

ESSAYS ZUR KOMMERZIALISIERUNG INNOVATIVER TECHNOLOGIEN DURCH UNTERNEHMENSGRÜNDUNGEN

Inaugural-Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades
eines Doktors der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen
Fakultät der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Vorgelegt von
Dipl.-Kfm. Arne Schmidt
aus Heide

Kiel, 2010

Gedruckt mit Genehmigung der
Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät
der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Dekan: Prof. Dr. Birgit Friedl

Erstberichterstattender: Prof. Dr. Achim Walter

Zweitberichterstattender: Prof. Dr. Mark Heitmann

Tag der Abgabe der Arbeit: 26. Mai 2010

Tag der mündlichen Prüfung: 19. Juli 2010

Vorwort

Diese Arbeit entstand während meiner Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Gründungs- und Innovationsmanagement an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. An erster Stelle danke ich daher meinem Doktorvater, Herrn Prof. Dr. Achim Walter, der mir die Chance zur Promotion gegeben und mich auf das interessante Thema der Kommerzialisierung neuartiger Technologien durch Unternehmensgründungen aufmerksam gemacht hat. Ohne seine Begeisterung und Offenheit gegenüber neuen Ideen, die zahlreichen konstruktiven Diskussionen und die fortwährende Unterstützung wäre diese Arbeit nicht möglich gewesen. Ebenfalls danke ich sehr herzlich Herrn Prof. Dr. Mark Heitmann für die Übernahme des Zweitgutachtens und die wertvollen und konstruktiven Anregungen. Herrn Prof. Dr. Joachim Wolf danke ich für die Übernahme des Vorsitzes der Prüfungskommission und Frau Prof. Jungbauer-Gans dafür, mich im Themengebiet Soziologie zu prüfen.

Insgesamt gab es viele Kollegen und Freunde, die ebenfalls maßgeblich zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben. Ihnen danke ich sehr herzlich für ihre Unterstützung und die großartige Zeit im Büro, aber vor allem auch außerhalb des Büros! Besonderer Dank gebührt dabei Dr. Felix Riesenhuber, von dessen Ideen und hilfreichen Vorschlägen ich vor allem in den ersten Monaten meines Promotionsprojekts stark profitiert habe. Weiterhin gilt ein besonderer Dank meinen Ko-Autoren Dr. Sascha G. Walter sowie Simon Heinrichs für die gute Zusammenarbeit. Weiterhin danke ich den ehemaligen und aktuellen Kollegen am Lehrstuhl und Institut für Betriebswirtschaftslehre für ihre Unterstützung und den guten Zusammenhalt. Zum Gelingen der Dissertation sind ebenfalls helfende Hände notwendig, die einem den Rücken frei halten und für den reibungslosen Arbeitsablauf am Lehrstuhl sorgen. Hierfür sei Frau Solterbeck und Frau Jensen herzlichst gedankt! Dieser Dank gilt ebenso den wissenschaftlichen Hilfskräften.

Mein tief empfundener Dank gilt meiner Familie, die mich immer vorbehaltlos und liebevoll unterstützt hat: meinem Bruder Jan und seiner Familie dafür, dass sie immer an mich geglaubt haben, und meiner Frau Jantje dafür, dass sie immer für mich da war und mir den notwendigen Rückhalt gegeben hat. Schließlich danke ich meinen Eltern, die mir immer zur Seite gestanden haben und denen ich alles verdanke! Ihnen widme ich diese Arbeit.

Inhaltsverzeichnis

Synopsis	VI
A. Normalverteilungsannahme und Transformationen bei Regressionen <i>Arne Schmidt</i>	1
B. Technologiebasierte Spin-offs - Ein Forschungsüberblick zu Einflussgrößen ihrer Entwicklung <i>Arne Schmidt, Simon Heinrichs und Achim Walter</i>	2
C. Technological Radicalness and Start-Up Performance - An Environmental Contingency Model <i>Arne Schmidt, Sascha G. Walter und Achim Walter</i>	3
D. Why do Academic Entrepreneurs Patent? <i>Sascha G. Walter, Arne Schmidt und Achim Walter</i>	4
E. On the Performance of Young Technology-Based Ventures - The Role of Patents and Entrepreneurial Orientation <i>Arne Schmidt und Felix Riesenhuber</i>	5

Synopsis

1 Bestandteile der kumulativen Dissertation

Die vorliegende Arbeit ist im Rahmen der Tätigkeit am Lehrstuhl für Gründungs- und Innovationsmanagement bei Prof. Dr. Achim Walter entstanden. Die thematischen Schwerpunkte des Lehrstuhls spiegeln sich auch in der inhaltlichen Ausrichtung der Artikel der vorliegenden kumulativen Dissertation wider: Sie befassen sich mit der Kommerzialisierung innovativer Technologien durch Unternehmensgründungen. Ergänzt werden diese Artikel durch einen methodenorientierten Buchbeitrag. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die in der kumulativen Dissertation enthaltenen Artikel und Beiträge.

