

WU Wien, Institut für Marketing Management  
Rainer Hasenauer, Wolfgang Schildorfer (Hg.)

# Vom Innovationsimpuls zum Markteintritt

Theorie, Praxis, Methoden

Eine Sammlung theoretischer, praktischer und  
methodenspezifischer Beiträge im Rahmen des grenzüberschreitenden  
Forschungsprojekts HiTECH Center  
N00092 ETC Projekt SR – AT

facultas.wuv

## Autoren Österreich

### Vorwort

Prof. Dr. Fritz Scheuch / Prof. Dr. Rainer Hasenauer

### Redaktionelle Beiträge

Prof. Dr. Rainer Hasenauer, Dr. Markus Pietzka, Prof. Dr. Herbert Störi, Dr. Wolfgang Schildorfer

### Synergiepartner

Mag. Anna Bohrn, (IV Österreich), Mag. Stefan Gratzl (WKNÖ),  
Dipl.-Ing. Davul Ljuhar\*, Dr. Richard Ljuhar\*, Christian Schön\* (\* BRAINCON)

### Unternehmensbeispiele

Philipp Descovich, Dr. Michael Gervautz, Mag. Norbert Zimmermann,  
MA Michael Kieslinger

### Studierende

**Dissertationen:** Dr. Sabine Jung-Waclik, Dr. Thomas Wirth

**Bachelor-, Diplom und Seminararbeiten:** Isabel Arens, Daniele Bovenkamp, Jeremias Fessler, Lisa Holzer, Günther Klee, Marco Krösen, Alexander Maurer, Roman Metzker, Johannes Patak, Lilla Prácsr, Katharina Rodharth, Stefanie Schloffer, Charlotte Scholz

## Autoren Slowakei

### Redaktionelle Beiträge

Prof. Dr. Peter Filo, Prof. Dr. Jaroslav Jerz, Dr. Jozef Orgonaš, Prof. Dr. Milan Sokol

### Redaktionelle Verantwortung:

Dr. Wolfgang Schildorfer

Alle Beiträge sind geschlechtsneutral gemeint. Soweit personenbezogene Ausdrücke verwendet werden, umfassen sie Frauen und Männer gleichermaßen.

### Bibliografische Information Der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Alle Angaben in diesem Fachbuch erfolgen trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr, eine Haftung der Autoren oder des Verlages ist ausgeschlossen.

© 2014 Facultas Verlags- und Buchhandels AG  
facultas.wuv Universitätsverlag, A-1050 Wien

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und der Verbreitung sowie der Übersetzung, sind vorbehalten.

Druck: Facultas AG

Printed in Austria

ISBN 978-3-7089-1255-4

## Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis .....	6
Tabellenverzeichnis .....	8
Abkürzungsverzeichnis .....	9
Danksagung .....	11
Kurzdarstellung.....	12
Executive Summary .....	14
Vorwort (R. Hasenauer/F. Scheuch) .....	15
1. Einleitung.....	19
1.1. Idee, Ziel und Zielgruppe der Publikation .....	19
1.2. Über das ETC Projekt SR –AT HiTECH Center in der grenzüberschreitenden Region .....	20
1.2.1. Ziele .....	20
1.2.2. Zielgruppen.....	20
1.2.3. Aktivitäten .....	21
1.2.4. Partner.....	21
1.3. Aufbau der Publikation.....	22
2. Realität bei Innovationsprojekten.....	23
2.1. Fallstudie Imagination Computer Services GesmbH (P. Descovich, M. Gervautz, R. Hasenauer, N. Zimmermann) .....	23
2.2. Fallstudie Fluidtime (M. Kieslinger).....	35
2.3. Fallstudie XDEVCO - a hopeful Start Up (H. Störi) .....	36
3. Theoretische Beiträge im Kontext der Innovationslehre an Universitäten.....	39
3.1. Interdisziplinäres Innovationsseminar an der TU/WU Wien (W. Schildorfer) .....	39
3.1.1. Beschreibung des interdisziplinären Innovationsseminars .....	41
3.1.2. Curriculum und Einordnung der Lehre .....	53
3.1.3. Erste Ergebnisse der Innovationslehre in Form von Bachelor/Masterarbeiten.....	58
3.1.4. Dissemination des interdisziplinären Innovationsseminars.....	60
3.2. Integration von Innovationslehre im Curriculum der Wirtschaftsuniversität Bratislava (P. Filo, J. Orgonáš) .....	61
3.2.1. Curriculum und Einordnung der Lehre .....	61
3.2.2. Relationship Management .....	65

3.2.3.	Project Based Learning .....	67
3.2.4.	Motivationssystem für Studierende.....	69
3.2.5.	Skills Toolkit - Fokussierung auf praktische Trainings .....	70
3.2.6.	Skills Evaluation System - spezifisches Bewertungssystem von praktischen Erfahrungen der Studierenden.....	74
3.2.7.	Ergebnisse der Pilotperiode in der Innovationslehre - Themenklubs .....	75
3.2.8.	Erste Ergebnisse der Innovationslehre in Form von Bachelor/Masterarbeiten.....	78
3.2.9.	Zusammenfassung.....	80
4.	Beiträge zu theoretischen Hintergründen von Marketing Testbeds und erste Anwendungen .....	82
4.1.	Theoretische Basis zur Marketing Testbed Methode .....	82
4.1.1.	“Community Based Innovation and Cross Industry Technology Acceptance” (R. Hasenauer) .....	82
4.1.2.	Marketing Testbed Regelwerk (R. Hasenauer).....	92
4.2.	Anwendungsbeispiele und wissenschaftliche Weiterentwicklung .....	106
4.2.1.	Vorbereitung eines Marketing Testbeds zur Untersuchung der Technologieakzeptanz bei High-Tech Produkten am Beispiel von Phasenwechselmaterialien (PCM) im Hochbau (Bachelorarbeit, L. Holzer) .....	107
4.2.2.	Vorbereitung eines Marketing Testbeds zur Untersuchung der Technologieakzeptanz bei Hi-Tech Produkten am Beispiel eines Continuous Compliant Passive Motion Reha-Armes (Bachelorarbeit, G. Klee).....	108
4.2.3.	Gefahrenroboter im Bergbau (Bachelorarbeit, M. Krösen) .....	110
4.2.4.	Chancen und Grenzen von Community Based Innovation in Klein- und Mittelbetrieben - am Beispiel Holzverarbeitender Unternehmen (Diplomarbeit, K. Rodharth) .....	111
4.2.5.	Ist CBI im B2B-Bereich möglich? Eine theoretische Untersuchung und Diskussion mit Ansätzen aus der Kommunikationswissenschaft (Bachelorarbeit, A. Maurer) .....	112
4.2.6.	Robotereinsatz für Gefahrenerkundung im Bergwerk – Firma Taurob (Seminararbeit im Rahmen des Seminars High-Tech-Marketing; Autoren: C. Scholz, D. Bovenkamp, S. Schloffer, M. Kroesen) .....	113
4.2.7.	Analyse des technologischen Innovationsvorsprunges und seine Vermarktbarkeit am Beispiel der Firma BATEGU ( Seminararbeit im Rahmen des Seminars High Tech Marketing: Autoren I. Arens, J. Fessler, R. Metzker, J. Patak, L. Prácsér) .....	114
4.2.8.	Der Analytische Hierarchie Prozess als Mehrzielentscheidungsverfahren beim Markteintritt von innovativen Hochtechnologie-Produkten (Dissertation T. Wirth).....	115

4.2.9.	Ratingmodell für Start Ups - Kategorisierung von Knowhow-intensiven und technologieorientierten Start Ups (KITS)(Dissertation S. Jung-Waclik).....	127
4.2.10.	Marketing Testbed - Plasma (a) Literaturanalyse (H. Störi); (b) Experiment (R. Hasenauer/H. Störi).....	136
4.2.11.	Spine Modelling Tool (M. Sokol) .....	143
4.2.12.	Bone Assessment Redefined (i3A Technologies: R. Ljuhar, C. Schön, D. Ljuhar) .....	152
4.3.	Multidisziplinäre Kommunikation (R. Hasenauer/H. Störi/P. Filo).....	161
4.3.1.	The Marketing of High-Tech Innovation: Research and Teaching as a Multidisciplinary Communication Task (R. Hasenauer/ P. Filo/ H. Störi) .....	162
4.3.2.	PICMET - Portland International Conference Management of Engineering and Technology (M. Biegl, R. Hasenauer, L. Silberbauer, P. Filo, J. Orgonaš, B. Paholková, C. Weber) .....	182
5.	Beiträge aus der Realität von Innovationsprojekten und zu Projektkooperationen .....	207
5.1.	Geschäftsmodelle und erste Hürden beim Markteintritt im Innovationsbereich: Welche Fragen werden in einem herkömmlichen Businessplan nicht berücksichtigt? – Ein Erfahrungsbericht (W. Schildorfer).....	207
5.2.	„Incubator INITS – a success story“ – Why start ups need an incubator as initial boost? (M. Pietzka).....	216
5.3.	Kooperationen mit anderen Projekten – Synergieprojekte INNOVMAT, DUOSTARS, SMARTNET .....	217
5.3.1.	INNOVMAT – platform for knowledge transfer in the field of advanced engineering materials into industry (J. Jerz).....	217
5.3.2.	DUO STARS - Erfolgreiche Zusammenarbeit über Grenzen und Projekte hinweg! (S. Gratzl/WKÖ Niederösterreich) .....	225
5.3.3.	SMARTNET - Smart Innovation Labs (Ergebnis von Duostars und Innovmat, A. Bohrn, Industriellenvereinigung Österreich, Bereich Wirtschaftspolitik) .....	227
6.	Hauptergebnisse, Reflexion, Grenzen und Forschungsausblick.....	230
6.1.	Hauptergebnisse (R. Hasenauer, W. Schildorfer).....	230
6.2.	Reflexion, Grenzen (R. Hasenauer, W. Schildorfer).....	231
6.3.	Forschungsausblick (W. Schildorfer, M. Schreier).....	232
	Sachindex.....	233

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Auszeichnung zur Innovativen Lehre der WU Wien .....	40
Abbildung 2: Einordnung des interdisziplinären Innovationsseminars im Bachelor-Curriculum der SBWL Marketing.....	56
Abbildung 3: Beschreibung der Lehrveranstaltung Technologie-Marketing auf der Website der TU Wien .....	58
Abbildung 4: Solution matrix by project for achieving a change or business challenge.....	62
Abbildung 5: Management Model for the Innovation Management in the Interdisciplinary Environment .....	66
Abbildung 6: Idealtypisches Projektteam bei Innovationen .....	71
Abbildung 7: Project model for marketing innovation applications from the praxis.....	73
Figure 8: Technology Acceptance Model .....	85
Figure 9: Test Bed Technology Acceptance Block Diagram.....	87
Figure 10: Flexible PV Module.....	89
Figure 11: Thin Film Photovoltaic Cells both produced by Global Solar Energy Inc.....	89
Figure 12: Flexible battery by Leclanché Lithium GmbH.....	89
Abbildung 13: Chancenfenster von George Day & Jonathan Freeman.....	96
Abbildung 14: Modell der Technologieakzeptanz nach Davis.....	97
Abbildung 15: Technology Readiness Level .....	98
Abbildung 16: Konzeption einer AHP-Hierarchie zur Adoption von High-Tech Innovationen (Quelle: eigene Darstellung).....	120
Figure 17: a) FEM model b) connection between vertebra and intervertebral disc.....	146
Figure 18: Muscles a) scheme b) FEM model.....	147
Figure 19: Program SPINESCAN – main menu.....	148
Figure 20: Real time spine preview .....	148
Figure 21: FEM spine model – scoliosis: a) lateral view b) frontal view c) dorsal view .....	149
Figure 22: Stresses in a) cancellous bone b) cortical bone c) displacements.....	150
Figure 23: BSV method.....	154
Figure 24: ROI net.....	155
Figure 25: BSV comparison Healthy vs. OA .....	156
Figure 26: BSV comparison Men vs. Women .....	156
Figure 27: Common vs. i3A method .....	157
Figure 28: k-neighbourhood diagram – Age vs. BMI.....	158
Figure 29: K-neighbourhood diagram BSV vs. age .....	158
Figure 30: Discrimination with and without JSW .....	159
Figure 31: best discrimination combination.....	159
Figure 32: Analysis screen of the i3A User interface.....	160
Figure 33: Sample of the bone phantom structure.....	161
Figure 34: Decision Space of Innovation Marketing.....	169
Figure 35: Flow System of Science, Education and Business .....	177



Abbildung 36: Geschäftsmodelle visualisieren mit Osterwalder/Pigneur,  
 Business Model Generation, 2010..... 209

Abbildung 37: Neue Chancen für Innovatoren durch Open Innovation (Chesbrough 2010,  
 Renewing Growth from Industrial R&D)..... 210

Abbildung 38: Why Companies Should Have Open Business Models: Magazine: Winter 2007  
 January 01, Henry W. Chesbrough ..... 211

Abbildung 39: Diffusion von Innovation – Moore’s Lücke: Crossing the chasm,  
 Geoffrey A. Moore, 2002 ..... 214

Figure 40: Web page of INNOVMAT platform (<http://www.innovmat.eu>) publishes presentations on  
 actual R&D topics from thematic workshops organized by platform in order to  
 provide an overview of current trends in the field of materials science  
 and engineering. .... 219

Figure 41: Creative Workshop: “Product innovations using aluminium foam” organized by  
 HiTECH Center and INNOVMAT on 10th October 2013 at the University of Economics in  
 Bratislava. .... 221

Figure 42: The networking of experts working in the field of engineering materials and  
 accompanying technologies by means of professional social networks:..... 222

Figure 43: INNOVMAT/ expertise..... 224

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Organisatorische Eckpunkte der Lehrveranstaltung von TU/WU (SS 2012).....	45
Tabelle 2: Beurteilungskriterien Hochtechnologie-Marketing Seminar.....	50
Tabelle 3: Eckdaten der interdisziplinären Lehrveranstaltung von TU/WU.....	55
Tabelle 4: Schriftliche Arbeiten des Projekts mit Betreuung durch WU Wien.....	60
Tabelle 5: Skills toolkit for practical trainings in business studies.....	63
Tabelle 6: Schriftliche Arbeiten des Projekts mit Betreuung durch EUBA .....	79
Tabelle 7: Erste Interdisziplinäre Projekte zwischen EUBA und STUBA bzw. Partner aus der Praxis .....	80
Tabelle 8: Microstructure of Agents in CBI Community.....	87
Tabelle 9: Anwendungsbeispiele für radikale und inkrementelle Innovationen .....	93
Tabelle 10: Vermarktbarkeitskriterien .....	97
Tabelle 11: Marketing Testbed Teilprojekte .....	99
Tabelle 12: Vorgangsweise/Checkliste für die Einrichtung eines Marketing Testbeds.....	101
Tabelle 13: Marketing Testbed Checkliste .....	105
Tabelle 14: Vereinfachte Darstellung eines Ratingmodells - Checkliste .....	134
Tabelle 15: Vereinfachte Zuordnungsregeln für die Auswertung (Einordnung des KITS zu einer Ratingkategorie).....	134
Table 16: Surface activation by plasma under atmospheric conditions – Measured Results.....	141
Table 17: First interpretation of Measured Results of the surface activation by plasma under atmospheric conditions – 30mNm Test ink and 42 mNm Test ink.....	141
Table 18: First interpretation of Measured Results of the surface activation by plasma under atmospheric conditions – 30mNm Test ink and 42 mNm Test ink with applied higher voltage .....	142
Table 19: First interpretation of Measured Results of the surface activation by plasma under atmospheric conditions – 25kV and 50kV .....	142
Table 20: Example of semiotic dimensions in the Electrical Energy Storing Development Project.....	168



## Abkürzungsverzeichnis

AHP	Analytic Hierarchy Process
ASM	Active Shape Model
ATEX	Atmosphere Explosive
AVR	Augmented Virtual Reality
B2B	Business to Business
B2C	Business to Consumer
BAG	Berndorf AG
BE	Break Even
BMI	Bone Mass Index
BSV	Bone Structure Value
BTM	Bone Texture Measurement
CBI	Community Based Innovation
CCPM	Continuous Compliant Passive Motion
CIL	Competitive Innovation Lead
COPS	Complex Products and Systems
DBD	Dielectric Barrier Discharge
DLC	Diamond Like Carbon
DoD	Degree of Discharge
DRL	Demand Readiness Level
DSM	Design Structure Matrix
ECTS	European Credit Transfer System
EFRE	Europäische Förderung Regionaler Entwicklung
EN	Europa Norm
ENoLL	European Network of Living Labs
ETZ	Europäische Territoriale Zusammenarbeit
FEM	Finite Element Method
ICS	Imagination Computer Service
ICT	Information and Communication Technology
IHL	Innovation Half Life
J	Joule
JSA	Joint Space Area
JSW	Joint Space Width
KITS	Knowhow Intensive technologieorientierte Startups
KMU	Klein und Mittel Unternehmen
kV	Kilovolt
MC	Marketability Criteria
MCDM	Multiple Criteria Decision Making
MDC	Multidisciplinary Communication
MDS	Multidimensional Scaling

MRL	Market Readiness Level
MTB	Marketing Testbed
PCI	Problem Centered Interview
PCM	Phase Change Material
PEoU	Perceived Ease of Use
PU	Perceived Usefulness
ROI	Region of Interest
ROS	Return on Sales
SME	Small and Medium Enterprises
SMIL	Smart Innovation Lab
SSt	Semesterstunden
TAM	Technology Acceptance Monitor
TRL	Technology Readiness Level
TTM	Time to Market
USP	Unique Selling Proposition
VR	Virtual Reality
W	Watt
WOM	Word of Mouth
WTP	Willingness To Pay

## Danksagung

Im Rahmen der Vorbereitung und Durchführung des Projekts HiTECH Center N00092 ETC Projekt SR –AT ([www.hitechcentrum.eu](http://www.hitechcentrum.eu)) ist das Projektteam immer wieder auf Herausforderungen gestoßen, die nur durch die Unterstützung von projektexternen Partnern gemeistert werden konnten. Vor allem aber auch in der Vernetzung zur Industrie und zu anderen Projekten ist es uns dank vieler engagierter Partner gelungen, wertvolle Inhalte in unser Forschungsprojekt zu integrieren. Dafür möchten wir an dieser Stelle den unten angeführten Institutionen und Personen danken! Die Reihung ist nicht nach Wichtigkeit, sondern alphabetisch durchgeführt worden.

- Allen Autoren, ohne die diese Publikation nicht entstehen hätte können
- Allen Firmen, die durch ihre Praxisinputs die Qualität und Validität unserer Inhalte erhöht haben
- Allen Vertretern der Synergieprojekte, die vor allem den Vernetzungsaspekt unseres Projektes getragen haben
- Den Fördergebern BMWI und der MA27, die es uns überhaupt ermöglicht haben, dieses Projekt durchzuführen
- Prof. Dr. Peter Filo (UEBA), der das Herzstück des Teams in der Slowakei war
- Prof. Dr. Dundar Koacoglu (PICMET Conference 2014)
- Priv. Doz. Dr. Ulrich Müller (Institut für Holztechnologie und nachwachsende Rohstoffe))
- Mag. Sagmeister (Leiter der österreichischen Außenhandelsstelle Bratislava)
- Prof. Ing. Milan Sokol, PhD (Slovak University of Technology in Bratislava, Faculty of Civil Engineering, Department of Structural Mechanics)
- Univ. Doz. Anja Korijenec, Institut für Bauphysik, TU Wien
- Prof. Dr. Tihomir Vranisevic (Universität Zagreb, MSPHERE Conference 2012 und 2013)

Als redaktionell Verantwortlicher dieser Publikation ist es mir an dieser Stelle besonders wichtig, einen Mann hervorzuheben, ohne dessen Engagement und Hartnäckigkeit dieses Projekt – und somit auch diese Publikation – nicht zustande gekommen wäre. Ich danke meinem Kollegen und Freund, Prof. Dr. Rainer Hasenauer, für seinen außerordentlich großen Einsatz und das Einbringen seines Fachwissens im Zusammenhang mit diesem Projekt.

## Kurzdarstellung

Die Grenzregionen rund um die Zentren Bratislava und Wien gehören zu den am schnellsten wachsenden Regionen in Europa - insbesondere die High-Tech-Industrie betreffend ([www.contor-analyse.de](http://www.contor-analyse.de)). Ein Erfolgsfaktor für kommerziell erfolgreiche High-Tech (Start Up) Unternehmen ist die frühzeitige Identifikation von Nutzeranforderungen und Verkaufsargumenten bei Innovationen. Interdisziplinäre Teams, die technisch und kaufmännisch ausgebildete Arbeitskräfte beinhalten, stellen die Basis für unternehmerische Innovations-Erfolgsgeschichten dar.

Im August 2011 ist ein Team aus Forschern der Technischen Universität Wien, der Wirtschaftsuniversität Wien, der Wirtschaftsuniversität Bratislava und des Inkubators INITS angetreten, High-Tech Unternehmen bei deren Markteintritt zu unterstützen und die universitäre Ausbildung von Interessierten an Innovationen im B2B High-Tech-Bereich zu adaptieren. Das Projekt Grenzüberschreitendes HiTECH Center wurde gestartet (Projektlaufzeit 08/2011 bis 12/2013, Förderprogramm ETC, creating the future: Programm zur grenzüberschreitenden Zusammenarbeit SLOWAKEI – ÖSTERREICH 2007-2013, [www.hitechcentrum.eu](http://www.hitechcentrum.eu)). Zielsetzung war die Entwicklung einer Methodik für einen erfolgreichen Markteintritt in B2B High-Tech-Märkten. Das Projekt wurde mit sieben Arbeitspaketen konzipiert. Arbeitspaket sechs betrifft eine Publikation der wichtigsten Lernergebnisse. Die vorliegende Arbeit stellt dieses Ergebnis dar und wurde erst durch eine Projektverlängerung bis November 2014 ermöglicht.

Die Vorarbeiten zum Projekt und die erste Analysephase innerhalb der Projektlaufzeit zeigen eine Lücke an Forschungsergebnissen zum Thema „Marketing Testbed“ und von vergleichbaren interdisziplinären Lehrveranstaltungen an österreichischen Universitäten. Existierende Marketing- und Innovationslehrgänge beschäftigen sich in überwiegender Zahl mit B2C Themen und sind nicht interdisziplinär. Trotz der geografischen Nähe der beiden Länder Österreich und Slowakei ist die zu geringe Transparenz der Märkte – und der damit verbundenen Chancen – derzeit eine Barriere für eine schnellere Entwicklung dieser grenzüberschreitenden Region. Weiters besteht über die Grenzen hinaus ein Mangel an interdisziplinär ausgebildetem Personal, das Marketingaufgaben der High-Tech-Anbieter effizient bearbeiten kann.

Dem Projektteam stellten sich daher unter anderem folgende Fragen: Mit welcher Methodik können High-Tech Start Up Unternehmen in frühen Innovationsphasen unterstützt werden, um einen erfolgreichen Markteintritt zu schaffen? Wie stark beeinflusst die Thematik „Multidisziplinäre Kommunikation“ den Prozess vom Innovationsimpuls zum Markteintritt? Wie können die Anforderungen der innovierenden High-Tech Firmen in die Universitätslehre integriert werden? Wie können interdisziplinäre Lehrformate – auch grenzüberschreitend – umgesetzt werden?

Das Projektteam konnte im Rahmen der Projektlaufzeit ein erstes Regelwerk für Marketing Testbeds entwickeln und dieses Wissen bereits in wissenschaftlichen Arbeiten und ersten Implementierungen anwenden. Insgesamt wurden am Institut für Marketing Management in Wien acht Arbeiten von Studierenden fertiggestellt (davon zwei Dissertationen). An der WU Bratislava wurden 17 studentische Arbeiten abgeschlossen und sechs interdisziplinäre Projekte umgesetzt. Es fand ein intensiver

Wissensaustausch mit drei Synergieprojekten (INNOVMAT, DUO STARS, SMARTNET) statt und die Zwischenergebnisse des HiTECH Centrum Projekts waren die Basis für ein weiteres europäisches Projekt (Projekt REALITY, Programm ERASMUS MUNDUS). Das Hauptergebnis des Projekts liegt in der Bestätigung der Wichtigkeit der multidisziplinären Kommunikation in allen Bereichen vom Innovationsimpuls zum Markteintritt. Für eine nachhaltige Wirkung der Projektergebnisse wird die Gründung eines HiTECH Center Vereins sorgen, der sich mit den angestoßenen Forschungsthemen beschäftigt und High-Tech Start Ups in deren frühen Markteintrittsphasen unterstützt.

## Executive Summary

The cross-border region between Bratislava and Vienna is one of the fastest growing regions in Europe – especially concerning the high-tech industry ([www.contor-analyse.de](http://www.contor-analyse.de)). One success factor of commercially effective high-tech start-up companies is the early identification of user requirements and selling arguments. The basis for commercial innovation success stories is an interdisciplinary team with commercial and technical skills.

In August 2011 a research team of the Technical University Vienna, the University of Economics and Business in Vienna, the University of Economics in Bratislava and the Austrian business incubator INITS have started to support high-tech companies in market entry phases as well as to improve the academic teaching quality for interested students in B2B innovation markets. Therefore the HiTECH center project was set-up (project duration 08/2011 to 12/2013, funding programme ETC creating the future: Programm zur grenzüberschreitenden Zusammenarbeit SLOWAKEI – ÖSTERREICH 2007-2013, [www.hitechcentrum.eu](http://www.hitechcentrum.eu)). Main goal of the project was to develop a methodology for successful market entry phases of B2B high-tech companies. The project was designed with seven work packages. This publication is the result of work package six. The project extension until November 2014 supported the compilation of this work.

Research done during the early project phases as well as before project start showed a research gap in the field of “Marketing Testbed” as well as a lack of comparable interdisciplinary academic courses. Main topic in non-interdisciplinary existent marketing and innovation courses is B2C markets. Even Austria and Slovakia are neighbour countries there is a lack of market transparency, visible market chances and therefore a barrier for faster development of the cross-border region. Furthermore interdisciplinary qualified staff for marketing tasks is lacking.

Research questions for the project team were defined: What is the appropriate methodology to support high-tech start-ups in early innovation and market entry phases? How does “multidisciplinary communication” influence the process beginning with the innovation idea to the market entry phase? How can we integrate requirements of high-tech companies in academic courses? How can interdisciplinary academic courses be set-up – also in cross-border regions?

First results of the project: A framework for setting-up marketing testbeds was developed and implemented in further academic research. Eight theses were finalised during the project at the Marketing Management Institute at WU Vienna (two doctor’s theses). 17 academic theses and six interdisciplinary projects were finished at UEBA. The project team had intensive cooperation with the projects INNOVMAT, DUO STARS and SMARTNET. Interim results of the HiTECH Center project set the basis for a European follow-up project (REALITY, Programme ERASMUS MUNDUS). The main result of project is the validation of the importance of multidisciplinary communication in all stages of the innovation process starting with the innovation idea to the market entry. To guarantee long-term impact of the project a HiTECH Center Association will be founded to further investigate on open research questions in the field of B2B high-tech innovation and market entry phases as well as to support high-tech start-ups in their early market entry phases.

## Vorwort (R. Hasenauer/F. Scheuch)

### Marketing

beschäftigt sich mit Vorgängen, die dazu führen, dass Produkte und Dienstleistungen angeboten werden. Aus der Sicht von Unternehmen sind dies Aufgaben, die dazu dienen, dass Güter und Leistungen möglichst gut an die Vorstellungen von Kunden angepasst werden. Andererseits beeinflussen Anbieter mit Produkten, Leistungen und der Information darüber die Wünsche und das Problembewusstsein zukünftiger Käufer, Investoren und Nutzer. Der weiten Welt technologischer Entwicklungen mit praktisch nicht begrenzten Entwicklungsmöglichkeiten steht eine gleichermaßen unbegrenzbare Formbarkeit von Wünschen, Bedarfsinhalten und Nutzungsmöglichkeiten gegenüber. Marketing ist daher grundsätzlich aus einer dualen Sichtweise zu verstehen. Kundenwünsche und –probleme sollen befriedigt und gelöst werden durch wirtschaftliche Prozesse im Rahmen unternehmerischer Tätigkeit. Andererseits wird jedes Angebot durch Verständnis und Akzeptanz zum Kundenwunsch und Bedarf.

Marketing findet in unterschiedlichen Anwendungsfeldern statt. Innovative Marktleistungen betreffen Konsumgütermärkte sowie b2b –Märkte, materielle Produkte sowie Dienstleistungen und Informationsgütermärkte. Innerhalb dieser Anwendungsfelder ist zu fragen, wodurch

### HiTech – Marketing

zusätzlich gekennzeichnet ist, und welche spezifischen Rahmenbedingungen Marketingaufgaben in innovativen Leistungsbereichen von Routineaufgaben im Marketing unterscheiden. Bislang vorliegende praktische Erfahrungen zeigen theoretisch erklärbar Gemeinsamenheiten, die auch Gegenstand der im vorliegenden Buch dargestellten Lösungsansätze und praktischen Fälle sind:

### Innovationsgrad

Im Zusammenhang mit der Nutzung neuer Technologien, Materialien, Bearbeitungsformen, Satellitensystemen, Funktechnik etc. entstehen Produkt- und Dienstleistungsmärkte, die durch einen hohen Grad an Forschungs- und Entwicklungsnähe bzw. hohen Innovationsgrad gekennzeichnet sind. Dies ist unbegrenzt aus der Sicht der Anwendungsfelder, betrifft Nahrungsmittelproduktion, Biotechnologie, Weltraumtechnik, Datenübertragungstechnik, Mess- und Beobachtungstechnik, medizinische Anwendungen usw.

Das Spannungsfeld zwischen angebotenen und wahrgenommen Innovationsgrad und die damit verbundenen Gestaltungsfragen des zielgruppenspezifischen Marketing Mix vor Markteintritt stellen an das innovierende Unternehmen besondere Anforderungen hinsichtlich Time To Market, zeitliche Haltbarkeit des Innovationsvorsprunges und Rentabilität des Innovationsprojektes.

### Zeit als kritischer Faktor

Relative Neuigkeit von Innovationen ist eine subjektive Dimension aus der Sicht der Verwender und Käufer einerseits, aus der Sicht von Investoren, Entwicklern und Anbietern andererseits. Aus der jeweiligen



Konstellation unterschiedlicher Innovationsgrade, die von den Marktpartnern wahrgenommen werden, entstehen typische Vermarktungsaufgaben. Diese Marktsituationen sind aber nur unter Beachtung einer Zeitachse zu verstehen, weil sie im Zeitablauf veränderliche, subjektive Einschätzungen darstellen. Innovationsvorsprung einer Entwicklung und vorstellbare und überprüfbare Innovationsgrade als Nutzungsoption sind rasch veränderliche Urteile aus der Sicht von Unternehmen, Kunden und Kundensegmenten. HiTech-Marketingaufgaben stellen sich daher häufig innerhalb eines kritischen Zeitfensters.

Die Kritikalität des Zeitfensters ergibt sich aus der Aufnahmebereitschaft des Marktes, dem bedarfsinduzierten Reifegrad der innovativen Technologie und der realen, aber auch der emergenten Wettbewerbssituation. Dementsprechend kommen der Beurteilung des Grades der Technologiereife („technology readiness level“), der Technologieakzeptanz und der damit verbundenen Bereitschaft des Marktes eine Innovation aufzunehmen („innovation readiness level“), der angesprochenen Gesellschaft / Kulturkreis („society readiness level“) und der Risikobeurteilung eine bestimmende Gestaltungswirkung für das Marketing von hochtechnologischen Innovationen zu.

Ein wesentliches Ergebnis des vorliegenden Forschungsprojektes ist daher die Entwicklung des Marketing „Testbeds“ als systematische Vorgangsweise des Testens der Gestaltung von Kommunikation, Produkteigenschaften und Preissystem mit ausgewählten, potentiellen Kunden im jeweiligen Segment vor Markteintritt.

Das Marketing Testbed wird hier als Instrument verstanden, das die Aufgabe hat die Marketingmaßnahmen für die Innovation unter Berücksichtigung des Technologiereifegrads und des Grades der Marktaufnahmebereitschaft zu gestalten.

### Entwicklungs- und Kaufrisiko

Relative Neuigkeit und unbekannte Produkte, Verfahren, Materialien, Problemlösungen und Einsatzfelder implizieren Risikosituationen für alle Marktteilnehmer und Interessentengruppen. Im engeren Sinn für Entwickler, Investoren, Unternehmen einerseits, Käufer und Verwender andererseits. Zusätzlich sind betroffene und involvierte Interessentengruppen zu berücksichtigen: Bürger, Anrainer, Patienten, Förderinstitutionen, uvm. sind aus gesellschaftspolitischer, ökologischer, rechtlicher Sicht mitzudenken. Innovativen Technologien stehen Technologiefolgen für Betroffene gegenüber, die in den kritischen Phasen des HiTech-Marketing wirksam werden können.

Innovation hat immer mit dem Finden und dem Zugänglichmachen von nutzenstiftenden Problemlösungen für die Gesellschaft zu tun. Aus wissenstheoretischer Sicht kann daher Innovation als systemische Transformation einer Frage (Nichtwissen als „Lösung des ungelösten Problems?“) in eine Antwort (Wissen als „Problemlösung!“) verstanden werden. Das Management von Nichtwissen stellt daher ein konstitutives und dynamisches Gestaltungselement des Prozesses vom Problem über die Invention zur Innovation dar. Management von Nichtwissen ist untrennbar auch mit dem Management von systemimmanentem Risiko verbunden.



Diese Risiken betreffen einerseits bestehende Unternehmen, die in HiTech-Märkten tätig sind, in verschärfter Form aber Start Up – Unternehmen, die mangels risikoreduzierender Geschäftsfeldpolitik existenziell exponiert sind.

Management von Nichtwissen bietet jedoch auch die Chance einer lösungsorientierten Zukunftsgestaltung durch marktformende, wirtschaftlich erfolgreiche und gesellschaftlich akzeptierte Innovationen.

### **Vielfalt der Produkt- und Marktoptionen**

Im HiTech-Marketing betrachtete Innovationen bauen auf relativen Technologieveränderungen, Materialveränderungen, alternativen Lösungen für Lichtemission, Leistungsoptionen aufgrund von Grundtechnologien wie unterbrechungssicherer Funkverkehr, Ortungssystemen auf der Basis von Satellitentechnik, Lasertechnik uvm. auf. Daraus entwickelbar ist eine potentiell unbeschränkte Vielfalt an Anwendungsmöglichkeiten, neuen Produkten, Verfahren, Problemlösungen in allen Lebens- und Wirtschaftsbereichen. Welche Optionen wirtschaftlich erfolgreich sein können und vom Markt und betroffenen Interessentengruppen gewünscht und akzeptiert werden, stellt eine zentrale Aufgabe spezifischer Marktforschung in HiTech-Märkten dar. Zusätzlich ist einerseits von einem Investitionsrisiko, andererseits von der Einschätzung der Leistbarkeit auszugehen.

Die vorliegende Publikation stellt die spezifischen Marktforschungsanforderungen und deren anwendungsnahe Bewältigung am Beispiel von ausgewählten innovativen Produkten für b2b Märkte dar.

### **Akzeptanz und Adoptionsbereitschaft**

Zu früher Markteintritt löst Akzeptanzprobleme aus. Ursachen liegen in Risikoeinschätzungen hinsichtlich Sicherheit, Verlässlichkeit, Ausgereiftheit, Bestandsvermutung über das *innovierende* Anbieterunternehmen etc. Für Kundeninvestitionen wirken Erwartungen hinsichtlich nutzbarer Wettbewerbsvorteile, Amortisierbarkeit, Erwartungen hinsichtlich vermuteter Preisentwicklungen als verhaltensbeeinflussende Faktoren.

Kunden können Entwicklungsphasen und Produktgenerationen überspringen. Zu später Markteintritt trifft möglicherweise bereits auf Konkurrenzprodukte, reduzierter Innovationsgrad und verringerte Amortisationschancen sind die Folge. Zum richtigen Zeitpunkt auf Akzeptanz und Kaufbereitschaft zu stoßen und die dafür jeweils bestmöglich geeignete Entwicklungsoption zu finden, (Chancenfenster von G. Day und J. Freeman) zählen zu den zentralen Marketingaufgaben in HiTech-Märkten.

Im b2b Marketing sind insbesondere die Vermarktbarkeitsbedingungen (Innovationsgrad, Prüfbarkeit, Korrigierbarkeit, Kompatibilität, Assimilierbarkeit in die Abnehmerorganisation) zu beachten, deren Erfüllung eine notwendige Bedingung für Technologieakzeptanz ist. Hinreichende Bedingungen sind wahrgenommene Nützlichkeit, wahrgenommene Einfachheit der Bedienung und ausreichende zeitliche Haltbarkeit des Innovationsvorsprunges („Innovation Half Life“ IHL). Die Assimilationslücke als deutliche Form der nicht erfolgten Technologieakzeptanz durch systematische Verweigerung der Verwendung tritt

oft dann auf, wenn nach erster „Verwendungseuphorie“ eine Ernüchterung wegen Verletzung der oben genannten hinreichenden Bedingungen im Zeitablauf eintritt.

### Diffusionsprozesse

Aus den Bedingungen der Risikoeinschätzung und der Adoptionsbereitschaft können in HiTech-Märkten unterschiedliche Formen von Diffusionsprozessen entstehen: Imitationsmärkte durch Vorbildwirkung, kontinuierliche Verbesserungsschritte als Kaufmotiv, plötzliche Kippeffekte durch Lead User-Effekte, überraschende Durchbrucheffekte durch nicht vorhersehbare Reaktionen von Kunden und Kundengruppen wie z.B. branchenweite Akzeptanz bargeldloser Zahlungsformen, Diffusion und Durchbruch aufgrund konvergierender Interessen unterschiedlicher Marktteilnehmer, die aber nur in dieser Konstellation die Markterfolge auslösen können wie z.B. der Einsatz alternativer Antriebstechnologien oder insbesondere e-Mobilität als vieldimensionale und innovative Veränderung des Kfz-Marktes. Daraus ergeben sich spezifische Marktforschungsaufgaben oder intelligente Produkt- und Marktentwicklungsstrategien unter Einbindung zukünftiger Nutzer, Interessenten und Marktteilnehmer.

Diese Projektpublikation dient Forschenden, Lehrenden, Lernenden und Start Ups mit Hinweisen und praktischen Beispielen anhand von aktuellen Fallstudien für die Gestaltung von ausgewählten Argumenten für den Markteintritt von High Tech Innovationen in business to business Märkten.

## 1. Einleitung

Die vorliegende Publikation „Vom Innovationsimpuls zum Markteintritt - Theorie, Praxis, Methoden“ stellt eine Sammlung theoretischer, praktischer und methodenspezifischer Beiträge im Rahmen des grenzüberschreitenden Forschungsprojekts HiTECH Center N00092 ETC Projekt SR –AT dar. Nach dem Vorwort von Prof. Hasenauer und Prof. Scheuch wird im Einleitungskapitel der Kontext der Publikation kurz dargelegt. Beginnend mit der Genese (Idee, Ziel, Zielgruppe) in Kapitel 1.1. Das darauffolgende Kapitel 1.2 beschäftigt sich mit dem Projekt HiTECH Center und stellt Ziele (1.2.1), Zielgruppen (1.2.2), Aktivitäten (1.2.3) und Partner (1.2.4) dar. Abschließend im Einleitungskapitel wird der Aufbau der Publikation als Lesehilfe vorgestellt (1.3).

### 1.1. Idee, Ziel und Zielgruppe der Publikation

Die Idee zu dieser Publikation bzw. zum Titel dieser Publikation liegt vor allem in der praktischen Erfahrung des Projektteams und der damit verbundenen Frage, ob eine Invention tatsächlich zu einer Innovation wird? Alleine die positive Reaktion des Marktes kann diese Frage beantworten. Diese Sichtweise wird auch von Henry William Chesbrough (Harvard Business School; Open Innovation Center at University of California, Berkeley.) unterstützt: „By innovation I mean something quite different from invention. To me, innovation means invention implemented and taken to market.“

Daher betrachten wir im Rahmen unseres Projektes den Zeitabschnitt vom Innovationsimpuls, über die technische Innovationsentwicklung bis hin zum Markteintritt bzw. mit Ausblick auf das Ende der Time-To-Market (TTM). Die im Projekt weiterentwickelte Marketing Testbed Methode (MTB Methode) unterstützt den Markteintritt auf der Grundlage von zumindest funktionsnachweisenden Prototypen.

Der vorliegende Sammelband enthält unabhängige Fachbeiträge (Publikationen, Abstracts in deutscher oder englischer Sprache) die inhaltlich redaktionell nicht verändert wurden. Die Publikation verfolgt folgende Ziele:

- Die Dokumentation von Projektergebnissen des Projektteams, von Studierenden und wissenschaftlichen Partnern
- Die wissenschaftliche Aufbereitung der Themen „Marketing Testbeds“ und „multidisziplinäre Kommunikation“
- Das Einbringen der Sichtweise unterschiedlicher Vertreter der Praxis - eines Inkubators, von Gründern, Start Ups und von Industriebetrieben
- Das Spannen eines Bogens von best practice Beispielen hin zu notwendigen theoretischen Werkzeugen
- Das Aufzeigen von offenen Forschungsthemen und schlussendlich
- Das Aufzeigen eines Forschungsausblicks zum Thema „Innovationsimpuls bis hin zum Markteintritt“

Als Zielgruppe dieser Projektpublikation sehen wir Forschende, Lehrende, Lernende, Start Ups als auch alle innovierenden Unternehmen. Wenn auch nicht alle Beiträge für alle themenrelevant sind. Durch die Mischung von praktischen Beispielen, aktuellen Fallstudien, Erfahrungsberichten und wissenschaftlichen Beiträgen sollte für jeden etwas Interessantes dabei sein.

## 1.2. Über das ETC Projekt SR –AT HiTECH Center in der grenzüberschreitenden Region

Die nachfolgenden Unterkapitel zeigen im weitesten Sinn die am Projektbeginn festgelegten Ziele, Zielgruppen, Aktivitäten und Partner des ETC Projekts SR – AT HiTECH Center. Die Beschreibung dieser Ausgangssituation hat zum Ziel, dass sich alle Leser selbst ein Bild machen können, wie im Laufe der letzten drei Jahre diese Ziele umgesetzt wurden.

### 1.2.1. Ziele

Das Projekt HiTECH Center hat sich vor allem zum Ziel gesetzt, das Testbed-Konzept zur Vorbereitung des Markteintritts für High-Tech Produkte zur Verifizierung des Marketingkonzepts weiter zu entwickeln. Diesem Hauptziel wurden nachfolgende Ziele untergeordnet:

- Anbieten von Dienstleistungen in der Marktforschung für Unternehmen mit High-Tech Produkten
- Vorbereitung von Marketingstrategien für innovative High-Tech Produkte
- Unterstützung von Start Up Firmen und innovativen Unternehmen mit Fokus auf High-Tech Produkten und Technologien
- Durchführung von spezifischen Aufgaben der Marktforschung und Geschäftsentwicklung für Start Up Firmen und Innovatoren
- Anbahnung von Kooperationen in Marktforschung und Marketingstrategien mit Partner-Universitäten

### 1.2.2. Zielgruppen

Zielgruppen für das Projekt wurden in Österreich und der Slowakei folgendermaßen definiert:

- High-Tech Entwickler
- Technische und technologische Forschungsunternehmen
- Start Up Firmen
- Technische Universitäten und Fakultäten
- High-Tech Marketing interessierte Studierende

### 1.2.3. Aktivitäten

Um die gesetzten Ziele erreichen zu können, wurden folgende Aktivitäten geplant:

- Marktforschung für die Definition neuer Zielgruppen für innovative High-Tech Produkte in Österreich und der Slowakei
- Ausbildung und Training von Fachspezialisten für High-Tech Marketing in B2B und B2C
- Workshops im Bereich High-Tech Marketing Forschung und Aufbau von Strategien für High-Tech KMUs
- Vorbereitung und Unterstützung des Markteintritts von Start Up Firmen mit High Tech Produkten (Marketing Testbeds)
- Open Space Workshops für Unternehmen und Forschungsteams in Wien und Bratislava
- Implementierung einer Fachausbildung im Bereich High-Tech Marketing an Universitäten und Fachhochschulen in Österreich und der Slowakei

### 1.2.4. Partner

Folgende Partner sind im Projekt HiTECH Center involviert:

- Lead Partner des Projektes ist die Technische Universität Wien / Institut für angewandte Physik (Leiter Prof. Dr. Herbert Störi)
- Die Projektpartner sind
  - Die Wirtschaftsuniversität Wien / Institut für Marketing Management (Dr. Rainer Hasenauer, Dr. Wolfgang Schildorfer, Mag. Doris Bankosegger)
  - Das INiTS – Gründungszentrum (Dr. Markus Pietzka)
  - Die Wirtschaftsuniversität Bratislava (Fachmitarbeiter: Dr. Peter Filo, Prof. Ferdinand Daňo, Doc. Viera Kubičková, Doc. Alica Lacková, Dr. Štefan Žák, Dr. Jozef Orgonáš, Dr. Róbert Rehák, Dr. Katarína Chomová, Dr. Mária Vasilová, Dr. Ľubica Knošková, Dr. Rastislav Strhan, Dr. Paulína Krnáčová, Dr. Veronika Nekolová, Dr. Atilla Polly, Ing. Alena Dudeková, Ing. Ľuboš Oláh, Ing. Peter Pajonk, Ing. Barbora Paholková, Ing. Sabína Bosá, Danica Viňašová; Externe Mitarbeiter: Ing. Rudolf Hozák, Ing. Katarína Molnárová, Mgr. Julián Bosák, Daminán Pastirčák, Samuel Vráblik, Marián Horkovič, Denisa Hepnerová, A. Balcová, Bc. Petronela Altiová, Bc. Iveta Pleváková)
- Synergiepartner sind folgende Projekte:



innovmat



### 1.3. Aufbau der Publikation

Folgendes Kapitel gibt eine Lesehilfe für die vorliegende Publikation. Der vorliegende Sammelband enthält unabhängige Fachbeiträge (Publikationen, Abstracts in deutscher oder englischer Sprache) die inhaltlich redaktionell nicht verändert wurden. Der Aufbau folgt nachfolgend beschriebener Logik:

- Danksagung und Vorwort
- Kapitel 1 - Kontextinformationen zum Forschungsprojekt HiTECH Center in der grenzüberschreitenden Region, um alle Beiträge besser einordnen zu können.
- Kapitel 2 - Realität bei Innovationsprojekten: Es werden drei reale Beispiele von Innovationsprojekten beschrieben, die sowohl Erfolgsgeschichten als auch eine gescheiterte Innovation skizzieren.
- Kapitel 3 - Theoretische Beiträge im Kontext der Innovationslehre an Universitäten. Hier werden vor allem die Umsetzungen der Innovationslehre an österreichischen und slowakischen Universitäten gezeigt.
- Kapitel 4 - Beiträge zu theoretischen Hintergründen von Marketing Testbeds und erste Anwendungen. Dieses Kapitel zeigt eine im Projekt entwickelte theoretische Basis zum Thema Marketing Testbeds als auch eine Reihe an wissenschaftlichen Anwendungsbeiträgen von Professoren als auch Studierenden zu Innovationsthemen im B2B Bereich.
- Kapitel 5 - Beiträge aus der Realität von Innovationsprojekten und zu Projektkooperationen schließt den Kreis zur Realität. Zum einen wie Geschäftsmodelle und erste Hürden beim Markteintritt im Innovationsbereich gemeistert werden können. Zum anderen eine Erfolgsgeschichte eines Inkubators für Start Ups und zum Schluss Erfahrungsberichte über die Synergieprojekte INNOVMAT, DUOSTARS und SMARTNET.
- Kapitel 6 - rundet die Publikation mit der Darstellung der Hauptergebnisse, mit einer Reflexion und Grenzen des Projektes HiTECH Center in der grenzüberschreitenden Region als auch mit einem Forschungsausblick ab.

## 2. Realität bei Innovationsprojekten

Am Beginn dieser Publikation über Innovationen und Markteintrittsfragen werden drei exemplarische, reale Praxisbeispiele dargelegt, die zum einen die Entstehungsgeschichte von Start Ups als auch erste Probleme und Herausforderungen aufzeigen und zum anderen eine Geschichte, die einen Misserfolg einer Unternehmensidee bzw. –gründung beschreibt.

### 2.1. Fallstudie Imagination Computer Services GesmbH (P. Descovich, M. Gervautz, R. Hasenauer, N. Zimmermann)

Nachfolgender Text wurde von den drei Gründern der Imagination Computer Services GesmbH erstellt. Norbert Zimmermann (NZ), Michael Gervautz (MG) und Rainer Hasenauer (RH) berichten über den „Geschäftsfall IMAGINATION“ (2010/2011). Der jetzige Geschäftsführer Philipp Descovich rundet das Kapitel mit der aktuellen Situation der Imagination ab.

Zielsetzung war es, einen authentischen, praxisnahen und informativen Text für Unternehmensgründer zu erstellen, die in einer ähnlichen Situation eine Gründungsentscheidung treffen wollen. Es sollte keine „akademische Fallstudie“ sein, sondern frei und spontan geschrieben oder diktiert. Der Text sollte anregend und motivierend sein.

#### Die Ausgangssituation

**RH:**

Mein Zutritt zum Thema „Visualisierung und Virtual / Augmented Reality“ kam aus meiner jahrelangen interdisziplinären Forschungstätigkeit (Simulation von Aerosolverteilungen, Bedrohungsszenarien in der Risikoanalyse, Belüftung und Beleuchtung in Straßentunnel, Fertigungsprozesse und Roboterverhalten in verschiedenen Industriebranchen, Mikrosimulation von Schweißvorgängen bei kinematisch redundanten Robotersystemen, Verkehrsdichte auf Schipisten etc.). Immer war die überzeugende Visualisierung der Engpass in der Akzeptanz von Simulationsverfahren.

**MG:**

Ich war ca. 10 Jahre am Institut für Computergraphik der Technischen Universität Wien, hatte dort habilitiert und in der Zeit meiner Gastprofessur bei Prof. Leberl in Graz gelernt anwendungsorientierte Forschungsprojekte zu machen. Ich bekam die Chance während eines Sabbaticals von Werner Purgathofer das Institut interimsmäßig für ein Jahr zu führen. In dieser Zeit wuchs das Institut von 12 Personen auf 30 Personen an. Wir konnten sehr viele Forschungsprojekte akquirieren, unter anderem auch einige aus der Industrie finanzierte zum Thema Virtual Reality.

