingen den Anwender des Modells dazu, den Fortschritt im Produktentwicklungsprozess laufend zu überprüfen, die erreichten Resultate mit den ursprünglich gesetzten Zielen zu vergleichen und klar begründete Entscheidungen zu treffen, ob der Prozess fortgesetzt oder abgebrochen werden soll.

ZUSAMMENARBEIT MIT HOCHSCHULEN

Im Schweizerischen Institut für Entrepreneurship SIFE der HTW Chur entwickelten wir bottom-up ein konzeptionelles Framework für F+E Kooperationen zwischen KMU und qualifizierten Forschungspartnern. Das Modell fusst auf dem theoretischen Bezugsrahmen des Stage-Gate Modells einerseits und auf bestehenden Marktbedürfnissen, die von KMU aus unterschiedlichen Branchen an das Institut herangetragen wurden andererseits (siehe Kapitel Erfahrungen und die Projektliste im Anhang). Das Institut übernimmt bei diesen F+E Projekten das gesamte oder Teile des Innovationsmanagements. Das gewonnene Wissen und die Innovationsleistungen verbleiben dabei im Unternehmen. Je nach Bedarf werden Know-how, Infrastruktur, Arbeits- oder Dienstleistungen von verschiedensten Institutionen im Innovationsnetzwerk wie z.B. anderen Fachhochschulen, Universitäten, Laboren, ETH, EMPA usw. hinzugezogen.



F+E Kooperationsmodell © Jenni & Ziltener, 2007

Für jeden der einzelnen Schritte im Innovationsprozess werden F+E Pakete zusammengeschnürt, für die verschiedene Methoden des Innovationsmanagements zur Verfügung stehen. Diese Arbeitspakete werden von qualifizierten Forschungspartnern (QFP) wie z.B. Hochschulen, Forschungsstätten, Laboren oder Prüfanstalten in Kooperation abgearbeitet werden und die Innovation von Stage zu Stage vorantreiben. Die Unternehmensleitung der KMU kann sich in dieser Zeit auf ihr Tagesgeschäft konzentrieren. Sie wird sporadisch in den Innovationsprozess involviert, wenn z.B. Entscheidungen anstehen oder Ergebnisse präsentiert werden. Im Folgenden wird eine mögliche Auswahl an Methoden kurz vorgestellt.

Idee

Wie bereits oben dargelegt wurde, können Innovationen systematisch geplant (deliberate innovation) werden, obwohl viele Ideen für Innovationen eher intuitiv und willkürlich (emergent innovation) entstehen (von Hippel, 1988; Füglistaller, 2005).

Entsprechend stehen insbesondere einer geplanten Ideenfindung viele in der Praxis erprobte Methoden zur Verfügung, die ihrerseits zusammen mit qualifizierten Forschungspartnern angewendet werden können:

- Kreativitätstechniken (Schnetzler, 2006; Foster, 1998)
- Data Mining (Han&Kamber, 2005; Liu, 2007)
- Methoden des Wissensmanagement (Ichiyo&Nonaka, 2006; Bodendorf, 2006)
- Vorschlagswesen (Schulte-Zurhausen, 2005)
- Delphi-Technik und Fokusgruppen (Häder&Häder, 2000)
- Syntegration (Beer, 1994)

Neuere Ansätze suchen vermehrt in den Umweltsphären der Unternehmung einerseits und bei den Stakeholder andererseits nach latenten, unartikulierten Bedürfnissen, die mit neuartigen Leistungen oder Produkten Befriedigung finden würden. Dabei werden zum Beispiel alltägliche Gewohnheiten, Artefakte oder sprachliche Kommunikationen über längere Zeit beobachtet, um aus der alltäglichen Lebenswelt (Schütz&Luckmann, 1984) Schlüsse über künftige Bedürfnisse ziehen zu können. Zurzeit noch hauptsächlich in den USA anzutreffende Methoden sind:

- Ethnomethodologie (Garfinkel, 1967; Sacks&Jefferson, 1992) und als eine Form der Konkretisierung die Ethnographie (Genzuk, 2007; Siehe auch Intel, 2007).
- Trendforschung (Ochoa&Corey, 2005; Popcorn&Marigold, 1999)
- Lead user method (von Hippel et al., 1999)

Geeignete Forschungspartner für diese Methoden sind soziologische und organisationspsychologische Hochschulen und Institute, Hochschulen für Kunst und Gestaltung, Zentren für Zukunftsforschung oder private Beratungsunternehmen.