Methodische Grundlagen	
Normalverteilungsannahme und Transformationen bei Regressionen	Arne Schmidt
Kommerzialisierung innovativer Technologien durch Unternehmensgründungen	
Technologiebasierte Spin-offs - Ein Forschungsüberblick zu Einflussgrößen ihrer Entwicklung	Arne Schmidt, Simon Heinrichs und Achim Walter
Technological Radicalness and Start-Up Performance - An Environmental Contingency Model	Arne Schmidt, Sascha G. Walter und Achim Walter
Why do Academic Entrepreneurs Patent?	Sascha G. Walter, Arne Schmidt und Achim Walter
On the Performance of Young Technology-Based Ventures - The Role of Patents and Entrepreneurial Orientation	Arne Schmidt und Felix Riesenhuber

Im Folgenden werden kurz der theoretische Hintergrund und der gemeinsame Rahmen der Beiträge aufgezeigt.

2 Themenfeld

Bereits Schumpeter (1934, 1942) beschreibt, wie technologischer Fortschritt die neuartige und wertschaffende Kombination von Ressourcen ermöglicht. Das dadurch entstehende Ungleichgewicht im Markt ermöglicht es Unternehmern, diese „Chancen“ zu verfolgen und neue Technologien in marktfähige Produkte umzusetzen. Die Grundlagen für neuartige Technologien werden dabei häufig in öffentlichen Forschungseinrichtungen gelegt (z.B. Walsh 1984) und durch neue Unternehmen in eine kommerzielle Anwendung gebracht (Agarwal und Bayus 2002, Dosi 1982, Shane 2001). Unternehmensgründungen können somit einen wesentlichen Beitrag zum technologischen Fortschritt sowie zum Technologietransfer aus öffentlichen Forschungseinrichtungen in die Wirtschaft leisten (Bollinger, Hope und Utterback 1983, Venkataraman 2004).

Den positiven Effekten von technologiebasierten Unternehmensgründungen steht allerdings die Tatsache entgegen, dass die Kommerzialisierung neuartiger Technologien ein komplexer Prozess mit vielen Hindernissen ist (Jensen und Thursby 2001, Vohora, Wright und Lockett 2004), an denen viele technologiebasierte Unternehmensgründungen leicht scheitern können (Lockett und Wright 2005). Daher ist es verständlich, dass das Interesse an der wissenschaftlichen Untersuchung der Entstehung und Entwicklung technologiebasierter Unternehmensgründungen in den letzten Jahren zunehmend im Fokus eines stetig wachsenden Forschungsinteresses stand (Song et al. 2008). Die Frage, ob und inwiefern die technologische Position der Unternehmen zu deren Erfolg beiträgt, ist dabei weitgehend ungeklärt geblieben. Die in dieser Arbeit vorgelegten Beiträge befassen sich daher schwerpunktmäßig mit der Technologie der Unternehmensgründungen als deren zentraler Wettbewerbsgrundlage. Aufbauend auf dem aktuellen Forschungsstand sollen dabei die Fragen beantwortet werden, wie Gründer technologiebasierter Unternehmen aus öffentlicher Forschung ihre technologische Position gestalten und unter welchen Bedingungen diese zum Erfolg der Unternehmen beiträgt. Besondere Beachtung finden dabei die Eigenschaften der Technologie sowie der Schutz der Technologie vor Wettbewerbern.

2.1 Methodenartikel

Quantitative empirische Studien aus dem Bereich des Entrepreneurship, deren Analyseebene das einzelne Unternehmen ist, können in den meisten Fällen auf Stichprobengrößen von ca. 50 bis max. 150 Beobachtungen zurückgreifen (z.B. Song et al. 2008). Eines der am häufigsten verwendeten Zusammenhang testenden Verfahren ist dabei die lineare Regressionsanalyse. Diesem Verfahren liegt die Annahme der multivariaten Normalverteilung der Daten zu Grunde, die bei empirischen Datensätzen häufig nicht oder nur näherungsweise erfüllt ist.