Durch meine persönliche Situation (2 kleine Kinder) wollte ich nicht ins Ausland gehen und nachdem Werner Purgathofer gerade eben den Computergraphik Lehrstuhl an der TU Wien übernommen hatte,

sah ich keine Chance für mich eine wissenschaftliche Karriere weiterzuführen. Daher entstand bei mir der Wunsch eine außeruniversitäre Forschungseinrichtung zu gründen, die sich aber mit sehr angewandten Themen beschäftigen sollte.

#### NZ:

Wir waren beeindruckt von der Unternehmensgründungswelle im Bereich IT /High Tec. In der 2. Hälfte der 90er Jahre haben wir uns ernsthaft damit auseinandergesetzt, den Konzern von einem Manufacturingunternehmen auf ein Hochtechnologieunternehmen „Neue Werkstoffe und Software“ umzubauen. Das Beispiel NOKIA „von Gummistiefeln zu Mobiltelefonen“ war ein faszinierendes Rollenmodell (Gegenwärtig mit viel kritischen Schlagzeilen in der Öffentlichkeit konfrontiert, fragt sich mancher Aktionär, ob die Kurzfristperspektive nicht doch täuscht und: Was wäre aus Nokia geworden, wenn das Unternehmen als Ziel Weltmarktführer für Gummiprodukte angepeilt hätte?)

Beteiligungen an Start Ups wie Imagination waren der praktische Feldversuch, ob wir die Fähigkeiten entwickeln könnten, die Vision Richtung High Tec erfolgreich zu verwirklichen. Das Thema Visualisierung war uns fremd und wir haben mit Begeisterung von unseren Partnern RH, MG und den Wissenschaftlern der TU darüber gelernt.

#### Der Impuls

#### RH:

Im Sommersemester 1997 trug ich in meiner Vorlesung „High Tech Marketing“ an der Wirtschaftsuniversität Wien auch ein Kapitel über Simulationsmodelle und deren Verwendung im Verkauf von COPS Gütern vor. (COPS := COMplex Products and Systems). Nach der Vorlesung sprach mich einer der zuhörenden Studierenden auf das Thema „Virtual Reality (VR)“ als Technologie zur Erhöhung des Verständnisses und des Vertrauens von potentiellen Käufern in innovative Technologien an. Der Student war Gasthörer und kam von der Chalmers Universität in Göteborg/Schweden. Es war ein gutes, inhaltsreiches Gespräch. Ich bekomme öfters gute Anregungen von meinen Studierenden, Diplomanden und Dissertanten. Diese Anregung fiel bei mir auf fruchtbaren Boden, da ich schon lange mit Simulationsmodellen für technisch-kaufmännische Anwendungen beschäftigt war. Allerdings war die leistungsfähige und überzeugende Visualisierung unter Nahezu-Echtzeitbedingungen immer ein Engpass und behinderte die Akzeptanz der Simulationsergebnisse im Verkaufsumfeld.

Ich beschloss dem Thema nachzugehen. Ich spürte intuitiv, das „VR“ eine mögliche Lösung des Engpasses „Visualisierung“ sein könnte. Hinter jedem Engpass versteckt sich ein potentieller Markt. Ich erinnerte mich an den positiven Überraschungseffekt bei der gelungenen Visualisierung einer Holzverarbeitenden Maschine auf der Holzfachmesse LIGNA in den 80-er Jahren. Ich spürte, dass die Rechnerkapazität und die Bedienungsfreundlichkeit der VR Produkte möglicherweise Lösungen ermöglichen, die vor 1997 schwer vorstellbar waren.

Mit VR könnten die numerischen Simulationsergebnisse „veredelt“ aufbereitet, benutzernahe und optisch verständlich dargeboten werden und den Benutzer durch Interaktion überzeugen.



Ich spürte eine Spannung in mir und es reifte in kurzer Zeit die Überzeugung, dass VR-Dienstleistungen eine ökonomische Berechtigung am Markt erobern können.

Dies war der Zeitpunkt zu dem ich mich entschloss, aus der Idee heraus ein Unternehmen zu gründen.

Ich spürte den Markt, aber ich brauchte kompetente und integre Partner. Ich musste die Idee auf den Prüfstand stellen, um sie mit gut gewählten Partnern zu testen und zu verwirklichen.

#### MG:

1997 wurde vom Außeninstitut der TU Wien an das Institut für Computergraphik die Anfrage nach der Gründung eines Virtual Reality Centers herangetragen. Die Anfrage kam von der Firma Prosolvía AB aus Schweden, die sich zum Ziel gesetzt hatte VR Centers in der ganzen Welt zu errichten und daher viele Anfragen an die jeweiligen Regierung der Länder, in denen die Centers errichtet werden sollten, zu schreiben. Die VR Centers sollten Serviceeinrichtungen der Regierung sein, um die Industrie im jeweiligen Land mit dieser neuen Technologie zu unterstützen. Das österreichische Außenministerium hatte dann die jeweiligen Universitäten, unter anderem auch die TU und die Wirtschaftsuniversität gefragt, ob es jemanden gäbe, der Interesse an so einem Projekt hat.

Die Prosolvía AB stellte sofort einen Businessplan für das VR Center zur Verfügung, der im Wesentlichen die Firma Prosolvía mit 51% als Haupteigentümer vorsah und der ebenfalls eine große Startinvestition in Hardware und Software (natürlich von Prosolvía AB zu beziehen) vorsah.

Gleichzeitig wurde in Wien das TechGate – der erste und einzige Technologiepark Wiens - geplant, ein Besuch bei Thomas Jakoubek (Geschäftsführer der TIG – und Hauptverantwortlicher für das TechGate) überzeugte mich, dass ein VR Center im TechGate sehr viel Sinn machen würde. Er ergab sich auch gleich eine Synergie, da das TechGate zu dieser Zeit das Problem hatte sich als Technologiepark positionieren zu können. Mit einem Virtual Reality Center würde das sehr gut gelingen.

So gelang es auch die Stadt Wien (als Miteigentümerin des TechGate) davon zu überzeugen, dass ein Virtual Reality Center etwas Wünschenswertes ist.

Gleichzeitig gab es vom Bund den Plan ein neuestes Forschungsförderungsprogramm K+ zu gründen und aufzusetzen. In diesem Programm sollten ausseruniversitäre, sehr wirtschaftsnahe Forschung gemacht werden und auch dort stießen wir mit unserer Idee ein Virtual Reality Center zu gründen auf positiven response.

All dies waren Möglichkeiten für mich meine ursprüngliche Idee ein Virtual Reality Center zu gründen umzusetzen. Ich habe mich dann entschlossen, den privatwirtschaftlichen Weg zu beschreiten, jedoch die anderen Chancen nicht verfallen zu lassen, sondern über diese ein Environment zu schaffen, dass der privatwirtschaftlichen Initiative zugutekommt.

#### NZ:

Wir haben im Experimentierstadium der neuen Vision zunächst auf attraktive Projekte mit überschaubaren finanziellen Risiken geschaut. Im Vordergrund standen die Seriosität und die Qualifikation der potentiellen Partner. Wir mussten uns auf die Know How-Träger voll verlassen können, dass die Technologie solide und die Markteinschätzung realistisch ist.

### Das Finden der Partner

#### RH:

Ausgehend von der bildhaften Überlegung, dass ein Dreibein eine stabile, kipffreie Position auf einem beliebigen Untergrund ermöglicht, musste ich weitere 2 Partner für die Unternehmensidee finden und überzeugen. Markt – VR-Technologie – Finanzen stellten die drei Beine dar, auf denen das Unternehmen gestellt werden sollte.

#### Industrieller Finanzpartner:

Da ich den Marktschwerpunkt in industriellen Anwendungen sah, kam als Finanzpartner nur ein strategischer Partner mit ausgeprägtem industriellem Hintergrund in Frage, der industriell interessiertes Eigenkapital einbringt. Da so eine junge Unternehmenspflanze behutsam entwickelt werden muss, waren besondere Anforderungen an den industriellen Partner zu stellen, die weniger im Finanzvolumen als vielmehr in Unternehmenskultur und in Aufgeschlossenheit gegenüber hochtechnologischen Innovationen bestanden.

Aus meiner langjährigen Praxis als Unternehmensberater hatte ich eine Vielzahl qualifizierter Kontakte zur Industrie. Bei näherer Prüfung und ersten Sondierungsgesprächen stellte sich bald heraus, dass meine Vorstellungen so selektiv waren, dass nur eine Handvoll Kandidaten übrigblieben. Die meisten Reaktionen meiner Kunden waren unverbindlich zögernd bis inhaltend. Ein einziger Unternehmer - nämlich Norbert Zimmermann - zeigte am Telefon durch seine pragmatischen Fragen Bereitschaft zu einem rasch vereinbarten ersten Gesprächstermin. Bei diesem Termin im Februar/März 1998 in einem Wiener Kaffeehaus konnte ich in wenigen Worten die Unternehmensidee vorstellen. Das Ergebnis nach diesem Gedankenaustausch war die Vereinbarung gemeinsam das Projekt weiter voranzutreiben. Bereits am 2. April 1998 fand eine konstituierende Sitzung der drei Gründer statt, worin der Gründungswille, die Kapitalausstattung, die Spielregeln der Zusammenarbeit und die Entscheidung über die Software-Partnerschaft einvernehmlich festgeschrieben wurden.

#### VR Technologie Partner:

Bei der Suche nach einem kompetenten Partner für VR-Technologie kam mir der Zufall zu Hilfe. Über das von mir gegründete Forschungsinstitut „Vereinigung HITEC Marketing“ wurden ich auf die Firma PROSOLVIA AB aus Schweden aufmerksam, die VR Lösungen bereits am Markt als Dienstleistung anbot.

PROSOLVIA suchte Kooperationspartner in Österreich. Bei einem thematischen Treffen zum Thema VR in Österreich lernte ich MG vom Institut für Computergrafik der TU Wien kennen.

#### Marktpartner:

Diesen Teil der Gründungsverantwortung würde ich anfangs selbst übernehmen. Ich hatte bereits vorbereitend mit möglichen Vertriebspartnern gesprochen und teilweise qualifizierte Interessensbekundungen erhalten.

**MG:**

Rainer Hasenauer

Das Außeninstitut der TU Wien gab die Anfrage an mein Institut weiter mit der Information, dass Prof. Hasenauer an der Wirtschaftsuniversität sich ebenfalls für das Thema interessiere. So wurde der Kontakt zu Prof. Hasenauer hergestellt, der sich sehr bald als wertvoller Partner erwies.

Prof. Hasenauer und ich beschlossen, die Firma Prosolvia AB in Schweden zu besuchen und zu evaluieren. Prosolvia hatte zwei Softwareprodukte für Virtual Reality, wobei mich eines überhaupt nicht überzeugte, das andere (auf PC Plattform) war sehr gut. Ich war von der Leistungsschau von Prosolvia also nicht sehr überzeugt und 2-3 Monate später gab Prosolvia den Konkurs bekannt.

Norbert Zimmermann (BAG)

Herr Hasenauer kannte Herrn Norbert Zimmermann, der gerade in der Berndorf AG in die „New Economy“ investieren wollte. Wir trafen uns nur einige wenige Male, und es war klar, dass wir den Weg gemeinsam beschreiten wollten. Beeindruckend für mich war, dass hier nicht der (aus heutiger Sicht) sehr naive Businessplan den Ausschlag gab, sondern das persönliche Gespräch. Ich hatte zu der Zeit keinerlei Erfahrung mit Gründungen und ging ganz unbefangen in diese Gespräche. Für mich war die private Finanzierung (von der Universität kommend und Finanzierung immer nur in Form von Forschungsfinanzierung kennend) eher etwas Ungewöhnliches.

**NZ:**

Rainer Hasenauer

RH war mir schon seit meiner Studienzeit als innovativer und unbürokratischer Assistent am Marketinginstitut der Wirtschaftsuniversität persönlich bekannt. Er war seiner Zeit ein Stück voraus und ging schon damals in der Lehre und Wissenschaft gerne neue Wege.

Die Turnauergruppe als sehr innovatives Industrieunternehmen, das immer wieder in Start Ups neuer Technologien investierte war für uns schon früher ein Orientierungsbeispiel für die eigene Unternehmensentwicklung. RH hat viele Jahre für diese Gruppe gearbeitet und dort in der Praxis umgesetzt, was er an der Universität geforscht und gelehrt hat. RH war deshalb ein idealer Partner für Beteiligungen im Hightechbereich der damals „New Economy“ hieß.

Michael Gervautz

MG hat als Professor am Institut für Computergraphik durch seine jugendliche, offene Ausstrahlung, seine brillante fachliche Kompetenz und die unternehmerische Einstellung überzeugt.

Fazit: Das joint venture Imagination hat von unserer Seite maßgeblich auf den menschlichen Qualitäten der Partner aufgebaut.

### Gründung und erste Jahre

#### RH:

Am 13. Oktober 1998 wurde die IMAGINATION Computerservice GmbH gegründet. Als Gründungsgesellschafter fungierten Berndorf AG (NZ), Institut für Computergraphik (MG/WP) und Rainer Hasenauer.

Das Stammkapital wurde mit 500.000 ATS einbezahlt, als Geschäftsführer wurde MG berufen, es wurde einvernehmlich eine Geschäftsordnung festgelegt, die auszeichnende Flexibilität für den Geschäftsführer aber auch verlässliche Orientierung bot. Zwei Monate nach Gründung wurde eine erste Kapitalerhöhung um 3900000 ATS von den Gesellschaftern anteilig geleistet.

Es wurde ein Beirat, bestehend aus den Gesellschaftern Berndorf AG, Rainer Hasenauer und Institut für Computergrafik / Michael Gervautz eingesetzt, der der Geschäftsführung beratend zur Verfügung stand.

#### MG:

Die Stadt Wien stellte als Miteigentümer des TechGate eine beträchtliche Summe für Virtual Reality Hardware und Software zur Verfügung. Ein Antrag zur Gründung eines K+ Zentrums für Virtual Reality und Visualisierung hatte guten Chancen auf Erfolg (das Zentrum wurde dann auch 1999 gegründet). Damit war das Environment gegeben eine privatwirtschaftliche Einrichtung zu schaffen, die das Thema Virtual Reality rein kommerziell bearbeiten sollte.

### Spielregeln

#### RH:

- Prinzip:
  - Lange Leine, BAG unterstütztes Controlling (Finanz- und Kosten-/Leistung-Controlling)
  - Zeit lassen, dass sich die Kompetenz am Markt entwickelt
  - „ICS wie ein Kork, der auf der Meeresoberfläche treibt, ohne Richtungsvorgabe günstige Strömungen nutzend“
- In kurzer Zeit hatte sich ein hohes gegenseitiges Vertrauen herausgebildet.
- Spontane hilfeschuchende Fragen wurden ebenso spontan, rasch und direkt beantwortet
- Viermal im Jahr Beiratssitzung mit Besprechen der Ergebnisse, der Finanzlage, der Auftragslage, verlorene und gewonnene Aufträge, Personal, Investitionen und Stimmung im Unternehmen

- Die Meetings fanden all die Jahre in einer freundlichen, entspannten und geistig anregenden Atmosphäre statt, unterstützt durch Highlights innovativer Projekte und attraktiver Kunden.

**MG:**

Wichtig war für mich, dass wir als gleichberechtigte Partner in das Spiel gingen. Wir teilten die Anteile ca. 1/3 Beratung (Hasenauer), 1/3 Industrie (BAG) und 1/3 Wissenschaft (Institut für Computergraphik und Michael Gervautz, später nur Michael Gervautz). Dies scheint ungewöhnlich, es hat aber aus meiner Sicht jeder Partner gleichwertig Kapital und Know How eingebracht. Ich konnte zwar substantiell das Technologie Know How mitbringen, war aber wirtschaftlich (von der Universität kommend ohne wirtschaftliche Ausbildung) auf die Hilfe und das Wissen der anderen Partner angewiesen.

**NZ:**

MG hat durch seine Offenheit und geradlinige Führung des Unternehmens in allen Bereichen unser volles Vertrauen gewonnen. Dies hat ihn in die Lage versetzt, die Ausrichtung des Unternehmens rasch und effizient an neue Erkenntnisse und Voraussetzungen in den Märkten anzupassen. Jahrelang haben wir im Gesellschafterbeirat neben den üblichen operativen und strategischen Themen auch ganz offen über Partnerschaften zur Stärkung und Beschleunigung der Wachstumsfähigkeit des Unternehmens diskutiert.

MG war stets gern gesehener Gast bei der jährlichen Geschäftsführerklausur des Berndorf Konzerns, an der die Spitzenführungskräfte und die Kapitalvertreter im Aufsichtsrat teilnehmen.

Professionelle Berichterstattung und guter persönlicher, auch privater Kontakt waren immer die Basis guter Governance im Unternehmen.

**Das Team der ersten Stunde:****MG:**

Die Imagination konnte einen sehr schönen Start hinlegen. Einerseits gab es ein Team von ausgesuchten Personen, die sich schon am Institut für Computergraphik als herausragend und verlässlich bewiesen hatten. Es wurden insgesamt 5 Personen aus dem Institut übernommen, die die ersten Projekte bearbeiten konnten. Ich habe diese Personen so ausgesucht, dass auf der einen Seite eine starke Mannschaft für Imagination entstand, aber gleichzeitig das Forschungsinstitut nicht kanibalisiert wurde. Ein starker Forschungspartner war für mich und die immer noch in den Kinderschuhen steckende Technologie sehr wichtig. Werner Purgathofer wollte zu diesem Zeitpunkt das Institut wieder etwas reduzieren, daher war ihm die Übernahme der Mitarbeiter in die Imagination ganz recht. Dieter Schmalstieg, ein Post Doc Researcher aus meiner Forschungsgruppe übernahm meine Rolle am Institut und führte die Virtual Reality und Augmented Reality Arbeitsgruppe weiter.

Wir hatten auch das Privileg gleich 3 laufende Projekte vom Institut in die Imagination zu übernehmen. Damit war die Imagination von Beginn an über mehr als ein halbes Jahr ausgelastet.

## Erste Projektaufträge

### MG:

Projektmäßig hatte es die Imagination fast immer leicht. Ganz zu Beginn konnten wir schon am Institut begonnene Projekte weiterführen. Danach kamen viele Anfragen an das Institut, die Werner Purgathofer an uns weiterreichte. Viele Firmen wollten zu dieser Zeit „etwas mit Virtual Reality“ machen und wandten sich an das Institut, da man vermutete, dass so eine neue Technologie nur an einer Universität verstanden werden kann. Nachdem die meisten Anfragen jedoch nichts mit Grundlagenforschung zu tun hatten, wollte das Institut diese Anfragen gar nicht gerne bearbeiten.

Später als diese Quelle immer mehr versiegte, hatte sich die Imagination schon einen Namen gemacht und die Anfragen kamen direkt zu uns.

Schwierig war jedoch die Denkweise von universitärer Forschung auf ökonomische Prinzipien umzustellen. Das Profil der Imagination war von Beginn an kreative Lösungen mit neuen Technologien anzubieten und diese auch manchmal erst während des Projekts zu erarbeiten oder sogar zu erfinden. Mit einer der Universität angemessenen Denkweise: „Ich arbeite solange an einem Problem bis es gelöst ist, und bin sogar froh wenn ich ein neues Problem finde“ konnten Projekte im kommerziellen Umfeld nur (kommerziell) schief gehen. Wir mussten also sehr rasch lernen Projekte so durchzuführen, dass eine befriedigende Lösung für den Kunden herauskam, aber die Lösung auch innerhalb des vorgegebenen Budgetrahmens blieb.

Vielleicht kann man sich das gar nicht richtig vorstellen, aber wenn man jahrelang nur darauf trainiert ist ein Problem möglichst vollständig zu lösen, ist es schwer diese Denkweise abzulegen und „nur“ eine brauchbare Lösung für den Spezialfall zu suchen.

## Hochs und Tiefs

### MG:

Die ersten Jahre waren von natürlichem Wachstum geprägt. Die Imagination wuchs bis zu 24 Personen an und wir konnten viele ganz unterschiedliche Projekte abschließen. Es kristallisierten sich recht bald vier Einsatzgebiete für die neuen Technologien heraus:

- Medieninstallationen für den Kunst und Kulturbereich,
- Medieninstallationen für Marketing und Sales,
- Visualisierung für die Baubranche und
- Visualisierungslösungen für die Industrie.

Die Hierarchie war immer sehr flach. Es gab Projekte, die jeweils eine Person aus der Mannschaft als Projektleiter hatten. Die Letztverantwortung hatte ich als Geschäftsführer.

Jetzt im Nachhinein betrachtet, war dies eine sehr flexible Struktur, die es uns ermöglichte im Jahr mehr als 30 Projekte abzuwickeln, eine gewisse Struktur, Prozesse fehlten aber immer und waren sicher auch wachstumshemmend.

Ein wesentlicher Einschnitt war unser größtes Projekt, die Medienwelten im Technischen Museum Wien. Wir gewannen das Project, da wir zuvor eine sehr schöne und erfolgreiche Installation, „Kommunikation der Zukunft“ abliefern konnten. Dieses Projekt beschäftigte die gesamte Imagination für mehr als ein Jahr. Leider war das Projektmanagement eher schwach und der Zeitplan für das Projekt geriet immer wieder in Verzug. Eine letzte Deadline, die knapp vor Ende für die Eröffnung der *medien.welten* gesetzt wurde konnte ebenfalls nur unter Einsatz aller Imagination Mitarbeiter gehalten werden.

Im Nachhinein betrachtet, hätten wir schon frühzeitig eine Warnung abgeben müssen, dass das Projekt nicht rechtzeitig fertig wird (durch Verzögerungen, die bei anderen Gewerken und ein schwaches Management entstanden sind). Wir haben dies aber unterlassen und haben versucht den Eröffnungstermin unter allen Umständen zu halten. Dies hat dazu geführt, dass wir in den letzten Tagen vor Eröffnung die Medientechnik in eine immer noch nicht fertige Innenarchitektur einbauen mussten und dass die letzten Handgriffe noch einige Stunden vor Eröffnung durchgeführt werden mussten. Eine so große Ausstellung ungetestet an das Publikum zu übergeben konnte eigentlich nur schief gehen.

Das Resultat war finanzieller Verlust (am Ende waren wir nicht mehr kostendeckend), eine schlechte Reputation im Technischen Museum und ein riesiges Auftragsloch danach. Der Endspurt hatte auch keine Zeit für die Akquise von neuen Projekten gelassen.

Eine der schwierigsten Zeiten für mich und die Imagination begannen. Ich musste 5 Mitarbeiter freisetzen, keine leichte Aufgabe diese 5 auszuwählen und sie zu verabschieden. Außerdem mussten wir rasch die Kosten reduzieren. Dies ist uns mit einem Umzug in ein weitaus günstigeres Büro gelungen, und wir konnten wieder neue Projekte an Land ziehen, sodass die Imagination im nächsten Jahr einen Rekordumsatz machen konnte.

Ein wesentlicher Schritt zur Rettung der Imagination war auch die Erhöhung des Überziehungsrahmens des Kontos bei der Bank. Dies gelang auf Anhieb und ohne Schwierigkeiten. Geholfen haben dabei große offene Forderungen aus den Forschungsprojekten, die wir als Sicherheit anbieten konnten.

#### NZ:

Hochstimmung ist bald nach der Gründung aufgekommen, als wir die ersten Aufträge bekamen. Zwar nicht im anvisierten Hauptmarkt „Industrie“ sondern in vielversprechenden neuen Geschäftsfeldern. (Museen, Architekten, Bauträger)

Die Gründung des VRVIS, das maßgeblich durch die Initiativen der Imagination in Kooperation mit der TU entstand, löste buchstäblich eine Aufbruchsstimmung im Sektor Virtual Reality mit starker Medienunterstützung aus. Dies führte zu einer stark optimistischen Zukunftseinschätzung und zur offensiven Vorbereitung auf die kommende Expansion des Unternehmens. In zwei Übersiedlungsschritten präsentierte sich das Unternehmen modern und wachstumsorientiert. Aus den

bescheidenen Büroräumen der Gründungsphase übersiedelte Imagination zunächst in Partnerschaft mit VRVIS in die Lothringerstraße und bald darauf in Nachbarschaft zu VRVIS ins Techgate, das von der Stadt Wien für innovative Unternehmen errichtet wurde.

Imagination konnte die neue Kostenstruktur (Büro, Personal), die durch die Wachstumsorientierung entstanden ist, leider nicht tragen. Die Umsätze entwickelten sich trotz der perfekten räumlichen und organisatorischen Voraussetzungen nur zaghaft, und das Unternehmen geriet finanziell unter starken Druck. MG hat unternehmerische Stärke bewiesen. Das Unternehmen wurde personell an die reale Marktsituation angepasst, reduzierte die Kosten und übersiedelte in das viel günstigere Büro in der Kirchengasse.

Zur Überbrückung der Sanierungsphase war die Aufnahme eines Bankkredites notwendig. MG hat wieder unternehmerische Qualität gezeigt und im Alleingang ohne Garantie seitens der Eigentümer den Kredit aufgestellt. Und diesen später auch vereinbarungsgemäß zurückbezahlt.

Die „Krise“ oder das Tief, das durch zu großen Optimismus gefördert wurde, war aber hilfreich. Das Lernkapital wurde gut angelegt und war letztlich der Ausgangspunkt für das nächste Hoch, das mit der Entwicklung von Augmented Virtual Reality für die neuen Handygenerationen am besten beschrieben werden kann. Dies war die Basis für die lange ersehnte und diskutierte Partnerschaft, realisiert mit Qualcomm auf dem Weg eines Teilexits.

### Die Führungsgrundsätze

#### NZ:

Alle Diskussionen wurden stets respektvoll auf Augenhöhe von der Geschäftsführung mit allen Beiräten geführt.

Bei bester Atmosphäre wurde fachlich und intellektuell stets auf hohem Niveau diskutiert.

Mit unterschiedlichen Ausgangslagen und Standpunkten wurden immer wieder gemeinsame Lösungen gefunden. Mir ist keine einzige Besprechung in Erinnerung, selbst in schwierigsten Situationen, bei der taktiert, emotionell argumentiert oder mit Schuldzu- oder –abweisungen agiert wurde.

#### RH:

Es war von Anfang an klar, dass das Unternehmen von den Gründerpersönlichkeiten geprägt werden wird. Die gegenseitige Achtung, das Vertrauen und die aktiv eingebrachte Fachkompetenz der Gründer sicherte eine verlässliche, menschliche Basis für die wechselnden Situationen, die das Projektgeschäft mit sich bringt. Auch in schwierigen Entscheidungen war immer eine konstruktive, oft humorvolle oder kreative Atmosphäre kennzeichnend für das Gesprächsklima.

### Lessons learned

#### NZ:



Berndorf AG hat gerade bei den „New Economies“, insbesondere bei Imagination sehr viel gelernt:

- Im Businessplan festgelegte Wege und Ziffern kommen immer anders als anfänglich gedacht.
- Dies erfordert rasche Anpassungsfähigkeit an neue Realitäten. Strategie und Organisation müssen rasch verändert werden können. Abstimmungsprozeduren der Gesellschafter und Beiräte dürfen dieser Notwendigkeit nicht im Weg stehen.
- Erfolg ist in hohem Maße von den handelnden Personen abhängig
- Alles braucht mehr Zeit als ursprünglich geplant
- Geduld lohnt sich am Ende, hart erarbeiteter Erfolg kommt oft überraschend, die Chance muss dann aber auch konsequent genutzt werden.

**RH:**

Ich habe als Unternehmensgründer bei Imagination sehr viel gelernt:

- Fachübergreifendes Denken prägte die Entscheidungen
- Bereitschaft Pläne zu ändern, aber an der Vision festzuhalten, damit diese Realität wird
- Ausdauer, konsequentes Handeln und Geduld sind der Härtesten beim Aufbau innovativer Geschäftsfelder.
- Alles braucht mehr Zeit, mehr Geld und mehr persönlichen Einsatz als ursprünglich geplant.

### Die Zukunft

Nach dem erfolgreichen Telexit ist dem Qualcomteam viel Glück und Erfolg mit der spannenden AVR Technologie zu wünschen. Dem Team der Imagination bleibt nun neben einigem Grundgeschäft und know how, der innovative Geist und das Selbstbewusstsein, dass mit der gewachsenen Kultur des Unternehmens wieder neuer Erfolg möglich ist!

### 2014 – Entwicklung und Aktueller Status (Philipp Descovich)

Mit Anfang 2013 begann eine neue Phase in der Entwicklung der Imagination. Die außerordentlichen Kenntnisse und Erfahrungen des Teams im Bereich von Augmented Reality und interaktiven Lösungen zur Kommunikation von Informationen wurden gebündelt und zu Produkten weiterentwickelt. Innerhalb von 3 Monaten wurde eine erste Version der Magic Lens entwickelt. Die Magic Lens ist eine auf den B2B Vertrieb ausgelegte Augmented Reality Präsentationslösung, die es Unternehmen ermöglicht, ihre Lösungen und Produkte auf eine neue, sehr interaktive Art zu präsentieren. Dadurch ergeben sich vollkommen neue Möglichkeiten der Interaktion im Vertriebsgespräch auf Messen, in Showrooms und, mit einer Sales-App Version der Magic Lens ([www.imagination.at](http://www.imagination.at)), auch im Gespräch mit dem Kunden in einem Meetingraum.

Für den Market-Launch der Magic Lens Technologie wurde auf drei Aspekte besonderer Wert gelegt:

- 1) Im Gegensatz zu anderen Unternehmen im Bereich der industriellen B2B-Präsentationslösungen wurde ein extremer Fokus auf die Erstellung eines klar abgegrenzten Produktes gelegt. Dadurch konnten sich die angesprochenen potentiellen Kunden von Anfang an ein klares Bild der angebotenen Leistung machen und diese auch schneller intern besprechen und entsprechende Entscheidungen treffen.
- 2) Neben der Produktentwicklung wurde ein akribisch geplanter und optimierter Vertriebsprozess vorbereitet. Dieser beinhaltete von Anfang sehr gutes Vertriebsmaterial und eine Methodik, die mit externen Telesales und einem fokussierten Direct Sales Team eine optimale vertriebliche Weiterverfolgung von Interessenten sicherstellte.
- 3) Nach der Entwicklung der ersten Version für den Market-Launch wurden alle zusätzlichen Funktionen der folgenden Magic Lens Versionen rein aufgrund von Kundenanforderungen entwickelt. Dies garantierte schon in den ersten Monaten nach der Markteinführung eine außerordentliche Kunden- und Marktnähe.

Durch diese Vorgehensweise konnten sehr schnell und vor allem sehr kontrolliert und messbar eine erste Pipeline an interessierten Unternehmen aufgebaut werden. Bereits innerhalb der ersten Monate konnten die ersten Early Adopters gewonnen werden und das System bewährte sich auf den ersten Messen und im Vertriebseinsatz. Durch die in diesen Projekten gewonnenen Erfahrungen konnte die Technologie sehr rasch ausgebaut werden und mit Ende 2013 war bereits eine erste repräsentative Gruppe von Kunden (vom kleinen Mittelständler bis zum Großunternehmen) mit der Magic Lens unterwegs.

Im Jahr 2014 galt es, diese ersten Fälle zu multiplizieren, was Dank dem konsequenten Vertriebsprozess und sehr guten Referenzen auch gelang. So entwickelte sich die Pipeline und die Technologie der Magic Lens über das Jahr 2014 sehr rasch weiter und ermöglichten einen soliden Auftragseingang in diesen für jedes neue Produkt kritischen ersten 18 Monaten. Operativ war das Jonglieren zwischen rascher Entwicklung sowie starkem Vertrieb und der konservativen Verwendung der verfügbaren Kapitalmittel natürlich immer eine Herausforderung.

Basierend auf diesen Erfolgen des Jahres 2014 wird für 2015 die Intensivierung des Vertriebs in Deutschland, Österreich und der Schweiz vorangetrieben. Und es ist geplant, die Magic Lens in den USA, England und dem skandinavischen Raum zu vermarkten.

## 2.2. Fallstudie Fluidtime (M. Kieslinger)

Fluidtime ([www.fluidtime.com](http://www.fluidtime.com)) ist Österreichs führender Anbieter von Mobilitätsinformationssystemen; Die Angebotspalette umfasst die folgenden Produkte:

- FluidTex - Die neue Ära in der Welt der Verkehrs- und Störungsinformation.
- FluidBox - Open Government Daten einfach und sicher bereitstellen.
- FluidHub - Integrierte Mobilität ermöglichen.
- FluidWay - Der echte intermodale Routenplaner.
- FluidPin - Location Based Services werden Wirklichkeit.

Von der Gründungsidee bis hin zu der weiteren Entwicklung – die folgenden Absätze stellen einen Überblick über die 10jährige Geschichte der Fluidtime Services GmbH dar.

Michael Kieslinger verfasste seine Diplomarbeit am Royal Collage of Art in London zum Thema „flexible Zeitsysteme durch neue Endgeräte“. Die Hypothese dahinter war, dass sich die Art der Organisation sowohl in privaten als auch beruflichen Kontexten ändern wird – von einer fixen zu einer immer mehr flexiblen Zeitorganisationen. Dieses Basiskonzept der Diplomarbeit stellte die Ursprungsidee von Fluidtime dar. Von 2000 bis 2004 wurde diese Idee von Michael Kieslinger am Interaction Design Institute in Ivrea (Designforschungsinstitut der Telecom Italia) wissenschaftlich aufbereitet und zu ersten Prototypen („fluidtime tools“) weiterentwickelt. Nach vier Forschungsjahren und sehr gutem Feedback bei internationalen Spitzenkonferenzen wurde der Kommerzialisierungsschritt von Michael Kieslinger angestrebt – als erster Zielmarkt galt Wien. Für die Umsetzung suchte er einen Partner, der vor allem im kommerziellen Bereich unterstützen sollte. Über einen gemeinsamen Bekannten lernte er Dieter Meinhard kennen.

Nach kurzer Zeit gründete Michael Kieslinger gemeinsam mit Alberto Lagna und Dieter Meinhard am 14. August 2004 die Fluidtime GmbH. Somit startete ein Dreierteam aus den Disziplinen Technik (Alberto Lagna), dem Bereich Design (Michael Kieslinger) und dem kaufmännischen Bereich (Dieter Meinhard).

Die ersten geplanten Anwendungsfelder der Fluidtime GmbH lagen in den Bereichen „Smart Home“, „Mobility“ und „Events“. Der Bereich Smart Home wurde auf Basis einer Prototypen-Applikation bearbeitet, welche die Restwaschdauer der Waschmaschine am Handy zeigte, der Bereich Mobility durch eine erste Applikation für Busabfahrtszeiten und der Event-Bereich durch eine Live-Content Applikation zu Events. Alle Applikationen sollten im B2C Bereich gelauncht werden.

Der B2C Markt im Bereich der mobilen Applikationen war jedoch noch nicht bereit. Barrieren wie hohe Kosten für mobile Daten und hohe Kosten für mobile Endgeräte konnten nicht selbstständig überwunden werden und die Strategie wurde geändert. So lag der Fokus in den ersten Jahren vor allem auf der Entwicklung von „Custom Software Solutions“ – es wurde das programmiert, wo es Marktanfragen gab; Erste Kunden waren „Bet&Win“, „Dimoco“, „Wiener Linien“ und „ASFINAG“. Die entwickelten Lösungen reichten von einer Bluetooth-basierten Verteilungssoftware für Applikationen über ein User Generated Content Management System hin zu ersten Mobilitätsinformationssystemen.



Schwierigere Situationen, etwa die lange Zeit bis zum ersten Kundenprojekt und der Ausstieg des Technik-Partners Alberto Lagna waren in den ersten Jahren zu meistern, was vor allem den Kostendruck auf das Start Up Unternehmen erhöhte. Dieser und die Notwendigkeit innovative Lösungen zu präsentieren stellten große Herausforderungen für das Gründerteam dar, welche auch durch ko-finanzierte F&E Projekte begegnet werden konnte. Bis heute wechseln sich „Hoch und Tiefs“ ab, die von internationalen Auszeichnungen über Auftragszuschlägen oder –absagen und teaminternen Abstimmungen bis hin zu wirtschaftlichen Erfolg und Liquiditätsengpässen reichen.

Lessons learned aus den ersten zehn Jahren waren vor allem, den eigenen Wurzeln und Plänen treu zu bleiben aber dass die Notwendigkeit „Geld zu verdienen“ vor alle anderen Ziele zu stellen ist – dieses erste Geld eröffnet dann der Fluidtime auch nachhaltige Innovations- und Wachstumsschritte, insbesondere im Bereich von Mobilitätsdiensten. Weiters ist eine frühe und möglichst genaue Finanzplanung notwendig, um vor allem im Bereich F&E und Produktentwicklung die hierfür nötige Liquidität bereitstellen zu können. Eine weitere Lernerfahrung war, dass schnelles Wachstum und Innovationen enorme Herausforderungen im finanziellen aber auch organisatorischen Bereich mit sich bringen, die vor allem einen passenden Organisationsaufbau und grundsätzliche Prozesse zum Ziel haben.

Zukünftig soll eine inhaltliche Erweiterung von Mobilitätsinformationen zur Bezahlung von Mobilitätsdienstleistungen erfolgen, gemeinsam mit einer regionalen Verbreiterung der Lösungen von Fluidtime. Parallel dazu ist geplant, aus den erfolgreichsten und vielversprechendsten Projekten lizenzierbare Produkte zu entwickeln, auch um vorhandene Innovationen effizient mehrfach verkaufen zu können.

### 2.3. Fallstudie XDEVCO - a hopeful Start Up (H. Störi)

This is a fictional story and any similarity with real persons or companies is purely accidental and unintended.

Once upon a time several scientists and a visiting scientist from Narnia had a casual discussion after a seminar. The question was ventilated, how to miniaturize a device. After some discussions, one operating principle was considered feasible due to its favourable scaling properties.

The visiting scientist offered to give it a try in his laboratory at the University of Narnia (UoN) and built a prototype. Pretty quickly it was demonstrated, that the device really did something reasonable and within a range, the device even responded linearly. After testing of two or three prototypes, University of Narnia's technology transfer unit suggested to file a patent and start a company and even offered some very first funding to cover patent expenses. At the time, other people had earned a lot of money with successful Start Ups. Consequently, it was no problem to find investors and – even if this was never admitted – everybody involved had, in the back of his mind, the idea to get rich quickly.



Once the company XDEVCO was in place and people were hired, there was an obvious need to earn money rather sooner than later. Investors were keen to see some initial success of XDEVCO in the market and the founders did not want to excessively dilute their share holdings by many rounds of external financing. UoN recovered much of its initial investment via bench fees for laboratory use and overheads.

Consequently marketing efforts were undertaken and the device was offered for applications, including some, where the research results available at the time were not sufficient to judge the feasibility of the specific application with confidence. Failure to produce a proof of concept was in some cases the consequence. Today, with the benefit of hindsight, it needs to be concluded, that, even if a number of articles were published in highly reputed scientific journals, the physical processes underlying the device were not understood in sufficient detail at the time. Possibly, one problem was to think of possible markets and applications only after the first funding round and thus under time constraint.

XDEVCO had failed to deliver in some cases. In addition, the fund raising environment became more hostile after a major financial crisis. In this situation a new management was appointed to XDEVCO and new areas of application were sought. Meanwhile the scientist from UoN had fallen ill and retired from his position at UoN. His group disintegrated and people working with him found jobs in other places in various countries.

After some of the key players met at a conference, development was restarted in a different place. An external contractor produced a new and more professionally designed series of devices. In many respects these devices behaved better than the first series and, for the first time, a number of identical devices were available for application development.

The persisting problem was the lifetime of the devices under harsh external conditions and the not fully predictable behaviour. Some important results obtained with early prototypes could not be reproduced. Conceivably, the difficulty reproducing earlier results was due to “tacit knowledge” of skilful craftsmen making the prototypes at UoN.

One of the scientists involved suggested an in-depth investigation the internal workings of the device. The investigation would have provided better fundamental understanding of the device and – most likely - solutions to open problems. It was however turned down by XDEVCO’s management for a lack of time and money.

It was then decided, that it would be a better idea to develop and market a complete system including the device instead of the naked device. That would provide more controllable environment for the operation of the device. A customer was found, who ordered and paid a number of functional prototypes, which were also successfully delivered. Even if the prototypes performed quite well, the lifetime of the device inside was still too low. Ultimately the customer lost interest and, being unable to acquire another customer or additional funding, the Start Up company was closed more than 10 year after the launch and patents lapsed.

Meanwhile other devices and systems for a similar purpose and with similar performance appeared on the market, making any re-launch even more difficult.

A few lessons are to be learned from this case:

1) Make sure, the scientific background of the invention is sufficiently well understood to:

- approach problems efficiently and solve them quickly, as they arise.
- understand, whether a certain application is feasible.
- react to customer requests in reasonable time.

It is very difficult to raise fundamental research money, once an invention is contractually committed to a company. If the start is too early, time and money to solve problems on a more fundamental level will not be available, as money would have to come from the company and the time needed looks unacceptable. Finally more time and money will be lost by the ensuing problems. Consequently the timing of the Start Up is critical.

2) It is notoriously hard to predict, how much research work will be needed between a successful proof of principle and the production of a working prototype. While underestimating the amount of work needed is clearly a risk, delaying the market entry due to excessive caution may be as risky. There are many superior technologies, which never managed to grab a decent market share from a more primitive technology introduced earlier on.

3) Tacit knowledge can be a source of unexpected problems when transferring know-how, e.g. when moving from hand-crafted prototypes to series fabrication. Tacit knowledge is undocumented knowledge, e.g. skills transferred from master to apprentice by practical instruction.

4) Determine the initial market(s) at or before Start Up time. Make sure, the technological requirements for the initial applications can be relatively easily met and the market is ready to accept your product.

5) Understand competing technologies, ideally also technologies not yet marketed. Make sure, your unique selling proposition (USP) is still valid in the presence of competitors.

With the benefit of hindsight, the scientists involved should have applied for a joint fundamental research project and worked for two to three years to build a sufficiently detailed scientific knowledge base of the processes inside the device, including some unwanted effects. Combining the research results with market research could have identified candidates for successfully marketable products with a level of confidence. Postponing the decision to create a Start Up company has – with the caveat explained above – the advantage, that the decision is then based on a larger body of knowledge. Early protection of intellectual property rights can nevertheless be combined with this approach.

### 3. Theoretische Beiträge im Kontext der Innovationslehre an Universitäten

In diesem Kapitel werden nach den Einblicken in reale Innovationsprojekte und Firmengründungen in Kapitel 2 theoretische Beiträge im Kontext der Innovationslehre an Universitäten gezeigt. Eingebettet in Schlagworte wie „Die unternehmerische Universität: Herausforderung oder Widerspruch in sich?“ oder der Triple-Helix (Regierung, Universität, Industrie) wird die konkrete Umsetzung der Innovationslehre an Universitäten gezeigt.

Kapitel 3.1. beinhaltet jene Innovationsmarketing Lehrveranstaltung, die an der WU Wien und der TU Wien abgehalten wird, die Einordnung im Curriculum sowie erste akademische Arbeiten. Dies ist ein Beispiel interdisziplinärer akademischer Lehre in Österreich.

Kapitel 3.2. gibt einen Überblick über die Implementierung der Innovationsmarketing-Lehre an der Wirtschaftsuniversität Bratislava, die Einordnung im Curriculum, Hintergründe, Motive und erste Ergebnisse in Form von akademischen Arbeiten.

#### 3.1. Interdisziplinäres Innovationsseminar an der TU/WU Wien (W. Schildorfer)

Die Basis für das Forschungsprojekt N00092 bezüglich der Erreichung der Ziele des Arbeitspaketes AP4 - Austausch- und Forschungssystem für Studenten für 4 UNIs – war die Lehrveranstaltung „High-Tech-Marketing“ an der WU Wien, wofür das Team rund um Prof. Dr. Rainer Hasenauer den Innovationspreis „Innovative Lehre 2009“ bekommen hat.



Abbildung 1: Auszeichnung zur Innovativen Lehre der WU Wien

Am Institut für Marketing Management (vormals Institut für Marketing) wird seit 1993 High-Tech Marketing gelehrt. Schwerpunkt der Lehre waren Besonderheiten des Marketings für Technologie, technische Innovationen und B2B Märkte. Die theoretischen Inhalte wurden durch die Vorlesung von Prof. Dr. Rainer Hasenauer abgedeckt. Die Anwendung des Wissens wird in Form von Seminaren abgedeckt. Seminargruppen können anhand von realen Auftraggebern und deren Marketingaufgabenstellungen in „Echtzeit“ auf die Innovationsentwicklung der Unternehmen Einfluss



nehmen. Zusammengefasst kann man die Lehrveranstaltung als Ausdruck von „Forschungsgetriebener Lehre“ ansehen.

Die Zusammenarbeit mit dem Institut für angewandte Physik an der Technischen Universität Wien konnte durch eine langjährige Kooperation zwischen Prof. Dr. Rainer Hasenauer und Prof. Dr. Herbert Störi (Institutsvorstand am Institut für angewandte Physik) aufgebaut werden. Beide Professoren erkannten durch ihre langjährige Erfahrung den Engpass in der Ausbildung im Bereich der Vermarktung von High-Tech Innovationen und konzipierten die interdisziplinäre Innovations-Lehrveranstaltung „Technologiemarketing“ an der TU Wien bzw. „High-Tech-Marketing“ an der WU Wien. Näheres zur Einordnung dieser Lehrveranstaltung wird im nachfolgenden Kapitel dargelegt.

Im Rahmen des Projekts N00092 wurde die Lehrveranstaltung hinsichtlich der internationalen Komponente dahingehend erweitert, dass bei Aufgabenstellungen zu Markt und Nutzereinbindung der slowakische Absatzmarkt immer zu berücksichtigen war. Diese Internationalisierungsstrategie brachte einen für die österreichischen Studierenden sehr wichtigen Einblick in den slowakischen Markt und dessen Ausprägungen. Ein weiterer wichtiger Punkt ist, dass das Konzept der Lehrveranstaltung auch dahingehend ausgeweitet wurde, dass an der EUBA (ECONOMIC UNIVERSITY BRATISLAVA) dieses Lehrkonzept als ein wesentlicher Baustein der interdisziplinären Aufgabenstellungen im neuen Innovationslehrplan angesehen wird.

### 3.1.1. Beschreibung des interdisziplinären Innovationsseminars

Dieses Unterkapitel beschreibt folgende Bereiche der interdisziplinären Innovationslehrveranstaltung: Ausgangslage, Beschreibung der Lehrziele – „Learning Outcomes“, Aufbau der Lehrveranstaltung, Didaktische Umsetzung zur Erreichung der Lehrziele, Maßnahmen zur Qualitätssicherung, Innovative Aspekte der Lehrveranstaltung, Beurteilungskriterien der Lehrveranstaltung, Themenbeschreibung SS 2012, Themenbeschreibung SS 2013

#### 3.1.1.1. Ausgangslage

Hochtechnologiemarketing und Innovationen im Business to Business Bereich (B2B) waren schon immer zwei Basisbestandteile des Seminars High-Tech-Marketing. In der nun schon zwanzigjährigen Tradition dieses Seminars am Institut für Marketing-Management an der WU-Wien hat sich herauskristallisiert, dass insbesondere in der Kommunikation zwischen technisch und kaufmännisch ausgebildeten Personen Potential für Lösungen des Hochtechnologiemarketings liegen können. Die unterschiedliche Herangehensweise an Probleme, differenzierte Sprach- und Ausdrucksformen oder auch Interpretationen von Problemen, Organisationsmethoden, zeitliche Einschätzungen von Time-to-Market oder ähnlichem waren Motivation zu diesem innovativen Ansatz einer Lehrveranstaltung. Die eben beschriebenen Unterschiede zwischen technisch- und betriebswirtschaftlich ausgebildeten Experten

wurden vom Team der Lehrenden anhand jahrelanger Praxisarbeit im Hochtechnologiebereich festgestellt.

Studierende der WU-Wien am Institut für Marketing-Management, die schon sehr viel theoretischen Input an Marketingwissen in den Lehrveranstaltungen der vorangehenden Semester aufgebaut haben, werden mit angehenden Technikern in einem Team zusammengeführt, um diese oben erwähnten Unterschiede in einer Gruppenarbeit zu erkennen, in die operative Arbeit zu integrieren und diese schlussendlich im interdisziplinären Team zu lösen. Dieser frühzeitige Kontakt mit Technikern in der Lehrveranstaltung soll den Studierenden die Realität von interdisziplinärem Arbeiten in der Praxis widerspiegeln und sie darauf vorbereiten. Den Studierenden an der TU-Wien wird mit dieser Lehrveranstaltung die Möglichkeit gegeben, ihre in der späteren Berufspraxis tagtägliche Zusammenarbeit mit Betriebswirten anhand praxisnaher Aufgabenstellungen kennen zu lernen. Somit können potentielle Barrieren und Auffassungsunterschiede zwischen Technikern und Betriebswirten schon innerhalb des Studiums abgebaut werden.

Der Innovationsgrad der Lehrveranstaltung liegt in der Kombination von Studierenden der TU-Wien und der WU-Wien in einem Projektseminar, wo reale Aufgabenstellungen und Problemlagen von Hochtechnologie-Start Ups überwiegend aus dem B2B-Bereich in interdisziplinären Gruppen (TU/WU) bearbeitet werden. Die Ergebnisse und Handlungsempfehlungen fließen unmittelbar in das reale, aktuelle Firmengeschehen der Auftraggeber ein. Diese interdisziplinäre Zusammenarbeit stellt auch eine wichtige Basis für das spätere Zusammenwirken der verschiedenen Disziplinen in der Berufswelt dar. Einerseits ist die Zusammenarbeit von Wirtschaft und Technik und das gegenseitige Verständnis in technologie-intensiven Bereichen eine Notwendigkeit, andererseits entsteht gerade dadurch marktwirksame Innovation. Empirische Studien, ausgearbeitet durch im Seminar betreuende Personen<sup>1</sup> belegen, dass diese interdisziplinäre Zusammenarbeit eine wichtige Voraussetzung für die erfolgreiche Gründung und das nachhaltige Wachstum von wissens- und technologieintensiven Unternehmen ist. Dabei ist es wichtig, dass die handelnden Personen der verschiedenen Disziplinen bereits vor Unternehmensgründung die Möglichkeit haben die verschiedenen Denk- und Arbeitsweisen kennen zu lernen.