Vorabklärung

Wie Cooper et al. in mehreren empirischen Studien beweisen konnte, wird diesem ersten Stage noch immer zu wenig Beachtung geschenkt. Dabei sind diese ersten Analysen sehr wichtig für den späteren Erfolg der Innovation. Zu den zentralen Methoden, die hier in Zusammenarbeit mit Forschungspartnern Eingang finden, zählen jegliche Formen der Competitive Intelligence mittels Markt- und Konkurrenzanalysen, Compliance, Machbarkeitsstudien (Michaeli, 2006; Romppel, 2006; Behrens, 1991; Roth, 2005).

Mögliche Partner für die Zusammenarbeit im Stage „Vorabklärung“ sind in erster Linie betriebswirtschaftlich orientierte Hochschulen und Forschungsinstitute. Compliance und Feasibility Studies sollten hingegen eher mit den entsprechenden fachlich verwandten Wissenschaften durchgeführt werden (z.B. Elektro- und Kommunikationstechnik für ICT-Anwendungen oder Banking und Finance Institute für Innovationen im Finanzdienstleistungssektor).

Geschäftsmodell

Dieses F+E Packet hat zum Ziel, die in den Analysen erlangten Erkenntnisse zu bündeln und diese in Verbindung mit der eigentlichen Geschäftsidee zu einem Geschäftsmodell weiter zu entwickeln. Dabei werden auf das Geschäftsmodell angepasste Businesspläne erstellt, die in der Regel das zu lösende Problem, bzw. das Bedürfnis im Markt und die eigentliche Lösung beschreibt. Zudem beinhalten solche Geschäftspläne Informationen über Markt, Finanzen, Personal, Infrastruktur usw. (Cannon, 2006; Hofmeister, 1996). Mögliche Zielgruppen des Business Plans sind Verwaltungsrat, Geschäftsleitung, Banken, Investoren, Kunden, Lieferanten oder Kooperationspartner.

Bei der Suche nach Kooperationspartnern für die Erstellung von Businesspläne sollten in erster Linie Hochschulen mit betriebswirtschaftlicher Ausrichtung und in zweiter Linie Schulen mit Fokus auf Entrepreneurship gesucht werden, da sowohl Studierende wie auch die Dozierenden dort oft viel Erfahrung in der Erstellung von solcher Geschäftsmodelle mitbringen.

Entwicklung

Welche Methoden bei der Entwicklung zur Anwendung kommen, hängt sehr stark vom angestrebten Ergebnis ab, so werden zum Beispiel bei der Entwicklung von Medikamenten völlig andere Methoden angewendet, als dies wiederum bei der Software-Entwicklung der Fall ist (von Hippel, 1988). Trotzdem sollen einige generelle Methoden aufgelistet werden, die in verschiedenen Phasen des Entwicklungsprozesses Verwendung finden könnten. Sowohl die Methode des Quality Function Deployment QFD (Akao, 1992) wie auch die Failure Modes and Effects Analysis FMEA (Franke, 1989) stellen zwei schon ältere aber immer noch aktuelle Werkzeuge zur gewichteten Bestimmung von Leistungsmerkmalen und Qualitätsanforderungen dar, die je in Verbindung mit unterschiedlichen Kundenbedürfnissen gebracht werden können. Die Ergebnisse dieser beiden Methoden können dann in spezialisierten Entwicklungslaboren in einzelne Produktmerkmale übersetzt werden und in Form von Prototypen realisiert werden. Weiter Methoden die hier zur Anwendung gelangen könnten sind Engineering Data Management EDA und Variant Mode and Effect Analysis VMEA (Schuh, 1999) oder Methoden der Operations Research (Hillier&Liebermann, 1986).