Der Artikel *Normalverteilungsannahme und Transformationen bei Regressionen* beschreibt die methodische Fundierung sowie grafische und statistische Verfahren zur Überprüfung dieser Annahme. Darüber hinaus werden Transformationsmechanismen vorgestellt, durch deren Einsatz die Daten einer Normalverteilung zumindest angenähert werden können. Der Artikel gibt Empfehlungen für deren Anwendung und testet die Auswirkungen verschiedener Transformationen anhand mehrerer simulierter Stichproben.

2.2 Status Quo der empirischen Forschung

Technologiebasierte Unternehmensgründungen waren in den letzten Jahren zunehmend im Fokus des Interesses der Entrepreneurship-Forschung. Von besonderer Bedeutung sind dabei Ausgründungen aus öffentlichen Forschungseinrichtungen („akademische Spin-offs“, ASOs), die von Wissenschaftlern aus Hochschulen und anderen öffentlichen Forschungseinrichtungen gegründet werden, um die von ihnen entwickelten Technologien zu kommerzialisieren (Smilor, Gibson und Dietrich 1990, Steffensen, Rogers und Speakman 2000). Insgesamt lässt sich festhalten, dass Technologien aus öffentlichen Forschungseinrichtungen einen enormen Einfluss auf den technologischen Fortschritt sowie das volkswirtschaftliche Wachstum haben (Jaffe 1989). Diese Technologien sind aber häufig noch in einem frühen Stadium ihrer Entwicklung und technologisch neuartig, so dass die Abschätzung ihres Potenzials anfangs sehr schwierig ist (Jensen und Thursby 2001, Rosenberg und Nelson 1994). Weiterhin verfügen die Gründer in der Regel nicht über Industrieerfahrung, so dass potenzielle Anwendungen für die Technologie anfänglich häufig unklar sind (Franklin, Wright und Lockett 2001, Grandi und Grimaldi 2005, Radosevich 1995).

Privatwirtschaftliche Spin-offs (PSOs) kommerzialisieren hingegen Technologien, die in privatwirtschaftlichen Unternehmen entwickelt wurden, und machen mittlerweile einen erheblichen Teil der technologiebasierten Neugründungen aus (Tübke 2004). Die Ausgangsvoraussetzungen für ASOs und PSOs sind daher augenscheinlich sehr ähnlich: In beiden Fällen verlassen Mitarbeiter ihren bisherigen Arbeitsplatz, um ihr dort erworbenes technologisches Wissen in einem neu gegründeten, wirtschaftlich unabhängigen Unternehmen zu kommerzialisieren. Diese unterscheiden sich von den akademischen Spin-offs hinsichtlich (1) des Reifegrades der Technologie (Garvin 1983, Jensen und Thursby 2001, Shane 2001), (2) der Anwendungsbreite der Technologie (Bower 2003, Jensen und Thursby 2001, Shane 2000, Shane 2001) sowie (3) des im Gründerteam vorhandenen Markt- und Branchenwissens (Meyer 2003).

Es zeigt sich, dass sowohl innerhalb dieser beiden Forschungsbereiche als auch bereichsübergreifend sehr heterogene empirische Befunde vorliegen und darüber hinaus teilweise sehr unterschiedliche Forschungsschwerpunkte gesetzt wurden. So hat sich z.B. die empirische Forschung zu akademischen Spin-offs im Bereich der Unternehmensstrategie vor allem mit organisationalen Verhaltensweisen auseinander gesetzt (Walter, Auer und Ritter 2006), während bei privatwirtschaftlichen Spin-offs die Positionierung gegenüber dem Mutterunternehmen im Fokus der Betrachtung stand (Klepper und Sleeper 2005). Der Beitrag *Technologiebasierte Spin-offs - Ein Forschungsüberblick zu Einflussgrößen ihrer Entwicklung* gibt daher ausgehend von einem konzeptionellen Bezugsrahmen einen systematischen Überblick über den bisherigen Stand der empirischen Forschung. Basierend auf der kritischen Gegenüberstellung der bisher vorliegenden empirischen Arbeiten werden methodische und inhaltliche Schwachpunkte herausgearbeitet und Lücken in der bisherigen Forschung aufgezeigt. Hierauf aufbauend werden Empfehlungen und Leitlinien für die zukünftige Forschung formuliert.