---

<sup>1</sup> S. Jung, S. Fuchs: Nachhaltiges Wachstum von Know-how-intensiven und technologieorientierten Start Ups (KITS) in Österreich: Erfahrungsberichte und Analysen, Studie für das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, April 2009

S. Jung, S. Fuchs, A. Kurz: Gründungsdynamik von Know-how intensiven und technologieorientierten Unternehmen (KITU) in Österreich, Studie für den Rat für Forschung- und Technologieentwicklung, Oktober 2008

A. Kurz, S. Fuchs: Nano Start Ups in Austria Drivers & Barriers. Including best practice in European Nano incubators, Studie für das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, April 2008

### 3.1.1.2. Beschreibung der Lehrziele – „Learning Outcomes“

Nach Abschluss der interdisziplinären Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage:

**Selbstständige Formulierung bzw. Ableitung von Forschungsfragen aus dem Kontext einer realen Aufgabenstellung:** Studierende sind in der Lage, aufgrund einer realen betriebswirtschaftlichen Aufgabenstellung aus der Praxis im Bereich Marketing für High-Tech-Produkte, gestellt von drei „Start Up“-Unternehmen (Hochtechnologiemarketing), eine oder mehrere wissenschaftliche Forschungsfragen zu formulieren bzw. daraus abzuleiten.

**Selbstständige Beantwortung der aufgestellten Forschungsfragen:** Studierende sind in der Lage, die aufgestellten Forschungsfragen aufgrund von selbst erhobenem Primär- und Sekundärmaterial selbstständig in der interdisziplinären Gruppe (TU/ WU) zu beantworten.

**Selbstständige Durchführung Qualitativer Interviews:** Studierende sind in der Lage, innerhalb der interdisziplinären Gruppe (TU/WU) selbstständig qualitative Interviews (Befragung von Experten oder potentiellen Kunden) vorzubereiten, durchzuführen und entsprechend auszuwerten.

**Präsentation der Ergebnisse im interdisziplinären Kontext:** Studierende sind in der Lage, den interdisziplinären Kontext der Ergebnisse in einer klar verständlichen Weise den anderen Studierenden (TU bzw. WU), den Lehrbeauftragten von TU bzw. WU und den Auftraggebern zu präsentieren und entsprechende Handlungsempfehlungen für die Auftraggeber aus der Praxis zu liefern.

**Termingerechte Ablieferung von Resultaten:** Studierende sind in der Lage, sich innerhalb der interdisziplinären Gruppe (TU/WU) selbstständig zu organisieren und termingerecht die Resultate abzuliefern.

**Verfassung eines wissenschaftlichen Abschlussberichtes:** Studierende sind in der Lage, einen den wissenschaftlichen Anforderungen der WU-Wien gerechten Abschlussbericht zu verfassen.

Diese interdisziplinäre Lehrveranstaltung fördert folgende Fähigkeiten der Studierenden:

**Training der interdisziplinären Arbeits- und Denkweise:** Studierende müssen mit Gesprächspartnern aus unterschiedlichsten Disziplinen (Technik und Wirtschaft) zusammenarbeiten.

**Training von interdisziplinärer Präsentation der Ergebnisse:** Studierende müssen sich in den Präsentationen klar verständlich für verschiedene Zielgruppen (Technik und Wirtschaft) ausdrücken können (Lernen im interdisziplinären Kontext zu denken und zu präsentieren).

**Studierende lernen multidisziplinär zu arbeiten und interdisziplinär zu kommunizieren:** Studierende lernen unter Zeit- und Auftragsdruck mit dem Wissen, dass es sich um keine fiktive sondern um eine reale Aufgabenstellung unter schwachen Echtzeitbedingungen handelt, multidisziplinär zu arbeiten und interdisziplinär zu kommunizieren. Echtzeitbedingungen bedeutet in diesem Zusammenhang, dass bereits Zwischenergebnisse in den realen Entscheidungs- und Verwendungskontext der Start Up Firmen einfließen. Die Studierenden sind in einen realen Problemlösungskontext eingebunden.

### 3.1.1.3. Aufbau der Lehrveranstaltung

Beim Aufbau der Lehrveranstaltung ist es den Lehrenden von TU und WU vor allem wichtig, auf die unterschiedlichen Eingangsvoraussetzungen der Studierenden der TU und WU einzugehen. Die unterschiedlichen Eingangsvoraussetzungen sind durch die verschiedenen Fachdisziplinen gegeben und helfen unter anderem auch, die Ziele der Lehrveranstaltung zu erreichen. Zum besseren Verständnis der betriebswirtschaftlichen Aufgabenstellung werden betriebswirtschaftliche Theorieeinheiten den Studierenden der TU angeboten. Diese umfassen die Bereiche (1) Einführung, Grundlagen des Technologiemarketings (2) Markt, Marktsegmentierung, Zielgruppen, Technologieakzeptanz (3) Geschäftsmodelle, Wertekette, Vertriebssysteme. Das erforderliche Technikwissen für die jeweilige Aufgabenstellung wird von den Technikstudierenden in Eigeninitiative und in Gruppenarbeit den WU-Studierenden vermittelt (Prinzip der Selbstorganisation in der Projektgruppe). Eine Basisvorlesungsunterlage (Foliensatz) wurde im Rahmen des Projektes erstellt.

Theoretisches Basiswissen der Studierenden, und je nach Bedarf durch die interdisziplinären Betreuerteams (TU/WU) sind das Grundgerüst des High-Tech-Marketingseminars. Das Herzstück stellt aber das interdisziplinäre Team an Studierenden (TU/WU) dar, das eine aktuelle und entscheidungsrelevante Aufgabenstellung aus der Praxis im B2B-Bereich bearbeiten muss.

Der genaue organisatorische bzw. zeitliche Ablauf und der detaillierte Aufbau der Lehrveranstaltung im SS 2012 sind in der Tabelle 2 näher dargestellt. Details zu den SS2013 und 2014 werden nicht extra dargestellt. Der Aufbau ist mit dem im SS2012 ident. Die Termine weichen natürlich ab.

Termin	Aktivität	Zeit	Ort
07.03.2012	Kick-Off-Veranstaltung WU	09:00 – 10:30	H 4.40 (C)
09.03.2012	Kick-Off-Veranstaltung TU	13:00 – 17:00	Institut für Angewandte Physik, TU Wien, 1040, Wiedner Hauptstr.8- 10, 5. Stock, SEM 134
16.03.2012	Theorieblock:  Einführung, Grundlagen des Technologiemarketing	13:00 – 17:00	
30.03.2012	1. Zwischenpräsentation (Ergebnisse des Literaturstudiums, Projektplan)  Theorieblock:  Markt, Marktsegmentierung, Zielgruppen, Technologieakzeptanz	13:00 – 17:00	
27.04.2012	Theorieblock:  Geschäftsmodelle, Wertekette,	13:00 – 17:00	

	Vertriebssysteme		
11.05.2012	2. Zwischenpräsentation (Fortschrittsbericht)	13:00 – 17:00	
22.06.2012	Abgabe der <u>Endfassung</u> der Seminararbeit		E-Mail an jeweilige BetreuerInnen
29.06.2012	Abschlusspräsentationen	13:00 – 17:00	Inst. F. angewandte Physik, TU Wien, SEM 134

Tabelle 1: Organisatorische Eckpunkte der Lehrveranstaltung von TU/WU (SS 2012)

#### 3.1.1.4. Didaktische Umsetzung zur Erreichung der Lehrziele

Der **Ablauf der interdisziplinären Lehrveranstaltung** im Hinblick auf die didaktische Umsetzung zur Erreichung der Lernziele und –inhalte ist wie folgt:

**Information der Studierenden (TU/WU):** Den Studierenden werden vorab die Themen der Lehrveranstaltung via Internet und Aushang am Institut für Marketing-Management (WU-Wien) und am Institut für Allgemeine Physik (TU-Wien) bekannt gegeben (inklusive Ziele, Aufgabenstellung, Basisliteratur).

**Interdisziplinäres Team- Teaching:** Je 1 Betreuer von TU/WU bilden gemeinsam ein interdisziplinäres Betreuer team bei einer Gruppengröße von 3-6 Studierenden. Bei der Eröffnungsveranstaltung werden dann von den zuständigen interdisziplinären Betreuer teams von TU/WU die Themen und Aufgabenstellungen vorgestellt und die Studierenden haben die Möglichkeit, Fragen zu den einzelnen Themen zu stellen. Nach Zuteilung der Themen – die Studierenden können sich freiwillig zu einem Thema melden – werden von den Betreuern wichtige inhaltliche und organisatorische Grundsätze für das gesamte Semester besprochen.

**Bildung von interdisziplinären Studierenden-Teams (Kombination aus WU und TU Studierenden):** Studierende von der TU und WU arbeiten danach selbstständig je nach den Anforderungen der Aufgabenstellungen an der Erstellung und Beantwortung der Forschungsfragen.

**2 Zwischenpräsentationen / 1 Endpräsentation:** Mittels 2 Zwischenpräsentationen während des Semesters und einer Endpräsentation am Ende des Semesters ist es den interdisziplinären Betreuer teams von TU/WU möglich, die laufende Qualität der Arbeit der Studierenden zu kontrollieren und auch bei Bedarf lenkend einzugreifen. Die Betreuer stehen bei Fragen zusätzlich während des gesamten Semesters persönlich zur Verfügung. Je nach Bedarf werden Gruppenbesprechungen vorbereitet und abgehalten.

**Schriftlicher Abschlussbericht:** Mit Hilfe des schriftlichen Abschlussberichtes sollen die Lernergebnisse und Antworten auf die gestellten Forschungsfragen in einer verständlichen Form und in einer wissenschaftlichen Prinzipien gerechten Weise aufbereitet werden.

Bei der Konzeption und Umsetzung der interdisziplinären Lehrveranstaltung werden folgende **didaktische Grundsätze** oder Unterrichtsprinzipien berücksichtigt:

**Motivation:** Die Motivation der Studierenden ist das Fundament für eine erfolgreiche Lehrveranstaltung. Dieser wichtige Baustein wird vor allem durch die Integration von realen und aktuellen Firmenprojekten aus dem B2B-Bereich in die Themenstellungen geschaffen. Das Arbeiten „am lebenden Objekt“ wurde von vielen Studierenden als sehr motivierend angesehen. Durch die Anwesenheit der Auftraggeber sowohl bei den Erst- und Zwischenpräsentationen als auch bei der Abschlussveranstaltung – letztere oftmals in Räumlichkeiten der Auftraggeber – erhöht sich die Motivation der Studierenden, von Beginn an gute Arbeit zu leisten.

**Aktivierung:** Die Aktivierung der Studierenden ist das Gestaltungsprinzip für die Lehrveranstaltung. Durch weitestgehend selbständiges Arbeiten und Selbstorganisation innerhalb der interdisziplinären Gruppe (TU/WU) sollen die teilnehmenden Studierenden dazu angehalten werden, selbst aktiv die Arbeitsaufträge zu erfüllen. Die Betreuer von TU/WU stehen den Studierenden während der Bearbeitung der Aufgaben je nach Bedarf zur Verfügung, versuchen aber auch, Fehler der Studierenden zuzulassen und nicht vorzeitig lenkend einzuschreiten. Durch den direkten Kontakt, auf Wunsch auch ohne Betreuer, mit den Auftraggebern wird ein weiterer Schritt zur Aktivierung der Studierenden geleistet. Insbesondere die interdisziplinäre Zusammenarbeit von Studierenden der TU und WU erhöht die Aktivierung der Studierenden. Durch die Kombination der Fachdisziplinen können inhaltlich komplexere Themenstellungen behandelt werden.

**Qualitätssicherung:** Die Qualitätssicherung der Lern- und Aufgabenergebnisse wird durch regelmäßige Präsentationen der Zwischenergebnisse erreicht. Die Studierenden können so ihre Planung, ihren Arbeitsfortschritt, ihre Probleme und schlussendlich ihre Ergebnisse dem gesamten Betreuersteam von TU/WU präsentieren. Somit können die Betreuer von TU/WU schon während des Semesters lenkend eingreifen. Durch die Anwesenheit aller Betreuer bei den Zwischenpräsentationen, der Auftraggeber und auch der anderen Studierenden wird eine breite Qualitätssicherung gewährleistet.

**Veranschaulichung und Präsentation:** Die Veranschaulichung und Präsentation der eigenen Arbeit stellt den wichtigen Abschluss der Lehrveranstaltung dar. Die Studierenden sollen in der Lage sein, ihre Ergebnisse in einer verständlichen Form dem Auditorium darzubringen. Durch die Interdisziplinarität der Lehrveranstaltung wird dieses Prinzip noch wichtiger, da die verwendeten Fachsprachen von Studierenden der TU und WU nicht immer deckungsgleich sind. Mittels der abschließenden Seminararbeit werden die Studierenden angehalten, ihre Ergebnisse in einer klar verständlichen Weise schriftlich darzulegen. Die Lehrbeauftragten selbst berücksichtigen das Prinzip der Veranschaulichung bei der Gestaltung von verständlichen, klaren Unterlagen für das Seminar (Aufgabenstellung, Ziele, etc.).

Die Basisliteratur setzt sich im Wesentlichen mit der Durchführung von Qualitativen Interviews und Innovationen im Technologiemarketing auseinander. Die unten angeführte Literaturliste umfasst nur einen kleinen Auszug der verwendeten Literatur. Die Studierenden werden zur weiteren vertiefenden Literatur- und Quellensuche angehalten, um auch in diesem Bereich selbstständig zu arbeiten. Bei der ersten Zwischenpräsentation wird das Ergebnis der Literaturrecherche den Betreuerteams von TU/WU präsentiert und bei Bedarf ergänzt.

Die Basisliteratur umfasst folgende Quellen:

Castellion, George (2002): Telephoning your way to compelling value propositions. In: Belliveau, Paul / Griffin, Abbie / Somermeyer, Stephen (2002): The PDMA Toolbook for New Product Development. Product Development and Management Association.

Castillo, Jose C. and Rex H. Hartson (2000): Critical Incident Data and their importance in remote usability evaluation.

Chesbrough, Henry (2006): Open Business Models. How to thrive in the new innovation landscape. Harvard Business School Press. (Chapter: Why business Models need to open up)

Kurz, Andrea; Stockhammer, Constanze; Fuchs, Susanne; Meinhard Dieter (2007), Das problemzentrierte Interview. In: Buber, Renate / Holzmüller, Hartmut H. (Hrsg. :) (2007): Qualitative Marktforschung. Konzepte – Methoden – Analysen, S. 463-476

Mason, Jennifer (2002): Qualitative Researching. Thousand Oaks, cal.: Sage Publications. Part III: Analysing qualitative Data.

Rackham, Neil (1996): The SPIN Selling Fieldbook. Practical Tools, Methods, Exercises, and Resources. New York: McGraw Hill. (Chapter 2 & 6)

Reichwald, Ralf et al. (2007): Der Kunde als Innovationspartner. Konsumenten regieren, Flop-Raten reduzieren, Angebote verbessern. Wiesbaden: Gabler Verlag

### 3.1.1.5. Maßnahmen zur Qualitätssicherung

Folgende Maßnahmen dienen der umfassenden Qualitätssicherung der interdisziplinären Lehrveranstaltung:

**Fast-Feedback-Runden der Studierenden:** Nach jeder der 2 Zwischenpräsentationen und nach der Abschlusspräsentation gibt es mündliche Fast-Feedback-Runden der Studierenden (Wie geht es Ihnen mit der Aufgabenstellung? Wie funktioniert die Zusammenarbeit TU/WU?) an die jeweiligen interdisziplinäre Betreuerteams von TU/WU und an die Vertreter der Auftraggeber.

**Fast-Feedback-Runden der interdisziplinären Betreuerteams von TU/ WU und Vertretern der Auftraggeber:** Nach jeder der 2 Zwischenpräsentationen und nach der Abschlusspräsentation gibt es

mündliche Fast-Feedback-Runden (Anregungen, Kritik, Resümee zu den Präsentationen) von den jeweiligen interdisziplinären Betreuer-Teams von TU/WU und von Vertretern der Auftraggeber an die Studierenden zum Stand bzw. zum Fortschritt der bearbeiteten Aufgabenstellungen aus der Praxis.

**Feedbackbögen der Auftraggeber aus der Praxis/ Gründungsbetreuer von INITS:** Die Auftraggeber aus der Praxis, drei „Start Up“-Unternehmen und auch deren Gründungsbetreuer von INITS, werden ebenfalls gebeten einen Feedbackbogen (Siehe Anhang 8.3 und 8.4) schriftlich zu übermitteln, um auch eine entsprechende Evaluierung von der Auftraggeberseite bzw. den Gründungsberatern von INITS gewährleisten zu können.

**Studentische Lehrveranstaltungsevaluierung:** Am Ende der Lehrveranstaltung erfolgt die studentische Lehrveranstaltungsevaluierung mit den standardisierten Evaluierungsbögen von der Abteilung Evaluierung und Qualitätsmanagement der WU-Wien. Zusätzlich wird noch ein selbst erstellter Feedbackbogen (Siehe Anhang 8.2.) an die Studierenden von TU und WU verteilt, um eine über die Standardfragen hinaus tiefer gehende Evaluierung der Lehrveranstaltung zu erhalten.

### 3.1.1.6. Innovative Aspekte der Lehrveranstaltung

Warum diese Lehrveranstaltung einen innovativen Charakter aufweist?

**Frühzeitiger Kontakt zwischen TU und WU:** Studierende der TU und WU kommen frühzeitig zusammen, lernen unterschiedliche Denkweisen zu akzeptieren/verstehen, die für eine zukünftige Zusammenarbeit im Berufsleben von großer Bedeutung sind. Aus der täglichen Praxisarbeit zeigt sich die enorme Bedeutung der Zusammenarbeit zwischen Technikern und Betriebswirten für Innovation. Je besser diese interdisziplinäre Zusammenarbeit funktioniert, desto besser können die Firmen auf die Herausforderungen und Problemstellungen der Wirtschaft reagieren. Das High-Tech-Marketing Seminar legt daher einen besonderen Wert auf die frühzeitige Zusammenarbeit von Studierenden der TU-Wien und WU-Wien. Durch diese Kombination der beiden Fachdisziplinen können auch inhaltlich komplexere und anspruchsvollere Themenstellungen behandelt werden. So können Situationen des späteren Zusammenarbeitens schon während des Studiums simuliert und daraus gelernt werden.

Cross Functional Teams gelten als bestätigter Erfolgsfaktor). (PAGE, A.L. 1993, Assessing New Product Development Practices and Performance: Establishing Crucial Norms, Journal of Product Innovation Management 10(4): 273–290 (September)).

**Studierende lernen multidisziplinär zu arbeiten und interdisziplinär zu kommunizieren:** Studierende lernen unter Zeit- und Auftragsdruck mit dem Wissen, dass es sich um keine fiktive sondern um eine reale Aufgabenstellung (B2B-Bereich) unter Echtzeitbedingungen handelt, multidisziplinär zu arbeiten und interdisziplinär zu kommunizieren. Diese Fähigkeiten sind wiederum sehr hilfreich für spätere Berufssituationen. Sowohl technisch ausgebildete Experten müssen sich so verständigen können, dass sie von Betriebswirten verstanden werden und umgekehrt. Ohne ein gemeinsames Verständnis einer Aufgabenstellung können keine zufriedenstellenden Lösungen mit effektivem Mitteleinsatz produziert



werden. Die Basis vieler erfolgreicher Unternehmen ist die Kommunikationskultur und das Verstehen in Projektteams. Die Lehrveranstaltung soll diese Kommunikationsfähigkeit über die Fachdisziplinen hinaus fördern und sicher auch Toleranz gegenüber der jeweils anderen Fachdisziplin aufbauen.

**Reale Firmen als „Auftraggeber“:** Reale Firmen werden als Auftraggeber in die Seminararbeiten integriert und durch laufende Interaktion mit den Auftraggebern wird die Qualität der Seminarergebnisse praxisrelevant optimiert. Nicht nur zur Motivation sondern zur Qualitätssteigerung dient die Einbeziehung von Aufgabenstellungen aus der Praxis. Bei Feedbackgesprächen mit Studierenden wurde vor allem diese Komponente positiv und innovativ im universitären Alltag hervorgehoben.

**Seminarthemen sind „Echtzeitthemen“:** Die Lösungen der Aufgabenstellungen und die daraus abgeleiteten Handlungsempfehlungen fließen unmittelbar in das reale, aktuelle Firmengeschehen der Auftraggeber ein und leisten einen wichtigen Beitrag für die weitere Unternehmensentwicklung.

**Training der interdisziplinären Arbeits- und Denkweise:** Studierende müssen mit Gesprächspartnern aus unterschiedlichsten Disziplinen (Technik und Wirtschaft) zusammenarbeiten, was auch im späteren Berufsleben erforderlich sein wird.

**Training von interdisziplinärer Präsentation der Ergebnisse:** Studierende müssen sich in den Präsentationen klar verständlich für verschiedene Zielgruppen (Technik und Wirtschaft) ausdrücken können, was auch im späteren Berufsleben von Bedeutung ist (Lernen im interdisziplinären Kontext zu denken und zu präsentieren).

**Zusammenarbeit von zwei Universitäten (TU/WU):** Zwei Universitäten (TU/WU) aus unterschiedlichen Fachrichtungen (Sozial-/Wirtschaftswissenschaften und Naturwissenschaften) arbeiten im Rahmen einer interdisziplinären Lehrveranstaltung zusammen, was eine Vorbildwirkung für andere sein soll.

**Zusammenarbeit von zwei Instituten (TU/WU):** Institut für Marketing-Management (WU-Wien) und Institut für Angewandte Physik (TU-Wien) gestalten gemeinsam diese interdisziplinäre Lehrveranstaltung unter Einbindung der außeruniversitären Forschungsinstitute „HiTec“ ([www.hitec.at](http://www.hitec.at)) und „Brimatech“ ([www.brimatech.at](http://www.brimatech.at)) sowie drei „High-Tech Start Up“-Unternehmen und INITS ([www.inits.at/en](http://www.inits.at/en)).

### 3.1.1.7. Beurteilungskriterien der Lehrveranstaltung

Leistungsfeststellung	Beurteilungskriterien		Maximum
2. Zwischenpräsentation - 20 %	Form	Vortrag, Folienlayout, Handout	6
	Inhalt	Theorie, Modelle, Literatur	7
		Empirie/Methodik	7
	Zwischensumme		20
Endpräsentation - 30 %	Form	Vortrag, Folienlayout, Handout	10
	Inhalt	Theorie, Modelle, Literatur	10
		Empirie/Methodik	10
	Zwischensumme		30
SE-Endbericht* - 50 %	Form	Sprachstil	5
		Gliederung/Struktur	5
		Zitierweise/Abbildungen/Verzeichnisse	5
	Inhalt	wiss. Problemstellung/prakt. Relevanz	5
		Theorie, Modelle, Literatur	10
		Empirie/Methodik	10
		Zusammenfassung (Executive Summary)/Ausblick/Implikationen	10
	Zwischensumme		50
Gesamt - 100 %			100 Punkte

Notenschema :	91-100 Punkte	Sehr Gut
	81-90 Punkte	Gut
	71-80 Punkte	Befriedigend
	61-70 Punkte	Genügend
	0-60 Punkte	Nicht Genügend

\* Beim SE-Endbericht sind mind. 26 Punkte erforderlich, um die LV insgesamt positiv abschließen zu können.

Tabelle 2: Beurteilungskriterien Hochtechnologie-Marketing Seminar

### 3.1.1.8. Ausgewählte Themenbeschreibungen des Sommersemesters 2012

**Themenbezeichnung: Robotereinsatz für Gefahrenerkundung im Bergwerk**

Diese Projektarbeit ist ein Beitrag zu dem ETZ Projekt N00092 „Grenzüberschreitendes High tech Center“ ([www.hitechcentrum.eu](http://www.hitechcentrum.eu)).

### Ausgangslage

Firma taurob <http://www.taurob.com/> entwickelt und verkauft mobile Roboter für Feuerwehren. Diese Roboter werden dort ferngesteuert eingesetzt, wo Gefahren für den Menschen durch Einsturz, Explosion, Strahlung oder Schadstoffe drohen. Feuerwehren bzw. andere Einsatzkräfte erhalten über den Roboter Kamerabilder und Lageinformationen von unzugänglichen oder gefährlichen Orten und können dort mittels schwenkbaren Greifarms Tätigkeiten verrichten, wie z.B. Personen lokalisieren, Messungen durchführen oder Proben entnehmen. taurob gibt Feuerwehren weltweit erstmals die Möglichkeit, gefährliche Tätigkeiten sicher und ohne Risiko für die Mannschaft durchzuführen. Auch andere Märkte versprechen Absatzpotenzial. Neben Einsatzmöglichkeiten in der Kanalaräumung und bei der Tunnelsicherheit bietet vor allem der Einsatz in Bergwerken große Wachstumschancen, da die Anforderungen für Roboter im Bergwerkseinsatz, jenen der Feuerwehr sehr ähnlich sind. Ein sehr vielversprechender Markt für taurob tracker ist der Einsatz von Robotern in Bergwerken. Ein typisches Einsatzszenario in einer Kohlemine ist die Situation nach einer Methangas- oder Grubengasexplosion. Lange nach der Hauptexplosion besteht Explosionsgefahr im betreffenden Stollen. Rettungskräfte können nicht vorrücken, haben kein Bild von der Lage und können nicht mit Überlebenden kommunizieren (in Hohlräumen und Sicherheitsräumen können Bergleute aber oft wochenlang überleben). Das steigende Förderaufkommen führt in vielen Regionen auch zur Wiedereröffnung von bereits geschlossenen Minen. Auch für diesen Zweck wäre der Roboter sehr nützlich, da die Überprüfung und Begehung von vor Jahrzehnten geschlossenen Minen bzw. die Wiedereröffnung von Minen, in denen es einen Zwischenfall gab, durch die bestehende Einsturzgefahr sehr heikel sein kann.

### Marktforschungsfragen

1. Welche Anforderungen werden an einen Erkundungsroboter im Bergwerkseinsatz betreffend
  - a) wahrgenommene Nützlichkeit
  - b) wahrgenommene Einfachheit der Bedienunggestellt?

2. Welche dieser Anforderungen erfüllt der bestehende Roboter bereits?

Für ein ausgewähltes Bergwerk:

3. Sucht der Kunde bereits aktiv nach einer Roboterlösung?
4. Was hält er von der prinzipiellen Idee, Roboter bei gefährlichen Einsätzen zu verwenden?
5. Warum werden Roboter im Mineneinsatz bis jetzt nur vereinzelt bzw. gar nicht eingesetzt (Hypothese: Derzeitige Lösungen sind zu teuer, zu schwer oder erfüllen die Anforderungen nicht um für Einsatzkräfte oder Minenbetreiber einsetzbar zu sein).
6. Was wären typische Einsätze?
7. Was muss der Roboter können?

8. Sind reine Aufklärungseinsätze vorerst ausreichend oder sind auch Manipulationstätigkeiten notwendig?

Für Taurob wäre es also vor allem interessant einen detaillierten Anforderungskatalog von Entscheidungsträgern bzw. Rettungskräften zu bekommen, um in weiterer Folge genaue Spezifikationen für einen Roboter für den Bergwerkeinsatz ableiten zu können.

1. Wer sind die Kunden (Nutzer / Zahler)?
2. Würde der Roboter von Einsatzkräften (zumeist Kollegen der verschütteten Kumpel) bedient werden oder gibt es eine eigene Rettungsmannschaft.
3. Können Spezialisten vorgehalten werden? Wenn ja, von wem?
4. Der nächste wichtige Punkt ist die Preissensibilität: Willingness to Pay / Zahlungsbereitschaft
5. Ab welchem Preis sind große Minenbetreiber bereit ein Gerät vorzuhalten?
6. Oder ist die Erfüllung aller Anforderungen wichtiger?
7. Würde ein Gerät pro Mine vorgehalten werden?
8. Welches Geschäftsmodell wird bevorzugt? (Kauf, Miete, on demand ?)

#### Tasks:

1. Literatursuche und –analyse zum Thema qualitative Interviews und User Needs.
2. Literatursuche und internetsuche betreffend Robotereinsatz nach Bergwerksunglücken
3. Identifikation von österreichischen Unternehmen die potentielle Partner/Interessenten sein könnten.
4. Identifikation von Bergwerksbetreibern in Österreich und Slowakei
5. Entwicklung eines Gesprächsleitfadens für die Interviews mit zwei potentiellen Kunden
6. Entwicklung eines Gesprächsleitfadens für die Interviews mit zwei potentiellen Vertriebspartnern
7. Durchführung von 2-4 Experteninterviews je potentiellen Kunden.
8. Durchführung von 2-4 Experteninterviews je potentiellen Vertriebspartner
9. Analyse der Daten, Interpretation
10. Beantwortung der Fragen

### 3.1.1.9. Themenbeschreibungen SS 2013 und SS 2014

In diesem Teil werden die Themen aus dem Sommersemester 2013 und 2014 nicht mehr in jenem Detail dargestellt wie im vorangegangenen Kapitel zum Thema „Taurob“ des SS 2012. Der Aufbau der Fragestellungen ist auch für die nachfolgend genannten Beispiele ähnlich. Die Themen der SS 2013 und 2014 waren:

- MetGIS: Hochpräzise Wetterprognosen für den Bergtourismus
- Mini-Velo – Kaufargumente für ein handgefertigtes „Mini-Rad“
- Phase Change Material (PCM) im Hochbau
- Proteinsynthese an synthetischen Zellmembranen als Plattform für die Entwicklung von Medikamenten und Diagnostika
- Blue Danube Robotics
- SIMPLEWISH - GRUPPEN SCHENKEN BESSER!
- Bategu Gummitechnologie
- „oHA“ – online Holiday Assistant

### 3.1.2. Curriculum und Einordnung der Lehre

Im folgenden Kapitel wird die Einordnung der interdisziplinären Innovationslehrveranstaltung „High-Tech-Marketing“ in den Lehrplänen der WU Wien und der TU Wien dargestellt. Die bereits erwähnte Motivation der Professoren Hasenauer (WU Wien) und Störi (TU Wien), eine interdisziplinäre Innovationslehrveranstaltung aufzusetzen, stieß auf durchaus nicht unerhebliche administrative Hürden. Nach universitätsinternen Klärungen konnte die Lehrveranstaltung in die Lehrpläne der WU Wien und der TU Wien integriert werden, damit Studierende beider Universitäten in einer Lehrveranstaltung an gemeinsamen Praxisaufgabenstellungen zusammenarbeiten. Die Studierenden müssen dafür nicht an den jeweils fachfremden Universitäten inskribiert sein. Die Lehrveranstaltung wird im Rahmen des Regelstudiums von den Studierenden besucht. Die Durchführung und Bewertung der Lehrveranstaltung wird von interdisziplinären Betreuer Teams durchgeführt.

Diese Lehrveranstaltung ist eine interdisziplinäre Verknüpfung von zwei Instituten, dem Institut für Marketing Management (WU-Wien) und dem Institut für Angewandte Physik (TU-Wien). Weiters werden noch die außeruniversitären Forschungsinstitute „HiTec“ und „Brimatech“, sowie „High-Tech Start Up“-Unternehmen, die von INITS als Inkubator betreut werden, in die Lehrveranstaltung mit eingebunden.

Die Eckdaten der interdisziplinären Lehrveranstaltung im Sommersemester 2012 (SS) sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt. Die Wiederholung der allgemeinen Informationen zur

Lehrveranstaltung für das SS 2013 und 2014 wird vermieden. Das Beispiel 2012 zeigt inhaltlich ausreichende Informationen, die auch für das SS 2013 und 2014 gelten.

Universität	Wirtschaftsuniversität Wien	Technische Universität Wien
Institute	Institut für Marketing-Management	Institut für Allgemeine Physik
LV-Nr. im SS 2012	0275	134.185
Name der Lehrveranstaltung	Marketing Consulting Project, vormals SE High-Tech-Marketing*)	SE Technologiemarketing
Studium	Diplom- und Bachelorstudien	Bachelorstudium
Studienrichtungen	BW, IBW, WIPÄD, BAWiRe, BAWiSo	Technische Physik, Wirtschaftsinformatik, alle Fakultäten der TU Wien
Stellung im Studienplan	SBWL Marketing: Vertiefungskurs II (Diplomstudien)  SBWL Marketing: Kurs V (Bachelorstudien)	Wahlfach
Studienabschnitt	2. Abschnitt (Diplom- und Bachelorstudien)	
Voraussetzungen	Grundkurs I: Marketingplanung  Vertiefungskurs I: Marketingkonzeptionen	Keine näheren Voraussetzungen
Semesterwochenstunden	2	2
European Credit Transfer System	4	3
Unterrichtssprache	Deutsch	Deutsch
Anzahl der Lehrbeauftragten	2	3
Anzahl der Studierenden	Max. 12 Studierende	Max. 8 Studierende
Teilnehmer/ Gruppe	3-4 Studierende	1-2 Studierende

Tabelle 3: Eckdaten der interdisziplinären Lehrveranstaltung von TU/WU

\*) ab WS 2012 wurde am Institut für Marketing Management ein Kurssystem eingeführt, aus dem sich der neue Name ergibt.

(A) **Einordnung der Lehrveranstaltung im Curriculum der WU Wien - Spezielle Betriebswirtschaftslehre / (Bachelorstudienplan für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften)**  
(<http://www.wu.ac.at/programs/bachelor/wiso/structure/bw/sbw1> (15/07/2014))

Die Speziellen Betriebswirtschaftslehren (SBWL) der WU Wien sind abgestimmte Studienprogramme im Umfang von 10 Semesterstunden und 20 ECTS-Anrechnungspunkten. Die Anzahl und die Auswahlmöglichkeiten der zu absolvierenden SBWLs sind von dem/den gewählten Studienweg/en abhängig. Als Teil der SBWL Marketing ist das Interdisziplinäre Innovationsseminar High-Tech-Marketing ist als Kurs V – Marketing Consulting Project – im Bachelorstudienplan für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften integriert.

Die SBWL Marketing ist im Studienweg „Betriebswirtschaft“ und „Internationale Betriebswirtschaft“ des Bachelorstudiums „Wirtschafts- und Sozialwissenschaften (WISO)“ vertreten.  
(<http://www.wu.ac.at/programs/bachelor>).

„Die WU bietet zwei Bachelorstudien an: das **Bachelorstudium Wirtschafts- und Sozialwissenschaften und Wirtschaftsrecht**. Beide Studien dauern 6 Semester und umfassen 85 Semesterstunden (SSt) bzw. 180 ECTS-Anrechnungspunkte. Beide Studien beginnen mit einer gemeinsamen Studieneingangsphase. Im Hauptstudium des Bachelorstudiums Wirtschafts- und Sozialwissenschaften stehen vier Studienwege zur Wahl, die alternativ oder parallel absolviert werden können.

[Bachelorstudium Wirtschaftsrecht](#) (WIRE)

[Bachelorstudium Wirtschafts- und Sozialwissenschaften](#) (WISO)

- [Studienweg Betriebswirtschaft](#)

- [Studienweg Internationale Betriebswirtschaft](#)

- [Studienweg Volkswirtschaft und Sozioökonomie](#)

- [Studienweg Wirtschaftsinformatik](#)

Die SBWL Marketing umfasst folgende fünf Kurse à 2 Semesterwochenstunden und 4 ECTS Punkten:



Abbildung 2: Einordnung des interdisziplinären Innovationsseminars im Bachelor-Curriculum der SBWL Marketing

### “Foundations of Marketing Management (1. Semester)

Grundpfeiler der SBWL bilden Product Management (I & II) und Marketing Research Methods. Produktmanagement befasst sich mit der Strategieentwicklung sowie Planung, Koordination und Umsetzung aller produktbezogenen Maßnahmen. Der Verantwortungsbereich umfasst die gesamte Produktkonzeption bis hin zur Vermarktung und Erfolgsmessung. Das Produktmanagement bildet typischerweise die Schnittstelle zwischen unterschiedlichen funktionalen Bereichen (Marketing, Werbung, F&E, Produktion, Vertrieb). Der/die Produktmanager/in hat somit eine Schlüsselposition inne, in der sowohl Marketing-Know-How als auch Managementfähigkeiten gefordert sind. Aber auch wenn Sie einen anderen Weg anstreben (z.B. anschließendes Masterstudium, Karriere in der Unternehmensberatung, Selbständigkeit, etc.) wird Sie die Fähigkeit, abteilungsübergreifend zu denken, in Ihrer Karriere weiterbringen.

Den zweiten Grundpfeiler bilden quantitative Marktforschungsmethoden, denn Markt- und Kundenanalysen werden Sie in der Praxis in ganz unterschiedlichen Positionen und Bereichen durchführen und interpretieren müssen (z.B. als Analyst in der Unternehmens- oder Marketingberatung, in der Marktforschung, oder auch in Ihrer Bachelor- oder Masterarbeit).

### Applied Marketing Management (2. Semester)

Im zweiten Semester können Sie sich – je nach Interesse – in ausgewählten Kernthemen im Marketing Management spezialisieren. Abschluss der SBWL bildet ein reales, arbeitsintensives Marketingprojekt, das sich über das gesamte Semester zieht. Im Rahmen des Projektes trainieren Sie Ihre Fähigkeiten, das erworbene Wissen in die Praxis umzusetzen und kritisch zu reflektieren. Im Zuge der Projektarbeit erlangen Sie zudem Erfahrung im professionellen Projektmanagement.“

Der Bachelor Kurs V – Marketing Consulting Project – wird auf der WU Wien Website wie folgt beschrieben:



„Sie erlangen Praxiserfahrung, indem Sie in Teams eine konkrete und für den Praxispartner aktuell wichtige Fragestellung beantworten. Die Fragestellung und Projektpartner sind jedes Semester unterschiedlich, orientieren sich aber jeweils an interessanten Phänomenen und Problemstellungen aus der Marketingpraxis. Sie durchlaufen das gesamte Projekt von der Zieldefinition bis zur Ergebnisaufbereitung und -diskussion.“

[http://www.wu.ac.at/mm/teaching\\_lehre/sbwl\\_marketing/kurse](http://www.wu.ac.at/mm/teaching_lehre/sbwl_marketing/kurse) (15/07/2014)

**(B) Einordnung der Lehrveranstaltung im Curriculum der TU Wien – Masterstudium  
Bauingenieurwesen / Soft Skills Katalog**

<https://tiss.tuwien.ac.at/curriculum/public/curriculum.xhtml> (16/05/2014)

Im Rahmen des Masterstudiums Bauingenieurwesen (066 505) wird die interdisziplinäre Innovationslehrveranstaltung unter dem Namen VU Technologie-Marketing 3.0, 134.185 VU 2014S mit 2 Semesterwochenstunden und 3 ECTS Punkten angeboten. Weiteres wird die VU Technologie-Marketing 3.0 auch für andere technischen Studienrichtungen im Rahmen der zu wählenden Soft Skills angeboten.

Die Beschreibung von Technologie-Marketing auf der Website der TU ist folgendermaßen:

<p>134.185 Technologie Marketing</p> <p>2014S, VU, 2.0h, 3.0EC</p> <p>Merkmale</p> <p>Semesterwochenstunden: 2.0</p> <p>ECTS: 3.0</p> <p>Typ: VU Vorlesung mit Übung</p> <p>Ziele der Lehrveranstaltung</p> <p>Grundkenntnisse der Methodik empirischer Marktforschung, Verstehen der Probleme der Verbreitung und Akzeptanz und Verwendung neuer Technologien, Nutzwert der Neuerung aus Sicht von Anbieter und Käufer</p> <p>Inhalt der Lehrveranstaltung</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung, Vorstellung der Themen, Begriffsbestimmungen, Gängige Modellvorstellungen für die Akzeptanz technischer Neuerungen, Untersuchungsmethoden</li><li>• Erstellung der Studienkonzepte durch die Projektgruppen</li><li>• Durchführung der Studien</li><li>• Auswertung und Berichterstellung</li></ul> <p>Weitere Informationen</p> <p>Das Projektseminar wird in Gruppen von 3-4 Studierenden durchgeführt. Die Mitglieder einer Projektgruppe bearbeiten gemeinsam ein Thema aus dem Bereich Technologie-Marketing und erstellen einen schriftlichen Bericht. Bestandteile der Arbeit sind Aufarbeitung von Theorie und Literatur, Erstellung eines Konzepts, Durchführung des empirischen Teils (Befragung) und die statistische Auswertung mit einer Standard-Software (etwa SPSS). Nach einer Einführung in das Fachgebiet und die Methodik werden bei einigen vereinbarten Terminen die Fortschritte der Arbeit und etwaige Probleme diskutiert. Pro Gruppe 1 Betreuungsgespräch pro Monat. Jede Gruppe präsentiert Zwischenergebnisse des Arbeitsfortschrittes 3mal pro Semester.</p> <p>Das Seminar wird im Rahmen des ETZ-Projekts N00092 Grenzüberschreitendes HiTech-Centrum durchgeführt.</p>
--

<p>Vortragende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hasenauer, Rainer</li> <li>• Störi, Herbert</li> <li>• Schildorfer, Wolfgang</li> </ul> <p>Institut          E134 Institut für Angewandte Physik          LVA Termine</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tag</th> <th>Zeit</th> <th>Datum</th> <th>Ort</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Do</td> <td>14:00 - 15:00</td> <td>06.03.2014</td> <td>FH Hörsaal 5</td> <td>Vorbesprechung: HASENAUER</td> </tr> <tr> <td>Mi</td> <td>13:00 - 16:00</td> <td>12.03.2014 - 25.06.2014</td> <td>Seminarraum 138C</td> <td>Technologie-Marketing, 134.185</td> </tr> </tbody> </table> <p>Leistungsnachweis</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwesenheit</li> <li>• Teilnahme an der Diskussion</li> <li>• Kurzreferat und</li> <li>• schriftliche Ausarbeitung</li> </ul> <p>LVA-Anmeldung          Anmeldemodalitäten:          Ort: Email an <a href="mailto:stoeri@iap.tuwien.ac.at">stoeri@iap.tuwien.ac.at</a>          Curricula          Studienkennzahl Semester Anm. Bed. Info          066 505 Bauingenieurwesen          SOF Soft Skills          Literatur          Es werden 1. eine Aufsatzsammlung als Kopiervorlage und 2. ein Foliensatz zum Fachgebiet Technologiemarketing und High Tech Marketing als pdf-File angeboten. 3. Originalliteratur wird beige stellt          Weitere Informationen          Anwesenheitspflicht!          Sprache: Deutsch</p>				Tag	Zeit	Datum	Ort	Beschreibung	Do	14:00 - 15:00	06.03.2014	FH Hörsaal 5	Vorbesprechung: HASENAUER	Mi	13:00 - 16:00	12.03.2014 - 25.06.2014	Seminarraum 138C	Technologie-Marketing, 134.185
Tag	Zeit	Datum	Ort	Beschreibung														
Do	14:00 - 15:00	06.03.2014	FH Hörsaal 5	Vorbesprechung: HASENAUER														
Mi	13:00 - 16:00	12.03.2014 - 25.06.2014	Seminarraum 138C	Technologie-Marketing, 134.185														

Abbildung 3: Beschreibung der Lehrveranstaltung Technologie-Marketing auf der Website der TU Wien

### 3.1.3. Erste Ergebnisse der Innovationslehre in Form von Bachelor/Masterarbeiten

In der folgenden Tabelle werden die schriftlichen Arbeiten angeführt, die im Rahmen des Projekts in Österreich durchgeführt werden. Diese Arbeiten sind Bachelor-, Diplom- und Masterarbeiten bzw. Dissertation.

Nr.	Universität / Institut	Betreuer	Typ	Thema	Student	Datum
1	WU-Wien  Institut für Marketing Management	Hasenauer	Bach.	Anwendbarkeit von CBI im Hochtechnologie - Business-to-Business Bereich - Die Erstellung eines Regelwerks eines Marketing Testbeds zur Erprobung von CBI im	Alexander Maurer	Nov. 2012

				Hochtechnologie – B2B Bereich (FERTIG)		
2	WU-Wien (Inst.MM)	Hasenauer /Schildorfer	Dipl.	Chancen & Risiken für CBI in KMU am Beispiel holzverarbeitender Betriebe  (FERTIG)	Katharina Rodharth	Nov. 2011
3	WU-Wien (Inst.MM)	Hasenauer	Bach.	High Tech Start Ups – Modellierung des Ertrags-und Finanzrisikos  (ZURÜCKGELEGT)	Christoph Bodner	1.9.2011
4	WU-Wien (Inst.MM)	Hasenauer	Bach.	Technologieakzeptanz bei continuous compliant passive motion (CCPM) als medical care Roboter am Beispiel Physiotherapie  (FERTIG)	Günther Klee	August 2012
5	WU-Wien (Inst.MM)	Hasenauer	Dipl.	Eine empirische Analyse der Konsumenten-präferenzen für innovative Mediengeschäftsmodelle am Beispiel von cloud-basierten Musik- Angeboten (FERTIG)	Alice Retzl	Nov. 2011
6	WU-Wien (Inst.MM)	Hasenauer	Bach.	Phase-change material – Technologieakzeptanz im Baubereich  (FERTIG)	Lisa Holzer	April 2013
7	WU-Wien (Inst.MM)	Hasenauer	Bach.	Marketing Testbed für Erkundungsroboter im Bergbau  (FERTIG)	Marco Kroesen	März 2013
8	WU-Wien (Inst.MM)	Hasenauer	Diss.	Entwicklung eines Ratingmodells für wissensintensive High Tech Start Ups  (FERTIG)	Sabine Jung	Dez. 2013
9	WU-Wien (Inst.MM)	Hasenauer	Diss.	Adoption und Markteintrittserfolg von innovativen Hochtechnologieprodukten  (FERTIG)	Thomas Wirth	Okt. 2014

10	WU-Wien (Inst.MM)	Hasenauer	Diss.	Principal factors in successful market entry phase of innovative high-technology products in B2B  (IN ARBEIT)	Tanja Toroud	Jän. 2012
11	WU-Wien (Inst.MM)	Mras, Hasenauer	Diss.	INUS Bedingung in Anwendung für Multikausalität in sozioökonomischen Systemen (IN ARBEIT)	Buchhamer	Sept. 2013

Tabelle 4: Schriftliche Arbeiten des Projekts mit Betreuung durch WU Wien

### 3.1.4. Dissemination des interdisziplinären Innovationsseminars

Das im vorigen Kapitel beschriebene Seminar wurde bereits während der Laufzeit vom Projekt N00092 durch nachfolgend beschriebene Veranstaltungen inhaltlich verbreitet und somit die Idee der grenzüberschreitenden Innovationslehre disseminiert. Die Reihenfolge der folgenden Inhalte folgt keiner inhaltlichen Wertung.

- Advanced Topics in Marketing, Research: High Tech Marketing, LV 2109 im Rahmen des Masterstudiums Marketing an der Wirtschaftsuniversität Wien im Wintersemester 2013 (LV-Leiter: Prof. Dr. Rainer Hasenauer, Dr. Susanne Fuchs, Dr. Wolfgang Schildorfer)
- Technologiemarketing, Vorlesung im Rahmen des Sektoralen Marketing – Technologie Sommersemester 2013 und 2014, Ausbildung zum Diplombetriebswirt an der Wirtschaftsuniversität Wien
- Lehrveranstaltung Innovationsmarketing im Rahmen des Fachhochschul-Studiengangs Innovationsmanagement an der FH Campus02 in Graz
- Privatissimum Prof. Dr. Rainer Hasenauer an der Wirtschaftsuniversität Wien, Ausbildung im Rahmen des Doktoratsstudiums an der Wirtschaftsuniversität Wien
- Open Lecture von Prof. Dr. Rainer Hasenauer an der University of Technology in Bratislava (STU) in Mai 2014 on Marketability Criteria and Market Entry of High-Technology Products.
- Forschungsprojekt REALITY (ERASMUS MUNDUS): Ein zentrales Element des Projekts REALITY war die Verbreitung des interdisziplinären Lehrkonzepts zu Innovationsmarketing nach Tschechien, Spanien und Mexiko. Im Rahmen dieses Projekts wurden fünf interdisziplinäre Innovationsmarketing Themen von mexikanischen und europäischen Studierenden bearbeitet.
  - Blue Danube Robotics – Marktpotential, kulturelle Unterschiede und Nutzeranforderungen in der Slowakei, Tschechien, Spanien, Mexiko und Österreich
  - Simplewish – Marktpotential, kulturelle Unterschiede und Nutzeranforderungen in der Slowakei, Tschechien, Spanien, Mexiko und Österreich
  - Total Quality of Living in Prague: Multicriteria Analysis
  - Marketingkonzept für ein Gerät zur Belastungsanalyse der menschlichen Wirbelsäule bei Wirbelsäulenverkrümmungen
  - Nutzung von Blickverfolgungstechnologien für neue Services

## 3.2. Integration von Innovationslehre im Curriculum der Wirtschaftsuniversität Bratislava (P. Filo, J. Orgonáš)

### 3.2.1. Curriculum und Einordnung der Lehre

Die wirtschaftlichen Bewegungen der letzten Jahre sowohl in globaler als auch lokaler Hinsicht verlangen nach innovativen Methoden nicht nur in der Industrie sondern und ganz logisch auch in der Ausbildung auf allen Stufen. Der Erfolg jedes Unternehmens hängt in wesentlichen von menschlichem Potenzial, Qualität ab sowie von der Vorbereitung der Firmenteams die Änderungen zu schaffen und neue Marktgelegenheiten zu nutzen. Die Dynamik des Konkurrenzkampfes fordert Vertiefung und Spezialisierung der Absolventen, damit sie gleich nach Schulabschluss in die Firmenprozesse gut vorbereitet und hochaktiv einsteigen können. Neben den standardisierten Arbeitsverhältnissen in den existierenden Unternehmen entwickelt sich rasch auch die unternehmerische Initiative der Studierenden in der Gründung eigener Firmen, Start Ups oder durch Einstieg in interdisziplinäre Teams oder Inkubatoren, die an Innovationen arbeiten.