Bezüglich der Wahl möglicher Entwicklungspartner können keine allgemeingültigen Aussagen gemacht werden, da dies letztlich vom beabsichtigten Entwicklungsergebnis abhängt. Wichtig scheint vor allem, dass die Partner über genügend Ressourcen, Know-how, Erfahrung und Infrastruktur verfügen, um den Prototypen in der gewünschten Frist entwickeln zu können.

Test & Prüfung

Beim Stage „Test & Validation“ sollte zuerst unterschieden werden, ob es sich um einen Labortest oder um einen Feldtest handelt. Entsprechend der beabsichtigten Validierung muss eine geeignete Testumgebung geschaffen werden. So können zum Beispiel neuartige Lawinenverankerungen in einem Labortest auf Bruch- und Zugfestigkeiten getestet werden, in einem Feldtest würden die gleichen Verankerungen dann wiederum zum Beispiel auf Witterungsbeständigkeit überprüft. Das integrierte Qualitätsmanagement kennt inzwischen eine grosse Vielfalt an Test- und Prüfverfahren, wie Seven Tools, Seven New Tools, Stichprobenpläne, Zuverlässigkeitstechnik, Poka Yoke, Assessment, Netzplantechnik usw. (Seghezzi, 2003).

Partner für die Kooperation in diesem Stage lassen sich oft in öffentlich-rechtlichen Prüfanstalten oder Hochschulen finden, welche über geeignete Infrastruktur verfügen, um diese spezifischen Tests durchzuführen.

Vermarktung

Wie Cooper et al. beweisen konnten, wird diesem Stage in den von ihnen untersuchten Unternehmen das grösste Augenmerk bezüglich F+E Ausgaben geschenkt. In einer älteren Studie von McKinsey konnte zudem gezeigt werden, dass sich der Gewinn, welcher ein Produkt über die gesamte Produktlebensphase abwirft, massgebliche Einbussen verzeichnet, wenn sich die Produkteinführung verzögert (Dumaine, 1989; Holman et al., 2003). Geschwindigkeit ist aber nicht alles. Wichtig ist an dieser Stelle vor allem der erweiterte Markt-Mix, der nun die im Discovery aufgedeckten Bedürfnisse aufnimmt, sie mit den Leistungsmerkmalen der Innovation verknüpft und schliesslich das gesamte Leistungssystem zu einem adäquaten Preis, über die richtigen Kanäle zu den passenden Kunden bringt sowie eine geeignete Kommunikationsform findet, die auf das Bedürfnis und die neuartige Produktinnovation aufmerksam macht (Kotler&Armstrong, 2007).

Bei der Kooperation mit Forschungspartnern sollten wiederum Institutionen mit betriebswirtschaftlicher Orientierung gesucht werden, welche sich vertieft mit den Themen Marketing, Verkauf und Kommunikation auseinandersetzen. Mit diesen Partnern können dann die einzelnen Marketing- und Kommunikationskonzepte ausgearbeitet werden. Spezialisierte Organisationen können zudem für Testmarktsimulationen und -interviews, aktualgenetischen, psychomotorischen und mechanischen Testverfahren, Reichweitenerhebungen oder zur Durchführung von Verbraucherpanel hinzugezogen werden.

ERFAHRUNGEN

Erste Erfahrung in solchen F+E Kooperationsprojekten, welche in der beigefügten Liste im Anhang zusammengestellt sind, zeigen, dass das Modell bei KMU sehr wohlwollend aufgenommen wird, aber auch einige Herausforderungen birgt, die es zu meistern gilt.

Positive Erfahrungen

Das Modell stösst bei den Klein- und Mittelunternehmen auf grosses Interesse, da es vor allem preislich sehr attraktiv ist. Viele Leistungen werden in Form von Studentenprojekten erbracht und diese verursachen wenig Kosten für die KMU. In den meisten Fällen bezahlt die KMU nur die Kosten für die Koordination des Projekts und anfallende Nutzungsgebühren von Infrastruktur.

Die qualifizierten Forschungspartner verfügen zudem über ein gut ausgebautes Netzwerk innerhalb der angewandten Wissenschaften, das die KMU nutzen können.