2.3 Empirische Studien

2.3.1 *Technological Radicalness and Start-Up Performance - An Environmental Contingency Model*

Der Beitrag *Technological Radicalness and Start-Up Performance - An Environmental Contingency Model* setzt an einer der im State-of-the-Art-Artikel identifizierten Forschungslücke an. Bisherige Studien konnten lediglich einen Zusammenhang zwischen Eigenschaften einer Technologie und der Wahrscheinlichkeit einer Kommerzialisierung durch Unternehmensgründungen feststellen. So zeigt Shane (2001), dass radikalere Technologien aus universitärer Forschung eher durch Unternehmensgründungen verwertet werden als weniger radikale Technologien. Der hier vorgelegte Beitrag erweitert das Forschungsfeld, indem die Auswirkungen von Eigenschaften der Kerntechnologie („technologische Radikalität“) auf den Erfolg von Unternehmensgründungen untersucht werden. Weiterhin wird argumentiert, dass das Umfeld des neu gegründeten Unternehmens eine wesentliche Rolle für den Erfolg bei der Kommerzialisierung neuartiger Technologien spielt.

Das Design der Studie verbindet dabei Daten aus einer fragebogenbasierten persönlichen Befragung von 288 Gründern technologiebasierter Unternehmen aus dem Bereich der öffentlichen Forschung mit dazugehörigen Daten aus der PATSTAT Patentdatenbank des Europäischen Patentamtes. Es zeigt sich, dass technologische Radikalität per se nicht den erwarteten positiven Einfluss auf den Erfolg der neu gegründeten Unternehmen aufweist, sondern dass dieser Zusammenhang durch Umweltbedingungen moderiert wird. So lassen sich radikalere Technologien dann erfolgreich durch Unternehmensgründungen kommerzialisieren, wenn die Geschwindigkeit der (Weiter-) Entwicklung im jeweiligen Technologiefeld hoch ist und das neu gegründete Unternehmen in Märkte mit homogenen Kundenwünschen und Produkthanforderungen eintritt. Auf Basis der empirischen Ergebnisse werden der Beitrag der Untersuchung zum Forschungsfeld, theoretische Implikationen sowie praktische Handlungsempfehlungen für Gründer technologiebasierter Unternehmen und für die Technologie-Transferpolitik öffentlicher Forschungseinrichtungen abgeleitet.

2.3.2 *Why do Academic Entrepreneurs Patent?*

Bei der Kommerzialisierung neuartiger Technologien aus öffentlichen Forschungseinrichtungen spielt der formale Schutz dieser Technologien vor Imitation eine wichtige Rolle für die Wahl des Technologietransferkanals und für den daraus resultierenden kommerziellen Erfolg der Technologie (Colyvas et al. 2002, Shane 2002). Bisherige Studien haben vor allem versucht, das Patentierverhalten von Unternehmen oder von Wissenschaftlern zu erklären. Die Entscheidungsrationale von Forschern, die ihre wissenschaftlichen Erkenntnisse selbst durch Gründung eines Unternehmens kommerzialisieren wollen, können sich dabei stark von denen anderer Forscher unterscheiden und im Gegensatz zu den Interessen der Forschungseinrichtung stehen. So kann es im Interesse der akademischen Unternehmer und ihrer neu gegründeten Unternehmen liegen, ihr technologische Wissen geheim zu halten, statt es mittels Patentanmeldung zu veröffentlichen (Arundel 2001) oder eine Patentanmeldung erst nach der Gründung der Unternehmen in Eigenregie durchzuführen (Shane 2002). Der Beitrag *Why do Academic Entrepreneurs Patent?* geht daher den Fragen nach, (1) welche Faktoren das Patentierverhalten akademischer Gründer vor und nach der Gründung beeinflussen und (2) wie sich diese Einflüsse im Zeitablauf des Gründungsprozesses verändern.