In mehreren Ländern Zentraleuropas – Slowakei, Tschechische Republik, Österreich – stellten wir fest, dass die Universitäten meisten monothematisch orientiert sind und als technische, naturwissenschaftliche, wirtschaftliche oder künstlerische Universität wirken. Auf der anderen Seite streben die führenden Unternehmer, die am meisten Innovationen auf dem Markt bringen, starke Interdisziplinarität in der Praxis sowie auch in der Ausbildung. Die ideale Vorstellung ist ein Team vom technischen Entwickler, Designer, IT Spezialist und Marketing Experten jederzeit für Innovation zu haben. In Praxis kommen solche Teams in großen marktführenden Firmen als intern oder extern häufig zusammen. Die KMU oder Start Up Firmen sind Interdisziplinäre Mitarbeiter noch nicht gewöhnt und auch nicht darauf vorbereitet. Das kann gerade mit monothematisch orientierten Universitäten zusammenhängen. Manche Universitäten haben schon die aktuellen Forderungen der Praxis verstanden und reorganisieren sich, wie z.B. die ursprünglich technisch orientierte Universität Budapest, die seit 1998 die naturwissenschaftliche und wirtschaftliche Fakultät hat, oder Universität Laibach, die 6 sehr verschiedene Fakultäten inkludiert – technische, naturwissenschaftliche, medizinische, wirtschaftliche, philosophische, und künstlerische.

Eine der wichtigen Einschränkungen in der BWL und Marketinglehre besteht darin, dass bis jetzt sehr wenige Möglichkeiten gegeben waren ein reales Praktikum durchzuführen. Also ein Praktikum in dem die Studierenden einen konkreten Geschäftsfall vorbereiten und abwickeln. In der Lehre benutzt man mehr theoretische Ausbildung oder case studies, die auch nur in passiver Form den Studierenden beigebracht werden. Damit ist die Möglichkeit für die Studierenden sehr beschränkt echte und reale Erfahrungen in direkter Konfrontation mit der Praxis zu sammeln.

Unsere Arbeiten an der Wirtschaftsuniversität in Bratislava in Kooperation mit weiteren Universitäten in der grenzüberschreitenden Region<sup>2</sup> fokussierten wir auf projektbasierte Ausbildungsformen für

---

<sup>2</sup> Wirtschaftsuniversität Bratislava ist führende Forschungs- und Ausbildungsinstitution für VWL und BWL in Slowakei. Die hierbeschriebene wesentlichen Experimente wurden an der Handelsfakultät realisiert (siehe auch

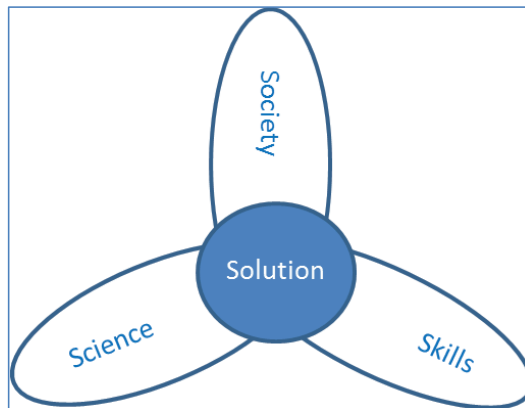
fortschrittliche Anwendungen in Innovationsprojekten, die den Praxisforderungen entgegen kommen und neue Richtlinien für die innovationsorientierte Betriebswirtschaft schaffen können. Wir gehen dabei von folgenden Prinzipien aus:

- die dualen Ausbildung, durch die Einbindung der Studierenden in die realen Praxisprojekte,
- Innovationsprojekte und neue unternehmerischen Entwicklungsfelder – in Technologien, Produkten, Prozessen und Marketingstrategien,
- Schaffung einer interdisziplinärer Umwelt zwischen mehreren Universitäten aus – technischen, naturwissenschaftlichen, künstlerischen und wirtschaftlichen Fachdisziplinen.
- Konzentration auf Einbringung von verschiedenen Skills für Studierende.

Wir benutzen die *project based learning* Methode, in der man sehr gut die Ziele der innovativen Ausbildung verknüpfen kann. Aus der Theorie der Projekte lernen wir, dass Projekte für das Bewirken einer Änderung oder schaffen neuer Märkte im Sinne des New Business Development bestimmt sind, was wieder zur neuen Märkten oder zu Innovation führt.

Solche Wechsel benutzen eine Lösung (*Solution*)<sup>3</sup>, die meistens aus Interaktion mehrere Spezialisten bestehen – interdisziplinärer Projektansatz. Außerdem erreicht man eine Lösung (*Solution*) aus Zusammenwirkung von 3 Faktoren in der *Solution Matrix* (Bild 3):

Abbildung 4: *Solution matrix by project for achieving a change or business challenge*



Quelle: Eigene Darstellung

[www.obchodnafakulta.sk](http://www.obchodnafakulta.sk)). Die Kooperation für Applikation von *project based learning* wurde mit der Wirtschaftsuniversität Wien, Institut für Marketing Management, Forschungsbereich High Tech Marketing und der Technischen Universität Wien sowie mit der Technischen Universität Bratislava durchgeführt.

<sup>3</sup> Laut der ISO 9000:2005 sind Projekte ein einmaliges Instrument für die Schaffung einer Veränderung, die zeitlich- und kostenbeschränkte Prozesse benutzen, um ein Ziel zu erreichen.

- Science – Wissenschaft und Forschung bringen theoretische oder experimentelle Erkenntnisse, mit Hilfe deren man eine Lösung vorbereiten kann,
- Society – jede Lösung braucht eine eigene oder spezifische Umwelt, um sie umsetzen zu können,
- Skills – für erfolgreiche Verwirklichung einer neuen Lösung oder Erreichung einer Veränderung sind meistens die Erfahrungen durch Training oder durch vergangene Projekte unentbehrlich.

Hiermit fassen wir die *Solution Matrix* als eine Funktion von *science (Sc)*, *society (So)* und *skills (Sk)* zusammen [1]:

$$\text{Solution (S)} = f(\text{Sc}, \text{So}, \text{Sk}) \quad [1]$$

Unter der Voraussetzung, dass Hochschulabsolventen für die Problemlösungen oder deren Management vorgesehen sind, dann sollte die akademische Ausbildung aus den Bausteinen der *Solution Matrix* entsprechend gestaltet werden. Viele marketingorientierte und unternehmerisch orientierte Studienprogramme beinhalten starke wissenschaftliche Ansätze, bieten jedoch nur beschränkt ein Raum für praktische Trainings um einschlägige Erfahrungen den Studierenden zu vermitteln.

Grebert et.al (2011) aus der Griffith University fassten eine Reihe von Skills, die für praktische Lösungen empfehlen (Tabelle 5).

Tabelle 5: Skills toolkit for practical trainings in business studies

GRADUATE ATTRIBUTES	DESCRIPTOR	TOOLKIT
1 Knowledgeable and Skilled in their Disciplines	Comprehensive knowledge and skills relating to their disciplines	n/a
	An interdisciplinary perspective	Interdisciplinary Skills
	Capacity to find, evaluate and use information	Information Literacy
	Ability to apply discipline/professional skills and knowledge in the workplace	Professional Skills
2 Effective Communicators and Team Members	Capacity to communicate effectively with others orally	Oral Communication
	Capacity to communicate effectively with others in writing	Written Communication
	Capacity to communicate effectively with others using ICTs, multimedia, visual, musical and other forms appropriate to their disciplines	ICT and Other Discipline-Related Communication Skills
	Capacity to interact and collaborate with others effectively, including in teams, in the workplace, and in culturally or linguistically diverse contexts.	Teamwork Skills

		Ability to use knowledge and skills to devise solutions to unfamiliar problems	Creativity and Innovation*
3	Innovative and Creative, with Critical Judgement	Ability to analyse and critically evaluate arguments and evidence appropriate to their disciplines (e.g. collect analyse and interpret data and information, generate and test hypotheses, synthesise and organise information)	Critical Evaluation
		Knowledge of research methodologies in their disciplines and capacity to interpret findings	Research Skills
		Ability to generate ideas/products/art works/methods/approaches/perspectives as appropriate to the discipline.	Creativity and Innovation*
		Ethical awareness (professional and personal) and academic integrity	Ethical Behaviour and Social Responsibility*
4	Socially Responsible and Engaged in their Communities	Capacity to apply disciplinary knowledge to solving real life problems in relevant communities	Problem Solving
		Understanding of social and civic responsibilities, human rights and sustainability	Ethical Behaviour and Social Responsibility*
		Understanding the value of further learning and professional development	Further Learning
		Awareness of and respect for the values and knowledge of Australian Aboriginal and Torres Strait Islander First Peoples	To be developed
5	Competent in Culturally Diverse and International Environments	Respect, awareness, knowledge and skills to interact effectively in culturally or linguistically diverse contexts	Global and International Perspective and Awareness*
		A global and international perspective on their disciplines.	Global and International Perspective and Awareness*

\* Toolkit covers two sub-attributes.

Quelle: Grebert et.al (2011)<sup>4</sup>

Eine wichtige Herausforderung für fortschrittliche und innovative Marketinglehre besteht in der Schaffung von Training und Applikationen für das Erwerben von praktischen Erfahrungen der

<sup>4</sup> Crebert, G., Patrick, C.-J., Cragolini, V., Smith, C., Worsfold, K., & Webb, F. (2011) *Critical Evaluation Skills Toolkit*. (Retrieved from the World Wide Web 4th April, 2011) <http://www.griffith.edu.au/gihe/resources-support/graduate-attributes>



Studierenden schon während des Hochschulstudiums. Dieses Prozess teilen wir in mehreren Etappen unter:

- Übergang von case studies zur realen Problemen von der unternehmerischen und innovatorischen Praxis – Schaffung von Plattformen für die Kooperation der Universitäten mit Firmen und Innovatoren und Betreuung von Student Incubators und Co-working Centers;
- Anwendung von project based learning – direkte Teilnahme der Studierendenteams an Aufgaben von der Praxis; („Lernen am lebenden Objekt“)
- Interdisziplinarität – Verknüpfung und Vernetzung von verschiedenen technischen, naturwissenschaftlichen, wirtschaftlichen, künstlerischen Studienrichtungen.

Project based learning ist schon ziemlich breit angewandte Ausbildungsmethode, die auch Studierendenteamarbeit bevorzugt. Wesentliche Probleme treten bei Schaffung von interdisziplinären Studierendenteams auf, vor allem wenn man es aus mehreren verschiedenen Fakultäten oder gar Universitäten vernetzt.

Durch die Experimente in diesem Bereich aus den Jahren 2011-2013 haben wir Kenntnisse und unsere Erfahrungen geschaffen, mit welchen man die innovative und interdisziplinäre Marketingausbildung in der Kooperation mit monothematisch orientierten Universitäten unterstützen kann:

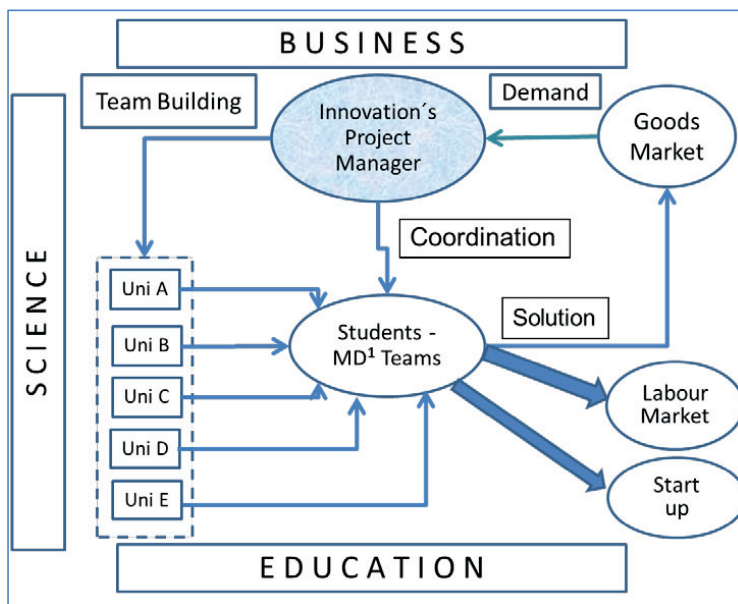
- a) Relationship Management – Koordination der R&D Firmen und Fakultäten mit Marketing Fakultäten,
- b) Project based learning Applikation – Lösungen in der Interdisziplinären Umwelt,
- c) Motivationssystem - spezifische Motivationsfaktoren für Studierende
- d) Skills Toolkit - Fokussierung auf praktische Trainings
- e) Skills Evaluation System - spezifisches Bewertungssystem von praktischen Erfahrungen der Studierenden.

### 3.2.2. Relationship Management

Trotz der hohen Ambitionen der Unternehmer immer weiterreichende Innovationen als das wichtigste Instrument der Prosperität einzuführen, ist der Weg der neuen Ideen, oder Neuentwicklungen von Laboratorien bis auf dem Markt doch kompliziert, manchmal auch sehr langsam und in mehreren Fällen wegen schwachen Knowledge Managements auch nicht kommerziell erfolgreich. Laut verschiedener Untersuchungen erreichen den Markt nur 4 – 10% der Neuen Ideen in Form eines Produktes oder als akzeptierte Technologie.

Aus unseren empirischen Erfahrungen kamen wir zur Erkenntnis, dass zwischen dem akademischen Entwicklungsraum und den Unternehmen, die Innovationen vermarkten wollen, gut eine Struktur von Projektmanagement (PM) (Hasenauer, Filo, Störi, 2012) passt. Diese PM Einheit soll die Koordination der *push* oder *pull* Innovation, Knowledge Transfer sowie die Vorbereitung der Marketinginstrumente zwischen Entwicklern und kommerziellen Praxis koordinieren. Das hilft vor allem bei solchen Innovationen, die am Anfang kein exaktes Marktziel haben, oder vor dem Markteintritt spezifische Vorbereitungen und Markttests brauchen. Diese Vorbereitung kann das Marketing Test Bed unterstützen, meistens angewandt bei Technologien, Funktionswerkstoffen, oder Prozessen auf dem B2B Market. Unser Modell für Innovation Marketing sowie interdisziplinäre Vernetzung der Universitäten mit dem Markt oder für spezifische Ausbildungsverfahren zeigt das Bild 4.

Abbildung 5: Management Model for the Innovation Management in the Interdisciplinary Environment



Quelle: Hasenauer R., Filo P., Störi H. (2012)

Dieses Modell haben wir im Rahmen des Internationalen EFRE-ETC-Projektes N00092 „Grenzüberschreitendes Hitech Center“<sup>5</sup> auf der Handelsfakultät getestet, wo eine Projektzentrale ABC<sup>6</sup> für Kooperation mit der Praxis gegründet worden war. Die Hauptfunktionen dieser Stelle sind:

<sup>5</sup> Grenzüberschreitendes Hitech Center (Cross Border Hitech Center – CHC) ist eines der Ergebnisse des Projektes N00092, das im Jahre 2011-2014 in der Kooperation der TU Wien und WU Wien und WU Bratislava realisiert wurde.

<sup>6</sup> ABC – Academic Business Cluster ist eine Organisation an der Handelsfakultät Bratislava, die die Innovationsprojekte koordiniert



- Akquisition der neuen Partnerschaften mit Unternehmern oder Fakultäten, die sich mit Innovation als Entwickler beschäftigen,
- Vorbereitung der Marketingaufgaben für Seminarprojekte, die die Studierenden lösen werden,
- Implementation dieser Aufgaben in das Curriculum der Studienpläne,
- Koordination der Workshops der Studierenden mit der Praxis,
- Koordination der Forschungs- und Untersuchungsarbeiten des akademischen Fachpersonal an der spezifischen Aufgaben
- Vorbereitung von Knowledge Transfer Strategien für spezifische Innovationsprojekte

Ähnliche Management Modelle werden auch in anderen Ländern realisiert, z.B. in Deutschland die Struktur von Fraunhofer Instituten oder der Steinbeis Stiftung. Ein anderes Modell des Innovationmanagements beruht auf dem Cluster System. In dem neuen Programm der Europäischen Kommission Horizon2020 für die Unterstützung der Innovation werden auch Modelle der Vernetzung der Marketingfachstellen mit den Entwicklern gefordert, sogar als Hauptbedingung für erfolgreiche Projektanerkennung in dem Grantschema *Innovation for SMEs*.

### 3.2.3. Project Based Learning

Unser Ziel, die Interdisziplinarität als eine wichtige Ausbildungssäule zu schaffen, haben wir durch Einrichtung von Fachthemenklubs erreicht. Die Klubs sind eine Plattform für die Vernetzung der Unternehmen mit der Universität nicht nur durch einfache Firmenpräsentationen oder Expertenvorlesungen, sondern als Plattform für direkte Teilnahme der Studierenden an Aufgaben bei dem Innovationsmarketing (Filo - Orgonáš - Rehák, 2012).

Jeder Klub hat einen eigenen Supervisor von dem Fachpersonal der Fakultät, der die Aufgabe hat, die Projekte in das Curriculum der Lehre einzuordnen. Dazu benutzen wir Workshops als spezifische didaktische Form, die in folgende Struktur realisiert werden:

- Instruktionsteil (theoretisch-praktischer und methodischer Ansatz) geführt von Experten aus der Praxis,
- Lehre der Projekt Grundlehre – geführt von Lehrer,
- Applikation der Methodik von Studierenden,
- Vorbereitung und Erreichung von partiellen Zielen,
- Auswertung der partiellen Ergebnissen,
- Korrekturen der weiteren Vorgangsweise,
- Abschlusspräsentation der Finalergebnissen,
- Bewertung

Bei dieser Methode spielen die Studierenden die Hauptrolle in der Ausbildung. Die zweitwichtigsten sind die Experten von Praxis, die die Modellsituationen und Erfahrungen vermitteln. Die Aufgabe des Lehrers ist zusammen mit dem Experten eine Coaching- und Mentor Rolle zu übernehmen und methodologisch



zu wirken, wobei sie zusammen die partiellen Ergebnisse der Studierenden bewerten. Der Inhalt, Entwurf und die Ergebnisse der Lösungen, Struktur der Arbeit, sowie Form und Ausmaß der Finalpräsentation bestimmen die Studierenden.

Seit dem Jahr 2012 sind mehr als 10 Fachklubs an der Handelsfakultät tätig und immer weitere kommen dazu, wie z. B.:

- Online Klub – für Innovation und Applikation im Online Marketing, ab WS 2014 auch mit der Google Partner Academy für Vorbereitung von Google Awards Experten;
- Ekovision Klub – Präparation von Marketing für Umwelt-Projekte
- Agro-Bio Klub – für Innovation im Bereich der Lebensmittel, Führung eines Testlaboratoriums für sensorische Tests der Lebensmittel;
- Healthmarket Klub – Innovation im Bereich der Medizin, Pharmazie, Life Style, Therapie und Kurorte;
- Creative&Business Klub – die Plattform für Integration der kreativen und künstlerischen Partner als Akademie der angewandte Kunst für Design Präparation der Innovationsprodukte, weiter auch als Plattform für Studierenden Start Up Unternehmen in der Kooperation von Co-working Zentren;
- CSR Klub – Innovation in CSR (Corporate Social Responsibility) Marketing der Firmen und Organisationen;
- HiTech Klub – Innovationen im HiTech Bereich – spezifische Technologien, Robotik, ICT, Materialien, Produkte vorwiegend auf dem B2B Market;
- Logistic Klub – mit dem Schwerpunkt im Bereich der Innovation in der Logistik, Distribution und Einzelhandel;
- Research Klub – Entwicklung von neuen Forschungsmethoden für Marktforschung;
- Finance Klub – Innovation im Bereich der Finanzprodukte der Banken, Leasing und Versicherung Produkte

In den Klubs nehmen Studierende an Projektlösungen teil, wobei sie in Projektteams arbeiten. Für die 4-Mitglieder Teams machen die Studierenden zuerst einen META Test<sup>7</sup>. So beschäftigen sich 16 bis 24 Studierenden in einem Klub mit verschiedenen Aufgabenstellungen aus der Praxis:

- 1 Aufgabe – es kann jedes Team die gleiche Aufgabe lösen, damit werden konkurrenzierende Lösungen präsentiert. Die Ergebnisse sind leicht zu vergleichen und auch zu bewerten, vor allem in der Originalität und der Tiefe der Bearbeitung
- 2 – 3 Aufgaben – jedes Team bekommt eine Aufgabe, oder je zwei Teams bekommen die gleiche Aufgabe (Konkurrenzlösungen)
- 4 und mehr Aufgaben – jedes Team hat eine eigene Aufgabe oder wenn es genug Studierende gibt, die bis 8 Teams bilden können, kann man diese Aufgaben gut aufteilen und parallele, vergleichbare Lösungen erhalten.

<sup>7</sup> META Team Kompetenzen – Macher, Entwickler, Team Geist, Analytiker (Gessler M., Uhlh-Schoenian, 2010)

Für akademisches Personal besteht natürlich die Pflicht genügend Aufgaben von der Praxis vor Semesterbeginn mit den Partnern zu gewährleisten. An manchen Aufgabenstellungen arbeiten wir mehrere Wochen vor dem Semesterbeginn. Im jeden Fall vermeiden wir jedoch den Beginn einer Aufgabe schon im laufenden Semester um gleiche Bedingungen bei der Projektteams Arbeiten zu erhalten.

#### 3.2.4. Motivationssystem für Studierende

In der ersten Etappe der Klubaktivitäten wurden die Workshops noch getrennt von den allgemeinen Ausbildungsfächern. Wir organisierten mehrere Firmentage oder interdisziplinäre Projekte. Es gab zwar genügend Interessenten, jedoch nicht immer und auch die Workshops verursachten zusätzlichen Aufwand für Studierende sowie auch für die Lehrer. Die Studierenden hatten mehrere Möglichkeiten noch an verschiedenen Firmen Challenges teilzunehmen, die außerhalb der Fakultät und meist auch nicht zeitlich homogen mit dem Semesterplan organisiert wurden. Solches Chaos wirkte eher kontraproduktiv, nicht systematisch und sehr fragmentiert.

Gleich nach dem ersten Jahr haben wir Wege gesucht die Workshops mit dem Standard Ausbildungsplan zu verknüpfen, um den Studierenden ein systematischen Modell anbieten zu können, in dem sie keine doppelten Arbeiten zu tun hätten. Im Gegenteil, dass sie die bisher erworbenen Kenntnisse von anderen Fächern in einer Synergie für die reale Projektlösung ausnutzen können. Dieses System besteht aus folgenden Merkmalen:

- Aufteilung der Projektarbeiten auf das ganze Semester (12 Wochen)
- Eliminierung der Aufgabenduplizität
- Konzentration auf Qualität der Projektlösungen
- Verknüpfung der Projektarbeit mit konkretem Curriculum
- neues Motivationssystem für persönliche Entwicklung der Studierenden
- neue Vorteile für Partner aus der Praxis, wobei wir die Spezialisten für bestimmte Bereiche ausbilden
- Anpassung der Termine der Firmen Challenges mit dem Semesterplan
- Anpassung der Fächer des Studienprogrammes auf das project based learning

Das System leiten wir als Programm Talentway und es soll Studierenden helfen sich auf bestimmte Bereiche zu spezialisieren, in passenden Themen eigene Interesse oder Talente zu erwecken und durch das Studium einen roten Faden ziehen zu können. Die Studierenden erkennen bei den Aufgaben in Workshops die reale Umwelt und die konkreten Partner aus der Praxis. Dabei lösen sie die Seminaraufgaben und bekommen dafür Credits, zugleich aber können die Studierenden die Themen für die eigene Diplomarbeit vorbereiten. Die Tüchtigsten gründen eigene Firmen, Start Up, oder treten in Interdisziplinäre Teams ein. Mehrere finden gute Gelegenheiten in Firmen als Praxis oder in dauerhaften Arbeitsstellen.

Die Firmen bekamen auch eine systematische Plattform, mit den zukünftigen Mitarbeitern schon während des Studiums zu arbeiten und ihre Skills trainieren zu können. In der Ausbildungslinie:

Fach	Workshop	Semesterprojekt	Praxis	Diplomarbeit	Job
------	----------	-----------------	--------	--------------	-----

bekommen die Firmen einen gründlichen Überblick über zukünftige Absolventen und so können sie sich die Besten effizient auswählen.

### 3.2.5. Skills Toolkit - Fokussierung auf praktische Trainings

Der Bedarf der Gesellschaft die Ausrichtung des Hochschulwesens zu beeinflussen fordert das Finden der passenden Mittel um die Wettbewerbsfähigkeit der einzelnen Institutionen der Universitätsausbildung zu erhöhen. Dieses Ausbildungssystem sollte den Studierenden die Möglichkeit des Erwerbs von grundlegenden Schlüsselfertigkeiten bieten, um auf dem Arbeitsmarkt eine flexible und qualifizierte Arbeitskraft zu werden, die fähig ist sich den Anforderungen der Wissensökonomie zu stellen, laufend mit neuen Erkenntnissen zu arbeiten, um neue Kenntnisse zu entwickeln und sie nicht nur theoretisch zu nutzen, sondern auch in der Praxis einzusetzen. Damit kann mit dem Ausbildungssystem der Nachweis der flexiblen Reagibilität auf Marktanforderungen, die Fähigkeit „Teamspieler“ zu entwickeln, die mit vollem Einsatz die aktuellen Probleme der Wirtschaftspraxis lösen können (Filo - Orgonáš, 2012).

In der Entwicklungskonzeption der Erziehung und der Ausbildung in der Slowakischen Republik für die nächsten 15 - 20 Jahre stellt man sich vor, dass zu den Hauptzielen der Schulreform in der Slowakei der Wandel vom traditionellen, enzyklopädisch-memorierenden und direktiv-nichtlebendigen Schulwesen zum schöpferisch-humanen Erziehungs- und Bildungssystem mit erkenntnisorientiertem Schulwesen gehört. In diesem System wird der Akzent auf die Aktivität und Freiheit der Persönlichkeit betont und ihre Kraft für ihre progressive, schöpferische Wesensart für ein Leben im neuen Jahrtausend ausgebaut. Als Schlüsselkompetenzen betrachtet man die Kommunikationsfähigkeit, personale und interpersonale Fähigkeiten, die Fähigkeiten schöpferisch und kritisch Probleme zu lösen, mit den modernen Informationstechnologien zu arbeiten, die Bürgergesellschaft zu formieren.

Erziehungs-und Bildungsprozess ist nicht mehr nur die Schaffung der neuen Kenntnisse und Geschicklichkeit der Studierenden. Man stellt weitere Ansprüche wie Forderung der Realität, der Globalität, der Soziabilität, der Finalität, des Kritizismus, der Rationalität und der Effektivität. Im Zusammenhang mit diesen neuen Forderungen taucht vor den Lehrern die Frage auf, wie sollen diese Forderungen erfüllt werden? Gibt es die wirksamen Mittel, mit denen man leicht und schnell den Unterricht modernisieren, rationalisieren und optimieren kann? Wir gehen davon aus, dass ein solches starkes Mittel, welches die kognitiven, emotionalen, motivierenden, sozialisierenden, axiologischen und kreativen Eigenschaften der Persönlichkeitsbildung ermöglicht, der Projektunterricht und das Innovationsmarketing sind.“.

Die Produkt- und Technologieinnovationen sind die Haupttriebkraft der heutigen Wirtschaftstrends, des Wirtschaftswachstums der Volkswirtschaften und Firmen im Konkurrenzkampf (Mohr, J. et. al, 2010). Die Nutzung der Innovationen für das ökonomische Wachstum fordert die progressive Vorbereitung der neuen Spezialisten und sowie auch die Innovation in den Managementmethoden, was auch Grund für die Innovationen im Universitätsbildungs- und Forschungssystem ist. Der Schwerpunkt der Heranbildung schiebt sich deswegen in die Formen multidisziplinärer Bildung, diese nutzen Teamprinzipien, Projektvorbereitung und das Milieu internationaler Wirtschaftsbetriebe und Märkte. Diese Tendenzen fordern die Schaffung der spezifischen, organisatorischen Einheiten im akademischem Milieu, denen es gelingt den aktuellen gesellschaftlichen und unternehmerischen Prozessen zu folgen und die neuen Trends im technischem und technologischem Innovationsbereich, und die Vermarktung zu stimulieren.

Die Bildung und Applikation jeder beliebigen Innovation passiert heute großteils im Kollektiv, wo die Mitglieder die Vertreter der einzelnen Sektoren, Professionen, Fachleute aus dem Bereich der Wissenschaft, Forschung, akademischen Gemeinde, der Produktion, Handel, etc., sind. Solche Gruppe der Leute nennen wir Projektteam.

Abbildung 6: Idealtypisches Projektteam bei Innovationen



Quelle: Eigene Darstellung

Die Projektorientierung erfährt gegenwärtig einen enormen Anstieg, nicht ausgenommen davon ist das Marketing für Innovationen. Die Projektorientierung beeinflusst grundlegend das Projektmanagement, das fordert man immer mehr um in Projektform systematisch und in der nützlichen Qualität die Innovationen in allen Sektoren (auch in der Industrie, Bildung und Verwaltung) zu sichern. Darauf muss man sich in Fachbildung, vor allem in den Mittelschulen, vorbereiten. Die Einzelemente kann man als eine moderne Form im Unterricht auf den Universitäten, vor allem bei den Seminaren, nutzen.

Auf der anderen Seite unterstützt das Projektlernen im Unterricht die Entwicklung der Motivations-, Willens-, Sozial- und Moralkompetenzen. Der Projektunterricht unterstützt oft auch die rein kognitive wissenschaftliche Unterweisung. Dieses Potential machen wir schrittweise im Unterrichtprozess auf der Handelsfakultät der Wirtschaftsuniversität zugänglich.

Projektmanagement, Innovationsmarketing und ähnliche Fächer werden in der Fachpraxis verlangt, akzeptiert und sind Bestandteil der internationalen Standardsystematik für Lösung der komplexen Fachprobleme in der Projektstätigkeit. Projektmanagement und Innovationsmarketing unterstützen gemeinsame Projektplanung, sowie auch die Entwicklung der Fach-, Personal- und Sozialkompetenzen durch Verwirklichung in Teamarbeit. Durch eine Anleitung lernen die Studierenden die Systematik des Projektmanagement und Innovationsmarketing und gleichzeitig entwickeln sie die Fachkompetenzen. Die Eingliederung des Projektmanagements und Innovationsmarketings in den Unterricht löst das Problem der Methodik- und Didaktik Form des Projektunterrichtes. Die Projektarbeit und das Projektlernen, respektive Planung, Realisation und Tätigkeitsreflexion sind im Projektmanagement und Innovationsmarketing systematisch verknüpft.

In (OECD, 2005) stellen wir fest, dass die Integration des Projektunterrichts mit Innovationmarketing die Produkt/Technologieinnovation vorstellt, wobei das Maß der Innovationshöhe subjektiv von den Verbrauchern (in unserem Fall von den Studierenden) beurteilt wird und im Nachhinein von der Praxis verifiziert/falsifiziert wird. Innovation dieses Prozesses fordert die Akzeptanz und den Einsatz neuer, deutlich verbesserter Methoden. Es kann sich um Änderungen in der Ausrüstung (technische Absicherung des Unterrichtsprozesses), in den humanen Ressourcen (die Bereitschaft der Lehrer mit den fortschrittlichen Methoden zu arbeiten), Arbeitsmethoden (d. h. praktische Geltendmachung dieser Unterweisungsform) oder deren Kombination handeln. Basis ist jedoch das Curriculum, das wir auf der Universität vorbereitet haben.

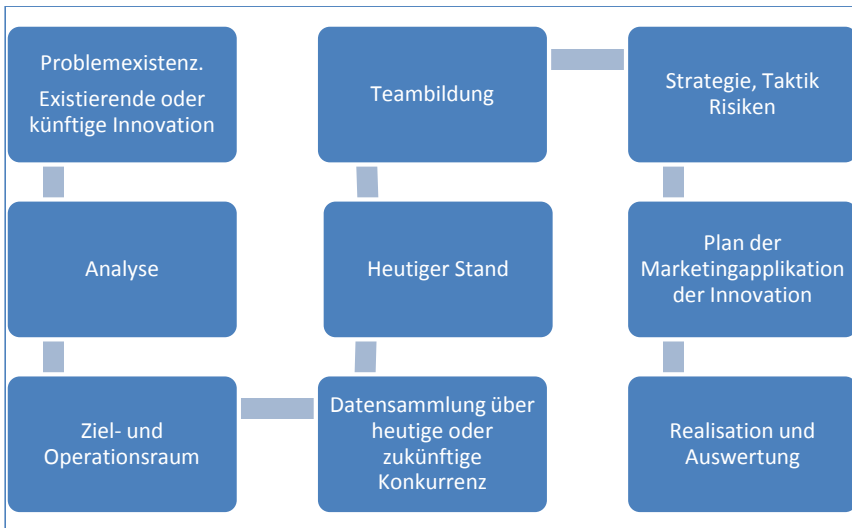
Wo liegen die Hauptvorteile der Projektarbeit verglichen mit der klassischen Weise des Unterrichts, vor allem im Fach Innovationsmarketing?

- Lösungen - beim Projektunterricht lösen die Studierenden die praktischen Aufgaben des realen Lebens, das gibt dem Lernen den Sinn,
- Interdisziplinarität - nutzt die Fachbeziehungen, die lernt man mit dem interdisziplinärem Zutritt,
- Projektmanagementtheorie - notwendige Bedingung bei der Lösung der praktischen Aufgaben ist die Bewältigung der Grundkenntnisse auf der Theorie, Beherrschen der Fachterminologie,
- Innovationsmarketing - bereitet Basis für Verständnis der Innovationen, die technischen Lösungen und praktische Implementation in die Praxis am Markt vor,
- Teamarbeit - Student ist ein Teil des Teams, das kooperiert. Die einzelnen Mitglieder helfen sich gegenseitig, sie lösen gemeinsam die entstehenden Probleme, beraten sich und geben die Erfahrungen weiter, die Studierenden lernen die Teamarbeit,
- Praktische Applikation - die Studierenden dürfen mit den konkreten und selbst gewonnenen Angaben arbeiten,



- Das eigene Tempo der Arbeit - bei der Projektarbeit kann der Student das individuelle Tempo wählen. Er lernt die Arbeit zu organisieren, die einzelnen Tätigkeiten zu planen,
- Verantwortlichkeit - Projektarbeit trägt langfristig zum Sinn für die persönliche Verantwortlichkeit, sowie auch für Gewissenhaftigkeit, Konsequenz, Präzision, Selbstständigkeit bei,
- Kommunikation - Teamarbeit stärkt die Kommunikationsfähigkeiten des Studierenden,
- Kreativität - erschafft das interessante, inspirative, schöpferische Ambiente, das Wachstum der Studierendenpersönlichkeit wird unterstützt,
- Selbstreflektion - hilft würdige Denkart zu entwickeln,
- Soziales - verstärkt die Demokratie, Toleranz, Kooperation (Networking),
- Internationalisierung - Projektarbeit, die mit dem Auslandspartner realisiert wird, ermöglicht sich in der fremden Sprache zu perfektionieren,
- Präsentationsfähigkeiten - die Studierenden lernen die eigenen Arbeiten zu präsentieren, zu verteidigen, zu begründen und eine qualifizierte Diskussion darüber zu führen.

Abbildung 7: Project model for marketing innovation applications from the praxis



Quelle: Eigene Darstellung

Im Projektunterricht verfolgen wir die spezifischen Ziele und Beiträge dieses innovativen Systems des Unterrichtes. Zu den Zielen gehören, zum Beispiel:

- Schaffung der multimedialen Präsentationen - nach dem Themenplan des Faches,
- Erschaffung des Raumes für Selbstverwirklichung und Assertivität der Studierenden,
- zügiger Kommunikationsstrom unter den Studierenden und dem Kollektiv und den Innovationsschöpfern und der Wirtschaftspraxis,
- Änderung und Verbesserung von Klima und Atmosphäre im Vortragsraum und im Seminarraum,



- Persönlichkeit-, Selbständigkeits- und Verantwortlichkeitswachstum der Studierenden,
- Vermeiden stereotypen Memorierens,
- Entwicklung der Aussagenfähigkeiten der Studierenden,
- Verstärken der Beziehung Studierendne - Lehrer,
- Achten der Arbeit der Anderen,
- Orientierung in der Kenntnis- und Informationsmenge,
- Lehrer - als Begleiter für das Erkennen,
- Konstruktiver Zugriff,
- Lernen durch Zusammenhangsverständnis, mit der Vision Innovation in der Praxis zu implementieren,
  - individuelle oder Gruppenaufgabe,
  - Fähigkeit in beliebigem Fach die Informationstechnologie (IT) zu nutzen,
  - Entwicklung der schöpferischen und Kommunikationsaktivitäten im Lehrsaal, Universität, Dorf,
- aktive Einschaltung jedes Studierenden, individuell oder in der Gruppe,
- Nichtbelasten des Studierendengedächtnisses mit unbrauchbaren Kenntnissen.

Das formierte Team für die Innovationsführung (von der Idee, über den Prototyp bis hin zur Finalproduktion und daran anschließende Bildung der Marketingunterstützung um die Innovation erfolgreich in das Leben führen zu können), durchläuft eine bestimmte Entwicklung, wobei diese Aktivität in einem Semester stattfindet, ausnahmsweise auf mehrere, Semester verteilt sein kann.

### 3.2.6. Skills Evaluation System - spezifisches Bewertungssystem von praktischen Erfahrungen der Studierenden

Das nächste Problem, das die interdisziplinäre Ausbildung betrifft, haben wir in der Studierendenfähigkeitsklassifikation identifiziert, besonders die Fähigkeit die theoretischen Kenntnisse passend für einzelne Aufgaben, die aus den Projektaufgaben hervorgehen, zu interpretieren.

Es gibt einige Methoden, wie die Fähigkeiten zu bewerten sind. Die Standardmethode bewertet die durchgeführten Aktivitäten und beurteilt dann das erreichte Ergebnis auf Grund der voraus festgelegten Kriterien (Chomová, 2013). Diesen Vorgang nutzt man bei der universitären Ausbildung in den künstlerischen und technischen Schulen, wo ein Praktikum mit realen Aufgaben und mit einem konkreten Ziel eine übliche, didaktische Methode ist. Das genannte Problem der Bewertung der Studierendenfähigkeiten tritt in der Wirtschaft und in sozial- und geisteswissenschaftlichen (humanitären) Schulen auf, wo die praktische Unterweisung noch nicht verbreitet ist. Üblicher Inhalt der Bildungsaktivitäten sind „case studies“, die aus Sicht des Lehrers nur die schablonenhaften Lösungen für vorgeschriebene oder erwartete Ergebnisse bilden, wodurch früher oder später auch die Schaffensfreude am Zustandekommen kreativer Lösungen der Studierenden unterdrückt wird..

Für die Bewertung von Fähigkeiten haben wir ein relativ einfaches und übersichtliches System ausgearbeitet, das sich von einer üblichen Bewertung der Kenntnisse durch Tests in folgenden Merkmalen unterscheidet:

- man bewertet 4 Bereiche –
  - Originalität der Lösung,
  - Kreativität (Tiefe der Bearbeitung),
  - Präsentationsniveau der Lösung,
  - Einhaltung der Projektmethodik,
- alle 4 Bereiche der Bewertung sind gleichwertig,
- man bewertet kollektiv - Vertreter der Ausbildung und der Praxis,
- Bewertungskriterien sind für die Studierenden im Voraus bekannt.

Für die Bewertung nutzen wir das Portal [www.talentway.net](http://www.talentway.net), das den Studierenden die Möglichkeit anbietet, die Vormerkungen über die realisierten Projekte zu führen und die einzelnen Bewertungen zu erfassen. Bei der langfristigen Punktesammlung haben sie die Möglichkeit schrittweise 4 Qualitätsniveaus als die Spezialisten im bestimmten Bereich zu gewinnen - Junior, Adult, Senior, Expert.

### 3.2.7. Ergebnisse der Pilotperiode in der Innovationslehre - Themenklubs

Gemeinsam haben wir 5 Firmentage mit der gesamten Zahl 12 Projekte realisiert. In den Klubs haben wir mehr als 40 Workshops vorbereitet, es beteiligten sich nahezu 500 Studierende in der Experimentalperiode 4 Semester 2011 - 2013:

- kreativer FirmenDay - ZoznamDay, Brainhouse, Keepi, MetheoDay, Mega and Loman - die Lösungen für on-line Marketing und IT Projekte;
- Merkur Day (für die PhD Studierenden) - verschiedene Aufgaben der unternehmerischen Möglichkeiten mit Coaching von Prof. Charles Weber aus Portland University in Oregon / USA;
- Interdisziplinäre Umschaltung der Marketing- und Designteams im Projekt Creative Business bei der Revitalisierung eines Kurortareals;
- Herausforderungen aus dem medizinisch-pharmazeutischen, ökologischen, technologisch-materiellen, Lebensmittel-, Produkt- und Marketinginnovation für die Studierenden und Forscher aus dem Marketinggebiet.

In alle Fällen haben wir 2 Ziele gefolgt:

- a) die Möglichkeiten der interdisziplinären Auswirkung der Studierendenteams bei der Lösung der konkreten Aufgabe aus der Wirtschaftspraxis zu gewinnen:

Interdisziplinäre Experimente waren in 3 Modellen und in 2 akademischen Jahren 2011 - 2013 verwirklicht, wobei auch die Möglichkeit bestand, dass die Studierenden auch in mehreren Projekten tätig waren;

Kooperation der Studierenden der 2 verschiedenen Fächern bei dem gemeinsamen Thema - Projekt Creative Business (CreBiz), wo die Studierenden der Handelsfakultät der Wirtschaftsuniversität und der Hochschule der bildenden Kunst (VŠVÚ) bei den Lösungen des gemeinsamen Thema - Revitalisierung des Areal und den Dienstleistungen Kurort Ružbachy AG, weil auch bei den Projekten der Fakultät der Informatik und der Informationstechnologien FIIT STU in Bratislava teilgenommen hatten;

Teilnahme der Studierenden OF auf den Aktivitäten der neugegründeten Fachklubs; Ziel war eine interdisziplinäre Plattform für Forschung und Bildung der Wirtschaft, Marketing- und Managementrichtungen für Bereich der Innovationen in der Pharmazie, des Gesundheitswesens, On-line Marketing, Ökologie, Innovationstechnologien, Lebensmittel- und Produktinnovationen etc. zu errichten;

- b) in dieses Prozess die Prinzipien des Projektmanagements zu implementieren, als eine didaktische Methode im Rahmen der experimentellen Bildungsperiode:

Teamarbeit der Studierenden für Aufgaben aus der Praxis, und zwar während eines Tages (Firmtag) oder während eines Semesters (Arbeit in den Klubs) haben die Studierenden 4-köpfige Teams gebildet und die Aufgaben aus dem Bereich Onlinemarketing, Innovationstechnologien, Ökologie, Lebensmittelinnovationen, etc. gelöst.

Die Ziele der angegebenen Experimente waren so definiert, damit wir die alternativen Möglichkeiten und die Bereitschaft der interdisziplinären Bildung untersuchen, sowohl auf der Seite der Studierenden wie auch auf der Seite des Fachpersonals der beteiligten Versuchspersonen. Während der Experimente wurden mehrere Schätzungen und Untersuchungen durchgeführt. Aus den erreichten Resultaten dürfen wir die folgenden Kenntnisse zum Potential für interdisziplinäre Bildung zusammenfassen:

- a) Einstellung der Realisationspartner aus der Wirtschaftspraxis

An den Experimenten haben mehr als 50 unternehmerische Personen teilgenommen. Alle Teilnehmer haben viel Positives festgestellt, besonders der interdisziplinäre Zutritt bei der Lösung der vorgelegten Probleme. Am meisten wurde der Zugang der Ökonomen und Marketingmitarbeiter zu den „nicht ökonomischen“ Problemen positiv genannt, z. B.:

- wohin den Schwerpunkt legen bei Präsentation der on-line Dienstleistung für die nächsten Zielgruppen,
- wie Hauptpotential der Kurpflege zu betonen,
- wie zur Methodik des Feststellens „des Gesundheitswertes“ eingehen.

In allen Fällen war relativ gutes Niveau des Interesses und ein gutes Niveau der angebotenen Lösungen festzustellen. Höchstes Interesse war an der Gruppenarbeit, wobei ein intensiver Dialog und Brainstorming durchgeführt wurde, was in der Entwicklung mehrere Lösungsalternativen ein.

## b) Einstellung der Mitarbeiter der einzelnen Schulen

Die Aufgabe des Fachpersonals der Handelsfakultät, der STU und der VŠVÚ und der Partner aus der unternehmerischen Praxis war die Ergebnisse und die Engpässe auszuwerten und Teilnahme am Arbeitsablauf bei der Organisation der interdisziplinären Projekte als Teil des Bildungsprozesses. In der Wertung haben 16 pädagogische und mehr als 30 technische Mitarbeiter teilgenommen, die die Kenntnisse in folgende positive und negative Feststellungen resümiert hatten:

*Positiva:*

- Das **Herantreten an das Projekt** hat eine deutliche Unterstützung des kreativen Denkens der Studierenden bewirkt und erhöht ihre Kooperationsfähigkeit;
- **Teamkooperation** stimuliert zu besseren Ergebnissen und erhöht die Disziplin beim Zugriff zu den vorgegebenen Aufgaben;
- **Gesellschaftliche Akzeptanz** - Unternehmenspraxis präferiert Komplexitätsreduktion bei der Lösung der Probleme und ist mehr offen für Akzeptanz des akademischen Milieus als potentiellen Partner für die Aufgabenlösung;
- **Integrität und Komplexität** - gemeinsamer Zugriff von mehreren Fachgruppen bietet eine gegenseitige Bereicherung an Kenntnissen und Stellungnahmen der anderen Spezialisten auf dasselbe Problem. Es trägt zur Bewertung der eigenen Fachrichtung bei und bietet eine komplexe Dienstleistung für die Wirtschaftspraxis an.

*Negativa:*

- **Timing** - bei der Arbeit mit verschiedenen Studierendenteams ist es notwendig das richtige Timing des Erteilens der einzelnen Aufgaben einzuplanen, was eigentlich aus den Grundlagen des Projektmanagements hervorgeht. Am stärksten hat man das Problem bei CreBiZ festgestellt, wo die Schlüsseletappen (analytische und konzeptionelle) parallel liefern. Zur richtigen Lösung wäre eine Kaskadenstufenfolge hilfreich. Nach der gesellschaftlichen Analyse des gesellschaftlichen und ökonomischen Umfelds U waren die Aufgabenbereiche genannt, die von den Marketing- und Designteams getrennt behandelt wurden. Ein besseres Ergebnis wäre erreicht worden, wenn die Anordnung sequentiell und nicht parallel gemacht worden wäre. Dieses Problem kann möglicherweise mit dem Studium „Organisation“ verknüpft werden, weil der Termin des Ausgangspunktes und auch des Zieles für alle Gruppen fast identisch war, und überdies im gleichen Semester. In der Zukunft ist es passender den analytischen Teil von dem konzeptionellen Teil zu trennen. Respektive die konzeptionelle Etappe auf die kürzeren Teile einzugrenzen so, dass die Teams in verschiedenen Schulen zum gemeinsamen Ziel in derselben Zeit kommen. Optimalen Zugriff könnte man erreichen mit dem Schaffen des gemeinsamen Studienprogramms, das auch die Design- (technische) auch Marketingrichtungen einbeziehen würde.
- **Motivation für Studierende** - es zeigt sich als unvermeidbarer Bestandteil des Prozesses der Fall, dass die projektbedingte Arbeit nicht direkt mit den Krediten im Rahmen des normalen Bildungsprozesses zusammenhängt. In allen drei Projekten wurden für die Teilnahme Motivationen neben dem Erwerb von ECTS Punkten angeboten (Auszeichnung, Studienaufenthalt,



Bezahlen der Reise- und Aufenthaltskosten, Expertenkonsultationen u. a.). Ein bedeutendes Element in der Studierendenmotivation kann auch die Einbringung einer Spezialisierung sein, woraus sich ein Übergang von extensiver auf intensive Bildung, mit direktem Anteil der Wirtschaftspraxis und mit der Möglichkeit der Übernahme des Studierenden zur Problemlösung in das Unternehmen des Praxispartners schon während des Studiums;

- Verbindungen in der Interdisziplinarität des Studienprogramms - diese läuft gegenwärtig an und es ist notwendig, mehrere Studienprogramme zu innovieren, um die Vertikalprofilierung der Programme zu erhöhen, damit auch die Absolventenspezialisierung.

#### c) Studierendeneinstellung

Mehrere teilgenommene Studierende haben die Möglichkeit gehabt die Arbeit auf diesen Projektaktivitäten zu bewerten. Ihre Standpunkte haben wir zusammengefasst wie folgt:

- Praxis. Hohe Auszeichnung der Möglichkeit während des Studiums auf direkten Aufgaben aus dem Praxis arbeiten können. Sie waren froh, dass sie die Theorie mit Praxis konfrontieren könnten;
- Teamkooperation: Akzeptanz der Projektmethodik als Möglichkeit der Bildung und des Erreichens der Ergebnisse;
- Interdisziplinarität: Hohe Interesse um Vernetzung des Wirtschaft Studiums mit technischen oder naturkundlichen Bereichen. Zum Beispiel, mindestens 20 % der Studierenden haben in den Forschungsfragenbogen bestätigt, daß sie Interesse um Marketingapplikation und Management im Bereich der Pharmazie, Gesundheitswesens haben, mehr als 36,5 % im Bereich on-line Marketing; 15,6 % im Bereich Lebensmittelinnovation; 11,8 % im Bereich der ökologischen Technologien und Innovationen; 8,5 % im Bereich der technologischen Innovationen und 7,6 % im Bereich der Innovationen im Tourismusbereich. Davon mehr als die Hälfte hat auch aktiv an den anderen Klubaktivitäten teilgenommen hatten und als Retour haben wir die Vorschläge für die Thesen der Diplomarbeiten von 68 % Studierenden gewonnen;
- Studienaufenthalt und Platzierungen: In dieser Zeit hat nahezu 1/3 der Studierenden den Raum für die Realisation der Fachpraxis gewonnen. In der Form als Belohnung für die Arbeit in den Teams, oder der zusätzlichen Preis der Studierendenqualität seitens der Partnerfirmen. 17 Absolventen des Magisterstudiums haben die Plätze nach dem Studium gewonnen, obwohl auf diesem Experiment nur 40 Studierende des 5. Jahrganges teilgenommen sind.
- Start Up: - insgesamt haben wir eine Entstehung 2 realen Start Up der Studierendenfirmen initiiert (University Dance Center, Bryma). In der Kooperation mit ICT Forschungsarbeitsstätten der Fakultät der Informatik und der Informationstechnologien STU in Bratislava und der Gesellschaft Brainhouse, GmbH, haben wir 8 interdisziplinäre Teams erschafft.