In F+E Kooperationen arbeiten immer mehrere Personen mit, so dass auf unterschiedliche Wissensbestände und Erfahrungsschätze zurückgegriffen werden kann, welche ein KMU alleine nicht aufbringen kann.

Durch die Zusammenarbeit mit einem Institut, welches das F+E Management für die KMU übernimmt, besteht in Projekten mit mehreren Partnern ein single-point-of-contact. Damit erhalten die KMU einen one-stop-shop im Sinne einer virtuellen F+E Abteilung, der die Innovation von der Idee bis zum Launch plant, führt, lenkt und kontrolliert.

Qualifizierte Hochschulpartner haben einerseits Zugang zu Fördermitteln, andererseits haben sie aber auch Erfahrung bei der Formulierung von Anträgen für staatliche Unterstützungsleistungen (EU-Projekte, KTI-Projekte, Schweizerischer National Fonds).

Durch die Involvierung von Studierenden in die einzelnen Innovationsschritte, kann die Kreativität und Unvoreingenommenheit (imparity) von Studierenden genutzt werden. Dabei entstehen auch oft Lösungsansätze, die für die Klein- oder Mittelunternehmung nicht per se auf der Hand liegen.

Herausforderungen

Einige der bisherigen Projekte haben gezeigt, dass der Stage „Geschäftsmodell“ in vielen KMU nicht benötigt wird, da der Unternehmer selbst das Projekt trägt und finanziert. Sie brauchen ihr eigenes Projekt auch gegenüber niemandem zu vertreten. Eine Dokumentation erscheint ihnen daher oft überflüssig. Ausnahmen bilden jedoch jene Projekte, die via Venture Capital oder über Banken finanziert sind. Weiter zeigt sich, dass Klein- und Mittelunternehmen oft wenig Erfahrung mit breit angelegten Markt- und Konkurrenzanalysen haben und daher die Bereitschaft, Geld hierfür auszugeben, eher gering ist.

Bei vielen der betreuten Projekte war ein Drang zum Prototyping seitens der KMU festzustellen. Offensichtlich halten die KMU nicht allzu viel von langen Analysen und Studien. Es wird daher eher ein pragmatischer Ansatz verfolgt, bei dem vor allem Ergebnisse zählen. Daher wird oft ein Prototyp oder ein Showcase verlangt, der dann für das Einholen von ersten Feedbacks dient.

Insbesondere in Projekten, bei denen der Grossteil der F+E Leistungen durch Studierende erbracht wird, sind lange Entwicklungszeiten zu beobachten. Dies hat einen direkten Zusammenhang mit den Semesterplänen der Hochschulen, die gewisse Praxistätigkeit nur im Sommer- oder Wintersemester geplant haben. So werden zum Beispiel an Schweizer Ingenieurschulen nur einmal im Jahr Gruppendiplomarbeiten durchgeführt, die beispielsweise die Entwicklung eines Prototyps zum Ziel haben könnten.

Als weiteres Problem wurde die ungenügende Zahl und Verfügbarkeit von Human Ressourcen bei den qualifizierten Forschungspartnern festgestellt. Viele der betroffenen Personen haben nebst ihrer Forschungs- und Beratungstätigkeit noch Lehraufträge inne, die es nur zu bestimmten Zeiten erlauben, sich voll dem Projektgeschäft zu widmen.

Seitens der qualifizierten Forschungspartner stellt vor allem die Finanzierung zur Anbahnung neuer F+E Projekte eine Herausforderung dar. In vielen Lehr- und Forschungsstätten sind für Akquisitionstätigkeit, Vorgespräche, Suche von Partnern, Erstellung von Offerten und Verträgen oder das Beantragen von Fördermitteln keine eigentlichen Budgets vorgesehen, so dass letztlich meist nur mittels Quersubventionierung oder Wochenendarbeit neue Projekte lanciert werden.

Ein noch ungeklärtes und oft zur Diskussion gestelltes Thema ist der Schutz der Innovation, insbesondere wenn viele Forschungspartner innerhalb des Netzwerks beteiligt sind. Zurzeit werden die Beteiligten in den Projekten (Studierende, Forscher, Dozenten, Projektleiter usw.) verpflichtet Geheimhaltungserklärungen zu unterzeichnen, was kaum genügend Schutz bietet.