Die Studie verbindet dabei Daten aus einer fragebogenbasierten persönlichen Befragung von 288 Gründern technologiebasierter Unternehmen aus dem Bereich der öffentlichen Forschung mit dazugehörigen Daten aus der PATSTAT Patentdatenbank des Europäischen Patentamtes. Anhand von Logit- und Regressionsmodellen werden die Einflussfaktoren für das Patentierungsverhalten akademischer Gründerteams in den Phasen vor und nach der Gründung untersucht. Die Ergebnisse der Untersuchung zeigen, dass das Technologiefeld der Gründer, die technologische Unsicherheit bezüglich der Überführung der Technologie in konkrete Anwendungen sowie die Effektivität von Patenten als Schutzmechanismen einen über den Prozess der Gründung stabilen Einfluss auf das Patentierverhalten haben. Die Geschwindigkeit der (Weiter-)Entwicklung im jeweiligen Technologiefeld hat hingegen lediglich in der Vorgründungsphase einen signifikanten Einfluss auf das Patentierverhalten der Gründerteams. In der Nachgründungsphase wurde weiterhin die unternehmerische Orientierung der Unternehmen als Einflussfaktor für das Patentierverhalten identifiziert.

Auf Basis der empirischen Ergebnisse werden der Beitrag dieser Studie zum Forschungsfeld, theoretische Implikationen für die Technologietransferpolitik sowie prakti-

sche Implikationen für akademische Unternehmensgründer abgeleitet. Weiterhin liefert der Beitrag wichtige Ansatzpunkte für weiterführende Überlegungen zur Ausgestaltung rechtlicher Rahmenbedingungen für die Kommerzialisierung von Inventionen aus öffentlichen Forschungseinrichtungen.

2.3.3 On the Performance of Young Technology-Based Ventures - The Role of Patents and Entrepreneurial Orientation

Die Kommerzialisierung neuartiger Technologien ist ein anspruchsvoller und lang andauernder Prozess. Dabei führt die Unsicherheit bezüglich geeigneter Anwendungen zu einer häufig nur schrittweisen Anpassung der identifizierten Anwendung an die Bedürfnisse der potenziellen Kunden (Bond et al. 2003, Jensen et al. 2001). Der Markteintritt mit Applikationen, die auf neuem technologischen Wissen beruhen, birgt daher das Risiko des ungewollten Abfließens von technologischem Wissen und der Imitation durch Wettbewerber. Die Gefahr der Imitation besteht vor allem dann, wenn sich ein neu gegründetes Unternehmen noch nicht am Markt etabliert und in einer Wertschöpfungskette verankert hat (Nerkar et al. 2003, Teece 1986). Daher besteht für technologiebasierte Unternehmensgründungen die Notwendigkeit des Schutzes vor Imitation (Colyvas et al. 2002). Der Schutz der Technologie vor Imitation kann durch informelle Schutzmechanismen oder durch formale Schutzrechte wie z.B. Patente erfolgen (Arundel 2001). Neben dem Schutz der Technologie vor Imitation (Teece 1986) können Patente zum Aufbau von Legitimität beitragen (Blind et al. 2006, Fontana, Geuna und Matt 2006) und als „Austauschwährung“ in Beziehungen mit externen Partnern dienen (Blind et al. 2006). Patente können daher in vielfältiger Weise zur Realisierung des ökonomischen Potenzials von neuartigem technologischen Wissen in neu gegründeten Unternehmen beitragen (Granstrand 1998, Mansfield 1986).

Auf der anderen Seite wird durch die Patentierung das technologische Wissen offen gelegt, was ein Umgehen bestehender Patente durch Wettbewerber vereinfacht (Arundel 2001). Mazzoleni und Nelson (1998) kommen daher zu dem Schluss : “patents encourage and provide a vehicle for disclosure and, more generally, generate quick and wide diffusion of the technical information underlying new inventions”. Darüber hinaus unterscheidet sich die Effektivität von Patenten in verschiedenen Branchen und Technologiegebieten (Schankerman

1998), und kleine Unternehmen sind bei der Durchsetzung ihrer Patentansprüche aufgrund ihrer begrenzten finanziellen Ressourcen benachteiligt (Lanjouw und Schankerman 2004).