### 3.2.8. Erste Ergebnisse der Innovationslehre in Form von Bachelor/Masterarbeiten

In der folgenden Tabelle werden die schriftlichen Arbeiten angeführt, die im Rahmen des Projekts in der Slowakei (Handelsfakultät) durchgeführt werden. Diese Arbeiten sind Diplom- und Masterarbeiten.

Tabelle 6: Schriftliche Arbeiten des Projekts mit Betreuung durch EUBA

Nr.	Betreuer	Thema	Student	Abschluss
1	P.Filo	Smart Textilien als neue Herausforderung für Textil- und Modeindustrie	Bc. Ján Kysucký	05/2011
2	P.Filo	Healthy.ly - Marketing Studie für tragbare Monitoreinrichtung für Eiweißspiegelmessung im Urin	Bc. Anita Mládeneková	05/2012
3	P.Filo	High Technology Marketing auf dem B2B Market mit Ausnutzung von qualitativer Marktforschung	Bc. Marian Slovák	05/2012
4	P.Filo	Innovationen bei Finanzprodukten	Bc. Martin Havran	05/2013
5	P.Filo	Motivationssystem für die Konsumenten bei der Mülltrennung	Bc. Adriána Darnadiová	05/2013
6	P.Filo	Strategie der Papierindustrie im Kontext des Ansatzes der digitalen Technologien	Bc. Mária Sliacka	05/2013
7	P.Filo	HiTech Marketing für iHouse Kontrollsystem	Bc. Romana Krajčiová	05/2013
8	P.Filo	Exporttendenzen von innovativen Produkten der Firma KOMPOZITUM auf den Märkten Deutschland und der GCC Staaten	Bc. Veronika Líšková	05/2013
9	P.Filo	Konzept für die Start Up Unterstützung an der EUBA	Bc. Martina Kelevedžiová	05/2013
10	P.Filo	Marketingstrategie für Smart Phone Applikation für Studentenkommunikation mit universitären Informationssystemen	Bc. Ondrej Houba	05/2013
11	J.Orgonáš	Marketing Studie für Roboterapplikation im Bereich Eisenbahnfeuerwehr	im Angebot	05/2015
12	R.Rehák	Marketing im Gesundheitswesen	im Angebot	05/2015
13	R.Rehák	Marketing in der Pharmazeutischen Industrie	im Angebot	05/2015
14	I.Knošková	Innovationen in der Automotive Industrie und deren Impact auf den Umweltschutz	im Angebot	05/2015
15	A.Dudeková	Innovative TQM in Tourismusbetrieben	im Angebot	05/2015
16	A.Pólya	GPS Spiele im Tourismus	im Angebot	05/2015

17	V.Kubičková	Innovative Produkte im Tourismus mit Radfahrssystemen	im Angebot	05/2015
----	-------------	---	------------	---------

Im Jahr 2014 wurden erste interdisziplinäre Teams von Studierenden der Handelsfakultät EU Bratislava mit Kompetenz für Marketing und der Studierenden der Fakultät für Informatik und Informationstechnologien STU Bratislava mit der Kompetenz für Softwareentwicklung oder auch von Partner aus der Praxis gegründet, die an gemeinsamen Projekten wirkten. Es wurden folgende Projekte realisiert:

**Tabelle 7: Erste Interdisziplinäre Projekte zwischen EUBA und STUBA bzw. Partner aus der Praxis**

Nr.	Akronym	Betreuer	Thema	Partner
1	Ascalot	P.Filo M.Bieliková	Kommunikation- und Instruktionsplattform für FAQ an den Universitäten	FIIT STUBA
2	VIFIIT	P.Filo M.Bieliková	Virtuelle Anweiser in Gebäuden	FIIT STUBA
3	Keepi	P.Filo P.Lovišek	Neues On-line Buchhaltungssystem für KMUs	Softip
4	Relbit	K.Chomová Š.Varga	A reliable cloud hosting for PHP applications	Brainhouse
5	MetaApp	K.Chomová Š.Varga	Organization and Store System for your PC	Brainhouse
6	Vestigen	K.Chomová Š.Varga	Portable diagnostic Instruments for health and environmental monitoring	Brainhouse

### 3.2.9. Zusammenfassung

3.2.10. Unsere Vision ist, dass wir an der Wirtschaftsuniversität die Bedingungen für die Vorbereitung der jungen Professionals des Projektmanagements und der Marketingapplikation für Innovationen schaffen so, damit sie für die Praxis vorbereitet werden. Wir müssen deswegen die Begeisterung und Vernetzung der jungen Studierenden (Professionals) bei dem Unterricht der praktischen Marketingapplikation der Innovationen unterstützen, nützend vor allem Projektmanagement. Unsere Vision führt eine Generation hinaus, ist langfristig orientiert und möchte alle mit der Orientierung auf das gemeinsame Ziel verbinden. Unsere Idee besteht in der Überzeugung, dass dieses Format es ermöglicht, die Qualität der Ausbildung der Studierenden auf ein Expertenniveau an unserer Universität hebt. Die Universität liefert ihrerseits hochwertig ausgebildete Akademiker die rasch und kompetent die vom Arbeitsmarkt und von den Firmen gestellten Anforderungen erfüllen.



## References

- Čichovský Ľ et.al., 2013: Inovace generátor výkonnosti firmy. VŠEM Praha 2013, ISBN: 978-80-87829-07-3
- Filo, P., Orgonáš, J., Reháč, R., 2011. Options of interdisciplinary and project education at University of Economics in Bratislava. Vydavateľstvo EKONÓM. The scientific articles of Faculty of Commerce. Bratislava, 2012. pp 95-102. ISBN 978-80-226-0-1
- Gessler M., Uhlig-Schoenian J.: Projekte macht die Schule, Universität Bremen, GPM 2010, ISBN: 978-3-924841-52-2
- Crebert, G., Patrick, C.-J. , Cragolini, V., Smith, C., Worsfold, K., & Webb, F., 2011: Critical Evaluation Skills Toolkit. (Retrieved from the World Wide Web 4th April, 2011) <http://www.griffith.edu.au/gihe/resources-support/graduate-attributes>
- Chomová K. 2013: Zodpovedné podnikanie v praxi. Vydavateľstvo EKONÓM. Bratislava, ISBN: 978-80-225-3570-0
- Hasenauer R., Filo P., Störi, H., 2012: The Marketing of hi-tech Innovation: Research and teaching as multidisciplinary communication task. M-Sphere Dubrovnik, Book of Proceedings 2012, pp 157-168, ISBN: 978-953-7930-00-4
- Mohr J., et.al, 2010: Marketing of High-Technology Products and Innovations. Pearson. New Jersey, 2010, p. 25, ISBN-13: 978-0-13-604996-8
- Orgonáš, J., Filo, P., 2012: The project model of teaching - the modern method of the seminars and practices. Vydavateľstvo EKONÓM. The scientific articles of Faculty of Commerce. Bratislava, 2012. S. 554-567. ISBN 978-80-226-3452-9
- Vasilová, M., et. al., 2013: Inovatívne univerzitné vzdelávanie. Vydavateľstvo Ekonóm. Bratislava, 2013, ISBN: 978-80-225-3774-2

## Internet Sources

- <http://www.neulogy.com/o-nas/clanok/pomoc-absolventom-bez-prace- zlyhava>
- OECD: Oslo Manual: The Measurement of Scientific and Technological Activities. Oslo, 2005. 93 p. [cit. 2012-05-19]. Erreichbar: <http://www.oecd.org/dataoecd/35/61/2367580.pdf>

## 4. Beiträge zu theoretischen Hintergründen von Marketing Testbeds und erste Anwendungen

Kapitel 4 zeigt die Ergebnisse der wissenschaftlichen Aufarbeitung des Themas Marketing Testbeds aus unterschiedlichen Perspektiven. In Kapitel 4.1. wird das theoretische Regelwerk dargelegt, dass im Rahmen des HiTECH Center Projekts entwickelt wurde. Kapitel 4.2. zeigt Anwendungsbeispiele und wissenschaftliche Weiterentwicklungen des Themas, die im Rahmen des Forschungsprojekts entstanden sind. Kapitel 4.3. beleuchtet die Thematik „Multidisziplinäre Kommunikation“, der im Rahmen von Hochtechnologiemarketing eine besonders wichtige Bedeutung zukommt.

### 4.1. Theoretische Basis zur Marketing Testbed Methode

#### 4.1.1. “Community Based Innovation and Cross Industry Technology Acceptance” (R. Hasenauer)

(in Proceedings of the Conference 3./4. Nov. 2009, Smolenice/SK “New trends in Marketing”, Trnava 2010, pp133-146)

##### 1. Introduction

Open innovation [21, pp.43] has an increasing effect on the firm’s innovation behavior. Open innovation helps to reduce the risk of technology rejection as well as the risk of enlarged assimilation gap.

A special manifestation of open innovation is community based innovation (CBI), sometimes also called community driven innovation with the latter wording emphasizing the innovation dynamics and being used synonymously. The community of CBI is formed by most advanced and demanding customers, who are invited to take a part as innovators and co-producers [21, pp.56].

The author is actively engaged as a researcher / advisor and also as a shareholder in various high technology business fields. Based on this experience the author observes in B2B markets during the current worldwide financial and economic crisis:

- (a) Loss of confidence in technological innovation which results in unexpectedly longer time to market for the innovators and increasing innovation resistance,
- (b) Decrease in technology acceptance caused by scrutinizing early users,
- (c) Enlarging of the assimilation gap of technological innovations caused by sharp budgetary cuts and poor implementing of user requirements by product developers.
- (d) subtle signals of increasing innovation resistance.

This paper focuses on the development of a test bed for CBI with the goal of generating a data base which is useful to identify the causation of the effects (a) to (d).

A test bed is an environment created for testing purposes. The scope of a test bed depends on the test content, the test objective and the test conditions. The test bed content is based on assumptions and hypotheses about the behavior of a CBI system.

Overall objective of this project is the design and operation of a CBI test bed for selected high technology business fields e.g. smart textiles, wearable computing, smart grids and mobile augmented reality.

## 2. Definitions

### 2.1 Community Based Innovation (CBI)

CBI is a manifestation of Open Innovation [1, pp.3], [2, pp.13], [21]. CBI is based on communities of prospective or real customers who are willing to discuss and rate their experiences with products or services [1, pp.4], [2, pp.5]. The most important feature of CBI is the participation of customers or prospective customers in the innovation process and its outcome is taken seriously by the innovating companies involved. It seems that CBI is bridging the „gap of understanding“ from the customer language to the supplier / developer language [2, pp.10].

A subset of these community members are so called „lead users“ [12, pp.39] [3, pp.6] or prospective lead users, who show a deeper understanding of the innovative technology and the characteristics of the future market demand. CBI is not restricted to the B2B market, but on the contrary it is also used in B2C markets, although the identification of lead users in B2C markets is more challenging. The open innovation approach for B2B products shows the early integration of suppliers as well as lead users and prospective early customers / launching customers for the innovating company. [3, pp. 7]

CBI is efficiently enabled by community building tools of the web 2.0 [28], which support interactively the dialogs between community members and the innovating company. [3, pp.4] One has to discern the starting point of the community: inside or outside the innovating company. Some companies operate their own community websites with more or less success, other companies react to opinions and recommendations coming from outside the innovating company. This seems to be a more effective way however with the risk to miss important information.

CBI is an informal platform to make “the voice of the customer” [31] audible.

The elements of CBI can be visualized by the following schematic graph:

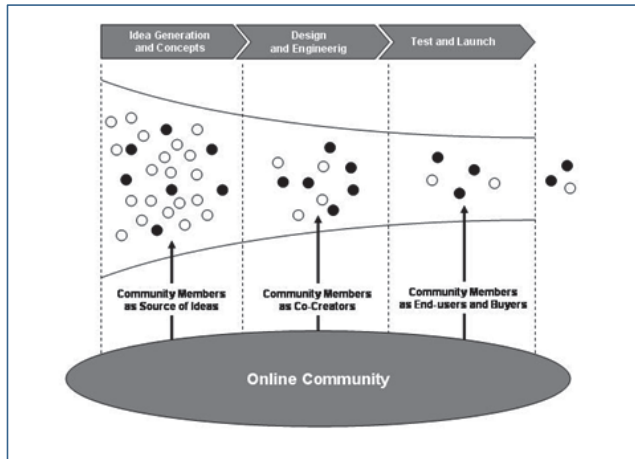


Fig. 1: [10, p.4] Multistage CBI Process with Online Community

## 2.2 The Spread of Innovation

CBI as self-organized process is embedded in social networks.

Social networks are communication networks of social entities. Markets can be considered as a special form of social networks, formed by the communicative behavior of the social entities like suppliers, customers, lobbyists, experts, etc.: „Markets are conversations“ [13, Thesis 1].

The spread of an innovation in markets is described by diffusion models. [14].

The strengths and weaknesses of diffusion models are widely discussed in the scientific community. Summarizing briefly the theoretical discussions of the adequacy of diffusion models to explain the spreading behavior of information about product- / service- / technology- innovation we can say that the higher the degree of demand fragmentation the lower the degree of adequacy of diffusion models and the higher the degree of adequacy of social percolation models. [14, pp. 2]. It is important to note that social percolation (positive word of mouth PWOM) as well as social anti-percolation (negative word of mouth NWOM) offer tools to analyze opinion dynamics [23, pp. 348] of customer communities in the early stage of innovation and market entry of products. [4]

Early stage product innovations are mostly focused on special (lead-) user groups. They address different market niches. These groups show non-homogenous behavior in collecting information about product innovation.

The speed of innovation spread is heavily influenced by the structure of the communication network in the market niche, knowledge about best practices in technology searching [5, pp.11] and the readiness

of the social entities to exchange information, experiences, judgment and ratings about the perceived usefulness (PU) and perceived ease of use (PEOU) regarding the innovation.

### 2.3 Technology Acceptance and Assimilation Gap

This is exactly the point where the Technology Acceptance Monitor (TAM) [29, 30] has an important intersection with models of innovation spread. Two basic explanatory variables, the perceived ease of use (PEOU) and the perceived usefulness (PU) explain the technology acceptance. Technology acceptance is defined as the degree to which individual users will use a given system when usage is voluntary or discretionary. Key element for technology acceptance is quality of use and the amount of system usage.

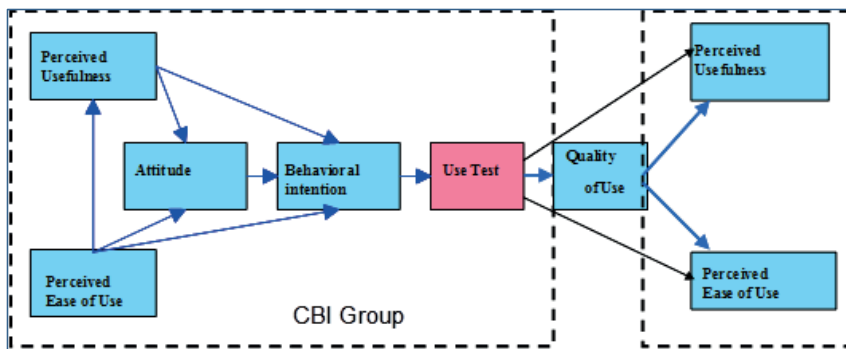


Figure 8: Technology Acceptance Model

The construct of TAM is widely discussed and researched. However „TAM is incomplete in one important respect: it doesn't account for social influence in the adoption and utilization of new information systems.”[9]. Social influence has an impact on adoption and utilization of innovative products and services.

In CBI the formation of communities into interest groups, expert groups, etc. show different types of social influence profiles, depending on the type of group configuration. If a technology is accepted and the technology itself or embedded in an innovative product is purchased, the phase of adoption is completed. Nevertheless the phenomenon of assimilation gap emerges, researched by [15].

### 2.4 Lead User

Lead users according to van Hippel [18] may form the kernel of an interest group, exerting expert opinion influence on other group members. But lead users are an inhomogeneous group, who may have different experience and different levels of acceptance or resistance to the respective innovation. Based on his empirical study, Lüthje [16] has identified two independent dimensions of lead user behavior in B2C product markets:

- ‘commitment to the product field’ measures the user expertise and knowledge related to the product
- ‘innovation-related benefit’ measures the level of dissatisfaction with existing products and the level of new consumer needs
- A further dimension of lead user behavior is based on van Hippel’s basic assumption that lead users face needs earlier than the rest of the market and that these needs will eventually become common for the rest of the market [18]. This characteristic is equivalent to opinion leadership. Lead users in their role of opinion leaders influence the needs in the market and also the knowledge how to beneficially use product innovation.

We distinguish at least two subgroups of lead users:

- Group A are lead users who are mostly skilled in screening and identifying future demand for problem solutions. We call this group of lead users ‘Scouts’.
- Group B are lead users who are mostly skilled in judging the viability of first functional prototypes of the innovative idea or concept. We call this group of lead users ‘Verifiers’.

In reality group A and B may overlap.

Combining the three characteristics with the two groups A and B results in table 1 of lead user types shown on page 6. Additionally the group of influencers with Positive or Negative Word of Mouth must be considered. [4]

The CBI test bed design will use this classification scheme of lead user characteristics and roles.

## 2.5 Innovation Resistance

Innovation resistance of customers is an empirically proved phenomenon. It has direct impact on important parameters of a marketing strategy like timing of market entry (see ‘window of opportunity’), timing of adoption (from early innovators to laggards), influence on risk awareness (physical risk, economic risk, social risk), functional and psychological barriers to use innovative products [19, pp. 5], [17].

A current example of innovation resistance is shown by reluctant acceptance of energy saving lamps, which was overruled by legislative measures of the EU.

Radical innovation evokes a higher degree of innovation resistance than incremental innovation. It is expected that the CBI test bed delivers more insights into how to cope with the various forms of innovation resistance by early studying the hidden Pros and Cons within the open innovation community.

## 3. A Model of CBI Test Bed for Cross Industry Technology Acceptance

### 3.1 Microstructure of CBI Test Bed

CBI is a special form of a social network with specific tasks supporting the product innovation process. Communities are fuzzily structured groups of agents (potential customers, users, influencers on buying behavior), which provide outside of innovating company lead user knowledge. This knowledge can be imported into the innovating company, when agents are to play an active role in a CBI network. It is planned to embed the CBI test bed into a technology acceptance monitor regime, which offers the possibility of using a longitudinal evaluation tool applicable to selected technology evaluation tasks.

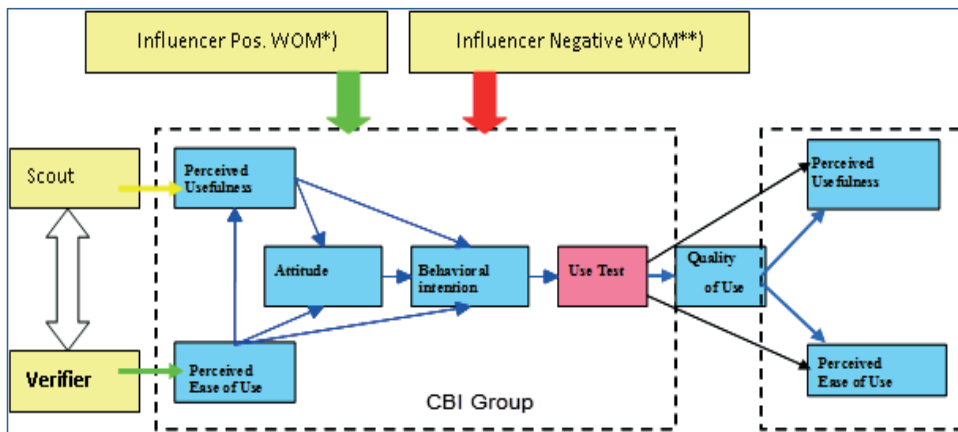
The microstructure of a group of agents can be described by the role types of Tab.1.

	Lead User Role		Influencers	
Characteristics:	Group A: 'Scout'	Group B: 'Verifier'	Positive WOM	Negative WOM
Expected Benefit (Perceived Usefulness)	Strong	Weak	Positive Word Of Mouth	Negative Word Of Mouth
Expertise (Perceived Ease of Use)	Weak	Strong		
Opinion Leadership	medium / high	medium / low		

Tabelle 8: Microstructure of Agents in CBI Community

The microstructure can be described by a social percolation model which shows the evolution of (positive) technology acceptance and (negative) technology resistance within the CBI group.

The structure of the CBI test bed can be shown by the block diagram:



\* ) Positive Word of Mouth, \*\* ) Negative Word of Mouth

Figure 9: Test Bed Technology Acceptance Block Diagram

### 3.2 Social Percolation in the CBI Test Bed

The set of involved persons (called agents) in a CBI process can be considered as a small world network with heterogeneous agent communication behavior. The evolutionary spread of an innovative product can be described using the social percolation theory, a powerful tool developed in mathematical physics and first introduced in marketing science by Mort 1991 (see [27]). Percolation was originally developed to analyze whether a material can be traversed by a fluid or not. [8, pp10]; [6;7;14;20;22;24;25;26].

In this paper we focus on an extension of social percolation by referring to the model of Social Anti Percolation [4], introducing also negative word of mouth (NWOM). NWOM is more informative than PWOM and may spread independently of exposure to the product like a “contagious disease”. Marketing theory differentiates between local effects and global effects of marketing communication. Local effects (=word of mouth) are all influences on individual consumers generated by peer consumers (e.g. lead users, experts, friends, etc) while global effects (=advertising) are communication influences by marketing measures. Empirical results show that word of mouth is up to 10 times more effective than marketing efforts [4].

The classical social percolation model SP assumes that each agent (customer)  $i$  has a preference value  $p_i$ . The CBI agents are active in a community as part of a CBI process. We assume that this social network has a fixed structure. Now we introduce the innovative product (e.g. functional prototype of the product) with the product quality  $Q$  to the agents of the community. A randomly selected agent  $i$  will adopt the functional prototype if a neighboring agent adopted the functional prototype AND the prototype quality  $Q$  is higher than the agent's preference value:  $Q > p_i$ .

The CBI process must also consider innovation resistance, expressed by negative word of mouth (NWOM), which is the fact of  $Q < p_i$ . If an agent is exposed to a functional prototype and he is not convinced of the functional prototype, then the agent becomes a source of spreading resistance by NWOM to his neighbors in the social network. Spreading speed of NWOM is assumed to be higher than for PWOM. NWOM affected neighbors become more resistant (less receptive) to the functional prototype which results in a decrease of adoption. An expression for skepticism due to NWOM implies an increasing aspiration level of quality preference of an agent. (More details see [4]).

Scouts and Verifiers are different roles and complementary functionalities for agents in the community of CBI. Therefore they require also different preference values for quality. The detailed parameterization for CBI agents is subject of the test bed development in a research project. The cross industry feature implies the integration of competitive and complementary effects of single industry features in the CBI test bed model.

### 3.3 CBI Test Bed for Smart Textiles

The application content of the CBI test bed will focus on smart textiles as a product group. The cross industry aspect [11] is based on the fact, that a smart textile product, which offers an autonomous functionality, represents an integration of different technologies from different industries and technology fields:



- Elastic energy generating layer: CIGS-PV cells (Copper Indium Gallium diSelenid) (few producers)
- Textile layer (many producers)
- Elastic, textile based rechargeable Li-Ion-battery layer (few producers)
- Textile circuit board / Teflon coated polyimid based flexible circuit board (few producers)
- Various sensors: temperature, humidity (many producers)
- Various actuators: LED, heating / cooling / display / mobile communication including mobile augmented reality

Fig. 3 below shows an existing MIL specs compliant product for the US market and Fig. 4 below shows the flexibility of thin film photovoltaic modules suitable for textiles.

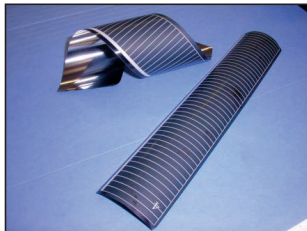


Figure 10: Flexible PV Module



Figure 11: Thin Film Photovoltaic Cells both produced by Global Solar Energy Inc.



Figure 12: Flexible battery by Leclanché Lithium GmbH

The resulting cross industry product prototype is a sandwich for integrated, autonomous wearable computing.

#### 4. Conclusions

- Cross industry technology acceptance in open innovation regimes requires the introduction of evolutionary economy concepts.
- Community based innovation enriches the degrees of freedom for innovative product development, reduces risk of product failure and enables the development of best practice frontiers for innovation policy.
- Social percolation seems to be an efficient approach to model small world network suited for CBI.
- The foundation of a CBI test bed is a contribution to experimental economics.

#### 5. References

- [1] Reichwald, R., Piller, F.: Open Innovation: Kunden als Partner im Innovationsprozess, BMBF-DLR gefördertes Projekt Winserv ([www.win-serv.de](http://www.win-serv.de))
- [2] Cooper R.G., Eggett, S.J., Maximizing Productivity in Product Innovation, Ref.paper #28, Product Development Institute Inc. In Research-Technology Management, Volume 51, No. 2, March-April 2008
- [3] Martin Spann, Holger Ernst, Bernd Skiera, Jan Henrik Soll: Identification of Lead Users for Consumer Products via Virtual Stock Markets, Journal of Product Innovation Management, 2009 26(3), 322-335
- [4] Erez T., Moldovan S., Solomon S., Social Anti-Percolation, Resistance and negative Word-of-Mouth, to be published in: "Handbook Research on of Nature Inspired Computing for Economy and Management" last rev. 2. Nov. 2005 <http://arxiv.org/abs/cond-mat/0406695v2>,
- [5] Ricottilli, M.: Constraints and Freedom of Action: a fitness trade-off; research paper Department of Economics and Centro Interdipartimentale 'Luigi Galvani', Università di Bologna, Aug.2006
- [6] Faber A., Frenken K.: Models in evolutionary economics and environmental policy: Towards an evolutionary environmental economics, WP 6 (Oct.2008) DIME Working Papers on Environmental Innovation; <http://www.dime-eu.org/wp25/wp>
- [7] Silverberg G., Verspagen B.: A percolation model of innovation in complex technology spaces, in: Journal of Economic Dynamics & Control 29 (2005) 225 – 244
- [8] Frenken K., Silverberg G., Valente M.: A Percolation Model of the product lifecycle, UNU WP Series #2008-073 URL: <http://www.merit.unu.edu>
- [9] Malhotra Y., Galletta D.F.: Extending the Technology Acceptance Model to Account for Social Influence: Theoretical Bases and Empirical Validation, in Proceedings of the 32nd Hawaii International Conference on System Sciences - 1999



- [10] Füller J., Bartl M., Ernst H., Mühlbacher H.,: Community based innovation: How to integrate members of virtual communities into new product development in: Electronic Commerce research Vol.6, No.1, Jan.2006, pp 57-73
- [11] Frances T.J.M. Fortuin and S.W.F. (Onno) Omta: The Length of the Product Generation Life Cycle as a Moderator of Innovation Strategy: A Comparative Cross-Industry Study of Ten Leading Technology-Based Companies in: Proceedings of the 40th Hawaii International Conference on System Sciences - 2007
- [12] Von Hippel, Eric (1978). Successful Industrial Products from Customer Ideas. Journal of Marketing 42 (1): 39-49
- [13] Rick Levine, Christopher Locke, Doc Searls: Das Cluetrain Manifest. 95 Thesen für die neue Unternehmenskultur im digitalen Zeitalter. Econ Verlag 2002,
- [14] Hohnisch M., Pittnauer S., Stauffer D., A Percolation-Based Model Explaining Delayed Take-Off in New Product Diffusion, bgse9 2006, University of Bonn, Bonn Econ Discussion Papers
- [15] Robert G. Fichman, Chris F. Kemerer, "The Illusory Diffusion of Innovation : An Examination Of Assimilation Gaps", Working Paper Series No.746, Katz Graduate School of Business, University of Pittsburgh, November 1995
- [16] Lüthje, Christian (2004), Characteristics of Innovating Users in a Consumer Goods Field. In: Technovation 24 (9): 683-695.
- [17] Gatignon H., Robertson T.S., Technology Diffusion: An Empirical Test of Competitive Effects, in: Journal of Marketing Vol.53 (Jan. 1989) pp 35-49
- [18] Von Hippel, Eric (1986). Lead Users: A Source of Novel Product Concepts. Management Science 32 (7):791-805.
- [19] Ram, S., Sheth, J.N., Consumer Resistance to Innovations: The Marketing Problem and Its Solutions, in The Journal of Consumer Marketing, Vol.6, No.2, 1989, 5-14
- [20] Proykova A., Stauffer D., Social Percolation and the Influence of mass media, in: Physica A 312 (2002) 300-304
- [21] Chesbrough, H., Open Innovation – The New Imperative for Creating and Profiting from Technology, HBS, Boston 2003
- [22] Goldenberg J., Libai B., Solomon S., Jan N., Stauffer D.: Marketing Percolation in: Physica A 284 (2000) 335-347
- [23] Weisbuch, G., Social opinion dynamics in: Econophysics and Sociophysics: Trends and Perspectives, pp339-366, ed.by Bikas K. Chakrabarti, Anirban, Arnab Chatterjee, 2006 (ISBN: 978-3-527-40670-8)

- [24] Delre, S.A., Jager, W., and Janssen, M.A.: Diffusion dynamics in small-world networks with heterogeneous consumers in: Computational and Mathematical Organization Theory, Vol.13, No.2 June 2007, pp. 185-202
- [25] Newman, M.E.J., Watts D.J.: Scaling and percolation in the small-world network model, in: Phys. Rev. E 60, 7332-7342 (1999)
- [26] Cesar A Hidalgo R., Castro A., Rodriguez-Sickert C., The effect of social interactions in the primary consumption life cycle of motion pictures in: New Journal of Physics 8 (2006) 52 ([www.njp.org/](http://www.njp.org/))
- [27] Mort J.: The Applicability of Percolation Theory to Innovation, in: Journal of Product Innovation Management, Volume 8, Number 1, March 1991, pp. 32-38(7)
- [28] Amy Jo Kim: Community Building in the Web, Berkeley 2000
- [29] Davis, F. D. (1989): Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology, MIS Quarterly 13 (3), pp. 319-340
- [30] Davis, F. D./Bagozzi, R. P./Warshaw, P. R. (1989): User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models“, Management Science, 35 (8), pp. 982-1003.
- [31] Abbie Griffin, John R. Hauser: The Voice of the Customer in: MARKETING SCIENCE Vol. 12, No. 1, Winter 1993, pp. 1-27

#### 4.1.2. Marketing Testbed Regelwerk (R. Hasenauer)

##### Vorbemerkung

Die folgenden Ausführungen konzentrieren sich auf das Thema „Markteintritt von hochtechnologischen Innovationen in Business to Business Märkten“ und behandeln auch den Sonderfall des Markteintrittes von Innovationen, wenn er von einem Start Up Unternehmen durchgeführt wird.

Das in den Jahren 2011 bis 2014 durchgeführte EFRE-ETZ-Projekt N00092 „Grenzüberschreitendes HiTech Center“ zwischen Österreich und Slowakei hat die Aufgabe und bietet die Möglichkeit, die kritische Phase des Markteintrittes für high tech Innovationen empirisch an ausgewählten realen und lebenden Fällen zu untersuchen.

##### 4.1.2.1 Grundlagen und Anwendungen

##### Grundlagen:

Es werden folgende Fachgebiete (Disziplinen) explizit angesprochen:

- Marketing für high tech Innovationen in B2B Märkten. Hier insbesondere der Markteintritt für high tech Innovationen, Innovation Readiness Level (IRL) und Bedingungen der Vermarktbarkeit (Marketability Criteria MC)
- Technologiemarketing, Technologieakzeptanz, Technology Readiness Level (TRL) und Assimilationslücke
- Naturwissenschaftliche und technische Disziplinen, die durch die ausgewählten Fälle erforderlich sind.

**Anwendungen:**

Die untersuchten Fälle sind teilweise radikale und teilweise inkrementelle Innovationen.

	radikale	radikal	inkrementell	inkrementell
Etabliertes Unternehmen	Physiotherapie Roboter		Phasenwechsel Material in Gipskartonplatten	
Start Up Unternehmen		Atmosphärisches Plasma zur Bearbeitung der Holzoberflächen		Semiautonomer Roboter für Gefahrenerkundung

Tabelle 9: Anwendungsbeispiele für radikale und inkrementelle Innovationen

**4.1.2.2 Marketing Testbed (MTB) als heuristischer Ansatz zur Vorbereitung und Begleitung des Markteintritts von High Tech Innovationen in Business to Business Märkten**

Das MTB wird als funktionelle Ergänzung zu den bereits bestehenden Usability Testbeds gesehen und hat die Aufgabe in einem frühen Stadium vor dem Markteintritt der Ausprägung der Marketinginstrumente durch empirische Befunde inhaltlich begründet und konform zu den anzusprechenden Marktsegmenten der Pionierkunden und der frühen Verwender zu gestalten.

Als Marketinginstrumente werden die 4 P's von Mc.Carthy, also Product, Price, Place und Promotion zugrunde gelegt. [McCarthy, 1993, S. 255]

**High Tech Innovationen und Wettbewerb:**

High Tech Innovationen stehen in der Phase des Markteintritts unter spezifischen Wettbewerbsbedingungen:

**a) Substitutionswettbewerb** mit am Markt etablierten, jedoch nicht mehr innovativen Produkten hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, Rentabilität, Nachhaltigkeit, technologischer Stabilität, gesellschaftlicher Akzeptanz. Diese Gliederung orientiert sich an den Ausprägungen von Systemrationalität in soziotechnischen Wirtschaftssystemen.

**b) Erklärungswettbewerb** mit am Markt eintretenden, hochtechnologischen Innovationen aber auch mit Ankündigung von konkurrierenden Innovationen. Der Erklärungswettbewerb umfasst all jene kommunikativen Maßnahmen, die ein Innovator ergreift, um den Innovationsgrad und seine damit verbundenen Produktvorteile wie erhöhte Nutzenstiftung durch überlegene Problemlösung an die B2B-Zielgruppen zu kommunizieren. Im B2B Marketing besteht das Gegenüber aus BUYING CENTER Mitgliedern, bei denen spezifische Nutzererwartungen bei einer innovativen Problemlösung gegeben sind. Außerdem kann angenommen werden, dass die Wissensbasis der frühen Zielkunden so gestaltet ist, dass der Innovator auf einen überdurchschnittlichen gut informierten Wissensträger trifft. Dies ist dadurch begründet, dass Pionierkunden und frühe Anwender einen spezifischen Problemlösungsdruck haben und systematisch den Lieferantenmarkt nach innovativen Problemlösungen absuchen.

Die Qualität der Erklärungsinformation und der Nachweis der Funktionstüchtigkeit, der Wirtschaftlichkeit und der zeitlichen Haltbarkeit (Innovation Half-Life) des behaupteten Innovationsvorsprunges sind entscheidend für eine positive Beeinflussung der Adoptionswahrscheinlichkeit beim BUYING CENTER des Pionierkunden.

Folglich ist die kommunikative Aufgabenstellung für den Innovator dadurch gekennzeichnet, dass er die innovativen Komponenten und Wirkungen seiner Innovation nicht in seiner „Innovatorensprache“ sondern in der „nutzenzentrierte Problemlösungssprache des Pionieranwenders“ formuliert. Dies ist eine kommunikative Herausforderung, die das Domainwissen über den Absatzmarkt des Pionierkunden und spezifisches Domainwissen der Produktions- und Verwendungs- und nachgelagerten Marktbedingungen des Pionierkunden beim Innovator erfordert. In der Regel sind mehrere Fachdisziplinen domainbildend bei dieser Kommunikationsaufgabe beteiligt, was Komplexitätserhöhend wirkt. [Hasenauer, Filo, Störi 2012]. Multidisziplinäre Kommunikation ist daher der Regelfall, wenn das anbieterseitige Selling Center des Innovators mit den bedarfsseitigen Buying Center kommuniziert.

Formal geht es darum, die innovativen Problemlösungseigenschaften der Innovation in domainspezifische Nutzenargumente zu übersetzen, sodass der Pionierkunde sich in seinem Problembewusstsein verstanden fühlt bzw. der Funktionsnachweis für die Innovation als Existenznachweis der domainspezifischen und brauchbaren Problemlösung überzeugend erlebt wird.

Diese Bedingung wird dann besonders überzeugend durch den Innovator erfüllt, wenn ein zweistufiger Übersetzungsprozess durch den Innovator erfolgt, nämlich:

1. Stufe: Abbildung der anbieterseitigen Innovationsmerkmale in nutzenstiftende Merkmale für den Pionierkunden.
2. Stufe: Abbildung der nutzenstiftende Merkmale für den Pionierkunden in die innovativen und nutzenstiftenden Beiträge zur Problemlösung für die nachgelagerten Kunden des Pionierkunden.

**c) Vertrauenswettbewerb** mit anderen innovativen Produkten, die ebenfalls in der Phase des Markteintritts sind.

Der Erklärungswettbewerb orientiert sich an der Überzeugungskraft und an der Glaubwürdigkeit der eigenen Argumente des Innovators im Vergleich zu den Argumenten des Mitbewerbers hinsichtlich der zu vermarktenden Innovation und trifft auf einen nur unscharf beurteilbaren Wissensstand bei den ersten Zielkunden (Pionierkunden, frühe Anwender, Lead User).

Somit kommt der Kommunikationsqualität zwischen Anbieter/Innovator und Nachfrager/früher Anwender sowohl rational (Erklärungswettbewerb) wie emotional (Vertrauenswettbewerb) ein grundlegender Einfluss auf die Kaufentscheidung zu.

In B2B Märkten ist der Beschaffungsprozess (im weiteren Sinn) bzw. der Kaufentscheidungsprozess für high tech Innovationen wegen des i.d.R. extravaganteren Risikoprofils und der wegen der (behaupteten oder tatsächlichen) Innovationshöhe zu erwartenden „Komplexität des Neuen/wenig Bekannten“ meist eine Mehrpersonenkaufentscheidung. Es steht dem Buying Center des Kunden ein Selling Center des anbietenden Innovators gegenüber.

Insofern sind Buying Center Entscheidungen Mehrpersonen- und Mehrkriterien (Mehrfachziel)-Entscheidungen unter unvollkommener und i.d.R. unscharfer (fuzzy) Information. Symmetrisch gelten die gleichen Entscheidungsdimensionen für Selling Center Entscheidungen der Anbieterseite des Innovators.

Je größer die Innovationshöhe desto höher ist der Stellenwert des Erklärungs- aber auch des Vertrauenswettbewerbs. Erklärungswettbewerb und Vertrauenswettbewerb stehen in einem einander ergänzenden Verhältnis. Eine vollständig erklärte, durch den Käufer überprüfbare und nachvollziehbare Wirkweise der Innovation reduziert den emotionalen Bedarf an kaufentscheidendem Vertrauen. Umgekehrt steigt der Bedarf an emotionalem Vertrauen bei Vorliegen oft nur kleiner Mängel betreffend Überprüfbarkeit und Nachvollziehbarkeit der innovativen Wirkweise. In diesem Fall wird der Mangel an Erklärungsgüte durch stärker zur Entscheidung herangezogene emotionale Proxygrößen wie Vertrauensniveau in den Innovator, Respektniveau des Innovators [vergl. Jacques Werth, The Ultimate Competitive Advantage: Trust and Respect] und ähnliche Größen partiell ersetzt. Einen starken Einfluss auf die Substitutionsrelation zwischen faktischen und emotionalen Vertrauen haben

- a) die sachliche und/oder zeitliche Dringlichkeit des Bedarfes an einer innovativen Problemlösung  
und
- b) der Wissenstand des präsumtiven Käufers bzw. dessen Mitglieder des Buying Centers.

Je sachlich/zeitlich dringender der Bedarf an einer Problemlösung desto höher die Toleranz bezüglich Mängeln in der faktischen Erklärungsqualität und umso stärker werden Proxygrößen für das emotionale Vertrauen vom präsumtiven Käufer herangezogen. Vertrauenswettbewerb besteht sowohl zwischen etablierten wie zwischen innovativen Produkten.

### Markteintritt und Chancenfenster

Das Chancenfenster von George Day & Jonathan Freeman [4] stellt als qualitative Darstellung einen geeigneten Startpunkt dar, um die Methodik des MTB daraus abzuleiten:

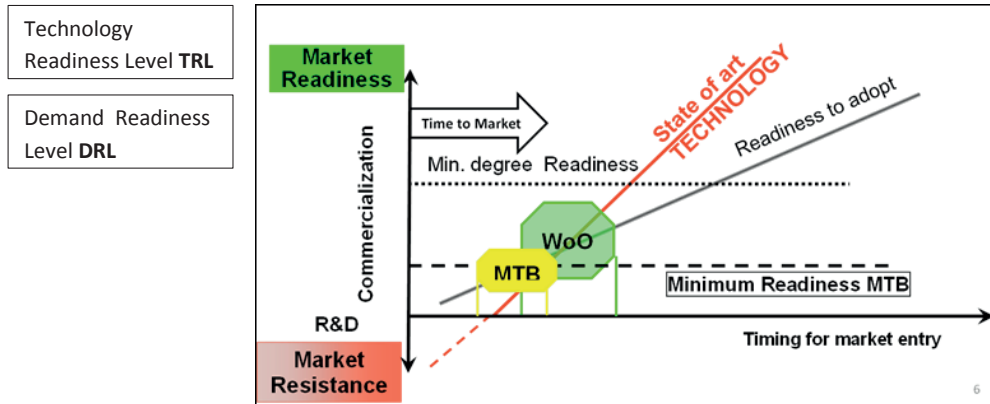


Abbildung 13: Chancenfenster von George Day & Jonathan Freeman

Der Schnittpunkt der Kurve der Adoptionsbereitschaft mit der Kurve des Technologie State of Art ergibt die Zone, in deren Umgebung das Chancenfenster angesiedelt ist. Diesem zugegebenermaßen „idealisierte Denkmuster“ stehen in der Marktrealität keine entsprechend scharfen Informationen gegenüber. Um nun die Skalierung dieser Prinzipigrafik zu unterstützen können einige Parameter eingeführt werden, deren Verwendung zu einer zumindest ordinalen Positionierung des Window of Opportunity führen.

Die Vermarktung (commercialization) - dargestellt auf der Ordinate des 2D Graphs - kann durch die den Erfüllungsgrad der Vermarktbarkeitskriterien C1 bis C6 für hochtechnologische Innovationen abgeschätzt werden:

	Kriterium	Definition der Vermarktbarkeitskriterien	1 - 9
C1.	<b>Neuigkeit (Innovativeness)</b>	Ist der subjektive Neuigkeitsgrad eines Produktes (i.w.S.) ausgehend von graduell innovativ über inkrementell innovativ bis radikal innovativ.	
C2.	<b>Testbarkeit (Testability)</b>	Ist die Fähigkeit einer Innovation mit reproduzierbaren Ergebnissen getestet zu werden. Testbarkeit erfordert Beobachtbarkeit.	
C3.	<b>Regelbarkeit (Controllability)</b>	Ist die Fähigkeit einer Innovation das eigene System gegenüber externen / internen Fehlern oder Störungen mittels Regelkreisen stabil zu halten.	



C4.	<b>Kompatibilität (Compatibility)</b>	Ist die Fähigkeit einer Innovation mit einem bereits in Verwendung befindlichem System wechselseitig bestimmungsgemäß zu interagieren.	
C5.	<b>Einsetzbarkeit (Implementability)</b>	Ist die Fähigkeit einer Innovation funktional eingebaut, in Betrieb genommen und in einem existierenden operativen System bestimmungskonform betrieben zu werden.	
C6.	<b>Assimilierbarkeit (Assimilability)</b>	Ist die Fähigkeit einer Innovation bestimmungskonform an eine Betriebsorganisation angepasst zu werden.	

Tabelle 10: Vermarktbarkeitskriterien

**Erfüllungsgrad 1: entspricht sehr schlechter Vermarktbarkeit**

**Erfüllungsgrad 9: entspricht sehr guter Vermarktbarkeit**

Neben den Vermarktbarkeitskriterien kommt den beiden gängigen Technologieakzeptanzkriterien:

KE1: Wahrgenommene Nützlichkeit (PU Perceived Usefulness)

KE2: Wahrgenommen Einfachheit der Verwendung (PEoU Perceived Ease of Use)

und dem Kriterium der Zahlungsbereitschaft wesentlicher Einfluss zu:

KE3:  $P - P\_WTP$  Kaufpreis kleiner/gleich mit  $P\_WTP$ : Preis der Willingness to Pay Schwelle

als kundenindividuelle, Buying Center individuelle eine kaufentscheidende Wirkung (KE) zu.

Zu beachten ist, dass PEoU auf PU wirkt, sodass die Einfachheit der Benutzung als nutzenstiftend interpretiert wird.

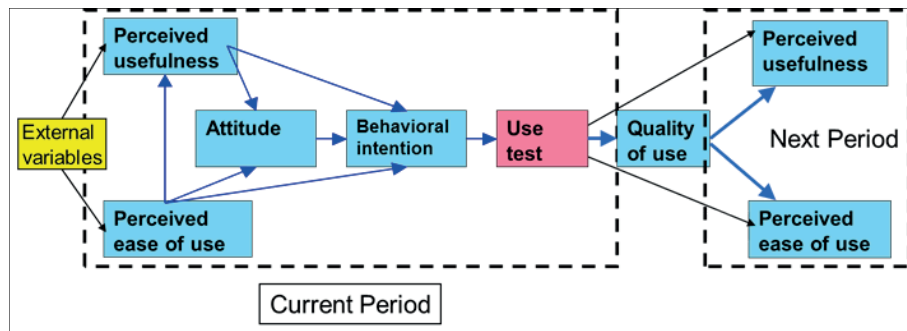


Abbildung 14: Modell der Technologieakzeptanz nach Davis

KE1 und KE2 sind hinreichende Bedingungen und C2 bis C6 sind notwendige Bedingungen für einen Markteintritt.

$(KE1 \ \& \ KE2 \ \& \ KE3) \Rightarrow (C2, C3, C4, C5, C6)$  mit  $C6 \geq C6_{krit}$

Das Kriterium C1 Innovationsgrad ist implizit durch PU und PEOU der betrachteten Innovation berücksichtigt.

Wenn  $C6$  (Assimilierbarkeit)  $< C6_{krit}$  dann liegt eine Assimilationslücke [6, Fichman & Kemmerer] vor, die dazu führt, dass entweder der Innovationserwerb nicht zufriedenstellend betreffend erwarteter Nutzstiftung ist oder der Technologiereifegrad und / oder der Grad der Marktaufnahmebereitschaft nicht konform zu den Anforderungen des jeweiligen Marktsegmentes ist.

### Technologiereifegrad und Marktaufnahmebereitschaft

Der Technologiereifegrad (Technology Readiness Level – **TRL**) ist ein Maß zur Unterstützung bei der Beurteilung des Reifegrads einer Technologie im Vergleich zu anderen Technologien. [7 Mankins] Marktaufnahmebereitschaft kann durch den Demand Readiness Level (DRL) dargestellt werden [8, Paun]

Demand Level	Demand Readiness Level	Technology Readiness Level	Technology Level
1	Occurrence of feeling "something is missing"	Market Certification and Sales Authorisation	9
2	Identification of specific need	Product Industrialisation	8
3	Identification of the expected functionalities for new product/service	Industrial Prototype	7
4	Quantification of expected functionalities	Field demonstration of whole system	6
5	Identification of system capabilities	Technology Development	5
6	Translation of the expected functionalities into needed capabilities to build the response	Laboratory Demonstration	4
7	Definition of the necessary and sufficient competencies and resources	Research to prove feasibility	3
8	Identification of the Experts possessing the competencies	Applied Research	2
9	Building the adapted answer to the expressed need in the market	Fundamental research	1

*Demand Readiness and Technology Readiness Levels (after Paun 2011).*

DEMAND PULL
TECHNOLOGY PUSH

Abbildung 15: Technology Readiness Level

### Marketing Testbed Teilprojekte

In dem durchgeführten Projekt wurde an hand folgender Teilprojekte die Vorgangsweise des Marketing Testbeds entwickelt:

MTB	Innovatives System	Demand Readiness Level	Technology Readiness Level	Delta  DRL-TRL	Risiko-index
(MTB1)	Physiotherapieroboter	7	6	1	80 hoch
(MTB2)	Gefahrenerkundungsroboter	8	9	1	69 hoch
(MTB3)	Phasenwechselmaterial	4	9	5	49 gemässigt
(MTB4)	atmosphärisches Plasma zur Oberflächenbearbeitung von Holz	2	4	2	offen

Tabelle 11: Marketing Testbed Teilprojekte

Bei allen Teilprojekten wurde in Zusammenarbeit mit dem entwickelnden Unternehmen eine Vorgangsweise vereinbart, mit der

- die Technologieakzeptanzkriterien
- die Zahlungsbereitschaft
- die Erfüllung Vermarktbarkeitskriterien
- die daraus abgeleiteten Wirkungen für die Gestaltung der Marketinginstrumente

ermittelt werden sollte. Alle Projekte waren entweder kurz vor der Markteinführung oder seit kurzem bei einem ersten Kunden im (Probe-) Einsatz.

#### 4.1.2.3 Die Vorgangsweise

Es wurden 4 Projekte ausgewählt, die als typische Repräsentanten von hochtechnologischen Systemen gekennzeichnet sind und die in einem bestätigenden Verhältnis zu gesellschaftlichen und/oder technologischen Megatrends stehen:

(MTB1) entspricht der steigenden Nachfrage nach Robotereinsatz im medizinischen und rehabilitierenden Bereich, verstärkt durch den soziodemographischen Trend der systematisch steigenden Lebenserwartung in EU, USA, CAN, AUS, JAPAN u.a.

(MTB2) entspricht der dem Trend der steigenden Nachfrage nach Sicherheit in der Gesellschaft gegenüber Bedrohungen. Gefahrenerkundungs- und -bekämpfungsroboter stellen hier einen repräsentativen Vertreter dieser Produktklasse dar.

(MTB3) ist ein Vertreter der Funktionswerkstoffe zur energiesparenden thermischen Regulierung von Raumklima innerhalb enger Grenzen unter Ausnützung der Tag-/Nacht Temperaturunterschiede.

(MTB4) ist ein Vertreter einer innovativen Anwendung einer industriell bekannten Technologie, hier allerdings mit dem Ziel die Einsatzmenge chemischer Werkstoffe wie Klebstoff durch plasmainduzierte Änderung der Oberflächenenergie von Holz zu reduzieren.