FAZIT UND AUSBLICK

KMU können das Stage-Gate Modell von Robert Cooper in Kooperation mit qualifizierten Hochschulpartnern anwenden und so eine Art virtuelle F+E Abteilung etablieren, welche die Nachteile gegenüber den Grossunternehmen teilweise aufzufangen im Stande ist. Es entsteht eine eigentliche Win-Win-Situation, da die qualifizierten Forschungspartner Zugang zu für die Praxis relevanten, angewandten Forschungsvorhaben erhalten und die KMU ihrerseits die Innovationsleistungen am Markt verkaufen können und zusätzliche freie Cashflows generieren können.

Obwohl auf Basis von bestehenden Bedürfnissen des Marktes (bottom-up) entwickelt, handelt es sich bei diesem Modell bis dato noch um ein theoretisches Konzept, das in einem ersten Schritt empirisch validiert werden muss. Hierzu soll eine breit abgestützte ‚comparative case study research‘ (Yin, 1994; McClintock et al., 1979; Backhaus&Plinke, 1977; Ziltener, 2006) durchgeführt werden, die branchenspezifische Eigenheiten in das Modell einfließen lässt. In einem zweiten Schritt soll das Modell auf unterschiedliche Kulturkreise Europas angewandt werden und auch dort wiederum mit einer qualitativen Untersuchung validiert werden, so dass die gesellschaftlichen und kulturellen Unterschiede berücksichtigt werden können. Schliesslich soll ein Leitfaden entwickelt werden, der sowohl den KMU in den einzelnen Branchen und Ländern wie aber auch den qualifizierten Forschungspartnern als nützliches Werkzeug für Innovationsmanagement in Klein- und Mittelunternehmen dient.⁴

⁴ Wir beabsichtigen diesbezüglich im Rahmen des 7. EU-Rahmenprogramms für Forschung und Entwicklung ein europaweites Forschungsprojekt aufzugleisen. Angestrebtes Ergebnis dieses Forschungsprojektes ist ein European Guide for Innovation Management in SME.

ANHANG

Projektliste

Company	Project	Status	Idea	Scoping	Business Cases	Development	Testing	Launch
ADM	HLS - Holistic Life System	closed		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AMK-Collectra AG	Beratungsprojekt Erweiterungsbau	closed		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AMK-Collectra AG	Mit Sonnenkollektoren beheizbare Strassenrampe	open		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AOS AG	Käseschneidemaschine	open		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aquamedic	Aquabike	open		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Arthaus	Beebox	in progress						
Biereria Tschlin	Vermarktungskonzept Kleinbrauerei / Verkauf	closed					<input type="checkbox"/>	
Cobatec AG	Emagine (RFID für Laborautomatation)	closed						
Couture Création Collection	strategische Neuausrichtung	closed						
Die Regionen GR	Innovative Regionen	closed		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F24.ch	Plakatwerbung in spez. Formaten	closed						
Hofzaun	Lärmschutzwand	closed						
IC Surselva	SurselvaFutur	open		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
IC Surselva	Sportnetz Surselva	open		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
IC Surselva	Künstlernetzwerk	open		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
IC Surselva	Agri-Produktverkaufs- und Vertriebsnetz	open		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
IKT	EasySpeech	in progress		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Minalp SA	Goldsuche Surselva	open		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ness Industries	Big Rodder	in progress		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Niggli		open						
Personal Massager	Personal Massager	open		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Polycontact	ISO Charger	closed				<input type="checkbox"/>		
ProffTech	Vegetable Oil	open		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q.Products AG	Business Plan	in progress		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Renzo Giovanoli	Hochwasserschutz	open		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rii-Seez	Vermarktung Öko-Strom	closed						
Robert Mutzner AG	Businessmodell für Partyser-vice	open		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Streule+Alder AG	Wasserschneidemaschine	open		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Swissprotec	Innovative Antriebsgurten	in progress				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Triopan	akustische Gefahrenstellensicher.	in progress					<input type="checkbox"/>	