Der Beitrag *On the Performance of Young Technology-Based Ventures - The Role of Patents and Entrepreneurial Orientation* geht daher der Frage nach, inwiefern Patente auf die Technologie zum Erfolg technologiebasierter Unternehmensgründungen beitragen. Das empirische Modell testet den Einfluss von Patenten auf das Umsatzwachstum von 73 technologiebasierten Unternehmensgründungen aus dem Bereich der öffentlichen Forschung. Es zeigt sich, dass das Vorhandensein von Patenten einen direkten positiven Einfluss auf den Erfolg der Unternehmen hat. Allerdings wird dieser Einfluss durch die unternehmerische Orientierung der Unternehmen mediiert. Das Vorhandensein von Patenten ermöglicht also eine offensivere Kommerzialisierung der Technologie, was sich wiederum positiv auf den Unternehmenserfolg auswirkt. Der Beitrag ermöglicht somit ein besseres Verständnis der Kommerzialisierungsprozesse von neuartigen Technologien durch Unternehmensgründungen und gibt Implikationen für zukünftige Forschungsprojekte.

3 Hinweise zur Ko-Autorenschaft

Von den fünf eingereichten Fachartikeln wurden vier in Ko-Autorenschaft verfasst. Die Reihenfolge der Autoren spiegeln deren Beitrag zum Artikel wider.

4 Literaturverzeichnis

- Agarwal, R. und B. L. Bayus (2002): The Market Evolution and Sales Takeoff of Product Innovations, *Management Science*, 48, 1024-1041.
- Arundel, A. (2001): The relative effectiveness of patents and secrecy for appropriation, *Research Policy*, 30, 611-624.
- Blind, K., J. Edler, R. Frietsch und U. Schmoch (2006): Motives to patent: Empirical evidence from Germany, *Research Policy*, 35, 655-672.
- Bollinger, L., K. Hope und J. M. Utterback (1983): A review of literature and hypotheses on new technology-based firms, *Research Policy*, 12, 1-14.
- Bower, D. J. (2003): Business model fashion and the academic spinout firm, *R&D Management*, 33, 97-106.
- Colyvas, J., M. Crow, A. Gelijns, R. Mazzoleni, R. R. Nelson, N. Rosenberg und B. N. Sampat (2002): How Do University Inventions Get Into Practice?, *Management Science*, 48, 61-72.
- Dosi, G. (1982): Technological paradigms and technological trajectories, *Research Policy*, 11, 147-162.
- Fontana, R., A. Geuna und M. Matt (2006): Factors affecting university-industry R&D projects: The importance of searching, screening and signalling, *Research Policy*, 35, 309-323.
- Franklin, S. J., M. Wright und A. Lockett (2001): Academic and Surrogate Entrepreneurs in University Spin-out Companies, *Journal of Technology Transfer*, 26, 127-141.
- Garvin, D. A. (1983): Spin-Offs and the New Firm Formation Process, *California Management Review*, 25, 3-20.
- Grandi, A. und R. Grimaldi (2005): Academics' organizational characteristics and the generation of successful business ideas, *Journal of Business Venturing*, 20, 821-845.
- Granstrand, O. (1998): Towards a theory of the technology-based firm, *Research Policy*, 27, 465-489.

- Jaffe, A. B. (1989): Real Effects of Academic Research, *American Economic Review*, 79, 957-970.
- Jensen, R. und M. Thursby (2001): Proofs and Prototypes for Sale: The Licensing of University Inventions, *The American Economic Review*, 91, 240-259.
- Klepper, S. und S. Sleeper (2005): Entry by Spinoffs, *Management Science*, 51, 1291-1306.
- Lanjouw, J. O. und M. Schankerman (2004): Protecting Intellectual Property Rights: Are small firms handicapped?, *Journal of Law and Economics*, 47, 45-74.
- Lockett, A. und M. Wright (2005): Resources, capabilities, risk capital and the creation of university spin-out companies, *Research Policy*, 34, 1043-1057.
- Mansfield, E. (1986): Patents and Innovation: An Empirical Study, *Management Science*, 32, 173-181.
- Mazzoleni, R. und R. R. Nelson (1998): The benefits and costs of strong patent protection: a contribution to the current debate, *Research Policy*, 27, 273-284.
- Meyer, M. (2003): Academic entrepreneurs or entrepreneurial academics? Research-based ventures and public support mechanisms, *R&D Management*, 33, 107-115.
- Radosevich, R. (1995): A model for Entrepreneurial Spin-offs from Public Technology Sources, *International Journal of Technology Management*, 10, 879-893.
- Rosenberg, N. und R. R. Nelson (1994): American universities and technical advance in industry, *Research Policy*, 23, 323-348.
- Schankerman, M. (1998): How valuable is patent protection? Estimates by technology field, *RAND Journal of Economics*, 29, 77-107.
- Schumpeter, J. (1934): *The Theory of Economic Development*, Oxford, U.K.
- Schumpeter, J. (1942): *Capitalism, Socialism, and Democracy*, New York.
- Shane, S. (2000): Prior Knowledge and the Discovery of Entrepreneurial Opportunities, *Organization Science*, 11, 448-469.
- Shane, S. (2001): Technological Opportunities and New Firm Creation, *Management Science*, 47, 205-220.