Die Auswahl der MTB Themen lässt eine Verallgemeinerung auf ähnliche Systemklassen zu.

Für jedes MTB wurden die Marktbedingungen erkundet, Experten identifiziert, erste Pionierkunden identifiziert und durch qualitative Marktforschung in Form von Expertengesprächen oder Focus Gruppen hinsichtlich Technologieakzeptanz, Willingness to Pay (Zahlungsbereitschaft) und Erfüllung der Vermarktbarkeitsbedingungen untersucht. Bei dem MTB1 war eine vollständige Durchführung nicht möglich, da eine legislative Bedingung nach dem Medizinproduktegesetz finanziell für den Innovator nicht erfüllbar war.

Danach wurden die Systeme getestet und die inhaltlichen Auswirkungen auf das Marketingsystem (nach [1] Mc. Carthy „4 P's“) insbesondere hinsichtlich Kommunikationsinhalte, Preisniveau, Nutzenstiftung und der Erfüllung der Vermarktbarkeitsbedingungen dokumentiert im Rahmen von Bachelorarbeiten, Seminararbeiten und Dissertationen bzw. projektinduzierten Publikationen bei internationalen Konferenzen.

Konkrete Aussagen über die Prioritäten kaufrelevanter Produkteigenschaften mittels AHP Methode [9 Wirth], der Nutzenstiftung und Technologieakzeptanz bis hin zu Preisbändern wurden erarbeitet und bei dem MTB3 in einem Smart Innovation Lab (kooperativ mit dem Synergieprojekt SMART NET) die Argumente entlang der Vertriebskette (supply chain) validiert und in einer Dissertation dokumentiert. Das MTB4 ist in einem experimentellen Stadium des Nachweises, ob normgerechte Klebevorgänge mit weniger Klebstoff erreicht werden können durch die vorab Plasmabearbeitung der Holzoberfläche. Dies wird mit einem Pionierkunden durchgeführt. Bei Bestätigung des Plasmaeffektes in ausreichender Stärke wird mit einem zweiten Pionierkunden für einen anderen Holzproduktbereich ebenfalls eine experimentelle Überprüfung vorgenommen werden. Dies ist für das Jahr 2015 geplant.

#### 4.1.2.3 Die Vorgangsweise/Checkliste für die Einrichtung eines Marketing Testbeds

Die folgende Zusammenstellung dient als Orientierung über wichtige Punkte bei der Einrichtung eines Marketing Testbed Projektes:

Tabelle 12: Vorgangsweise/Checkliste für die Einrichtung eines Marketing Testbeds

Checkliste	
<p>Zielvorgabe:</p> <p><b>Zielinhalt:</b> Was soll erreicht werden?</p> <p><b>Zielausmaß:</b> In welcher Größenordnung soll das Ziel erreicht werden?</p> <p><b>Zieltermin:</b> Bis wann Zielerreichung?</p>	<p>Welches Hauptziel verfolgt das Projekt?</p> <p>Bsp:</p> <p>Die erfolgreiche Markteinführung eines innovativen Hi-Tech Produktes</p> <p>Welche Nebenziele müssen erreicht werden um das Hauptziel zu erreichen?</p> <p>Bsp:</p> <p>Erörterung der entscheidenden Nutzenkomponenten und der USP (einzigartigen Wettbewerbsvorteile)</p> <p>Segmentierung des Absatzmarktes und Bestimmung erfolgversprechender Zielgruppen</p> <p>Ermittlung direkter und indirekter Konkurrenten</p> <p>Erstellung einer Marketing Mix Empfehlung</p>
<p>Projekthintergrund</p>	<p>Kurze Beschreibung des Projektes und wie es zustande kam:</p> <p>Bsp.:</p> <p>Planung und Durchführung von „Marketing Testbeds“ im Rahmen des übergeordneten Projektes „ETZ N00092 Grenzüberschreitendes HiTech Center“ zur Unterstützung von Start Ups und für Gewinn von Erkenntnissen aus marketingtechnischer Sicht über die Einführung innovativer Produkte zur Ableitung eines praktisch verwendbaren Regelwerkes im business to business (B2B) Kontext.</p>

<p>Projektumfang</p> <p>Pro MTB:</p>	<p>Wer sind die projektinternen Partner?</p> <p>Welche externen Partner werden benötigt?</p> <p>Wie gliedern sich externe Partner? (z.B. funktionelle Gruppen, Verantwortungsbereiche,...)</p> <p>Welche Schnittstellen zu den Partnern gibt es?</p> <p>Wie viel Personal wird benötigt und welche Einschulungen sind notwendig?</p> <p>Welche anderen Ressourcen sind notwendig zur Einrichtung und Durchführung des Testbeds?</p> <p>Wie gliedern sich administrative Tätigkeiten (Dokumentation, Budgetkontrolle, etc.) und inhaltsbezogene Tätigkeiten (Recherche, qualitative Interviews, Auswertung, Interviewpläne für qualitative Experteninterviews, Transkription, Analyse und Auswertung der Interviews</p> <p>etc.) und in welchem Verhältnis stehen diese beiden Gruppen?</p> <p>Wo liegen Engpässe und kritische Voraussetzungen, die für die Zielerreichung erfüllt sein müssen? (z.B. gesetzliche Bewilligungen, Normenerfüllung, Schulungszwang,...)</p>
<p>Einschränkungen</p>	<p>Wie hoch ist das vereinbarte Budget und welche Bestimmungen beschränken die freie Mittelverteilung?</p> <p>Gibt es Quotenregelungen, die Budgetkürzungen bewirken können?</p> <p>Welche Tätigkeiten von Projektmitarbeitern werden vergütet und wie sind diese nachzuweisen?</p> <p>Welche bürokratischen Bestimmung sind zu beachten</p> <p>z.B.: Rechnungslegung, Nachweis von Arbeitsstunden, Dokumentation von Dienstreisen, etc.</p> <p>Welche Einschränkungen bestimmt die Wahl der (oben genannten) Partner?</p> <p>Wann soll das Projekt abgeschlossen sein?</p> <p>Welche Meilensteine sind bis dahin zu setzen?</p>

Organisation	
Projekt Sponsor	<p>Wer ist der Sponsor des Projekts?</p> <p>Welche Instanzen liegen zwischen Sponsor und Projektteam?</p> <p>Welche Schnittstellen existieren zwischen diesen Ebenen?</p>
Projektführung	<p>Wer übernimmt die Führung auf inhaltlicher bzw. fachlicher Ebene?</p> <p>Wer ist die Ansprechperson für Mitarbeiter?</p>
Ressourcen	<p>Welcher Ressourcenbedarf besteht (Personal, Maschinen, Werkstoffe, IT Hardware, IT Software)?</p> <p>Wer übernimmt die Ressourcenplanung und Beschaffung?</p>
Verantwortlichkeiten	<p>Welche Verantwortungsbereiche müssen definiert werden?</p> <p>Wer bewertet den Fortschritt und die Ergebnisse inhaltlich?</p> <p>Wer übernimmt die formale Leitung des Projekts?</p> <p>Wer dient als Ansprechperson für organisatorische bzw. administrative Fragenstellungen?</p>

Zeitplan	
Anfangsdatum	Wann beginnt das Projekt?
Abschlussdatum	Wann ist das geplante Ende?
Phasen / Meilensteine	Aus welchen Phasen setzt sich das Projekt zusammen und welche Meilensteine bestimmen diese?
Unsicherheiten	Welche Faktoren können Verzögerungen bewirken?
Schätzung	<p>Wie viele Arbeitsstunden sind zu erwarten?</p> <p>Welche Annahmen liegen dieser Schätzung zu Grunde?</p>
Produkt	<p>Wie sieht das Endprodukt im Detail aus?</p> <p>Aus welchen Zwischenprodukten setzt sich das Endprodukt zusammen?</p> <p>Bsp: Unterteilung der Tätigkeit in Arbeitspakete</p>

Business Case	
Rechtfertigung	Welchen Nutzen kann dieses Projekt generieren?  Wie wird der Nutzen gemessen?  Unterteilt er sich in Nutzenkomponenten?  Wer sind die Nutznießer?
Risiken	Was kann den erfolgreichen Abschluss des Projektes gefährden?  Welche Risikobereiche bilden sich heraus? Beispielsweise:  Verlässlichkeit der Partner  Sponsor  Bürokratie  Kostenübernahme
Gegenmaßnahmen	Wie können diese Risiken verringert werden?  Kausal durch Beseitigung oder zumindest Reduktion der Wirkstärke von Risikoursachen  Ökonomisch durch geeignete Versicherungslösung  Unternehmensstrategisch durch Änderung der Priorität des Projektes und der damit verbundenen Kapital- und Ressourcenbindung.  Projektstrategisch durch Änderung der Realisierungsgeschwindigkeit  Projektorganisatorisch durch stärkere Modularisierung des Projektes und Einführung von Sollbruchstellen.



Kosten	Erstellung eines Kostenplans:  Personalkosten  Mietkosten  Geräte (EDV, Messgeräte, etc.). Materialverbrauch  Literaturbeschaffungskosten / Kosten des Datenbankzugangs  Dienstleistungen (z.B.: Homepage)  Werbekosten (Konferenzen, Flyer, Broschüren, Reisekosten, etc.)  Versicherungskosten  Publikationskosten inkl. Übersetzungskosten
--------	---

Tabelle 13: Marketing Testbed Checkliste

#### 4.1.2.5 Literaturverzeichnis

- [1] McCarthy, E. J. (1993). Basic Marketing: A Managerial Approach. Burr Ridge Illinois: Irwin Inc. Verlag.
- [2] "The Marketing of High-Tech Innovation: Research and Teaching as a Multidisciplinary Communication Task" Hasenauer, R., Filo, P.; Störi, H., in: 1st International M-Sphere Conference for Multidisciplinarity in Science and Business, Dubrovnik 4-6 October 2012, ISBN 978-953-7930-00-4, S. 157-168
- [3] Jacques Werth, The Ultimate Competitive Advantage: Trust and Respect [http://www.highprobsell.com/html/high\\_probability\\_selling.html](http://www.highprobsell.com/html/high_probability_selling.html) abgefragt 05.11.2014
- [4] Day, George S., Freeman, Jonathan S., "Burnout or Fadeout: The Risks of Early Entry Into High Technology Markets" in: Strategic Management in High Technology Firms, Michael W. Lawless and Luis R. Gomez-Mejia eds. Greenwich, CT: JAI Press, Inc., pp43-65.
- [5] Davis, F. D. (1989): Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology, MIS Quarterly 13 (3), pp. 319-340
- [6] Fichman, Robert G.; Kemerer, Chris F.: "The Illusory Diffusion of Innovation : An Examination Of Assimilation Gaps", working paper series no.746, Katz Graduate School of Business, University of Pittsburgh, November 1995
- [7] John C. Mankins, TECHNOLOGY READINESS LEVELS A White Paper April 6, 1995, Office of Space Access and Technology, NASA.
- [8] Florin Paun. "Demand Readiness Level" (DRL), a new tool to hybridize Market Pull and Technology Push approaches. ANR - ERANET WORKSHOP, Feb 2011, Paris, France. <halshs-00565048>

[9] Thomas Wirth, "Adoption und Markteintrittserfolg von innovativen Hochtechnologieprodukten", Dissertation WU Wien, 2014

## 4.2. Anwendungsbeispiele und wissenschaftliche Weiterentwicklung

In den folgenden Unterkapiteln werden am Beginn (4.2.1. - 4.2.5.) die Abstracts der Bachelor und Masterarbeiten gezeigt, die im Rahmen des Forschungsprojekts HiTECH Center an der WU Wien durchgeführt wurden. Die Arbeiten fokussieren auf zwei Themenbereiche: zum einen Vorbereitungsstudien im Bereich von Marketing Testbeds im Hochtechnologiebereich und zum anderen Arbeiten zum Einsatz von Community Based Innovation im B2B Bereich.

Kapitel 4.2.6 und 4.2.7 beinhalten zwei ausgewählte Abstracts von Studierendengruppen im High-Tech Marketing Seminar. Zum einen geht es um den Suchprozess einer neuen Anwendung für ein bestehendes technisches Produkt (4.2.6) und zum anderen geht es um die Herausforderung, Marktwiderständen aufgrund eines Innovationsvorsprunges am Markt zu begegnen (4.2.7).

Die Kapitel 4.2.8. sowie 4.2.9. zeigen zwei Artikel aus Dissertationen, die im Rahmen des Projekts HiTECH Center von Prof. Hasenauer betreut wurden. Die Dissertation von Thomas Wirth (4.2.8.) befasst sich mit der Frage, wie Produkt und Kommunikation als Teile des Marketing-Mix den erfolgreichen Markteintritt von innovativen Hochtechnologie-Produkten beeinflussen (AHP Methode). Die Dissertation von Sabine Jung (4.2.9.) entwickelt ein Ratingverfahren für KITS (knowledge-intensive-technology- Start Ups) (Stars & Flops).

Bei allen Arbeiten der Studierenden werden folgende Informationen angeführt:

- (1) Verfasser/in,
- (2) Thema,
- (3) akademischer Betreuer,
- (4) Firmenkooperationspartner,
- (5) Datum der Fertigstellung
- (6) Name des Instituts

Die vollständigen Arbeiten sind auf Nachfrage bei den Autoren direkt oder bei Hitec Marketing erhältlich.

Die Kapitel 4.2.10. – 4.2.12. zeigen die wissenschaftlichen Publikationen zur Weiterentwicklung des Themas Marketing Testbeds von Prof. Hasenauer gemeinsam mit Kollegen, die im Rahmen des HiTECH Center Projekts publiziert wurden.



#### 4.2.1. Vorbereitung eines Marketing Testbeds zur Untersuchung der Technologieakzeptanz bei High-Tech Produkten am Beispiel von Phasenwechselmaterialien (PCM) im Hochbau (Bachelorarbeit, L. Holzer)

- Verfasser/in: Lisa Holzer
- Thema: Vorbereitung eines Marketing Testbeds zur Untersuchung der Technologieakzeptanz bei High-Tech Produkten am Beispiel von Phasenwechselmaterialien (PCM) im Hochbau
- akademischer Betreuer: Prof. Dr. Rainer Hasenauer
- Firmenkooperationspartner: Firma Knauf
- Datum der Fertigstellung: April 2013
- Name des Instituts: Institut für Marketing Management, WU Wien,
- Die vollständige Arbeit ist auf Nachfrage bei Frau Holzer direkt oder bei Hitec Marketing erhältlich.

Energieeffizienz sowie der Einsatz erneuerbarer Energie gewinnen heutzutage immer mehr an Bedeutung, da die Nachfrage nach Energie ständig zunimmt, während fossile Ressourcen immer weniger werden. Aus diesem Grund ist es besonders wichtig, Innovationen zum Einsatz erneuerbarer Energie hervorzubringen. Eine solche Innovation könnte die Verwendung von Phasenwechselmaterialien (Phase Change Materials – PCM) in Baustoffen sein, da diese die Fähigkeit besitzen, die benötigte Energie zum Heizen oder Kühlen eines Gebäudes zu reduzieren sowie deren Bereitstellung zeitlich und mengenmäßig aufeinander abzustimmen.

Die Frage ist nun, ob diese Hochtechnologie akzeptiert wird und wie Baustoffe, die PCM enthalten, erfolgreich am Markt eingeführt werden können. In der vorliegenden Bachelorarbeit soll zur Klärung dieser Frage die Technologieakzeptanz von Hochtechnologieprodukten am Beispiel von Phasenwechselmaterialien im Hochbau untersucht werden. Die Arbeit soll weiters als Vorbereitung eines Marketing Testbeds dienen und ist in das N00092 ETC Projekt SR – AT HiTECH Center in der grenzüberschreitenden Region eingebunden. Ziel des Projekts ist die Erarbeitung eines Testbed Konzepts, welches den Markt für den Eintritt von Hochtechnologieprodukten vorbereiten soll sowie die Erprobung deren Marketingstrategien.

Mithilfe des Technologieakzeptanzmodells von Davis sowie dem Buying Center Modells von Webster/Wind sollen Technologieakzeptanzmodelle für die verschiedenen Zielgruppen entlang der Supply Chain eines PCM-Baustoffs erstellt werden. Die Modelle sollen in weiterer Folge mittels qualitativer Marktforschung evaluiert werden. Den ersten Schritt stellt dabei ein Workshop zu den wahrgenommenen Chancen und Risiken von Phasenwechselmaterialien im Hochbau dar, dessen Ergebnisse in einer Serie von acht problemzentrierten Interviews weiter untersucht werden sollen.

Die Interviews haben ergeben, dass am Markt grundsätzlich ein Kommunikationsproblem hinsichtlich des Einsatzes von PCM vorherrschend ist. Da Kommunikation jedoch eine unerlässliche Komponente des Marketing Mix des Produktes darstellt, sollte vor allem diesem Bereich zukünftig noch weitere Forschungsarbeit gewidmet werden.

#### 4.2.2. Vorbereitung eines Marketing Testbeds zur Untersuchung der Technologieakzeptanz bei Hi-Tech Produkten am Beispiel eines Continuous Compliant Passive Motion Reha-Armes (Bachelorarbeit, G. Klee)

- Verfasser/in: Günther Klee
- Thema: Vorbereitung eines Marketing Testbeds zur Untersuchung der Technologieakzeptanz bei Hi-Tech Produkten am Beispiel eines Continuous Compliant Passive Motion Reha-Armes
- akademischer Betreuer: Prof. Dr. Rainer Hasenauer
- Datum der Fertigstellung: August 2012
- Name des Instituts: Institut für Marketing Management, WU Wien
- Die vollständige Arbeit ist auf Nachfrage bei Herrn Klee direkt oder bei Prof. Hasenauer erhältlich.

Eine verhaltensorientierte Betrachtung der Technologieakzeptanz erfordert eine Vorgehensweise, bei der die zu Grunde liegenden Forschungsfragen sukzessive behandelt werden. Zunächst sind die Grundvoraussetzungen für eine erfolgreiche Einführung, also das Marktpotential und die Rahmenbedingungen in einem definierten Bereich zu bestimmen. Das Potential am österreichischen Markt ist auf Grund hoher Patientenzahlen und einer steigenden Tendenz in zufriedenstellendem Ausmaß gegeben. Die Konkurrenzsituation hängt von der Wahrnehmung der Vorteile des CCPM-Reha-Arms im Vergleich zu herkömmlichen CPM-Produkten ab.

Bei der Onlinerecherche zu dieser Arbeit wurden neun Hersteller ausfindig gemacht, deren Angebote sehr ähnliche Produkteigenschaften aufweisen. Bisher durchgeführte Interviews mit Therapeuten deuten auf eine eher geringe Akzeptanz und Marktdurchdringung dieser Produkte in Österreich hin. Der Reha-Arm ist ihnen jedoch im Hinblick auf die Sanftheit der Bewegung, die Compliance, den Bewegungsraum und die Einfachheit der Bedienung überlegen. Als problematisch für die Einführung erweist sich die Beurteilung eines medizintechnischen Produktes durch die Ethikkommission, da diese geraume Zeit in Anspruch nehmen und die Innovationshalbwertszeit so beträchtlich verkürzen kann. Wird das Produkt zertifiziert und wurde eine akzeptable Anzahl an potentiellen Käufern (der Dienstleistung „roboterunterstützte Bewegungstherapie“ und des Investitionsgutes „CCPM-Reha-Arm“) ermittelt, folgt die Untersuchung der Struktur des mehrstufigen Kaufprozesses.

Bei der Analyse des Buying Centers kristallisiert sich ein Viereck aus Willenszentren heraus, denen je eine unterschiedlich geartete „Entscheiderfunktion“ zukommt. In diesem Viereck treten Leistungs- und Zahlungsströme zwischen aktiven und passiven Nutzern (d.h.: Patienten und Therapeuten), Ärzten und Krankenkassen auf. Für diese Entscheidungsträger ergeben sich unterschiedliche Akzeptanzmodelle mit spezifischen Variablen, die die wahrgenommene Nützlichkeit und die wahrgenommene Einfachheit der Bedienung bestimmen.

Die Besonderheiten des Reha-Arms sind vor allem die unterschiedlich gearteten Nutzenpotentiale. Diese bilden eine Nutzenpyramide, die auf ihren einzelnen Stufen unterschiedliche Untersuchungsmethoden verlangen bzw. verschiedene Anforderungen an die Vermarktungsstrategie des Roboters stellen. Grundsätzlich gilt: je größer die Distanz zur tatsächlichen Anwendung ausfällt, desto abstrakter stellt sich der wahrgenommene Nutzen dar. So entsteht eine Schere zwischen den Wahrnehmungsformen der

Willenszentren, die von der emotional geprägten Beurteilung bei der Erfahrung der Therapie am eigenen Körper bis zur gesundheitsökonomischen Analyse aus Sicht der Finanzierungsträger reicht. Logisch erscheint, als Ausgangspunkt die Stufe der Patienten zu wählen, da diese einen konkreten, intuitiven Zugang zur Nützlichkeitsbewertung haben, sowie auf Grund der Konsumentenouveränität die letzte Entscheidungsinstanz bilden. Zudem zieht der Patient den Hauptnutzen aus der therapeutischen Behandlung, sieht sich jedoch in der Regel nicht unmittelbar mit den Kosten konfrontiert.

Beim Testen von Marketing Maßnahmen für medizintechnische Produkte können Verzögerungen auftreten, sollten die medizinischen Tests noch nicht abgeschlossen sein. In diesem Fall ist die Einbindung von Patienten in das Testbed aus rechtlichen Gründen nicht möglich und es muss ein anderer Ausgangspunkt für die Studie gewählt werden. In dieser Arbeit wurden deshalb als erster Schritt Physiotherapeuten von verschiedenen Institutionen interviewt. In weiterer Folge kann der Betrachtungskreis über die übrigen entscheidenden Mitglieder des Buying Centers ausgeweitet werden und, wenn nötig, auch Beeinflusser in das Modell mit eingebunden werden.

Wichtige Nutzenaspekte aus Patientensicht sind die Ergebnisqualität sowie die Vermeidung von negativen Erfahrungen. Diese kommen der wahrgenommenen Nützlichkeit und der Einfachheit der Bedienung im Technologie-Akzeptanzmodell von Davis gleich und stellen, auf Grund der zentralen Stellung des Patienten im Buying Center, auch für die übrigen Willenszentren signifikante Faktoren dar. Der aus Sicht der Ärzte generierte Nutzen deckt sich in weiten Bereichen mit dem der Patienten und kann sich in einer Steigerung ihrer Reputation sowie ihres erzielbaren Einkommens ausdrücken. Die Physiotherapeuten befinden sich im Abhängigkeitsgefüge zwischen den Ärzten und Patienten und müssen deren Vorstellung in das eigene Kalkül miteinbeziehen. Darüber hinaus sind sie die aktiven Nutzer des Gerätes, wodurch für sie die Einschätzung des Arbeitskomforts als relevante Nutzenkomponente hinzukommt.

Aus den Interviews ergab sich, dass Anstöße zum Erwerb neuartiger medizintechnischer Produkte häufig von Therapeuten ausgehen. Wichtig ist den Austausch zwischen Ärzten und Therapeuten untereinander zu beachten. Es finden sich oft besonders renommierte Institutionen wie beispielsweise das orthopädische Spital Speising in Wien, die die Rolle von Meinungsführern übernehmen und als Vorreiter einen Trend hin zu neuen Behandlungsformen auslösen können.

Bei der Untersuchung von entscheidungsrelevanten Produkteigenschaften wurde festgestellt, dass die Möglichkeit von kombinierten Bewegungen im dreidimensionalen Raum als Grundvoraussetzung zu beachten ist. Weitere entscheidende Faktoren sind die Rüstzeit, die Anwendbarkeit für unterschiedliche Therapieformen und Phasen, die Einfachheit der Programmierung sowie das Auslösen von Erfolgserlebnissen im Patienten durch geeignetes Biofeedback. Technische Problemstellungen wie der benötigte Druckluftanschluss oder der verhältnismäßig aufwändige Umbau beim Schwenken des Armes müssen noch gelöst werden, da sie sonst den potentiellen Absatzmarkt beschränken werden.

Der Verkaufspreis des Roboters wird ausschlaggebend für die Akzeptanz am Markt sein, da das Hauptverkaufsargument den Kostenträgern gegenüber das Einsparen von Therapiezeit und letztendlich Personalkosten ist. Ist das Einsparpotential im Vergleich zur manuellen Therapie und der Nutzensgewinn

im Vergleich zu handelsüblichen CPM-Schienen zu gering, wird der Reha-Arm nicht am Markt Fußfassen können.

Die angestellten Überlegungen zu Interdependenzen im Buying Center sowie zu den nutzenstiftenden Faktoren basieren auf literarischen Quellen und Interviews und müssen sich teils erst in der Praxis bewahrheiten. Die auf diese Arbeit aufbauende Untersuchung der Technologieakzeptanz besitzt einen explorativen Charakter und kann in weiterer Folge eine Überarbeitung der Akzeptanzmodelle erfordern. Um Verfälschungen durch eigene Vorstellungen zu vermeiden, werden offene Interviewformen angewendet, bei denen Kandidaten ihre Einschätzungen frei in eigenen Worten schildern können. Dieser Ansatz geht Hand in Hand mit dem Anspruch von Marketing Testbeds, Marketing-Mix-Maßnahmen unter möglichst realitätsnahen Bedingungen testen zu können.

#### 4.2.3. Gefahrenroboter im Bergbau (Bachelorarbeit, M. Krösen)

- *Verfasser/in: Marco Krösen*
- *Thema: Bergbauroboter der Firma Taurob akademischer Betreuer: Prof. Dr. Rainer Hasenauer*
- *Firmenkooperationspartner: Firma Taurob*
- *Datum der Fertigstellung: März 2013*
- *Name des Instituts: Institut für Marketing Management, WU Wien*
- *Die vollständige Arbeit ist auf Nachfrage bei Herrn Krösen direkt oder bei Prof. Hasenauer erhältlich.*

Die Fragestellung dieser Arbeit besteht darin, zu erforschen, ob der Roboter, der von der Firma Taurob OG (<http://www.taurob.com/>) entwickelt wurde, auch in Bergwerken sinnvoll nutzbar ist. Des weiteren wird die Frage untersucht, ob Akzeptanz unter den Bergwerkbetreibern gegenüber dem Einsatz eines Erkundungsroboters besteht.

Es wurde eine qualitative Erhebung in Form problemzentrierter Interviews durchgeführt, in dessen Rahmen fünf Bergwerkbetreiber befragt wurden, darunter der Leiter des Grubenrettungsdienstes Österreich und ein ehemaliger Retter des Kohlebergwerks Handlova/Slowakei. Die Themenschwerpunkte der Interviews konzentrierten sich auf die Verwendungsmöglichkeiten eines Erkundungsroboters in einem Bergwerk und die Probleme, mit denen ein solcher Roboter konfrontiert wäre, außerdem die Preisbereitschaft und das allgemeine Grubenrettungswesen im Unglücksfall.

Spezieller Dank gilt an dieser Stelle Herrn DI Schön, Herrn DI Theiss, Herrn DI Hatzl, Herrn DI Gaul und Herrn Vladmimir Dojčan für ihre ausführliche Auskunftsbereitschaft.

Im Anschluss an die Erhebung der Daten folgt die Auswertung in Form von Querschnitt- und Längsschnittanalysen.

Der Roboter befindet sich momentan im Feldversuch und wird bei Verbruch Wassereintritt, austretenden Gasen, beengten Verhältnissen, Vermessungsarbeiten, Bränden und Bergeinsätzen zum



Einsatz kommen. Die größten Probleme werden die Fortbewegung auf schwierigem Terrain sowie die Verfügbarkeit einer geeigneten Funkverbindung untertage sein. Alternativ zur Funkverbindung wären ebenfalls der Einsatz eines Schleppseils, das Absetzen von Funk Relais, oder das Vorinstallieren von Verbindungsvorrichtungen denkbar. Weiterhin ist es wichtig, dass der Roboter Explosionsschutz bzw. Eigensicherheit vorweist, spritz- und druckwasserdicht ist und er in der Lage ist, verschiedene Messgeräte zu tragen. Eine vierstündige Einsatzzeit und eine Fortbewegungsgeschwindigkeit von 8 km/h sind ausreichend. Ein Greifarm, der Manipulationsarbeiten durchführen kann, wäre ebenfalls zweckmäßig.

Der Taurob Roboter kann einige dieser Aufgaben bereits zufriedenstellend ausführen, bei anderen muss er allerdings noch weiterentwickelt werden. Zum Zeitpunkt der Publikation dieses Berichtes sind die Anforderungen durch ATEX Zertifizierung und Eigensicherheit bereits erfüllt. (<http://taurob.com/produkte/ugv-taurob-tracker/>)

#### 4.2.4. Chancen und Grenzen von Community Based Innovation in Klein- und Mittelbetrieben - am Beispiel Holzverarbeitender Unternehmen (Diplomarbeit, K. Rodharth)

- *Verfasser/in: Katharina Rodharth*
- *Thema: Chancen und Grenzen von Community Based Innovation in Klein- und Mittelbetrieben - am Beispiel Holzverarbeitender Unternehmen*
- *akademischer Betreuer: Prof. Dr. Rainer Hasenauer, Dr. Wolfgang Schildorfer*
- *Datum der Fertigstellung: November 2011*
- *Name des Instituts: Institut für Marketing Management, WU Wien*
- *Die vollständige Arbeit ist auf Nachfrage bei Frau Rodharth direkt oder bei Prof. Hasenauer erhältlich.*

Seit 40 Jahren kann allgemein eine Öffnung des Innovationsprozesses bei Produktentwicklungen beobachtet werden (vgl. Chesbrough, 2003, S. 43 ff). Die Integration externen Wissens gewinnt vor allem in Form von Innovation-Communities zusehends an Bedeutung. Steigende Konkurrenz und kurze Produktlebenszyklen erfordern die rasche Entwicklung neuer, innovativer Produkte, um am Markt langfristig erfolgreich zu sein. Dies gilt vor allem für österreichische Hochtechnologie-Start Ups, die von hohen Flopraten geprägt sind. Zur Steigerung ihrer Marktchancen wurde das 3-jährige, durch EU-Mittel geförderte, Forschungsprojekt „HiTECH Center“ aufgesetzt, das unter anderem die Methode „Marketing Testbeds für high tech Innovationen“ erforscht.

Community Based Innovation (CBI) ist ein höchst erfolgversprechender Ansatz zur Förderung von Start Ups, und gilt innerhalb des Forschungsprojekts als zentrale Forschungsthematik. Die Integration des Kunden in den Innovationsprozess verspricht neben kürzeren Entwicklungszeiten auch höhere Erfolgchancen beim Markteintritt. Im B2C-Segment wurde dieser Ansatz für Produktinnovationen bereits erfolgreich getestet.



In der gegenständlichen Arbeit wird das Konzept für den B2B-Bereich untersucht. Die besondere Herausforderung besteht hierbei in der zugrunde liegenden Branche: Auf den traditionellen österreichischen Holzsektor sollen die im Endverbrauchersegment erprobten Online Community-Werkzeuge auf ihre Anwendbarkeit untersucht werden; Produktentwicklungen laufen in der Holzbranche jedoch ohne Zuhilfenahme von virtuellen Plattformen ab.

Das hohe Innovationspotenzial steirischer Klein- und Mittelbetriebe (KMUs) steht im Mittelpunkt der vorliegenden Forschungsarbeit. Die qualitative Studie behandelt, unter einem gleichwertigen Verständnis von Online- und Offline-Interaktion, zwei Fragestellungen: 1) Wie funktioniert der Innovationsprozess am Werkstoff Holz in der Branche, und 2) welche Chancen und Grenzen des CBI-Ansatzes können aus Sicht der holzverarbeitenden Betriebe abgebildet werden?

In Bezug auf die beiden Forschungsfragen lassen sich folgende Hauptergebnisse aus Sicht der Autorin ableiten: 1a) Innovationsprozesse sind oftmals zufallsgesteuert, laufen jedoch zusehends prozessgesteuert ab. 1b) Die traditionsbedingte Vorliebe zum persönlichen Kontakt erklärt die geringen Online-Aktivitäten holzverarbeitender KMUs. 1c) Vorhandene Ideen bleiben wegen Kapazitätsengpässen oft jahrelang ungenützt. 2a) Der CBI-Ansatz hat vor allem bezüglich der Online-Komponente große Chancen in der Holzbranche; das Bewusstsein über die wachsende Bedeutung des Internets ist durchgehend vorhanden. 2b) Obwohl kundenorientiert, erscheint einigen Betrieben eine Einbindung des Kunden in die Entwicklung technisch hochkomplexer Produkte als nicht sinnvoll. 2c) Als Grenze des CBI-Konzepts kann die traditionsverhaftete Haltung und geringes Vertrauen der Branche in sich selbst gesehen werden, die die – zur erfolgreichen Anwendung des CBI-Ansatzes notwendige – Offenlegung von internem Wissen verhindern.

Als zukünftige Entwicklungen sieht die Autorin vor allem eine wachsende Bedeutung der Branchenverbände sowie eine vermehrte Anwendung von CBI in KMUs. Weiterführende Forschungsthemen können sowohl die Fragen nach unternehmensinternen Strukturen für Wissensmanagement, als auch der Schutz geistigen Eigentums in Bezug auf den Erfolg von Produktinnovationen sein.

Die Ergebnisse dieser Arbeit fließen, als Grundstein für weitere Studien, in das Forschungsprojekt „HiTECH Center“ ein.

#### 4.2.5. Ist CBI im B2B-Bereich möglich? Eine theoretische Untersuchung und Diskussion mit Ansätzen aus der Kommunikationswissenschaft (Bachelorarbeit, A. Maurer)

- *Verfasser/in: Alexander Maurer*
- *Thema: Ist CBI im B2B-Bereich möglich? Eine theoretische Untersuchung und Diskussion mit Ansätzen aus der Kommunikationswissenschaft*
- *akademischer Betreuer: Prof. Dr. Rainer Hasenauer*





- *Datum der Fertigstellung: November 2012*
- *Name des Instituts: Institut für Marketing Management, WU Wien,*
- *Die vollständige Arbeit ist auf Nachfrage bei Herrn Maurer direkt oder bei Prof. Hasenauer erhältlich.*

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Frage, ob Community-Based Innovation (CBI) im Business-to-Business (B2B) -Bereich eingesetzt werden kann. Dazu werden das Konzept der Lead User, das Buying Center als Ort der Kaufentscheidungsfindung in Unternehmen des Industriegüterbereichs, das Konzept des CBI selbst, sowie die kommunikationswissenschaftlichen Theorien der Kognitiven Dissonanz und des Two- bzw. Multi-Step Flow of Communication, bzw. des Opinion-Sharing Modells und ihre Relevanz für CBI im Hi-Tech Marketing (B2B-Bereich) untersucht und diskutiert. Die Arbeit kommt zu dem Ergebnis, dass CBI im B2B-Bereich, mit Adaptionen und Berücksichtigung auf die spezifischen Eigenschaften der Akteure in diesem Bereich, angewendet werden kann – da zwar alle Akteure das Potential besitzen, Lead User zu sein, aber nicht jeder Akteur automatisch ein Lead User ist – und für innovierende Unternehmen nutzenstiftende Effekte, u.a. durch einen effizienteren Innovationsprozess und Kundenbindung durch Abbau von Unsicherheiten seitens der Kunden/Nutzer, hat.

#### 4.2.6. Robotereinsatz für Gefahrenerkundung im Bergwerk – Firma Taurob (Seminararbeit im Rahmen des Seminars High-Tech-Marketing; Autoren: C. Scholz, D. Bovenkamp, S. Schloffer, M. Kroesen)

- *Verfasser/in: Charlotte Scholz, Daniele Bovenkamp, Stefanie Schloffer, Marco Kroesen*
- *Thema: Robotereinsatz für Gefahrenerkundung im Bergwerk – Firma Taurob*
- *akademischer Betreuer: Prof. Dr. Rainer Hasenauer*
- *Firmenkooperationspartner: Firma TAUROB*
- *Datum der Fertigstellung: Juni 2012*
- *Name des Instituts: Institut für Marketing Management, WU Wien, Institut für angewandte Physik (TU Wien)*
- *Die vollständige Arbeit ist auf Nachfrage bei den Autoren direkt oder bei den Instituten erhältlich.*

Der Roboter der Firma Taurob OG ist vielseitig einsetzbar. Die Aufgabenstellung bestand darin, zu erforschen, ob der Roboter auch in Bergwerken sinnvoll nutzbar ist und ob Akzeptanz unter den Bergwerkbetreibern gegenüber dem Einsatz eines Roboters besteht.

Eine qualitative Erhebung in Form von problemzentrierten Interviews, im Rahmen derer drei Bergwerkbetreiber und der Leiter des Grubenrettungsdienstes Österreich befragt wurden, wurde durchgeführt. Die Themenschwerpunkte der Interviews konzentrierten sich auf die möglichen Verwendungsmöglichkeiten eines Roboters in einem Bergwerk, die Probleme, mit denen ein solcher Roboter konfrontiert wäre, die Preisbereitschaft und das Grubenrettungswesen im Unglücksfall. Spezieller Dank gilt an dieser Stelle Herrn DI Schön, Herrn DI Theiss, Herrn DI Hatzl und Herrn DI Gaul für Ihre Auskunftsbereitschaft.

Anschließend an die Erhebung der Daten folgte die Auswertung in Form von Querschnitt- und Längsschnittanalysen. Der Roboter kann bei Verbruch, Wassereintritt, austretenden Gasen, beengten Verhältnisse, Vermessungsarbeiten, Bränden und Bergeeinsätzen zum Einsatz kommen. Die größten Probleme werden die Fortbewegung auf schwierigem Terrain, sowie die Funkverbindung untertage sein. Alternativ zur Funkverbindung wären ebenfalls der Einsatz eines Schleppseils, das Absetzen von Funk Relais, oder das Vorinstallieren von Verbindungsvorrichtungen denkbar. Weiterhin ist es wichtig dass der Roboter Explosionsschutz vorweist, Spritz- und Druckwasserdicht ist und er verschiedene Messgeräte tragen kann. Eine vier stündige Einsatzzeit und eine Fortbewegungsgeschwindigkeit von über 6 km/h reichen aus. Ein Greifarm, der Manipulationsarbeiten durchführen kann, wäre ebenfalls sinnvoll.

Der Taurob Roboter kann einige dieser Aufgaben bereits zufriedenstellend ausführen, bei anderen muss allerdings noch weiterentwickelt werden.

#### 4.2.7. Analyse des technologischen Innovationsvorsprunges und seine Vermarktbarkeit am Beispiel der Firma BATEGU ( Seminararbeit im Rahmen des Seminars High Tech Marketing: Autoren I. Arens, J. Fessler, R. Metzker, J. Patak, L. Prácser)

- *Verfasser/in: Isabel Arens, Jeremias Fessler, Roman Metzker, Johannes Patak, Lilla Prácser*
- *Thema: Analyse des technologischen Innovationsvorsprunges und seine Vermarktbarkeit am Beispiel der Firma BATEGU*
- *akademische Betreuer: Prof. Dr. Rainer Hasenauer, Prof. Dr. Herbert Störi*
- *Firmenkooperationspartner: Firma BATEGU*
- *Datum der Fertigstellung: Juni 2014*
- *Name des Instituts: Institut für Marketing Management (WU Wien), Institut für angewandte Physik (TU Wien)*
- *Die vollständige Arbeit ist auf Nachfrage bei Prof. Dr. Rainer Hasenauer und nur nach Bewilligung durch Firma Bategu erhältlich.*

Die EN 45545-2 ist eine neue Bahn-Brandschutznormvorschrift, die im März 2016 nach 36 monatiger Koexistenz andere Normen ersetzen wird. Der BATEGU Gummitechnologie GmbH & Co KG ist es gelungen eine Technik zu entwickeln, die diese Norm nicht nur erfüllt, sondern übererfüllt.

#### Projektziele

Das Projektteam soll im Auftrag von BATEGU herausfinden, ob die durch Patent geschützte Technologie einen Innovationsvorteil mit Nachteilen darstellt und wie BATEGU damit umgehen soll.

#### Methodik und Vorgehensweise:

Eine Literaturanalyse zu Beginn der Arbeit soll das allgemeine Verständnis über den Innovationsbegriff, das Adaptionsmodell von Rogers und Widerstände gegen Innovationen erweitern. Durch

Experteninterviews sollten vor allem die Widerstände gegen die BATEGU

-Innovation herausgefunden werden und ein generelles Verständnis über den Markt erlangt werden. Zudem fließen die Ergebnisse der Interviews auch in alle anderen Forschungsfragen ein. Für die anderen Forschungsfragen wurden zusätzlich Literatur – und Internetrecherchen durchgeführt.

## Ergebnisse

Widerstände bestehen auf Bahnbetreiberseite nur gegen die immer höheren Kosten von neuen Schienenfahrzeugen. Interessantes Ergebnis eines Interviews war, dass eine Lieferfirma in Verhandlungen zugesichert hat, die neue Norm zu erfüllen. Ein weiteres Interview mit dem Eisenbahn-Cert bestätigte diesen Eindruck, die aus Erfahrung sagen, dass Hersteller gerne den gesamten Übergangszeitraum ausnutzen um nicht auf die falsche Technologie zu setzen. Um die Widerstände zu überwinden wird empfohlen, das Produkt auf Fachmessen und in Fachzeitschriften groß anzukündigen und ganz klar dabei aufzeigen, dass die neuen BATEGU-Produkte die Norm erfüllen können. Weitere Einsatzmöglichkeiten bestehen im Bereich der Flugzeugtechnik als auch im Fahrstuhlbereich. Es wird empfohlen, dass BATEGU sich mittels Lizenzierung an die Gummikomponentenhersteller wendet, um so das Marktwachstum zu generieren, da die produzierende Industrie ihre bestehenden Lieferanten hat und diese nicht kurzfristig wechseln.

### 4.2.8. Der Analytische Hierarchie Prozess als Mehrzielentscheidungsverfahren beim Markteintritt von innovativen Hochtechnologie-Produkten (Dissertation T. Wirth)

- *Verfasser/in: Thomas Wirth*
- *Thema: Der Analytische Hierarchie Prozess als Mehrzielentscheidungsverfahren beim Markteintritt von innovativen Hochtechnologie-Produkten*
- *akademischer Betreuer: Prof. Dr. Rainer Hasenauer*
- *Datum der Fertigstellung: Oktober 2014*
- *Name des Instituts: Institut für Marketing Management, WU Wien,*
- *Die vollständige Arbeit ist auf Nachfrage bei Herrn Wirth direkt oder bei Prof. Hasenauer erhältlich.*

## Einleitung:

Für den Wohlstand und Fortschritt eines Industrielandes ist die Entwicklung und Vermarktung von Innovationen ein wichtiger Bestandteil. High-Tech Unternehmen nehmen bei der Entwicklung von Innovationen eine führende Rolle ein. High-Tech Produkte sind bei der Markteinführung allerdings durch eine hohe Misserfolgsrate gekennzeichnet.

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der kritischen Phase des Markteintritts von innovativen Hochtechnologie-Produkten. Um den Markteintritt erfolgreich zu gestalten werden im Vorfeld meist nur Tests der technischen Gebrauchstauglichkeit durchgeführt. Für den Markterfolg sind aber außer den

technischen Produkteigenschaften auch noch die geplante Preisstellung, Kommunikationswege und Vertriebswege entscheidend. Ebenso bestehen Verbundwirkungen zwischen diesen Faktoren und bestimmen den Markterfolg.

Ziel der Forschungsarbeit ist es herauszufinden, wie das Produkt und die Kommunikation als Teile des Marketing-Mix den erfolgreichen Markteintritt von innovativen Hochtechnologie-Produkten beeinflussen. Kommunikationspolitik ist in High-Tech- Märkten eine zentrale Säule der Marktbearbeitung. Von zentraler Bedeutung dabei sind die Information über den Produktnutzen und die Überzeugung der Zielgruppe von den Produktvorteilen. Anhand von zwei konkreten innovativen Produkten wird der Zusammenhang in methodischer Form eines Marketing Testbed (vgl. Hasenauer, 2012, S. 18) analysiert. Das Untersuchungsdesign ist qualitativ geprägt und basiert auf Problemzentrierten- und Fokusgruppeninterviews. Eine Voruntersuchung für die zwei Hochtechnologie-Produkte generiert die Hypothesen, die dann in der Hauptuntersuchung durch die Analytic Hierarchy Process Methode (AHP) überprüft werden. Die Auswertung der qualitativen Daten erfolgt im Rahmen des Analytischen Hierarchie Prozesses, der in dieser Publikation im Mittelpunkt steht.

#### **Ziele des AHP als Erhebungs- und Analyseinstrument:**

Der Analytische Hierarchieprozess (AHP) ist eine mathematische Verfeinerung der Nutzwertanalyse und eignet sich zur rechnergestützten Lösung schlecht strukturierter und quantifizierbarer Probleme, deren Datenlage nur mehr oder weniger subjektive Vergleich ermöglicht (vgl. Lusti, 1999, S. 16 und S. 40). Ein Modell muss sich dann mit subjektiven Wahrscheinlichkeiten begnügen, wenn keine empirischen Daten vorliegen. Die gestellte Forschungsfrage soll daher auf Grundlage des Analytischen Hierarchie Prozesses (AHP) beantwortet werden. Nutzwertanalysen ersetzen im AHP objektive Wahrscheinlichkeiten durch subjektive Schätzungen (vgl. Lusti, 1999, S. 4). Innovative Entscheidungen sind schlecht automatisierbar, weil wichtige Variablen oder Zusammenhänge fehlen, nur schlecht operationalisierbare Heuristiken existieren oder für die bekannten Daten höchstens subjektive Wahrscheinlichkeiten vorliegen. Die meisten ihrer Variablen und Beziehungen sind unbekannt, die Daten sind ungewiss und die Entscheidungssituation ist meist einmalig (vgl. Lusti, 1999, S. 4).

Die Nutzwertanalyse ist eine entscheidungsunterstützende Methode, die quantitative und vor allem qualitative Kriterien auf einer gemeinsamen Punkteskala bewertet (vgl. Lusti, 1999, S. 42). Sie eignet sich auf für Kriterien, die qualitative, ungewisse und innovative Entscheidungen bewerten. Der analytische Hierarchie Prozess ist eine Verfeinerung der herkömmlichen Nutzwertanalyse, weil er die Kriterien und Alternativen nicht nur gleichzeitig, sondern auch hintereinander bewerten kann (vgl. Lusti, 1999, S. 16 und 42). AHP teilt die komplexe Simultanbewertung in mehrere einfache Paarvergleiche auf, die hintereinander ausgeführt werden. Weil sich der Vergleich auf zwei Elemente beschränkt, ist ein einzelner Paarvergleich einfacher als der simultane Vergleich vieler Elemente. Paarvergleiche sind zuverlässiger als Simultanvergleich. Versuchspersonen reagieren bei einer Wiederholung der Paarvergleiche konsistenter (vgl. Lusti, 1999, S. 21). Der AHP kann die Ergebnisse der Paarvergleiche mathematisch begründet aggregieren (vgl. Lusti, 1999, S. 42). Allen Hierarchien ist gemeinsam, dass auf

ihrer höchsten Stufe ein übergeordnetes Erfolgsziel steht, das auf der nächsten hierarchischen Stufe durch konkrete Unterziele präzisiert wird (vgl. Ossadnik, 1998, S. 94).

In der quantitativen Empirie unterscheidet man drei Messskalen. Die Nominalskala klassifiziert lediglich. Eine Ordinalskala (Rangskala) kann nicht nur klassifizieren, sondern auch ordnen und ermöglicht Aussagen wie „Merkmal X ist wichtiger als Merkmal Y“. Die Intervallskala kann Rangunterschiede nicht nur feststellen, sondern auch ihr Ausmaß quantifizieren (vgl. Lusti, 1999, S. 21 f.). Nutzwertanalysen erheben den Anspruch, auf einer Intervallskala zu messen. AHP vergleicht die Entscheidungselemente standardmäßig auf einer Skala von 1 bis 9.

Bei Investitionsgütern trifft die Kaufentscheidung nicht eine Person, sondern sie ist Ergebnis eines internen Entscheidungsprozesses, in den mehrere Stellen und Gremien eingeschaltet sind. Diese an der Kaufentscheidung beteiligten Personen können gedanklich zusammengefasst und als Buying Center bezeichnet werden (vgl. Haehnel, 2011, S. 1). Der Arbeitskreis „Marketing in der Investitionsgüterindustrie“ teilt den Markt für Investitionsgüter nach deren Komplexität und Dienstleistungs-umfang ein und bildet die drei Gütergruppen Produktgeschäft, klassisches Anlagen-geschäft und Systemgeschäft. Investitionsgüter sind Leistungen, die von Organisationen beschafft werden, um weitere Leistungen zu erstellen, die nicht in der Distribution an Letztconsumenten bestehen (vgl. Backhaus, 2007, S. 185; Hofmann, 2012, S. 9).

Die Kaufentscheidung von High-Tech Innovationen ist eine Mehrfachziel-Entscheidungsaufgabe. Die Multidisziplinäre Kommunikation zwischen den Mitgliedern des Buying Centers ist erfolgsentscheidend für den Markteintritt. Die Kriterien hängen ab vom Arbeitsauftrag und der Rolle jedes einzelnen Mitglieds des Buying-Centers. Die Entscheidungsfindung im Buying Center erfolgt auf zwei Ebenen, der individuellen Ebene und der Gruppenebene (vgl. Haehnel, 2011, S. 4).

Die Mitglieder des Buying-Centers haben verschiedene Arbeitsaufträge und Rollen. Die Entscheidungsfindung innerhalb des Buying-Centers stellt demnach ein Mehrzielentscheidungsverfahren dar. Das Ziel des AHP ist die Lösung komplexer Entscheidungsprobleme. Der AHP ist eine Methodik, mittels der komplexe Entscheidungssituationen hierarchisch modelliert, relative Wichtigkeiten von Kriterien evaluiert und vorzuziehenswerte Entscheidungsalternativen rational identifiziert werden (vgl. Ahlert, 2003, S. 35). Das AHP-Verfahren kann zum einen für die Messung von Wirkungsbeziehungen zwischen Zielen in der Erfolgskette eingesetzt werden, zum anderen ermöglicht es auf der Basis von Expertenurteilen eine Prognose zukünftiger Wirkungsbeziehungen sowie die Beurteilung der Vorteilhaftigkeit verschiedener Strategieoptionen (vgl. Ahlert, 2003, S. 57).