geplant
 erledigt

Literatur

- Acs, Z., Audretsch, D. (1992). *Innovation durch kleine Unternehmen*. Berlin: Sigma.
- Akao, Y. (1992). *QFD: Quality function deployment*. Landsberg am Lech: Verlag Moderne Industrie.
- Arvanitis, S., Hollenstein, H., Kubli, U., Sydow, N., Wörter, M. (2007). *Innovationsaktivität in der Schweizer Wirtschaft. Eine Analyse der Ergebnisse der Innovationserhebung 2005*. Bern: Staatssekretariat für Wirtschaft SECO.
- Backhaus, K., Plinke, W. (1977). *Die Fallstudie im Kooperationsumfeld von Hochschule und Praxis. Betriebswirtschaftslehre (DBW)*, 37 (4), S. 615 - 618.
- Beer, S. (1994). *Beyond dispute: the invention of team synteegrity*. Chichester: Wiley.
- Behrens, W. (1991). *Manual for the preparation of industrial feasibility studies*. Vienna: United Nations Industrial Development Organization.
- Bodendorf, F. (2006). *Daten- und Wissensmanagement*. Berlin: Springer.
- Botschaft des Bundesrates, (2005). *Neue Regionalpolitik NRP*. Online im Internet: http://www.admin.ch/cp/d/437afa83_1@fwsrvg.html [Stand: 14.06.2006].
- Brockhoff, K. (1999). *Forschung und Entwicklung. Planung und Kontrolle*. München: Oldenbourg.
- Bundesamt für Statistik (2004). *Intramuros F+E-Aufwendungen nach Wirtschaftszweig und Unternehmensgrösse*. Online im Internet: <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/news/publikationen.Document.77352.pdf> [Stand: 02.04.2008].
- Bundesamt für Statistik (2005). *Betriebszählung*. Online im Internet: <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/06/02/blank/data.html> [Stand: 02.04.2008].
- Cannon, J. (2006). *Making the business case: how to create, write and implement a successful business plan*. London: Chartered Institute of Personnel and Development.
- Caputo, A. C. (2002). *A methodological framework for innovation transfer to SMEs*. Industrial Management & Data Systems, 102/5, S. 271 - 283.
- Chesbrough, H. W. (2007a). *Open innovation: researching a new paradigm*. Oxford: Oxford University Press.
- Chesbrough, H. W. (2007b). *Why Companies Should Have Open Business Models*. MIT Sloan Management Review, 2007, S. 22 - 28.
- Cooper, R. (1975). *Why new industrial products fail*. Industrial Marketing Management 4, S. 315 - 326.
- Cooper, R. (2001). *Winning at new products*. New York: HarperCollins.
- Cooper, R., Kleinschmidt, E. (1993). *Uncovering the keys to new product success*. Engineering Management Review 21, 4, S. 5 - 18.
- Cooper, R., Kleinschmidt, E. (1996). *Winning businesses in product development: Critical success factors*. Research-Technology Management 39, 4, S. 18 - 29.
- Dumaine, B. (1989). *How Managers can succeed through speed*. Fortune, February, S. 30 - 35.
- Dunning, John H. (2000). *Regions, Globalization, and the Knowledge Economy. The Issues Stated*, in: Dunning, John H (Ed.). *Regions, Globalization, and the Knowledge based Economy*; Oxford [u.a.], S. 7 -41.
- Eisenhut, P. (2004). *Aktuelle Volkswirtschaftslehre*. Zürich: Rügger.
- Euresearch (2006). *Wissen erweitern über Grenzen hinweg. FP7 - Das 7. Rahmenprogramm für Forschung und Entwicklung der Europäischen Union*. Bern: Staatssekretariat für Bildung und Forschung (SBF).
- Europäische Kommission (2007). *Leitfaden zur KMU-Politik der EU*. Online im Internet: http://ec.europa.eu/enterprise/entrepreneurship/docs/facts_de.pdf [Stand: 25.01.2007]
- Eversheim, W., Kraah, O. (1998). *Das MOTION - Konzept*. IN: Schuh, G. (1998). *MOTION - Change Management*. Aachen: Shake.