- Shane, S. (2002): Selling University Technology: Patterns from MIT, *Management Science*, 48, 122-137.
- Smilor, R. W., D. V. Gibson und G. B. Dietrich (1990): University spin-out companies: Technology start-ups from UT-Austin, *Journal of Business Venturing*, 5, 63-76.
- Song, M., K. Podoyntsyna, H. van der Bij und J. I. M. Halman (2008): Success Factors in New Ventures: A Meta-analysis, *Journal of Product Innovation Management*, 25, 7-27.
- Steffensen, M., E. M. Rogers und K. Speakman (2000): Spin-offs from research centers at a research university, *Journal of Business Venturing*, 15, 93-111.
- Teece, D. J. (1986): Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy, *Research Policy*, 15, 285-305.
- Tübke, A. (2004): *Success Factors of Corporate Spin-offs*, New York.
- Venkataraman, S. (2004): Regional transformation through technological entrepreneurship, *Journal of Business Venturing*, 19, 153-167.
- Vohora, A., M. Wright und A. Lockett (2004): Critical junctures in the development of university high-tech spin-out companies, *Research Policy*, 33, 147-175.
- Walsh, V. (1984): Invention and innovation in the chemical industry: Demand-pull or discovery-push?, *Research Policy*, 13, 211-234.
- Walter, A., M. Auer und T. Ritter (2006): The impact of network capabilities and entrepreneurial orientation on university spin-off performance, *Journal of Business Venturing*, 21, 541-567.

A. Normalverteilungsannahme und Transformationen bei Regressionen

Arne Schmidt

Erschienen in: Schmidt, Arne (2010): Normalverteilungsannahme und Transformationen bei Regressionen, in: Albers, Sönke, Daniel Klapper, Udo Konradt, Achim Walter und Joachim Wolf (Hrsg): *Ergänzungen zur Methodik der empirischen Forschung* (<http://www.bwl.uni-kiel.de/grad-kolleg/methodenbuch/>)

Zusammenfassung

Linearen Regressionsmodellen liegt die Annahme zu Grunde, dass der Fehlerterm des Regressionsmodells normalverteilt ist. Diese Annahme kann bei empirischen Datensätzen verletzt sein und zu Fehlspezifikationen des Modells führen. Dieser Artikel diskutiert daher grafische und statistische Testverfahren zur Überprüfung der Normalverteilungsannahme und stellt anschließend Transformationsmechanismen sowie Vorgehensweisen zur Auswahl geeigneter Transformationen für den Fall vor, dass die Normalverteilungsannahme verletzt ist. Abschließend werden die Auswirkungen dieser Transformationen anhand einer Reihe von Datensätzen unterschiedlicher Stichprobengrößen und Lageparameter getestet.

B. Technologiebasierte Spin-offs - Ein Forschungsüberblick zu Einflussgrößen ihrer Entwicklung

Arne Schmidt, Simon Heinrichs und Achim Walter

Veröffentlicht als Arbeitspapier aus dem Institut für Betriebswirtschaftslehre der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel unter: <http://hdl.handle.net/10419/37081>

Zusammenfassung

Technologiebasierte Spin-offs aus öffentlichen Forschungseinrichtungen und privatwirtschaftlichen Unternehmen stellen wichtige Untergruppen junger, innovationsorientierter Unternehmen dar. In diesem Beitrag wird der aktuelle Stand empirischer Forschungsarbeiten bezüglich Einflussfaktoren der Unternehmensentwicklung systematisch dargelegt und diskutiert. Besonderes Augenmerk wird dabei auch auf das methodische Vorgehen und die Messung der untersuchten Einflussfaktoren gelegt. Auf Basis der Literaturanalyse werden übergeordnete Faktoren identifiziert, die für beide Unternehmenstypen einen Einfluss auf deren Entwicklung nehmen. Darüber hinaus werden Lücken der jeweiligen Forschungsbereiche aufgedeckt und zukünftige Forschungsfelder aufgezeigt. Es werden methodische Einschränkungen bestehender Studien diskutiert, aus denen Implikationen für zukünftige Studien zu akademischen und privatwirtschaftlichen Spin-offs abgeleitet werden. Abschließend werden Schwerpunktaufgaben für das Management von Spin-offs herausgestellt.