Der Analytic Hierarchy Process wird auch bei der vergleichenden Bewertung von Ideen in der frühen Phase der Technologie- und Produktentwicklung eingesetzt. Dieser hat im Vergleich zur Nutzwertanalyse den Vorteil, dass Ideen nicht einzeln benotet, sondern direkt miteinander verglichen werden (vgl. Abele, 2013, S. 7).

Thomas Saaty (2012) stellt die Anwendung der AHP-Methode an verschiedenen praktischen Beispielen in ökonomischen, sozialen, politischen und technologischen Bereichen vor. So werden Fallbeispiele im

Bereich Hausbau, Konstruktion einer Mausefalle, Entwicklung einer Preisstrategie und Formulierung einer marketingbasierten Unternehmensstrategie ausführlich dargestellt (vgl. Saaty, 2012, S. 41 ff.).

### **Ablaufschritte des AHP-Verfahren:**

Die Anwendung von AHP auf ein konkretes Planungsproblem vollzieht sich in fünf Hauptschritten:

#### 1. Schritt: Aufstellung der Hierarchie:

Die Aufstellung der individuellen Hierarchie soll das Entscheidungsproblem möglichst vollständig und exakt abbilden. Eine Hierarchie gilt dann als vollständig, wenn jedes Element einer Hierarchieebene in einer direkten Beziehung zu dem nächst höheren Element steht und sämtliche entscheidungsrelevante Ziele, Kriterien und Entscheidungsalternativen sowie deren Beziehungen untereinander abgebildet werden (vgl. Ahlert, 2003, S. 36).

#### 2. Schritt: Durchführung der Paarvergleiche:

In diesem Schritt erfolgt die Bewertung der einzelnen Elemente. Hierzu werden jeweils sämtliche Elemente einer Hierarchieebene in Bezug auf jeweils ein Element einer übergeordneten Ebene durch den Entscheidungsträger bewertet (vgl. Ahlert, 2003, S. 38). Dies erfolgt in Form von Paarvergleichen anhand einer vorgegebenen Skala. Dabei lautet die Fragestellung jeweils: Wieviel wichtiger ist ein Element im Vergleich zu einem anderen in Bezug auf ein Element einer höher gelegenen Ebene (vgl. Ahlert, 2003, S. 38).

Nutzwertanalysen im Allgemeinen und der AHP im Besonderen erheben für sich den Anspruch, auf einer Intervallskala zu messen. Saaty schlägt die Verwendung einer verbalen Skala mit neuen Stufen vor (vgl. Ahlert, 2003, S. 38).

Die Ergebnisse der Paarvergleiche werden in Matrizenform festgehalten. Die Anzahl der Zeilen und Spalten ist abhängig von der Anzahl der Merkmale.

#### 3. Schritt: Berechnung der Gewichtungsfaktoren

Ziel ist es, bei der Berechnung der Gewichtungsfaktoren die größtmögliche Übereinstimmung zwischen tatsächlichen und geschätzten Teilnutzenwerten zu erreichen, d.h. es gilt die Matrix auf einen Gewichtungsvektor zu verdichten (vgl. Ahlert, 2003, S. 42). Dies wird durch Lösung des Eigenwertproblems mit Hilfe der Eigenwertmethode realisiert. Der Eigenvektor wird näherungsweise aus den durchschnittlichen normalisierten Spaltenwerten ermittelt. Der Eigenvektor spiegelt sämtliche in den Paarvergleichen enthaltenen Informationen wider, d.h. dieser repräsentiert den gesuchten Gewichtungsvektor der Paarvergleichsmatrix (vgl. Ahlert, 2003, S.44).

#### 4. Schritt: Konsistenzüberprüfung

Die Konsistenzprüfung wird durchgeführt, um die Widerspruchsfreiheit nachzuweisen, die Validität und Reliabilität des AHP festzustellen. Für die Konsistenzbewertung ist der maximale Eigenwert  $\lambda_{\max}$  der

Paarvergleichsmatrix relevant (vgl. Ahlert, 2003, S. 44). Der maximale Eigenwert  $\lambda_{\max}$  errechnet sich durch Subtraktion aller Eigenwerte von  $n$ . Der Wert  $n$  ist die Dimension der Matrix. Sind die erhobenen Paarvergleichsurteile hundertprozentig konsistent ergibt sich der größte Eigenwert  $\lambda_{\max} = n$ . Inkonsistenz liegt hingegen vor, wenn sich ein Eigenwert  $\lambda_{\max} > n$  ergibt (vgl. Ahlert, 2003, S. 44). Je größer der Abstand zwischen  $\lambda_{\max}$  und  $n$  dabei ausfällt, desto inkonsistenter sind die Paarvergleichsurteile des Probanden. Als geeignetes Konsistenzmaß schlägt Saaty den Index C.I. (Consistency Index) vor (vgl. Saaty, 1980, S.21 f).

#### 5.Schritt: Berechnung der Gewichte für die komplette Hierarchie

In einem letzten Schritt sind die globalen Kriterienprioritäten zu errechnen. Sie ergeben sich aus der multiplikativen Verknüpfung der lokalen Prioritäten über die gesamte AHP-Hierarchie. Dabei gilt, dass sich auf jeder Hierarchieebene die Summe aller Einzelgewichte stets auf 1 aufsummieren muss (vgl. Ahlert, 2003, S. 48). Global und lokal bezieht sich dabei auf die Strukturanordnung innerhalb der Hierarchie.

Zur Überprüfung der Ergebnisse wird abschließend eine Sensitivitätsanalyse durchgeführt. Bei der Sensitivitätsanalyse handelt es sich um ein Prüfverfahren, das die Empfindlichkeit oder Robustheit eines Modells in Bezug auf Parameter- und Datenveränderungen untersucht. Es wird geprüft, wie empfindlich einzelne Alternativenprioritäten auf eine Änderung von Kriteriengewichten reagieren. Von einer robusten Lösung kann dann gesprochen werden, wenn marginale Änderungen von Paarvergleichen oder Prioritäten das Endergebnis nicht verändern (vgl. Ahlert, 2003, S. 49).

#### **Modell zur Adoption von High-Tech Produkten:**

Bei der Erstellung einer AHP-Hierarchie ergibt sich die Notwendigkeit aus den Anwendungsvoraussetzungen der AHP-Methodik einer Beschränkung auf maximal sieben Elemente je Ebene der AHP-Hierarchie, da die Zahl der Paarvergleiche mit zunehmender Alternativen- und Hierarchieebenenanzahl exponentiell ansteigt (vgl. Ahlert, 2003, S.63 und 71; Weber, 1993, S. 78; Saaty, 1994, S. 85 ff.). Das Ziel besteht nun darin, eine zweckmäßige AHP-Hierarchie zu entwickeln, die einerseits die wichtigsten Steuerungsgrößen berücksichtigt und sich andererseits auf die absolut notwendige Anzahl von Größen der Erfolgskette beschränkt.

Der Innovationsproblematik wird wegen der Komplexität und der Interdependenz der den Verbreitungsprozess beeinflussenden Größen nur ein multidisziplinärer Forschungsansatz gerecht (vgl. Mohr, 1977, S. 42).

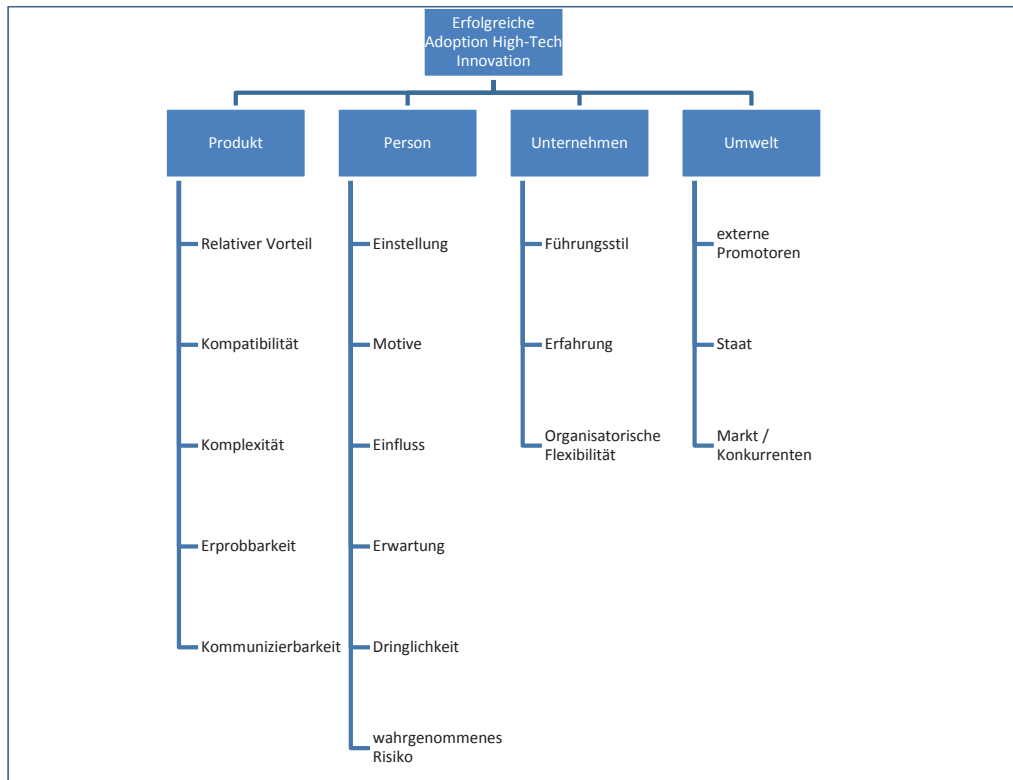
Auswahlkriterien für die Elemente sind die Relevanz für die Steuerung des erfolgreichen Markteintritts und eine zweckmäßige Aggregationsebene hinsichtlich der Operationalisierung für die Befragung.

Die Anwendung des AHP erfordert eine Hierarchisierung von Zielen in einem Mittel-Zweck-Zusammenhang und führt damit zu der „Adoption“ bei den Mitgliedern des Buying-Center als abhängige Variable und vier unabhängigen Variablenblöcken „Produkteigenschaften“, „Personenbezogene

Eigenschaften“, „Unternehmens-bezogene Merkmale“ und „Umweltbezogene Merkmale“. Danach erfolgt die Diffusion im Buying-Center.

Die Adoption von High Tech Produkten bei den Mitgliedern des Buying-Center eines Unternehmens stellt sich wie folgt dar:

Abbildung 16: Konzeption einer AHP-Hierarchie zur Adoption von High-Tech Innovationen (Quelle: eigene Darstellung)



Anschließend erfolgt die Diffusion der High Tech Produkte bei den Unternehmen der verschiedenen Industriebranchen.

Die vier Maßnahmeninstrumente des Marketing-Mix, also die Produkt-, Kommunikations-, Preis- und Distributionspolitik, bilden die Steuerungsinstrumente für die erfolgreiche Adoption einer neuen Innovation.

Der Kunde fällt seine Kaufentscheidung auf Basis seiner Wahrnehmung der Marketinginstrumente. Dabei kann die Gesamtheit aller Instrumente, ein Teilbereich aus allen Instrumenten oder aber auch nur ein einzelnes Instrument ausschlaggebend sein (vgl. Ahlert, 2003, S. 86).



Der Autor der vorliegenden Arbeit folgt der Gliederung der Einzelinstrumente nach McCarthy in die vier Instrumentalbereiche product, price, place und promotion. Der Preis kann formal ebenso als Produkteigenschaft aufgefasst werden (vgl. Buchmann, 1973, S. 13; Solomon, 2013, S. 328). Daher wird in der vorliegenden Forschungsarbeit der Preis auch Bestandteil des Produktmix. Da beim Markteintritt von Innovationen im Business-to-Business Geschäft die Distribution fast ausschließlich über den Absatzkanal des persönlichen Verkauf erfolgt (vgl. Levine, The Cluetrain Manifesto, 2009, S. 147), konzentriert sich die vorliegende Arbeit auf die beiden Instrumentalbereiche Produkt und Kommunikation.

Bei der Produktpolitik wird festgelegt, wie und in welcher Qualität das Produkt am Markt angeboten werden soll. Darunter fallen u.a. die Instrumente Leistungsprogramm, Leistungsumfang, Marke, Leistungserstellungsprozess, Gestaltung des Umfeldes und die Qualität des Leistungsergebnisses. Dabei kommt der technisch-funktionalen Kundenbindung eine besondere Rolle zu z.B. durch Kern- und Zusatzleistungen (vgl. Ahlert, 2003, S. 90).

Bei der Kommunikationspolitik trifft das Unternehmen Entscheidungen mit welchen Informations- und Beeinflussungsmaßnahmen der Absatz der Innovation gefördert werden soll. Dabei kommen Instrumente wie Mediawerbung, Verkaufsförderung, Public Relations, Messen, Ausstellungen und Sponsoring zum Einsatz (vgl. Ahlert, 2003, S. 90). Unterschieden werden kann dabei zwischen der Präsentation von Informationen und der praktischen Demonstration im Sinne einer eingeschränkten Erprobbarkeit der Technologieeigenschaften. Je nach Ebene (Geschäftsführung, mittleres Management, Mitarbeiter, Endkunden) werden unterschiedliche Schwerpunkte bei der Präsentation und Demonstration gesetzt (vgl. Rengelshausen, 2000, S. 102).

Der Einsatz der Marketinginstrumente stellt den Input des Unternehmens dar, die beim Mitglied des Buying-Center über die vier unabhängigen Variablenblöcke „Produkteigenschaften“, „Personeneigenschaften“, „Unternehmensmerkmale“ und „Umweltmerkmale“ zur Akzeptanz-Wirkung und anschließend zur Adoption oder Ablehnung beim Mitglied des Buying-Center führt.

### **Fallstudien zur Messung von Wirkbeziehungen mit dem AHP**

Fallstudien sind der Türöffner zur Analyse von Branchen, die für die empirische Forschung Neuland darstellen (vgl. Brinkmann, 1997, S.17). Diesem Ansatz wird in der vorliegenden Arbeit gefolgt. Forschungen sind dann erfolgreich, wenn sie aus drängenden Fragestellungen der Praxis erwachsen (vgl. Brinkmann, 1997, S. 17). Die vorliegenden Untersuchungen sind explorativ angelegt, weil es sich um empirisches Neuland handelt.

Es müssen Experten ausgewählt werden, die die Elemente der AHP-Hierarchie bewerten und gewichten. Ziel dabei ist es zu ermitteln, welche Wirkungsbeziehungen zwischen den Elementen bestehen und welche Marketing-Instrumente zur Steuerung eingesetzt werden sollen.

Die ausgewählten Befragten müssen Experten für das jeweils betrachtete High Tech Produkt sein und das erforderliche Produktwissen verfügen, damit qualifizierte Urteile zu den einzelnen Elementen der AHP-Hierarchie abgegeben werden können.



Die Anzahl der zu befragenden Personen kann bei qualitativen Analysen nicht mit Hilfe statistischer Methoden ermittelt werden. Bei der Auswahl von Befragten muss keine Zufallsstichprobe gezogen werden, da es im Ergebnis nicht um repräsentative Aussagen, sondern um die Erhebung typischer Strukturen und Gegebenheiten geht (vgl. Buber, 2007, S. 467 f.).

Generalisierung soll durch typische Fälle und nicht durch viele zufällige Fälle ermöglicht werden. Dies führt zu einer Typenbildung im Sinne von Repräsentanz, nicht aber zu Repräsentativität im statistischen Sinne (Lamnek, 2010, S. 167). Die Generalisierung im qualitativen Sinn beinhaltet, durch Abstraktion auf das Wesentliche zu kommen und nicht wie in statistisch-standardisierter Forschung von Teilen auf das Ganze zu schließen.

Da die zwei High Tech Innovationen Nischenprodukte sind ist die Anzahl der Befragten für die qualitativen Interviews eher gering. Bei ähnlichen Untersuchungen auf Basis der AHP-Methodik bewegen sich die Zahl der befragten Personen zwischen 9 und 13 Interviews (vgl. Ahlert, 2003, S. 150). In der vorliegenden Analyse wurden für das Produkt Phasenwechselmaterial (PCM) 15 Experten und für den Gefahrenerkundungsroboter 16 Experten befragt.

Die ausgewählten Experten wurden in persönlichen Interviews bzw. Telefon-Interviews befragt. Als Grundlage diente ein Fragebogen in dem über einen paarweisen Vergleich die Bewertung und Gewichtung der Erfolgsfaktoren nach der AHP-Methodik erfolgte.

Den Experten wurde vorher das Ziel der Befragung, Prinzip der AHP-Methodik und die Hierarchische Anordnung der Erfolgselemente für den Markteintritt des Phasenwechselmaterials und des Gefahrenerkundungsroboter erklärt. Auf die Definitionen der einzelnen Erfolgsfaktoren wurde mündlich und schriftlich ausführlich eingegangen.

In einem Pre-Test des Fragebogens wurde festgestellt, dass die Befragten erhebliche Schwierigkeiten hatten ihre Einschätzung zu den Gewichtungen auf Basis der 9-teiligen Bewertungsskala abzugeben. Daher wurde die Skala vereinfacht und eine Skala von 0 bis 4 gewählt. In der Literatur wird nachdrücklich darauf hingewiesen, dass die Verwendung der AHP-Methode keineswegs Skalengrenzwerte von 1 und 9 erfordert; grundsätzlich können beliebige Skalen im Intervall  $(1; \infty)$  benutzt werden. Die Verwendung von Alternativskalen führt bei praktischen Untersuchungen zu nahezu identischen Ergebnissen. Grund dafür ist, dass die dem Attributvergleich zugrundeliegenden Basisdaten durch die Skalenwahl nicht verändert werden (vgl. Weber, 1993, S. 88; Pöchtrager, 2002, S. 143).

Die Befragung der Experten wird mittels AHP je Proband durchgeführt. Alle Einzelurteile der Probanden lassen sich dann verdichten. Die Besonderheit von Gruppenentscheidungen liegt darin begründet, dass Urteile verschiedener Experten mit divergierenden Interessen zu einer Kompromisslösung verdichtet werden müssen. Die abgegebenen Urteile werden durch einen mathematischen Algorithmus verdichtet und gehen als Evaluationsmatrix in den AHP ein. Die Berechnung des Mittelwertes stellt eine demokratische Aggregation von Einzelurteilen dar, da jede Bewertung das gleiche Gewicht erhält. Wegen der Reziprozitätsbedingung ist bei Gruppenentscheidungen stets der geometrische Mittelwert zu

verwenden. Die Einzelurteile müssen in der Evaluationsmatrix in ihre reziproken Werte transformiert werden können. Dies muss ebenso für die aggregierten Werte gelten. Der geometrische Mittelwert entspricht im Prinzip einer logarithmischen Transformation des arithmetischen Mittelwertes und stellt somit den einzigen zulässigen Algorithmus dar (vgl. Ahlert, 2003, S. 52).

### **Zusammenfassung der empirischen Untersuchungsergebnisse und Generalisierbarkeit:**

Der Vergleich der Ergebnisse der beiden Fallstudien zeigt, dass das Ziel der Adoption einer Innovation im Hochtechnologiebereich auf unterschiedliche Art und Weise erreicht wird. Für jedes innovative Produkt ist ein individueller Instrumentalstrategieinsatz erforderlich. Es gibt kein allgemein gültiges, einheitliches Erfolgskonzept zur Erreichung der Adoption, das für alle innovativen Produkten und Branchen anwendbar wäre. Dieses Ergebnis deckt sich mit den empirischen Studien aus der Literatur (vgl. Ahlert, 2003, S. 257).

Daher ist es erforderlich, mittels geeigneter Instrumente eine ausreichende informatorische Entscheidungsbasis für die Planung des Markteintritts von innovativen High Tech Produkten zu schaffen. Auf dieser Basis ist dann unternehmensindividuell eine Festlegung schwerpunktmäßiger Stoßrichtungen für einzelne Kundensegmente vorzunehmen. Dabei sind unternehmensspezifische Besonderheiten und die Wettbewerbs-, Kunden- und Umfeldsituation bei der Planung zu berücksichtigen. Die Übertragung der spezifischen Maßnahmen und Marketinginstrumente auf andere Unternehmen derselben Branche oder auf Unternehmen anderer Branchen ist nur eingeschränkt möglich.

Die Ergebnisse der Fallstudie Phasenwechselmaterial zeigen, dass die Adoption hauptsächlich von drei Erfolgsfaktoren abhängt. Am wichtigsten ist beim Markteintritt die Unterstützung durch externe Promotoren, die die Innovation aktiv fördern. Zudem müssen relative Vorteile für den potentiellen Adopter vorliegen, die klar kommuniziert werden können. Und der Einsatzes des Phasenwechselmaterials in Gebäuden sollte durch den Staat aktiv mittels Subventionen und Zuschüssen gefördert werden.

Die erfolgreiche Adoption des Gefahrenerkundungsroboters hängt wiederum am meisten davon ab, dass er vor dem Kauf getestet und ausprobiert werden kann. Die Vorteile durch den Einsatz des Roboters müssen klar und einfach kommuniziert werden, damit die Adoption erfolgreich verläuft. Zudem beeinflusst auch noch die Erfahrung, die eine Institution bzw. Unternehmen bereits beim Einsatz von anderen Innovationen gesammelt hat, die Adoption.

Generell kann man aus beiden Fallstudien ableiten, dass bei der Adoption immer die relativen Vorteile der Innovation im Mittelpunkt stehen und die Adoptionsrate wesentlich beeinflussen. Dieses Ergebnis unterstreicht auch die Erkenntnisse aus den empirischen Untersuchungen von Rogers. Er stellt fest, dass dem relativen Vorteil für die Adoptionsentscheidung eines Nachfragers sowohl in der Konsumgüter- als auch in der Investitionsgüterforschung die höchste Bedeutung zukommt (vgl. Rogers, 2003, S. 17).

Ziel der Forschungsarbeit ist es zu erheben, wie Produkt und Kommunikation als Teile des Marketing-Mix den erfolgreichen Markteintritt von innovativen Hochtechnologie-Produkten in Business-to-Business-Märkten bestimmen. Die Produkteigenschaften werden in Nutzenbeiträge überführt, um die

Kundenbedürfnisse zu befriedigen und stellen den relativen Vorteil für den Adopter dar. Die Nutzenbeiträge werden dann in Kommunikations-Mix-Ausprägungen übersetzt. Es werden exakte Werbeargumente, Kommunikationskanäle und Werbemittel bestimmt. Die Verbundwirkung zwischen den Merkmalen wurde über die Sensitivitätsanalyse abgebildet und stellt die Basis für die Entwicklung des Marketing-Mix für Produkt und Kommunikation pro Teilnehmer im Buying-Center dar. Somit kann jeder Teilnehmer beim Verkauf der Innovation individuell und wirksam angesprochen werden. Nur wenn der Marketing-Mix pro Buying-Center-Teilnehmer individuell angepasst wird kann der Markteintritt des innovativen Hochtechnologie-Produktes erfolgreich sein. Die verschiedenen Arbeitsziele jedes Buying-Center-Mitglieds haben Einfluss darauf, wie die Technologieakzeptanz inhaltlich bestimmt ist und finden in diesem Modell Berücksichtigung.

### Schlussbetrachtung und Forschungsausblick

Der forschungsorientierte Nutzenaspekt der vorliegenden Arbeit besteht darin, dass die Studie im High-Tech-Marketing ein Regelwerk über die Wichtigkeit einzelner Erfolgsmerkmale und deren Wirkzusammenhänge bei innovativen Hochtechnologie-Produkten in der Phase des Markteintritts darstellt. Dort besteht heute noch eine Forschungslücke, die mit der vorliegenden Arbeit partiell geschlossen wurde. Die Entscheidungen über die Steuerung der Marketing-Mix-Ausprägungen werden damit transparent und können zielgerichtet variiert werden. Die Beantwortung der Forschungsfrage produziert dahingehend neues Wissen.

Der praxisorientierte Nutzenaspekt der Studie umfasst konkrete Handlungsempfehlungen, wie das Marketing-Mix in der Phase des Markteintritts vom Start Up-Unternehmer gestaltet werden muss, damit das Hochtechnologie-Produkt erfolgreich eingeführt werden kann.

Limitationen und Begrenzungen der Ergebnisse dieser Arbeit sind in verschiedenen Bereichen zu konstatieren. Aufgrund der geringen Anzahl der durchführbaren Interviews konnte nicht, wie geplant, für jede einzelne Rollengruppe des Buying-Centers wie z.B. Einkäufer, Entscheider, Benutzer, Informationsselektierer, Beeinflusser eine eigene AHP-Hierarchie aufgestellt werden. Daher konnten auch nicht Unterschiede in den Gewichtungen der Merkmale zwischen den Rollengruppen des Buying-Centers dargestellt werden. Den Schwerpunkt der Befragung bildete die Gruppe der Benutzer (user).

Die in den beiden Fallstudien durchgeführten Sensitivitätsanalysen haben aufgezeigt, dass die Ergebnisse in manchen Teilbereichen bei einer Änderung der Merkmalsgewichte zu einer Verschiebung der Rangfolgen der globalen Prioritäten führen. Dies lässt den Schluss zu, dass in diesen Teilbereichen die Gewichtungen nicht robust und stabil sind. Bei der Fallstudie Gefahrenerkundungs-Roboter war dies bei einer Verringerung der Priorität *Produkt* und bei einer Erhöhung der Priorität *Firma* der Fall. Die Fallstudie Phasenwechsellmaterial wies Sensitivitäten bei einer Veränderung der Priorität *Produkt* und bei einer Veränderung der Priorität *Umwelt* auf. Alle anderen Bereiche verhielten sich annähernd robust, wenn sich die Gewichte der Merkmale verändern.

Die Qualität der mittels AHP evaluierten Ergebnisse hängt entscheidend von der Qualität des Expertenwissens aus den Interviews ab. Daher sollten nur Experten in die AHP-Befragung einbezogen

werden, die aufgrund ihrer Funktion im Unternehmen über ein qualifiziertes Wissen zu den High-Tech Produkten verfügen. Dies schränkte die Anzahl der zur Verfügung stehenden Interviewpartner bei der Durchführung der beiden Fallstudien stark ein. Dabei stellte es sich als besonders schwierig heraus überhaupt geeignete Ansprechpartner für Interviews in den verschiedenen Branchen zu finden, da die Innovationen noch kaum bekannt waren und kein Wissen darüber bei den Experten existierte.

Die mittels AHP ermittelte Präferenzreihenfolge spiegelt den Nutzen und die Wirksamkeit der Merkmale für die erfolgreiche Adoption des Hochtechnologie-Produktes wider. Eine effizienzorientierte Darstellung ist in der AHP Methodik nicht abzulesen und daher ist eine ergänzende Analyse der Kosten-Nutzen-Relationen erforderlich.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit führen zu verschiedenen Schlussfolgerungen für zukünftige Forschungen. In weiteren Arbeiten kann geprüft werden, ob die Erfolgsparameter für die Adoption und die Maßnahmen für das Produkt- und Kommunikations-Mix aus den zwei Fallstudien Gefahrenerkundungsroboter und Phasenwechselmaterial auch für weitere, ähnliche Hochtechnologie-Produkte gelten z.B. Schaumaluminium mit PCM. Es könnten produktspezifische Parameter und allgemeine Parameter formuliert werden, die für alle Marketing Testbeds im Hochtechnologiebereich gültig sind.

Es sollte auch erforscht werden, wie sich die Erfolgsfaktoren beim Markteintritt in den einzelnen Produktlebenszyklusphasen verändern und wie die Instrumente im Marketing-Mix angepasst werden müssen. Damit eröffnet sich eine hervorragende Anschlussmöglichkeit einer longitudinalen Studie. Dies würde die Akzeptanz des Marketing Testbeds bei Start Up Unternehmen und Firmen, die Innovationen auf dem Markt einführen wollen, erhöhen. Nach Abschluss der longitudinalen Forschungsstudien liegen neben qualitativen Daten auch quantitative Daten vor, sodass es auch möglich ist weiterführende quantitative Studien anzuschließen. Damit eröffnet sich auch ein weiteres Fenster auf dem Gebiet der Messung von qualitativen Daten (Skalenniveau), die kaum quantifizierbar sind. Es können Verbindungen und Anknüpfungen zum Gebiet der Produkt- und Marktsimulation auf Basis multivariater Verfahren gefunden werden.

Beim Industriegütermarketing handelt es sich meist um lang andauernde Adoptionsprozesse. Während dieser Adoptionsprozesse können starke Veränderungen der Risikowahrnehmung eintreten. Sie können aus den vielfältigen Möglichkeiten der Risikoreduktion oder auch durch den Know-How-Zuwachs bei jedem einzelnen Mitglied des Buying-Centers resultieren. Die Veränderung des wahrgenommen Risikos während es Adoptionsprozesses führt zu einer dynamischen Betrachtungsweise. Es stellt sich hierbei die Frage, welche Möglichkeiten der Risikoentwicklung im Zeitablauf existieren. Für die Vermarktung von technologischen Innovationen ist es erforderlich, verschiedene Nachfragersegmente zu bestimmten Zeitpunkten zu identifizieren, da sich jeder Adopter individuell in verschiedenen Stadien des Adoptionsprozesses befindet. Die Konzeption eines Messansatzes, der die individuelle Risikoakzeptanz bei den Mitgliedern des Buying-Centers berücksichtigt, sind weitere mögliche Bereiche für zukünftige Forschungsarbeiten.

## Literaturverzeichnis

- Abele, T., & Gaber, F. (2013). Die Bewertung von Ideen in der frühen Phase der Technologie- und Produktentwicklung. Wiesbaden: Springer Gabler Verlag.
- Ahlert, M. (2003). Einsatz des Analytic Hierarchy Process im Relationship Marketing. Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Backhaus, K., & Voeth, M. (2007). Industriegütermarketing. München: Vahlen.
- Brinkmann, J. (1997). Betrieblicher Innovationsprozess und Innovationserfolg am Beispiel medizinisch-technischer Hilfsmittel. Sternenfels: Verlag Wissenschaft und Praxis Dr. Brauner GmbH.
- Buber, R. (. (2007). Qualitative Marktforschung - Konzepte, Methoden, Analysen (Bd. 1.Auflage). Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Buchmann, K.-H. (1973). Quantitative Planung des Marketing-Mix. Berlin: Walter de Gruyter.
- Haehnel, C. (2011). Buying Center-Entscheidungen. Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Hasenauer, R. (2012). Markteintritt für High Tech Innovationen: Methoden und Erfahrungen in B2B Märkten. Innovation Day am 14.6.2012, Wirtschaftskammer Österreich (S. 18). Wien: WKO.
- Hofmann, E., Maucher, D., & Hornstein, J. (2012). Investitionsgüterekauf. Berlin: Springer-Verlag.
- Lamenk, S. (2010). Qualitative Sozialforschung (Bd. 5.Auflage). Weinheim, Basel: Beltz Verlag.
- Levine, R., Locke, C., Searls, D., & Weinberger, D. (2009). The Cluetrain Manifesto. New York: Basic Books.
- Lusti, M. (1999). Data Warehousing und Data Mining. Berlin: Springer-Verlag.
- Mohr, H.-W. (1977). Bestimmungsgründe für die Verbreitung von neuen Technologien. Berlin: Duncker & Humblot.
- Ossadnik, W. (1998). Mehrzielorientiertes strategisches Controlling. Heidelberg: Physica-Verlag.
- Pöchtrager, S. (2002). Die Ermittlung der Bedeutung von Erfolgsfaktoren in Qualitätsmanagementsystemen mit Hilfe des Analytischen Hierarchieprozesses am Beispiel der Österreichischen und Südtiroler Ernährungswirtschaft. Wien: Österreichischer Kunst- und Kulturverlag.
- Rengelshausen, O. (2000). Online-Marketing in deutschen Unternehmen: Einsatz-Akzeptanz-Wirkungen. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag GmbH.
- Rogers, E. (2003). The Diffusion of innovations. New York-London: Free Press paperback edition.
- Saaty, T. L. (1980). The Analytic Hierarch Process. New York: McGraw-Hill.



Saaty, T. L. (1994). Fundamentals of Decision Making an Priority Theory with the Analytic Hierarchy Process. Pittsburgh: RWS Publications.

Saaty, T., & Vargas, L. (2012). Models, Methods, Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy Process. New York: Springer Verlag.

Solomon, M. (2013). Konsumentenverhalten. München: Pearson Deutschland GmbH.

Weber, K. (1993). Mehrkriterielle Entscheidungen. München: Oldenbourg Verlag GmbH.

#### 4.2.9. Ratingmodell für Start Ups - Kategorisierung von Knowhow-intensiven und technologieorientierten Start Ups (KITS)(Dissertation S. Jung-Waclik)

- *Verfasser/in: Sabine Jung-Waclik*
- *Thema: Ratingmodell für Start Ups - Kategorisierung von Knowhow-intensiven und technologieorientierten Start Ups*
- *akademischer Betreuer: Prof. Dr. Rainer Hasenauer*
- *Datum der Fertigstellung: Dezember 2013*
- *Name des Instituts: Institut für Marketing Management, WU Wien*
- *Die vollständige Arbeit ist auf Nachfrage bei Frau Jung-Waclik direkt oder bei Prof. Hasenauer erhältlich.*

#### Abstract

Um eine vielversprechende technische Erfindung in den Markt einzuführen und damit Innovation zu ermöglichen, bedarf es ausreichend finanzieller Mittel. Die Frühfinanzierung insbesondere Knowhow-intensiver und technologieorientierter Start Ups (**KITS**) stellt sich als große Herausforderung dar.

KITS ist gemeinsam, dass sie über keine Unternehmenshistorie, Kennzahlen sowie verwertbare Sicherheiten verfügen. Dabei handelt es sich jedoch um diejenigen Indikatoren, die üblicherweise bei der Beurteilung (der Zukunftsfähigkeit) von etablierten Unternehmen im Rahmen von Investitionsentscheidungen herangezogen werden. Darüber hinaus ist von langen Forschungs- und Entwicklungszeiten ohne Umsatz sowie einem hohen Kapitalbedarf auszugehen. Mit der Wissens- und Technologieintensität geht eine hohe Komplexität sowohl hinsichtlich der Technologie als auch des Marktes einher. Von potentiellen Kapitalgebern erfordert dies eine fundierte Fachkenntnis, um das zukünftige Ertragspotential und den Risikograd einer Investition einschätzen zu können. Diese Rahmenbedingungen führen in Österreich sowie anderen Ländern zu einem Mangel an finanziellen Ressourcen für diese Unternehmen.

Vorliegender Abschnitt behandelt diese Problemstellung und versucht die Frage zu beantworten, wie das Erfolgspotential von KITS in einem frühzeitigen Stadium eingeschätzt werden kann und eine Kategorisierung dieser Unternehmen in die Kategorien „hohes Erfolgspotential“ und „geringes

Erfolgspotential“ vorgenommen werden kann. Damit soll potentiellen Kapitalgebern, Fördereinrichtungen, Start Up-Coaches und KITS selbst ein Werkzeug in die Hand gegeben werden, das zur Orientierung sowie als Entscheidungsunterstützung bei der Auswahl von KITS herangezogen werden kann. Ergebnis ist ein Ratingmodell<sup>8</sup>, das im Rahmen einer Dissertation (Jung-Waclik, 2014) erarbeitet wurde und hier auszugsweise beschrieben wird.

### Marktbedingungen

Gründung und Wachstum von wissensintensiven und technologieorientierten Unternehmen tragen positiv zu einer dynamischen Entwicklung der Volkswirtschaft bei (Jung-Waclik, 2014, S.11). Bei KITS<sup>9</sup> handelt es sich im Durchschnitt um kapital- und personalintensivere Gründungen als in klassischen Bereichen.

Jedoch stehen KITS vor besonderen Problemen bei der Beschaffung finanzieller Mittel über den Kapitalmarkt. Dies resultiert vor allem aus dem hohen Risiko und der Unsicherheit, die eine Investition in KITS kennzeichnet (Machart et al, 2008, S. 39), (Jörg, Schibany, Nones, & Gassler, 2006, S. 11, 89), (Engelen, 2007, S. 35ff), (KPMG, WIFO, avco, IMPROVEO, 2012):

- Es stehen zumeist **keine verwertbaren Sicherheiten, keine Unternehmenshistorie und keine Kennzahlen** zur Verfügung. Dabei handelt es sich jedoch um diejenigen Faktoren, die üblicherweise für die Einstufung (Kategorisierung) von etablierten Unternehmen im Rahmen von herkömmlichen Ratings herangezogen werden.
- Es besteht ein **hohes technisches Risiko**, da lediglich eine Produktidee oder ein (entwicklungsnaher) Prototyp zum Zeitpunkt der Gründung vorhanden ist.
- **Informationsasymmetrien** zwischen Kapitalgebern und Start Ups werden insbesondere im Hochtechnologiebereich schlagend, da das Ertragspotenzial für neue, technologisch anspruchsvolle Produkte und Verfahren meist nur durch erfahrene Fachleute hinreichend gut abschätzbar ist. Es stellt sich die Frage, ob potentielle Investoren bei einer komplexen Neuentwicklung selbst über die erforderliche Expertise verfügen oder gänzlich auf die vom KITS bereitgestellten Informationen vertrauen müssen.

---

<sup>8</sup> „Rating ist eine Methode zur Einstufung von Sachverhalten, Gegenständen oder Personen.“ (Gabler Wirtschaftslexikon, 2012).

<sup>9</sup> Knowhow-intensive und technologieorientierte Start Ups (Jung-Waclik 2013, S.21f):

- F&E-Intensität: Unternehmen, die aktiv am Forschungsgeschehen teilnehmen und daher einen vergleichsweise hohen Anteil an F&E-Ausgaben am Umsatz aufweisen (mittlere und hochwertige Technologie entsprechend OECD, 2011).
- Branchenzugehörigkeit NACE Codes: Zugehörigkeit in die Kategorie „High-Tech“, „Medium-High-Tech“, „Medium-Low-Tech“ oder High-Tech Knowledge Intensive Services“ nach NACE Codes (Eurostat 2009).
- Start Ups (Einteilung der Unternehmensentwicklungsphasen anhand qualitativer Überlegungen, da die Fixierung einer Altersgrenze für Start Ups problematisch ist, (Ermisch & Thoma, 2002)): Unternehmen, die bereits gegründet wurden und sich in der Seed- (Produktkonzept), Start Up- (Marktkonzept vorhanden, Produktentwicklung) oder First Stage- (Markteinführung) Phase befinden (Lebenszyklusmodell nach Grabherr 2000).



- Eine **unzureichende Eigenkapitalbasis** führt zu einer hohen Risikoeinstufung und erschwert die Aufnahme von Fremdkapital (Bankkredite): Der Kreditgeber (Bank) ist nicht an potentiell hohen Erträgen bzw. Profiten interessiert, da er fixe Zins- und Tilgungsraten empfängt und auf Seiten des Unternehmens entsprechende Sicherheiten vorliegen müssen, um die Zins- und Rückzahlungen nicht zu gefährden (Peneder, Wieser 2002). Die Folge davon ist, dass Banken in der Regel Kreditrationierung<sup>10</sup> anwenden und diese externe Finanzierungsform für KITS daher keine realistische Option darstellt. Von einer Verschärfung dieser Problematik ist aufgrund von Basel III auszugehen.
- Im Gegensatz dazu hängt die Rendite bei Eigenkapitalfinanzierungen (formelles und informelles Beteiligungskapital) meist von der beim Exit<sup>11</sup> realisierten Wertsteigerung der Unternehmensbeteiligung ab, wodurch diese Finanzierungsform insbesondere für KITS eine Option darstellt, da diese Unternehmen verhältnismäßig große Chancen auf dynamische Beschäftigungs- und Wertschöpfungszuwächse haben (Lueghammer et al, 2005). Die Finanzierung über Beteiligungskapital stellt sich in Österreich laut einer Studie von KPMG, WIFO, avco und IMPROVEA (2012) jedoch als schwierig dar.

Für KITS in Österreich mit hoher Unsicherheit in Bezug auf technologischen und kommerziellen Erfolg kommt es aus den genannten Gründen zu einem Marktversagen, wodurch sich in Österreich ein umfassendes staatliches Fördersystem entwickelt hat (Jörg, Schibany, Nones, & Gassler, 2006, S. 13).

Durch eine frühzeitige Identifikation von erfolgskritischen Faktoren und Kategorisierung von KITS im Rahmen eines standardisierten und transparenten Ratings sollen:

- Informationsasymmetrien zwischen potentiellen Investoren und KITS vermindert werden.
- Eine Entscheidungsunterstützung für potentielle Investoren und Fördergeber im Rahmen von Auswahlprozessen angeboten werden.
- Eine Orientierung für KITS, Gründungsberater, Kapitalgeber, Business Angels, Venture Capitalists etc. zur Verfügung gestellt werden, um frühzeitig angemessene Maßnahmen ergreifen zu können.

### Annahmen und Implikationen

Um diese erfolgskritischen Faktoren zu identifizieren und für die Einstufung (Rating) von KITS heranzuziehen, wurden zunächst folgende Annahmen und Überlegungen getroffen:

- Es gibt bestimmte Stakeholdergruppen, die trotz Unsicherheit und hohem Risiko die zukünftige Entwicklung von KITS einschätzen (bspw. Mitarbeiter in staatlichen Fördereinrichtungen, Investoren). Eine Einschätzung des Erfolgspotentials von KITS wird daher in der Praxis vorgenommen.

<sup>10</sup> Pauschale Ablehnung von Kreditanträgen, bspw. für bestimmte Gruppen.

<sup>11</sup> Ausstieg von Investoren oder Gründern aus dem Unternehmen mit möglichst hohem Gewinn.



- Daraus resultierte einerseits die Fragestellung, um welche Stakeholdergruppen es sich dabei handelt und andererseits, wer über eine möglichst qualifizierte und breite Sichtweise verfügt (bspw. aufgrund von langjähriger Erfahrung mit vielen KITS, nachweislich erfolgreiche Auswahlentscheidungen etc.)<sup>12</sup>.
- Erwartungen zentraler Marktteilnehmer beeinflussen die tatsächliche Marktentwicklung (Behavioural Finance). Da sich KITS (typischerweise kapitalintensive Gründungen) ohne Finanzierungsquellen kaum auf dem Markt etablieren können, sind die Erwartungen der Bereitsteller von Kapital für den späteren Erfolg des KITS ausschlaggebend.
  - Daraus resultierte die Fragestellung, welche Kriterien bei der Auswahl von vielversprechenden KITS von den Bereitstellern von Kapital (zentrale Stakeholder), herangezogen werden. Diese Kriterien wurden in weiterer Folge als Erfolgsfaktoren und damit Ratingkriterien verstanden.
- Individuen (professionelle Investoren eingeschlossen) wenden einfache Heuristiken<sup>13</sup> an um (Finanzierungs-)Entscheidungen zu treffen<sup>14</sup> (Flynn, 2008, S. 4), (Thießen, 2011).
  - Daraus resultierte die Fragestellung, welche Heuristiken von Investoren, die in KITS investieren (Business Angels) in ihren Investitionsentscheidungsprozessen angewendet werden.

## Methode

Die resultierenden Fragestellungen wurden in einem mehrstufigen Forschungsprozesses behandelt. Theoretischen Rahmen bilden Erfolgsfaktoren- und Gründungsforschung (konfigurationstheoretische Ansätze) sowie Behavioural Finance (begrenzte Rationalität, Heuristiken, Bauchentscheidungen im Investitionsentscheidungsprozess).

Insgesamt wurden 42 qualitative Interviews mit jüngeren, älteren und gescheiterten KITS, Business Angels, Venture Capitalists, Förderinstitutionen/Inkubatoren sowie Start Up Coaches durchgeführt. Die Interviews von jeweils 1-3 Stunden wurden aufgenommen<sup>15</sup>, transkribiert und mittels qualitativer Inhaltsanalyse ausgewertet.

---

<sup>12</sup> Als „Spezialisten“ haben sich in diesem Zusammenhang Business Angels herauskristallisiert (siehe dazu Grabherr 2000 und Jung-Waclik, 2013).

<sup>13</sup> Es herrschen sehr unterschiedliche Verständnisse in der Literatur vor, was genau unter einer Heuristik verstanden wird. Hier werden Heuristiken als „[...] Vorgehensweise zur Lösung von allgemeinen Problemen, für die keine eindeutigen Lösungsstrategien bekannt sind oder aufgrund des erforderlichen Aufwands nicht sinnvoll erscheinen“ verstanden. (Gabler Wirtschaftslexikon, 10.07.2011). Es handelt sich dabei in erster Linie um „Daumenregeln“ auf der Grundlage subjektiver Erfahrungen und überlieferter Verhaltensweisen. Heuristiken finden vor allem in schlecht strukturierten und schwer überschaubaren Problembereichen Anwendung (ebenda).

<sup>14</sup> Gigerenzer (2007) geht von „Bauchentscheidungen“ aus, die von Individuen in Problemlösungsprozessen angewendet werden. Gigerenzer et al. (Thießen, 2011, S. 162) haben gezeigt, dass das Verhalten von Entscheidern durch vereinfachte Entscheidungsverfahren geprägt ist. Auch Spezialisten werden von diesem Entscheidungsverhalten (Anwendung vereinfachter Heuristiken) nicht ausgenommen, obwohl sie ihr Verhalten lange reflektiert, Fehler evaluiert haben und nicht unbedingt unter Zeitdruck leiden, wenn der Wert gut fundierter Entscheidungen hoch ist.

<sup>15</sup> Bei Einverständnis des Interviewpartners.

Regionaler Fokus der Erhebung lag auf Österreich. Die Ergebnisse gelten daher insbesondere für KITS, die im österreichischen Innovationssystem unter den entsprechenden (förder-) politischen, soziokulturellen, rechtlichen etc. Rahmenbedingungen aktiv sind. Von der Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere Länder (insbesondere jene mit einem vergleichbaren Innovationssystem) ist auszugehen, wurde allerdings im Rahmen dieser Arbeit nicht genauer untersucht.

### Ergebnisse

In der Dissertation von Jung-Waclik (2014) wurde basierend auf diesen Überlegungen und empirischer Erhebung ein heuristisches Ratingmodell<sup>16</sup> entwickelt. Dabei handelt es sich um ein qualitatives, deskriptives Kategorisierungsmodell, das die von diversen Stakeholdergruppen sowie insbesondere von Investoren (Business Angels) angewandten heuristischen Auswahlkriterien und Verfahren („Daumenregeln“) im Rahmen von KITS Auswahlentscheidungen beschreibt.

4 Säulen werden für den Erfolg eines KITS als ausschlaggebend erachtet:

- Säule I: Zentrale Personen
- Säule II: Finanzen
- Säule III: Markt-Technologie-Fit<sup>17</sup>
- Säulenübergreifender Faktor: Netzwerk

Innerhalb dieser Säulen wurde eine Vielzahl an Erfolgsfaktoren herausgearbeitet, die im Rahmen des Ratingmodells als Ratingkriterien verstanden werden. Dabei handelt es sich vorwiegend um qualitative Faktoren (Ratingkriterien), wobei die Relevanz und damit Gewichtung des einzelnen Kriteriums variiert. Jedem Ratingkriterium sind wiederum qualitative Merkmale als Orientierungshilfe zugeordnet, die für die Einschätzung des Erfüllungsgrades herangezogen werden. Diese Einschätzung kann durch KITS-interne (bspw. durch den Gründer selbst) oder KITS-externe (bspw. Business Angel, Start Up Coach, Mitglied des Advisory Boards) Personen durchgeführt werden. Idealerweise werden dafür unterschiedliche Personen herangezogen und damit ein möglichst objektives und umfassendes Profil des KITS erstellt.

Die Einschätzung erfolgt wiederum in qualitativen Stufen: so kann ein bestimmtes Ratingkriterium bei einem spezifischen KITS voll erfüllt, eher erfüllt, mittel erfüllt, eher weniger erfüllt oder gar nicht erfüllt sein.

Je nach Einschätzung des einzelnen KITS im Rahmen des Ratingprozesses, erfolgt eine Zuordnung zu den Ratingkategorien „Star“, „hohes Erfolgspotential“, „geringes Erfolgspotential“. Diese Zuordnung basiert

<sup>16</sup> Für Start Ups werden vor allem heuristische Modelle (auf Basis von Erfahrungswissen) als sinnvoll erachtet. Meist liegen keine bzw. kaum quantitative Daten vor weshalb vor allem auf qualitative Datenbereiche zurückzugreifen ist (OENB, 2004, S.21).

<sup>17</sup> Im Sinne von „Markt und Technologie passen zusammen“

auf einer Reihe qualitativer, heuristischer Regeln<sup>18</sup>, die in diesem Beitrag nicht weiter behandelt werden (siehe dazu Jung-Waclik, 2014).

### Das Ratingmodell

Aufgrund der Komplexität und Ausführlichkeit des heuristischen Regelwerks, wird in folgendem Anwendungsbeispiel eine stark vereinfachte und verkürzte Version des Ratingmodells vorgestellt, das die identifizierten Erfolgsfaktoren, respektive Ratingkriterien, zeigt. Es kann als „Checkliste“ und damit Orientierung herangezogen werden und zeigt auf, welche Themenbereiche im Rahmen des Ratings betrachtet werden. Auf die dynamischen Aspekte (Veränderungen der Kriterien je nach Unternehmensphase), weitere Unterscheidungsmerkmale, Gewichtung, Interdependenzen sowie die Beschreibung der qualitativen Merkmale wird hier verzichtet (siehe dazu Jung-Waclik, 2014).