- Foster, J. (1998). *Einfälle für alle Fälle: erfinden, kreieren, ausdenken und andere Möglichkeiten, Ideen in die Welt zu setzen*. Wien: Ueberreuter.
- Franke, W. (1989). *FMEA: Fehlermöglichkeits- und -einflussanalyse in der industriellen Praxis*. Landsberg am Lech: Verlag Moderner Industrie.
- Füglister, U. (2005). *Wo Ideen entstehen und wie sie zu Innovationen transformiert werden*. KMU-Magazin, 2005, 7, 14 – 16.
- Garfinkel, H. (1967). *Studies in Ethnomethodology*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- Gassmann, O. (1999). *Praxisnähe mit Fallstudienforschung. Nutzen für das Technologiemanagement ist gegeben*. Wissensmanagement, 1999, 3, 11 – 16.
- Genzuk, M. (2007). *A Synthesis of Ethnographic Research*. Online im Internet: http://www-rcf.usc.edu/~genzuk/Ethnographic_Research.html [Stand: 29.03.2007].
- Häder, M., Häder, S. (2000). *Die Delphi-Technik in den Sozialwissenschaften: methodische Forschungen und innovative Anwendungen*. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Hallauer, Ph. (2005). *Die Zukunft erfinden*. Clarity (KPMG), Herbst 2005.
- Han, J., Kamber, M. (2005). *Data Mining: Concepts and Techniques*. San Francisco: Morgan Kaufmann.
- Hauschildt, J. (2004). *Innovationsmanagement*. 3. Auflage. München: Vahlen.
- Hauser, Christian (2006): *Außenwirtschaftsförderung für kleine und mittlere Unternehmen in der Bundesrepublik Deutschland - Eine empirische Analyse auf der Basis der ökonomischen Theorie des Föderalismus*, Schriften zur Mittelstandsforschung Nr. 113 NF; Wiesbaden.
- Hillier, F., Liebermann, G. (1986). *Introductions to operations research*. Oakland: Holden-Day.
- Hofmeister, R. (1996). *Business Plan: erfolgreiche Umsetzung von Geschäftsideen: ein leicht nachvollziehbarer Stufenprozess*. Wien: Ueberreuter.
- Holman, R., Kaas, H-W., Keeling, D. (2003). *The future of product development*. The McKinsey Quarterly, No. 3, siehe auch SAP Broschüre (2005): *Schneller von der Idee zum marktreifen Produkt*. Walldorf: SAP Deutschland AG.
- Hotz-Hart, B., Mäder, St., Vock, P. (2001). *Volkswirtschaft der Schweiz*. Zürich: Hochschulverlag.
- Ichijo, K., Nonaka, I. (2006). *Knowledge Creation and Management*. New York: Oxford University Press (USA).
- Intel (2007). *Die menschliche Seite der technologischen Forschung und Entwicklung*. Online im Internet: <http://www.intel.com/cd/corporate/pressroom/emea/deu/257225.htm> [Stand: 04.04.2007].
- Kotler, Ph., Armstrong, G. (2007). *Principles of marketing*. London: Prentice-Hall.
- Kutschker, M, Schmid, S. (2005). *Internationales Management*, 4., bearb. Aufl., München.
- Lenk, Th., Zelewski, St. (2000). *ECOVIN. Enhancing Competitiveness in Small and Medium Enterprises via Innovation. Handbuch zum Innovationsmanagement in kleinen und mittleren Unternehmen*. Leipzig, Essen: Universität
- Leonard, D. (1995). *Wellsprings of Knowledge. Building and Sustaining the Sources of Innovation*. Boston, Massachusetts. Harvard Business School Press.
- Liu, B. (2007): *Web Data Mining: exploring hyperlinks, contents, and usage data*. Berlin: Springer.
- Mankiw, N., G. (2001). *Gründzüge der Volkswirtschaftslehre*. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- McClintock et al. (1979). *Applying the Logic of Sample Surveys to Qualitative Case Studies: The Case Cluster Method*. Administrative Science Quarterly, 24, S. 612 - 629.
- Meier, Ch. (2007). *Wissens- und Technologietransfer aus der Sicht der Regionalpolitik*. Die Volkswirtschaft, 10, S. 30 – 31.
- Michaeli, R. (2006). *Competitive Intelligence: strategische Wettbewerbsvorteile erzielen durch systematische Konkurrenz- Markt- und Technologieanalysen*. Berlin: Springer.