C. Technological Radicalness and Start-Up Performance - An Environmental Contingency Model

Arne Schmidt, Sascha G. Walter und Achim Walter

Veröffentlicht als Arbeitspapier aus dem Institut für Betriebswirtschaftslehre der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel unter: <http://hdl.handle.net/10419/37082>

Abstract

This study identifies the pace of technological development and market heterogeneity as crucial environmental conditions shaping start-ups' performance when commercializing radical technologies. Using a unique dataset that combines survey and patent data for 85 technology-based start-ups, we found that technological radicalness has a positive effect on performance when the development pace in a start-up's technological field is high. Contrarily, under heterogeneous market conditions, technological radicalness diminishes a start-up's performance. The results emphasize that the impact of technological radicalness on start-ups' performance is context specific. Overall, these findings contribute to a better understanding of when technological radicalness represents an asset or a liability for technology-based start-ups.

D. Why do Academic Entrepreneurs Patent?

Sascha G. Walter, Arne Schmidt und Achim Walter

Veröffentlicht als Arbeitspapier aus dem Institut für Betriebswirtschaftslehre der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel unter: <http://hdl.handle.net/10419/37083>

Abstract

This study explores why academic entrepreneurs patent their inventions before and after creating a firm. Drawing on start-up data combined with patent data, we specifically examine the impact of five, relatively under-researched factors (scientific field, pace of technological development, technological uncertainty, entrepreneurial orientation, and patent effectiveness). The study shows that some scientific fields, technological uncertainty, and patent effectiveness are positively related to patent propensity, both before and after founding. The effects of pace of technological development and entrepreneurial orientation were time-specific. Our study suggests that patenting by academic entrepreneurs is driven by special rationales and that prior research on full-time scientists and established firms does not necessarily generalize to them. We discuss the implications of our findings both in terms of contribution to the current literature and technology transfer policies.

E. On the Performance of Young Technology-Based Ventures - The Role of Patents and Entrepreneurial Orientation

Arne Schmidt und Felix Riesenhuber

Erschienen in: Schmidt, Arne und Felix Riesenhuber (2009): On the Performance of Young Technology-Based Ventures – The Role of Patents and Entrepreneurial Orientation, in: Walter, Achim und Michael Auer (Hrsg.): *Academic Entrepreneurship: Unternehmertum in der Forschung*, Gabler, Wiesbaden, 79-94.

Abstract

Research on the contribution of patents to firm success has typically focused on patent characteristics like scope and family size of patents. This study adds a new perspective to this approach by considering a management variable in our analysis. In particular, we demonstrate that (1) the development of firm-level entrepreneurial orientation is fostered by patents and (2) an entrepreneurial orientation is necessary to convert the economic value inherent in patents into customer value. The patent-to-success relationship is mediated by the firm's entrepreneurial orientation.

Lebenslauf

Persönliche Daten

Name: Arne Schmidt
Geburtstag und -ort 21.01.1981 in Heide

Ausbildung

12/2005 – 07/2010 Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Gründungs- und Innovationsmanagement der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
03/2003 – 10/2005 Studium der Betriebswirtschaftslehre an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel mit den Spezialisierungen: Finanzwirtschaft, Gründungs- und Innovationsmanagement und Wirtschaftspolitik
09/2003 – 12/2003 Studium an der Erasmus Universiteit Rotterdam (Business Administration and Economics)
10/2001 – 03/2003 Grundstudium der Betriebs- und Volkswirtschaftslehre an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
06/2000 Abitur am Ostsee-Gymnasium Timmendorfer Strand

Berufserfahrung

03/2004 – 09/2005 Studentische Hilfskraft am Lehrstuhl für Gründungs- und Innovationsmanagement der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
02/2005 – 04/2005 The Boston Consulting Group GmbH
12/2003 – 03/2004 PricewaterhouseCoopers AG, Wirtschaftsprüfungsgesellschaft im Bereich Corporate Finance: „Valuation & Strategy“
06/2001 – 08/2001 Constructora 4370 C.A., Caracas, Venezuela