- Minder, S. (2001). *Wissensmanagement in KMU. Beitrag zur Ideengenerierung im Innovationsprozess*. St.Gallen: KMU HSG.
- Moss Kanter, R. (2006). *Innovation: The Classic Traps*. Harvard Business Review, November, S. 73 – 83.
- Mtr (2000). *Was Goliath von David lernen kann*. Frankfurter Allgemeine Zeitung, 10.04.2000.
- Ochoa, G., Corey, M. (2005). *The 100 Best Trends, 2006: Emerging Developments You Can't Afford to Ignore*. Cincinnati: Adams Media Corporation.
- Pastor Cardinet, E. (2006). *Das Innovationssystem der Schweiz im internationalen Vergleich. Eine Auswahl von Indikatoren aus dem Europäischen Innovationsanzeiger 2005*. Bern: Bundesamt für Statistik.
- Popcorn, F., Marigold, L. (1999). *„Clicking“ Der neue Popcorn Report*. München: Heyne.
- Romppel, A. (2006). *Competitive Intelligence: Konkurrenzanalyse als Navigationssystem im Wettbewerb*. Berlin: Cornelson.
- Roth, M. (2005). *Compliance, Integrität und Regulierung: ein wirtschaftsethischer Ansatz in 10 Thesen*. Zürich: Schulthess.
- Sacks, H., Jefferson, G. (1992). *Lectures on Conversation*. Oxford: Blackwell.
- Schnetzler, N. (2006). *Die Ideenmaschine*. Berlin, Weinheim: Wiley-VCH.
- Schuh, G. (1999). *MOTION – Change Management: Von der Strategie zur Umsetzung*. Aachen: Shaker.
- Schulte-Zurhausen, M. (2005). *Organisation*. München: Vahlen.
- Schumpeter, J. (1934). *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung*. Berlin: Drucker & Humblot
- Schütz, A., Luckmann, Th. (1984). *Strukturen der Lebenswelt*. Band 2. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Seghezzi, H.D. (2003). *Integriertes Qualitätsmanagement. Das St. Galler Konzept. 2., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage*. München: Carl Hanser Verlag.
- von Hippel, E. (1988). *The Source of Innovation*. New York: Oxford University Press (USA).
- von Hippel, E., Thomke, S., Sonnak, M. (1999). *Creating Breakthroughs at 3M*. Harvard Business Review, October, S. 47 – 57.
- Wagner, K. et al. (2006). *Fit für Innovationen: Untersuchung von Erfolgsfaktoren und Indikatoren zur Steigerung der Innovationsfähigkeit anhand von sechs innovativen Fallbeispielen produzierender KMU*. Stuttgart: IAO – Fraunhofer Institut Arbeitswirtschaft und Organisation.
- Wagner, K., Ziltener, A. (2007). *Die Unternehmerpersönlichkeit und Ihre Gründungsentscheidung: Gründungsmotive als Weichensteller*. Arbeitspapier. Chur: SIFE der HTW Chur.
- Woerter, M. (2007, 18. Januar). *Der Funke springt immer öfter über. Firmen, die mit Hochschulen kooperieren, sind innovativer*. Cash, S. 21.
- Wolff, H. et al. (1994). *FuE-Kooperation von kleinen und mittleren Unternehmen*. Heidelberg: Physica-Verlag.
- Yin, R.K. (1994). *Case Study Research. Design and Methods*. Second Edition. Newbury Park: Sage Publications.
- Ziltener, A. (2006). *Gestaltung mediengestützter Lernumgebungen tertiärer Weiterbildungsträger*. Dissertation der Universität St.Gallen. St.Gallen: Typotron.