Thema	Nr	Ratingkriterium (Erfolgsfaktor)	Erfüllungsgrad <sup>19</sup>
<b>Zentrale Personen</b>			
Unternehmerteam	1	Team bestehend aus 2-4 Personen	
Komplementäres Knowhow	2	Technik- und Markt-Knowhow unternehmensintern vorhanden	
Teamzusammenhalt	3	Passende „Chemie“ <sup>20</sup> innerhalb des Teams	
	4	Gemeinsame Vision (Ziele)	
	5	Klare Kompetenzverteilung	
	6	Teamleader vorhanden	
Advisoy Board	7	Gutes Advisory Board	
Persönlichkeit/ Fähigkeiten	8	Commitment: Motivation & Begeisterung (keine Teilzeitunternehmer)	
	9	Belastbarkeit (physisch und psychisch)	
	10	Wille zum Wachstum	
	11	Kommunikationsfähigkeit innerhalb des Teams	
	12	Reflexionsfähigkeit, keine Beratungsresistenz	
	13	Vertrauenswürdigkeit	
	14	Vertrauensfähigkeit	
	15	Teamfähigkeit	

<sup>18</sup> So verändern sich bspw. Ratingkriterien sowie deren Relevanz in Abhängigkeit von bestimmten Unterscheidungsmerkmalen:

- Lebenszyklusphase: Seed ODER Start Up ODER First-stage-Phase (siehe Grabherr)
- Technologiekomplexität: hoch ODER gering
- Forschungsstadium: Grundlagenforschung ODER anwendungsorientierte Forschung
- Marktnähe: marktgetriebene ODER technologiegetriebene Entwicklung
- Geschäftsmodell: B2B ODER B2C
- Erfahrungheit des Teams: erfahrenes ODER unerfahrenes Team

<sup>19</sup> voll erfüllt – eher erfüllt – mittel erfüllt – eher weniger erfüllt – nicht erfüllt

<sup>20</sup> Im Sinne von „persönliche Sympathie“

	16	Entscheidungsfähigkeit	
	17	Durchsetzungsfähigkeit	
	18	Risikobereitschaft	
	19	Zusammenwirken von Visionär und Exekutor	
<b>Finanzen</b>			
Investoren gewinnen und an das Unternehmen binden	20	GründerIn sieht es als Chance, Anteile abzugeben	
	21	Kommunikationsfähigkeit – Investoren von der Idee überzeugen und sie verständlich erklären können	
	22	Trust Building – gegenseitiges Vertrauen, dass die „richtigen“ Entscheidungen getroffen werden	
	23	„Chemie“ mit Investoren stimmt	
Korrespondierende Vorstellungen	24	Gemeinsame Vorstellungen der Unternehmensidee und Vision	
	25	Gemeinsame Vorstellungen betreffend Kapitalbedarf & Finanzierungshorizont & Exit	
Smart Money <sup>21</sup>	26	Business Angels und Venture Capitalists stellen auch Fachwissen zur Verfügung	
	27	Business Angels und Venture Capitalists stellen auch Netzwerke zur Verfügung	
<b>Markt-Technologie-Fit</b>			
Produkt	28	Inhaltliche und technische Uniqueness	
Marktkennntnis und laufendes Marktmonitoring	29	Marktkennntnis: durch Ausgründung aus der Industrie oder Ergänzung des Teams mit erfahrenen Leuten (Advisory Board, Business Angel)	
	30	Laufendes Marktmonitoring	
	31	Problemlösungsqualität gekoppelt mit Convenience	
	32	Launching Customer (im B2C: Opinion Leader) vorhanden	
	33	Fokussieren auf Kernbereiche	
Businessplan & Geschäftsmodell	34	Guter Businessplan (Dokument)	
	35	Das Geschäftsmodell wurde mit realistischen Annahmen aufgesetzt	
Business Development: Marketing & Vertrieb	36	Vertrieb: Frühzeitige und qualifizierte Beschäftigung mit dem Thema Vertrieb	
	37	Festlegen von Vertriebsstrukturen	
	38	Auswahl von qualifiziertem Vertriebspersonal	

<sup>21</sup> Bereitsteller von Kapital hat Domainexpertise und greift operativ oder strategisch ein

	39	Marketing: Frühzeitige und qualifizierte Beschäftigung mit dem Thema Marketing (für Teams mit rein technischem Hintergrund schwierig).	
	40	Kommunikation: Übersetzungsarbeit zwischen Kundensprache und Entwicklersprache wird geleistet	
	41	Kosten: Realistische Einschätzung der Kosten für Marketing & Vertrieb	
Einhaltung adäquater Entwicklungszeiten	42	Adäquate Entwicklungszeiten werden eingehalten und Entwicklungsbudget wird nicht überzogen	
<b>Netzwerk</b>			
Relevantes, funktionierendes Netzwerk	gut	43	Bewusste Positionierung im Netzwerk: Aktives Gestalten der Wechselbeziehungen und Schnittstellen
		44	Netzwerk wird in allen 3 Säulen ausgebaut.

Tabelle 14: Vereinfachte Darstellung eines Ratingmodells - Checkliste

Folgende vereinfachte Zuordnungsregeln können für die Auswertung (Einordnung des KITS zu einer Ratingkategorie) herangezogen werden:

Regeln für die Zuordnung	Ratingkategorie
Alle Ratingkriterien sind zur Gänze erfüllt („voll erfüllt“).	Star
Alle Ratingkriterien weisen einen hohen Erfüllungsgrad („voll erfüllt“ oder „eher erfüllt“) auf.	Hohes Erfolgspotential
Mindestens 1 Ratingkriterium weist einen geringen Erfüllungsgrad („eher weniger erfüllt“ oder „nicht erfüllt“) auf.	Geringes Erfolgspotential

Tabelle 15: Vereinfachte Zuordnungsregeln für die Auswertung (Einordnung des KITS zu einer Ratingkategorie)

Wie bereits deutlich wurde, sind die Ratingergebnisse nicht als deterministische Aussagen zu verstehen sondern dienen vielmehr der Orientierung bei der Identifikation von Schwachstellen und Entscheidungsunterstützung bei Auswahlprozessen. Derzeit wird an der Anwendbarkeit des Ratingmodells in der Praxis gearbeitet. Im Rahmen dessen ist eine Webapplikation geplant, die KITS sowie anderen Stakeholdern (bspw. Business Angels, Start Up Coaches etc.) als „KITS Ratingtool“ zur Verfügung gestellt werden kann.

### Literaturverzeichnis

Engelen, A. (2007). Marktorientierung junger Unternehmen. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag, GWV Fachverlage GmbH, Gabler Edition Wissenschaft.

Ermisch, R., & Thoma, P. (2002). Zehn Schritte zum Venture Capital. Ein Ratgeber für junge Technologieunternehmen. Heidelberg: dpunkt

**Eurostat** (2009, January). 'High-technology' and 'knowledge based services' aggregations based on NACE Rev. 2. Retrieved 05 10, 2012, from [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY\\_SDDS/Annexes/htec\\_esms\\_an3.pdf](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_SDDS/Annexes/htec_esms_an3.pdf)

**Flynn, S. I.** (2008). Behavioral Finance. EBSCO Publishing Inc.

Gabler Wirtschaftslexikon Online (abgefragt 2014) <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/>

**Gigerenzer, G.** (2007). Bauchentscheidungen. Die Intelligenz des Unbewussten und die Macht der Intuition. München: C. Bertelsmann.

**Grabherr, O.** (2000, Dezember). Lexikon der Beteiligungsfinanzierung. Retrieved 04 11, 2012, from Risikokapitalinstrumente im unternehmerischen Wachstumsprozess: [http://www.grabherr.at/index.php/Risikokapitalinstrumente\\_im\\_unternehmerischen\\_Wachstumsprozess](http://www.grabherr.at/index.php/Risikokapitalinstrumente_im_unternehmerischen_Wachstumsprozess)

**Jung-Waclik, S.** (2014): Entwicklung eines heuristischen Ratingmodells für die Kategorisierung von Knowhow-intensiven und technologieorientierten Start Ups (KITS) in Österreich durch die Identifikation von Erfolgsfaktoren, Dissertation (WU Wien)

**Jörg, L., Schibany, A., Nones, B., & Gassler, H.** (2006). Zwischenevaluierung der aws-Technologieprogramme - Endbericht. Wien: Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit.

KPMG, WIFO, avco, IMPROVEO. (2012). Risikokapital in Österreich. Wien: Studie im Auftrag von bmwfj und aws.

**Lueghammer, W., Schneider, H., & Schindler, J.** (September 2005). International Good Practices in der steuerlichen F&E-Förderung - Unter besonderer Berücksichtigung junger und innovativer Unternehmen. Wien.

**Machart, J., & Url, T.** (2008). "Hemmnisse für die Finanzierung von Frühphasen- oder Venture Capital-Fonds in Österreich". Retrieved 3. 1, 2011, from Wien: [http://www.avco.at/upload/medialibrary/ventcap\\_\(12.06.08\).pdf](http://www.avco.at/upload/medialibrary/ventcap_(12.06.08).pdf)

**OECD.** (2011, Juli 7). ISIC REV. 3 TECHNOLOGY INTENSITY DEFINITION. Retrieved Mai 5, 2012, from OECD Directorate for Science, Technology and Industry - Economic Analysis and Statistics Division: <http://www.oecd.org/sti/ind/48350231.pdf>

**OENB/FMA.** (2004). Leitfadenreihe zum Kreditrisiko – Ratingmodelle und –validierung. Wien

**Thießen, F.** (2011). Opportunismus und Finanzmärkte. Wiesbaden: Gabler Verlag.

#### 4.2.10. Marketing Testbed - Plasma (a) Literaturanalyse (H. Störi); (b) Experiment (R. Hasenauer/H. Störi)

In der Zusammenarbeit mit dem Synergieprojekt INNOVMAT hat sich anlässlich des INNOVMAT Workshops in Smolenice /Slowakei am 18.März 2013 ein Unternehmen mit der Innovation eines selbstgebauten, funktionsnachweisendem Prototyp für Oberflächenbehandlung ebener Flächen mit atmosphärischem Plasma an das HiTec Center gewandt mit der Frage nach marktrelevanten Anwendungen.

Es bestand seitens HiTec Center die Vermutung, dass aufgrund der vorgeführten Besonderheit dieser Prototyp insbesondere für reliefartige aber auch glatte Holzoberflächen einen Wettbewerbsvorteil gegenüber gängigen industriellen Prozessen aufweist.

Nach Angaben der herstellenden Firma konnte ein Abstand bis zu 70 mm von der Holzoberfläche für atmosphärisches Plasma von 25 kV bis 50 kV eingesetzt werden.

Es besteht die Vermutung, dass auf Grundlage der in der Literatur und in Experimenten dargestellten Wirkungen durch den höheren Abstand des Plasmakopfes zur Werkstückoberfläche neue Einsatzmöglichkeiten für die Holzoberflächenbehandlung insbesondere hinsichtlich möglichem reduzierten Einsatz von Klebstoff durch plasmaunterstützte Änderung der Oberflächenenergie des Holzes (bei allen Einschränkungen durch die Tatsache, dass Holz ein natürlicher Werkstoff ist) nachweisbar sind.

Somit geht es bei dem Marketingtestbed von flächigem Plasma für Holzoberflächen im Kern um das frühe Feststellen, ob die Haftkraft eines Klebstoffes durch plasmabehandelte Holzoberflächen insoweit beeinflusst wird, dass die gleiche Haftkraft mit signifikant weniger Klebstoff erreicht werden kann.

##### a) Kurze Zusammenfassung der Literatur zur Plasmabehandlung von Holz (H. Störi, Jänner 2014)

Untersuchungen zur Plasmabehandlung von Holzoberflächen werden in der Fachliteratur seit etwa 10 Jahren beschrieben, wobei es einen frühen Vorläufer [Carlsson\_1991], der allerdings Zellulosefasern untersucht, gibt. Die meisten entsprechenden Artikel wurden seit 2008 publiziert.

Neben einigen Untersuchungen in Plasmen bei reduziertem Druck [Podgorsky\_2000, Acda\_2012, Tang\_2012] und in speziellen Arbeitsgasen [z.B. Asandulesca\_2010] wird im Allgemeinen eine dielektrische Barrieren-Entladung (dielectric barrier discharge, DBD) in Luft verwendet. Ein Vergleichstest [Rehn\_2003\_a] zeigt, dass Luft das wirksamste Plasma-Medium ist, jedenfalls wirksamer als die Edelgase Helium und Argon oder Stickstoff. Denkbare Weise könnte reiner Sauerstoff vergleichbare oder bessere Wirkung haben. Die Verwendung von Sauerstoff [Tang\_2012] in Holzverarbeitungsbetrieben würde aber ein stark erhöhtes Brandrisiko bedeuten.

Einige Autoren stellen unter grob vergleichbaren Bedingungen folgende Wirkungen einer Behandlung mit DBD in Luft fest:





- Erhöhung der Oberflächenspannung von etwa 30 mN/m auf etwa 45 mN/m, insbesondere der polaren Komponente [Avramidis\_2011\_a, Scholz\_2010], die etwa von Null auf ca. 20 mN/m steigt. Das gilt auch bei Wachs-imprägniertem Holz.
- Erhöhung der Wasseraufnahme wird beobachtet, indem ein Tropfen vom Holz aufgesogen wird [Rehn\_2003, Rehn\_2003\_a, Lux\_2013]. Der Effekt existiert auch bei wärmebehandeltem Holz [Avramidis\_2012]
- Verbesserung der Haftung von Klebern und Leim um einen Faktor 1,5...2 [Rehn\_2003\_a, Avramidis\_2011, Avramidis\_2011\_a]. Allerdings wird abhängig von Holzart, Imprägnierung und Kleber auch das Fehlen eines positiven Effekts beobachtet [Scholz\_2010], Ähnliches gilt für wärmebehandeltes Holz [Wolkenhauer\_2008\_a]
- Beschleunigung der Trocknung eines Klebers [Avramidis\_2011] um einen Faktor 2

Hinsichtlich der erforderlichen Leistungsdichte und Behandlungsdauer sind nur beschränkte Aussagen möglich, da in den meisten Fällen die Plasma-Leistung nicht gemessen wurde. Die Behandlungszeiten rangieren für DBD in Luft von 1...30 s. Bei einer Arbeit wird die Leistung gemessen und eine Leistungsdichte von 2,3 W/cm<sup>2</sup> angegeben, wobei der Effekt nach ca. 3 Sekunden eintritt. Das ergibt einen Energiedosis von ca. 7 J/cm<sup>2</sup>, was in Größenordnung mit anderen Angaben [Vander\_Wielen\_2006] übereinstimmt.

Die Zeit- und Leistungserfordernisse sind demnach, zumindest für DBD-Systeme mit einer Fertigungslinie kompatibel. Beispiel:

- Breite 1m
- Durchlaufgeschwindigkeit 10 m/min  $\approx$  16,67 cm/sec
- Behandelte Fläche 0,1667 m<sup>2</sup>/sec = 1667 cm<sup>2</sup>/sec
- Erforderliche Leistung 11,67 kW = 11670 W
- = 7 J/cm<sup>2</sup> \* 1667 cm<sup>2</sup>/sec
- Leistungsdichte 2 W/cm<sup>2</sup> = 20 kW/m<sup>2</sup>
- Länge der Behandlungszone 0,6m  $\approx$  11,67 kW/ 20 kW/m<sup>2</sup> / 1 m

Eine Übersetzung dieser Betrachtung auf andere Arten von Plasma ist schwierig und erfordert in aller Regel Experimente.

Grundsätzlich werden in Luft hydrophile Oberflächen erzeugt. Zur Erzeugung hydrophober Oberflächen müssen gasförmige Materialien zugesetzt werden, etwa Kohlenwasserstoffe [Bente\_2004], Silan [Bente\_2004], organische Silikone wie HMDSO (Hexamethyldisiloxan) [Rahe\_2011, Levaseur\_2013], Kohlenstofftetrafluorid (CF<sub>4</sub>) [Poaty\_2013]. Das führt in der Regel zur Abscheidung dünner Schichten.

Zur chemischen Charakterisierung des Behandlungserfolgs werden vor allem Infrarot-Spektroskopie [Bente\_2004, Klarhöfer\_2008, Kafi\_2011, Levaseur\_2013, Lux\_2013] und Elektronenspektroskopie [Klarhöfer\_2010, Avramidis\_2011\_a, Poaty\_2013] verwendet.

**Literatur:**

Acda\_2012: MN Acda, EE Devera, RJ Cabangon, KG Pabelina, & HJ Ramos, Effects of dielectric barrier discharge plasma modification on surface properties of tropical hardwoods at low pressure, *Journal of Tropical Forest Science* 24(3): 416–425 (2012)

Asandulesca\_2010: M Asandulesa, I Topala and N Dumitrascu, Effect of helium DBD plasma treatment on the surface of wood samples, *Holzforschung*, 64: 223–227 (2010)

Avramidis\_2011: G Avramidis, E Nothnick, H Militz, W Viöl, A Wolkenhauer, Accelerated curing of PVAc adhesive on plasma-treated wood veneers, *Eur. J. Wood Prod.* 69: 329–332 (2011)

Avramidis\_2011\_a: G Avramidis, G Scholz, E Nothnick, H Militz, W V Improved bondability of wax-treated wood following plasma treatment, *Wood Sci Technol* 45:359–368 (2011)

Avramidis\_2012: G Avramidis, H Militz, I Avar, W Viöl, A Wolkenhauer, Improved absorption characteristics of thermally modified beech veneer produced by plasma treatment *Eur. J. Wood Prod.* 70:545–549 (2012)

Bente\_2004: M Bente, G Avramidis, S Förster, EG Rohwer, W Viöl, Wood surface modification in dielectric barrier discharges at atmospheric pressure characteristics, *Holz Roh Werkst* 62:157–163 (2004)

Kafi\_2011: AA Kafi, K Magniez, BL Fox; A surface-property relationship of atmospheric plasma treated jute composites, *Composites Science and Technology* 71:1692–1698 (2011)

Klarhöfer\_2008: L Klarhöfer, B Roos, W Viöl, O Höfft, S Dieckhoff, V Kempfer, W Maus-Friedrichs, Valence band spectroscopy on lignin, *Holzforschung* 62: 688–693 (2008)

Klarhöfer\_2010: L Klarhöfer, W Viöl, W Maus-Friedrichs, Electron spectroscopy on plasma treated lignin and cellulose, *Holzforschung* 64: 331–336 (2010)

Levasseur\_2013: O Levasseur, L Stafford, N Gherardi, N Naudé, E Beche, J Esvan, P Blanchet, B Riedl, A Sarkissian, Role of substrate outgassing on the formation dynamics of either hydrophilic or hydrophobic wood surfaces in atmospheric-pressure, organosilicon plasmas, *Surface & Coatings Technology* 234, 42–47 (2013)

Lux\_2013: C Lux, Z Szalay, W Beikircher, D Kováčik • HK Pulker, Investigation of the plasma effects on wood after activation by diffuse coplanar surface barrier discharge, *Eur. J. Wood Prod.* 71:539–549 (2013)

Poaty\_2013: B Poaty, B Riedl, P Blanchet, V Blanchard, L Stafford, Improved water repellency of black spruce wood surfaces after treatment in carbon tetrafluoride plasmas, *Wood Sci Technol* 47:411–422 (2013)

Podgorsky\_2000: L Podgorski, B Chevet, L Onic, A Merlin, Modification of wood wettability by plasma and corona treatments, *International Journal of Adhesion & Adhesives* 20: 103-111 (2000)

Rahel\_2011: J Ráhel P Stahel, and M Odrášková, Wood Surface Modification by Dielectric Barrier Discharges at Atmospheric Pressure, Chem. Listy 105: 125-128 (2011)

Rehn\_2003: P Rehn, A Wolkenhauer, M Bente, S Förster, W Viöl, Wood surface modification in dielectric barrier discharges at atmospheric pressure, Surface and Coating Technology 174-175: 515-518 (2003)

Rehn\_2003\_a: P Rehn, W. Viöl, Dielectric barrier discharge treatments at atmospheric pressure for wood surface modification, Holz als Roh- und Werkstoff 61:145-150 (2003)

Scholz\_2010: G Scholz, E Nothnick, G Avramidis, A Krause, H Militz, W Viöl, A Wolkenhauer, Verklebung von wachsimprägnierter Buche unter Variation der Klebesysteme und Durchführung einer Plasmabehandlung, Eur. J. Wood Prod. 68: 315-321 (2010)

Tang\_2012: L Tang, R Zhang, X Zhou, M Pan, M Chen, X Yang, P Zhou, Z Chen, Dynamic Adhesive Wettability of Poplar Veneer with cold Oxygen Plasma Treatment, BioResources 7(3): 3327-3339 (2012)

Vander\_Wielen\_2006: LC Vander Wielen, M Östenson, P Gatenholm, AJ Ragauskas, Surface modification of cellulosic fibers using dielectric-barrier discharge, Carbohydrate Polymers 65: 179-184 (2006)

Wolkenhauer\_2008\_a: A Wolkenhauer, G Avramidis, H Militz, W Viöl, Plasma treatment of heat treated beech wood – investigation on surface free energy, Holzforschung, 62: 472-474 (2008)

## **b) Plasma surface activation of parquet block with tongue and groove joint (R. Hasenauer/ H. Störi)**

### **1 Sample materials:**

Sample 1:

Ash tree floor board, carrying layer is spruce wood. A former lacque coat on the front surface was removed by abrasion.

Sample 2:

Finished parquet bloc (sandwich oak with spruce wood as carrier layer), no final surface treatment .

Sample 3:

Only oak layer, same as sample 2, only with front layer made of oak.

### **2 Test Objectives:**

Expected effects of plasma surface activation:

- A1. Higher hydrophilic property?
- A2. Higher hydrophobic property?

- A3. Higher glue adhesiveness?
- A4. Higher protection against fungi?

### 3 Experimental Tests

#### 3.1. Surface activation by plasma under atmospheric conditions:

- Voltage stage 1: 25 kV
- Voltage stage 2: 50kV

Distance between material surface and plasma generating needles: 50mm

This distance was held constant for all trials.

3 test inks TI-A, TI-B and TI-C were used.

- TI-A: 30mNm (mili Newtonmeter)
- TI-B: 42mNm (mili Newtonmeter)
- TI-C: 54mNm (mili Newtonmeter)

#### 3.2 Experimental Design

Manually deposit of test ink with paint brush, quantity of test ink may vary.

No exact time measurement of time intervals between the three phases.

Visual inspection and rough measurement of colored wood surface.

#### 3.3. Measured Results

EXPERIMENTAL DESIGN

L along fiber Q cross fiber	Surface energy	sample 1 21 cm wide Zoom front 95 (ppt) zoom back 88		sample 2 13 cm wide Zoom front 56 (ppt) Zoom back 88 (ppt)		sample 3 13 cm wide Zoom 60 (ppt)	
		front	back	front	back	front	back
before surface activation	miliNM	mmL x mmQ	mmL x mmQ	mmL x mmQ	mmL x mmQ	mmL x mmQ	mmL x mmQ
	30 m Nm	24 x 55	49 x 23	20 x 30	35 x 14	35 x 30	
	42 mNm	15 x 43	42 x 34	10 x 30	42 x 12	30 x 35	
	54 m Nm	5 x 35	5 x 35	4 x 35	32 x 5	4 x 34	
L along fiber Q cross fiber	Surface energy	sample 1 21 cm wide Zoom front 150 (ppt) zoom back 127		sample 2 13 cm wide Zoom front 100 (ppt) Zoom back 88 (ppt)		sample 3 13 cm wide Zoom 85 (ppt)	
after 25kV surface activation		mmL x mmQ	mmL x mmQ	mmL x mmQ	mmL x mmQ	mmL x mmQ	mmL x mmQ
	30 m Nm	13 x 30	25 x 35	(15-22) x 30	37 x 8	18 x 23	

	42 mNm	9 x 30	30 x 28	10 x 30	33 x 6	20 x 25	
	54 m Nm	5 x 32	4 x 30	4 x 30	28 x 4	3 x 27	
L along fiber Q cross fiber	Surface energy	sample 1 21 cm wide Zoom front 87 (ppt) zoom back 87 (ppt)		sample 2 13 cm wide Zoom front 100 (ppt) Zoom back 88 (ppt)		sample 3 13 cm wide Zoom front 85 (ppt)	
after 50 kV surface activation		mmL x mmQ	mmL x mmQ	mmL x mmQ	mmL x mmQ	mmL x mmQ	mmL x mmQ
	30 m Nm	17 x 32	40 x 30	13 x 22	50 x 10	20 x 30	
	42 mNm	10 x 32	30 x 30	35 x 30	35 x 5	30 x 15	
	54 m Nm	5 x 35	4 x 30	6 x 25	30 x 4	5 x 30	

Table 16: Surface activation by plasma under atmospheric conditions – Measured Results

### 3.4. First interpretation:

Legend:

mmL : mm Distance along fiber direction

mmQ: mm Distance cross fiber direction

mNm: mili Newtonmeter

The 30 mNm Test ink and 42 mNm Test ink show significant changes in wet area:

L along fibre Q cross fibre	Surface energy	sample 1: 21 cm width Zoom front 95 (ppt) zoom back 88				sample 2: 13 cm width Zoom front 56 (ppt) Zoom back 88				sample 3: 13 cm width Zoom 60 (ppt)	
		front side		back side		front side		back side		front side	
Reduction	in % of 0 kV	mmL	mmQ	mmL	mmQ	mmL	mmQ	mmL	mmQ	mmL	mmQ
from 0 kV to 25 kV	30 mNm	-45,8%	-45,5%	-49,0%	52,2%	-15,0%	0,0%	5,7%	-42,9%	-48,6%	-23,3%
	42 mNm	-40,0%	-30,2%	-28,6%	-17,6%	0,0%	0,0%	-21,4%	-50,0%	-33,3%	-28,6%
	54 mNm	0,0%	-8,6%	-20,0%	-14,3%	0,0%	-14,3%	-12,5%	-20,0%	-25,0%	-20,6%

Table 17: First interpretation of Measured Results of the surface activation by plasma under atmospheric conditions – 30mNm Test ink and 42 mNm Test ink

The value of -45,8% [-45,5%] says that applying 25 kV on the front layer of sample 1 results in a 45,8% reduced wet area along fiber direction [cross fiber direction], shown by the test ink with 30mNm.

Applying higher voltage results in partially ambiguous results which need further analysis.

L along fibre Q cross fibre	Surface energy	sample 1: 21 cm width Zoom front 95 (ppt) zoom back 88				sample 2: 13 cm width Zoom front 56 (ppt) Zoom back 88 (ppt)				sample 3: 13 cm width Zoom 60 (ppt)	
		front side		back side		front side		back side		front side	
Reduction	in % of 0 kV	mmL	mmQ	mmL	mmQ	mmL	mmQ	mmL	mmQ	mmL	mmQ
from 0 kV to 50 kV	30 mNm	-29,2%	-41,8%	-18,4%	30,4%	-35,0%	-26,7%	42,9%	-28,6%	-42,9%	0,0%
	42 mNm	-33,3%	-25,6%	-28,6%	-11,8%	250,0%	0,0%	-16,7%	-58,3%	0,0%	-57,1%
	54 mNm	0,0%	0,0%	-20,0%	-14,3%	50,0%	-31,4%	-6,3%	-20,0%	25,0%	-11,8%

Table 18: First interpretation of Measured Results of the surface activation by plasma under atmospheric conditions – 30mNm Test ink and 42 mNm Test ink with applied higher voltage

The difference between 25kV and 50 kV is shown in the table below:

L along fibre Q cross fibre	Surface energy	sample 1: 21 cm width Zoom front 95 (ppt) zoom back 88				sample 2: 13 cm width Zoom front 56 (ppt) Zoom back 88 (ppt)				sample 3: 13 cm width Zoom 60 (ppt)	
		front side		back side		front side		back side		front side	
Reduction	in % of 25 kV	mmL	mmQ	mmL	mmQ	mmL	mmQ	mmL	mmQ	mmL	mmQ
from 25 kV to 50 kV	30 mNm	30,8%	6,7%	60,0%	-14,3%	-23,5%	-26,7%	35,1%	25,0%	11,1%	30,4%
	42 mNm	11,1%	6,7%	0,0%	7,1%	250,0%	0,0%	6,1%	-16,7%	50,0%	-40,0%
	54 mNm	0,0%	9,4%	0,0%	0,0%	50,0%	-20,0%	7,1%	0,0%	66,7%	11,1%

Table 19: First interpretation of Measured Results of the surface activation by plasma under atmospheric conditions – 25kV and 50kV

#### Limitations:

There are several limitations to mention:

- [1] Quantity of test ink per test was not controlled
- [2] The length of the test stripes may vary due to manual variation
- [3] The pressure of the paint brush was not controlled
- [4] Tongue and groove joint effects were not in touch with test ink. Therefore no effects regarding this 3D forms can be reported.

For specifying the durability of the hydrophobic (water repellent) effect infrared spectroscopy should be applied. For specifying further surface effects with regard to adhesive or lacquer more detailed analysis is required.

#### 3.5 Interpretation of test-ink results:

According to the application instruction on the manufacturer's web site (<http://www.dailian.com/testpen.htm>), the ink should retract to form little droplets if the surface tension of the ink marked on the container is higher than the surface tension of the surface tested. This should happen within 1-2 seconds. As this did not happen, we need to conclude, that surface tension was in excess of 54 mN/m, possibly not very much so, as the 54 mN/m ink did not spread like the others.

Only on the front side of sample 1 a slight spreading of the 54 mN/m ink can be observed. Given experimental errors, the finding is in good agreement with literature data [Mari de Meijer et al., Surface Energy Determination of Wood: Comparison of Methods and Wood Species, Langmuir 2000, 16 9352-9359]

As pointed out in this publication, the situation is however more complex for wood surfaces due to strong directionality. In the paper cited above, separate surface energies are measured along and across the fibers of the wood from contact angle determinations. For the two samples tested, the surface tension (=surface free energy) is much higher along the fibers than across. This explains the preferential spreading of the lower surface tension inks along the fibers, even if the idea of two different surface free energies for the same surface is hard to interpret in terms of simple physics.

Comparing results of treated and untreated samples, the reduced spreading hints to a reduction of the surface tension along the fibers by several mN/m. The reduction of spreading is in the same order of magnitude than difference in spreading between different test inks. As the difference in surface tension between neighboring test inks was 12 mN/m, the difference between treated and untreated samples must be in the order of 8 to 12 mN/m for the 25 kV treatment and less for the 50 kV treatment.

The surface tension across the fibers cannot be determined, as it is probably smaller than the surface tension of the lowest tension test ink (30 mN/m). Stripes along the fiber in the ink blobs would hint into this direction.

The difference between 25 and 50 kV tend to suggest, that an even lower discharge voltage could be beneficial, concentration the chemical modification really to the top surface.

#### 4.2.11. Spine Modelling Tool (M. Sokol)

## 1 DESCRIPTION OF THE PROBLEM

### 1.1 INTRODUCTION

The rapid development of computer technology, geometrically increasing computing capabilities and versatile implementation of information and communication technology affects all aspects of life of human society, medical science, not excluding. The most modern methods of diagnosis are very sophisticated and achievements of today's medicine would not be possible without computers and the massive deployment of new technologies, materials and sophisticated procedures. Technological progress and capacity computing allow modelling a variety of everyday processes in the human body. One of the basic medical disciplines where the requirements of medical practice can meet the mathematical model is orthopaedics and physiotherapy. Biomechanics was one of the first interdisciplinary fields that achieved significant progress in the past [14-16]. One of the first areas where biomechanics celebrated its first successes was the modelling of the human skeleton. At first, biomechanics concerned only some parts of the body but today models are much more sophisticated

and include almost the entire human musculoskeletal system. The most difficult part of the musculoskeletal system is the human spine. The mathematical model of the spine is complex and applications are not often made with the greatest details. Today it is not very common to prepare a computational analysis of the human spine made for particular patient. Previous studies tried to describe a generalized problem. Getting data for a particular patient and using them for an analysis encounters many difficulties, e.g. acquiring particular geometrical and material characteristics, analysing or measuring stresses for quite large and sophisticated mathematical system etc. Furthermore, possible health risks resulting from repeated X-ray examinations and doctors' need for quick data processing leads to various problems. Therefore, it is still important to look for new ways to make a full analysis of the mechanical response of the human spine to the individual patient as quick as possible and efficiently.

### 1.2 SOLUTIONS

There are several scanning and computer systems on the market that are more or less able to document the main features of the geometry of the human spine. These systems are useful while they allow to obtain relatively quickly rough spine geometry for different positions of the patient (Spinal mouse, company BowenCenter) or changes of geometry in motion (Formetric 4d Diers comp, etc.). However, they do not document details of the individual patient anatomy, such as the shape and curvature of vertebrae, intervertebral discs positions, their rotations etc. However, there are very sophisticated global systems available to describe the spine geometry quickly, even with very small doses of X-rays (EOS imaging SA), that also allow to obtain sufficient details about the whole geometry of the spine and even for whole skeleton.

### 1.3 FURTHER STEPS

Sophisticated scanning of the spine gives large amount of useful data, in particular the geometry which can be used in the diagnosis of diseases or monitoring of the therapy. These data may be processed for other purposes such as case studies of spinal load and finding response to various loads when it is necessary to calculate the mechanical variables of living body parts - for example, bones or vertebrae or intervertebral discs. Mechanical quantities such as displacements, strains, forces and stresses can serve the purpose of preventing back injuries or for various physiotherapeutic purposes. These calculations can be performed by conventional calculation procedures that have been developing in mechanics of structures for years (e.g. in engineering). Most often, the finite element method (FEM) is used for its versatility.

Our solution of spine FEM modelling allows to quickly process geometrical information, using classical X-ray images or even sophisticated recordings of EOS imaging (mentioned in chapter 1.2). This originally developed system consists of two parts - original program, called SPINESCAN for preparing data for a batch file that will be processed in a commercial FEM code to address the mechanical response of the spine. SPINESCAN allows making changes and variations of the geometry that have to be entered only once and other effects, such as leaning forward, bending backward or bowing, are generated by the program SPINESCAN. Clinical practice needs a system that can make the calculation of the mechanical response in a very short time, up to 10 – 15 minutes.



## 2 PRODUCT DESCRIPTION

### 2.1 GENERAL CHARACTERISTICS

The work on this computational system is based on the previous research [5-9], [18], but several improvements have been done. Spine simulation tool provides the possibility to analyse mechanical response of human spine. The analysis is based on finite element method [17]. X-ray pictures are necessary to define geometry of particular patient. An effective tool for quick definition of dimensions has been developed. Results of the analysis from the ANSYS software [4] are given in such details as needed for displacements, stresses in all parts of modelled spine (cortical, cancellous bone, annulus fibrosis, nucleus pulposus, pedicles, processus spinosi, processus transversi, ligaments and muscles). The Model can be extended for application of surgery intervention e.g. artificial replacements of spine parts (intervertebral discs or vertebra components) and is able to give answer how this change influences the stresses and displacement on the whole spine. Different types of load characteristics (load directions, dynamic effects, muscles actions) can be applied. The process of describing geometry is fully interactive, dynamic and the user can see the modelled mesh over the X-ray pictures online.

#### Advantages

- Applicable for particular patient, only frontal and transversal X-ray pictures are needed.
- Quick geometry acquisition using originally developed software that prepares an interface file containing structural parameters of all vertebrae, intervertebral discs, pedicles, processus spinosi, processus transversi, ligaments and muscles
- ANSYS FEM software used for mechanical response analysis. Originally developed code written in ANSYS programming environment automatically uses and processes the interface file prepared in previous step
- The time necessary for geometry acquisition is about 5 minutes and the time needed for calculation results is about 10 minutes (depending on the computer performance), all together, results for the individual patient in form of pictures (displacements, forces in muscles, stresses in all parts of the spine) are available in 15 minutes
- Easy to perform parametric studies by change of many parameters of the spine
- New feature of dynamical change of global geometry in respect to the position of the patient in both frontal and lateral directions is added. It is also possible to change the overall or partial rotations of the patient. Subsequently, additional analyses can be performed.
- prepared model is appropriate for determination of consequences of artificial changes in spine due to surgery intervention

## 2.2 DETAILED PRODUCT CHARACTERISTICS

### FEM Modelling

The principle of modelling is based on straightforward procedure that helps user to define master nodes using an interface (computer mouse) at two perpendicular planes of human spine usually characterized by X-ray pictures. The procedure is fully interactive and user can dynamically see the general characteristics of the generated structure. This software is called SPINESCAN and it is original software that prepares interface files for a finite element software e.g. ANSYS [2, 10]. Many layers for each intervertebral disk and for each vertebral body are generated automatically. Taking into account the material properties and anatomy of the spinal components and also the fact that spinal column is in permanent compression, the intervertebral disk was widened along its height and vertebral body was narrowed along its height. The user can enter the extent of this deformation as well.

When the master nodes of the vertebral body are prepared, then the slave nodes of the processes are to be set. Subsequently, all nodes are translated and rotated in specific directions according to the input data and finite elements are created. The material properties are taken into consideration as well. The material properties can distinguish practically among all elements, but if there are no sufficient reliable data, those from references are taken into account. Due to numerous types of biological variations it is generally very difficult to specify exact values for the mechanical properties of bones. The values from the resources [1], [3] and [12, 13] for cancellous bone, cortical bone, nucleus pulposus and annulus

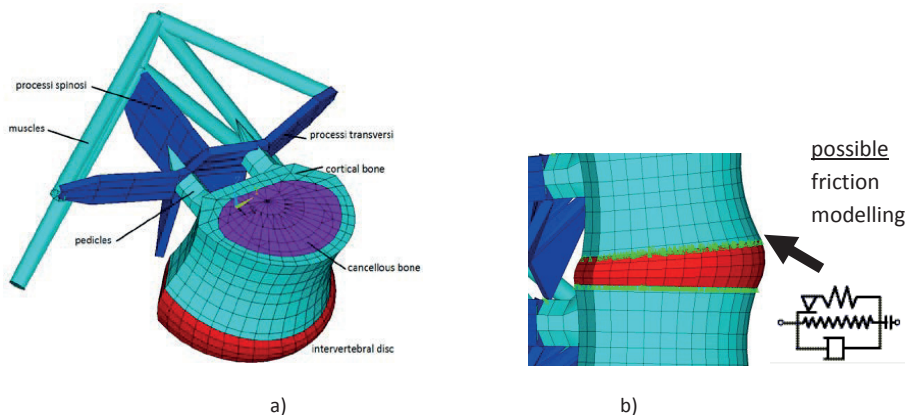


Figure 17: a) FEM model b) connection between vertebra and intervertebral disc

Determination of the spine geometry in general is quite problematic. We can consider human spine as a column composed of elements – vertebrae and intervertebral disks. In fact, these elements are asymmetric and both the vertebral body and the discs increase in size from the head to the sacrum, so the dimensions of each vertebra have to be defined individually. In our case the model is more precise

and it consists of finite volumetric and shell elements of every part of spine, including vertebrae, intervertebral discs, processi spinosi and transversi, muscles etc. (Figs. 1 and 5). Such a model can be used for stress and displacements FEM analysis, many specific issues can be involved in the solution as well, e.g. intervertebral disc slip (Fig. 1b).

The particular focus was dedicated to modelling of connections. Connections between vertebra and intervertebral disc were improved in such a way that there already exists a possibility of sliding between vertebrae and intervertebral disc. This is currently modelled by a set of two identical points with the same coordinates. There are coupling conditions defined between them (Fig. 1.b). These conditions satisfy the condition of common movement in normal direction and sliding in tangential direction of the connection plane. The work will continue in the future and friction elements between vertebral and disc points will be introduced. These elements will be able to simulate the friction forces and slip out of intervertebral disc.

### Representation of muscles

There are three types of muscles modelled – spinotransversales, spinospinal and transversospinalis (Fig. 2.a) - hinged on the processes. All are modelled in FEM (Fig. 2.b). These muscles are modelled by means of beam elements (Fig 2b and 5c). The Second alternative is to model the muscles as a system of couple of forces acting towards each other but located at different spine parts. The idea is that they can be switched on and off according to their activity and so the influence on spinal response can be analysed.

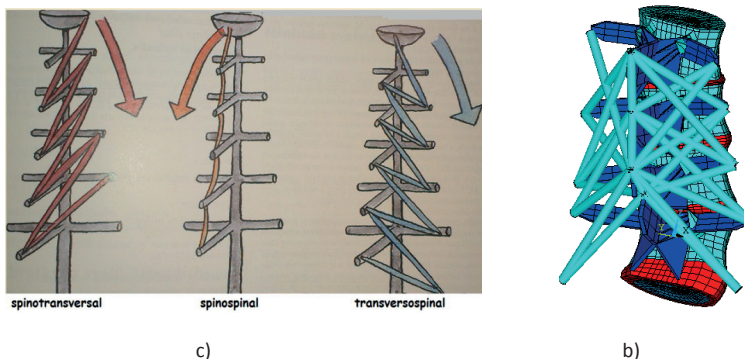


Figure 18: Muscles a) scheme b) FEM model

### Programming interface between X-ray pictures and FEM model

The main idea is to determine the most precise geometry from the X-ray pictures provided by doctors. A new programme SPINESCAN has been developed (Fig. 3.) that simultaneously uses two perpendicular projections of the spine, lateral and frontal. Using a mouse, the edge points of a line are localized and the length and slope of the line or curve is then recorded. Many additional internal geometrical dependencies are taken into account. These data are then exported to the ANSYS code and the spine is numerically modelled.

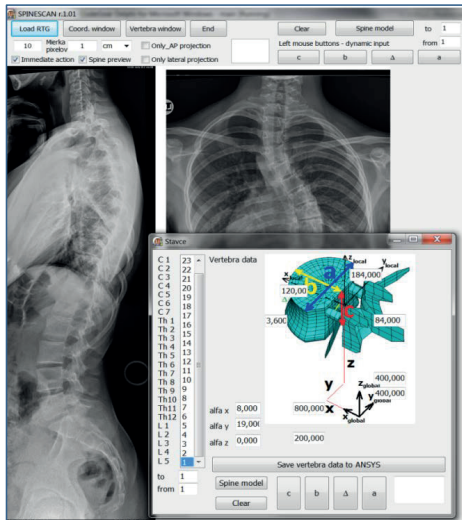


Figure 19: Program SPINESCAN – main menu

### Real time preview

During the process of setting the data by a PC mouse the shape of vertebra is being depicted on screen dynamically (Fig. 4). So the user has the control over the whole procedure.

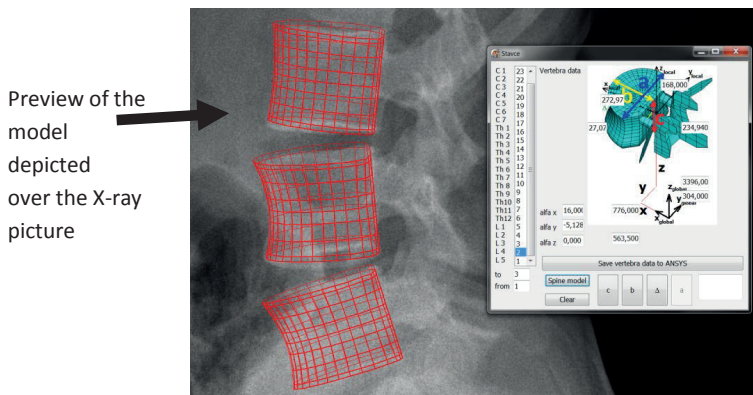


Figure 20: Real time spine preview

### Example of the mechanical response

We only present here a simple example to demonstrate the possibility of getting real biomechanical results. An exemplary scoliosis was modelled (Fig. 5), i.e. two curvatures are present both in x- and y-direction. The one about y-axis is physiological – lordosis and kyphosis, the second one about x-axis is

pathological – scoliosis. The applied load is vertical gravity force of about half of the weight of the patient acting on upper vertebrae in -z-direction. This FEM model consists of about 50 thousand nodes and elements and leads to a system of more than 250 thousand equations that nowadays can be solved very quickly, approximately in 5 minutes.

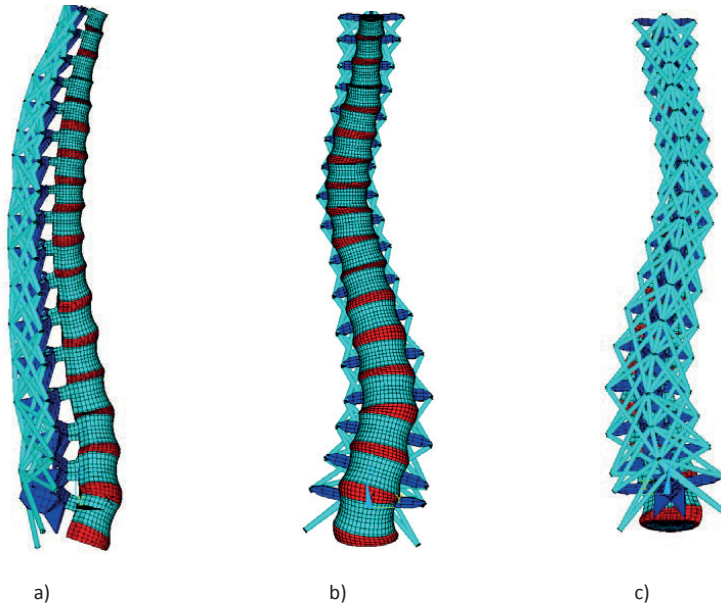


Figure 21: FEM spine model – scoliosis: a) lateral view b) frontal view c) dorsal view

Using results of mechanical response the rate of stresses at some parts of spine can be calculated (Fig. 6a,b). Displacements of the spine are also available (Fig. 6c). These results can show the areas of possible vertebra rupture, intervertebral disk slip, etc.

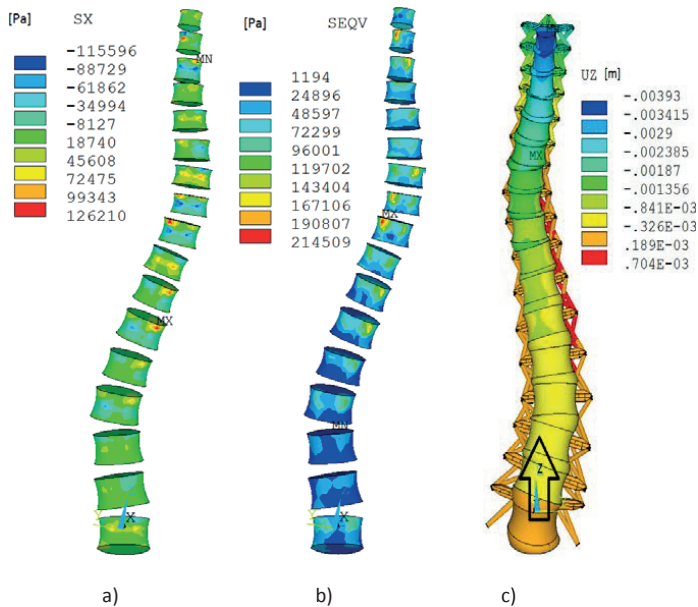


Figure 22: Stresses in a) cancellous bone b) cortical bone c) displacements

It is clear that there are many other results that can be presented too, but this work should only show the ability of quick and appropriate mechanical modelling of human spine and to check the next stages of the software development.

### 2.3 FUTURE OPTIONS AND APPLICATIONS

There already exist various mechanical models of human spine but they are quite complicated for daily use in medical practice. Our model based on the quick geometrical data acquisition and finite element method analyses could serve as a helpful tool for relatively easy prediction and solving of human spine problems for orthopaedists, physiotherapists or other doctors. The program tries to copy the geometry of the real spine as much as possible in order to obtain the most precise mechanical results. Stresses can be compared with ultimate stresses for specific part of the spine (rupture prediction), forces in muscles can predict the need of exercise for physiotherapists.

### 2.4 INTERDISCIPLINARY SOLUTION

The product is still in the development phase and before its application on the market it is necessary to make a number of further steps. In cooperation with experts from the field of economics and marketing it is necessary to check more accurately the needs of potential clients and take them into account in subsequent phases of product development so that they will be possibly willing to pay for this type of product. Thus it is necessary to join forces of several experts from medicine, technology and marketing.

### 3 USER'S POINT OF VIEW

Orthopaedists and physiotherapists do not have much experience with similar products, but the first discussions have aroused interest of professionals in providing a more individual and patient-oriented treatment as well as more appropriate care by means of more sophisticated techniques. It would be a valuable contribution if the patient, once the geometry of the spine is established, would not have to be exposed to radiation doses and only the software model could be used to recalculate various changes of position, load or deformation that may have a significant impact on the treatment or care.

Various positions, deformation, scoliosis of different grades, rotation of vertebrae and overall torsion of the body can be modelled. Once the geometry is done, external loading on different spinal segments are entered and consequently response can be analysed. This can contribute a lot to the medical practice, to diagnosis, developing the implants or other artificial instruments for fixing the spine. All these cases are potential problems that can be partially treated using spine modelling tool.

### REFERENCES

- [1] Markolf, K.,I.: Engineering characteristics of the human intervertebral joint (PhD Thesis, University of California, 1971).
- [2] N.S. Hakim, & A.I. King, A 3D Finite Element Dynamic Response Analysis of a Vertebra with Experimental Verification, *J. Biomechanics*, 12, 1979, 277-292.
- [3] Sonnerup, L.: A semi-experimental stress analysis of an intervertebral disc in compression, *Exp. Mech.*, 12 (3), 1972, 122-127.
- [4] Kohnke, P.C: Ansys, Eng. System, Theoret. Manual, Swanson Analysis System. 1989.
- [5] Sokol, M. - Velísková, P. – Reháč, Ľ. – Žabka, M.: Three-Dimensional Mechanical Model of the Human Spine and the Versatility of Its Use. *Slovak Journal of Civil Engineering*, Vol. 22, 2014, No. 1, pp. 37-42. ISSN 1210-3896.
- [6] Sumec, J., Sokol, M., Jíra, J.: *Computer Simulation of Lumbar Spine Function*. In: IASTED International Conference on BIOMECHANICS, BioMech 2003, June 30- July 2, 2003, Rhodes, Greece, pp.109-113
- [7] Sokol, M., Sumec, J.: Effects of Human Lumbar Spine Overload. In *Int. Conf. on Biomechanics of Man*, Čejkovice 2002., 12.-15. November 2002. ISBN 80-86317-23-4 pp. 151-154
- [8] Sumec, J., Sokol, M.: Lumbar Spine 3D FEM Modeling, In *4rd int. Conf. SKELET 2002 Praha*, ISBN 80-86317-19-6 pp.72-73

- [9] Sumeč, J., Sokol.M.: Computational Modeling of the Human Spine Response. In ECCM-2001, Vol. 2, June 26-29, 2001, Cracow, Poland, Datacomp pp. 1-12 ISBN 83-85688-68-4 Abstract pp. 804-805,
- [10]Hakim, N.S. - King, A.I.: A 3D Finite Element Dynamic Response Analysis of a Vertebra with Experimental Verification, J. Biomechanics, 12, 1979, 277-292
- [11]Sonnerup,L.: A semi-experimental stress analysis of an intervertebral disc in compression, Exp. Mech., 12 (3), 1972, 122-127
- [12]Brinckmann, P. – Frobin, W. – Leivseth, G. – Drerup, B.: Orthopädische Biomechanik, Wissenschaftliche Schriften, WWU Münster 2012, ISBN 978-3-8405-0059-6.
- [13]Mutto, M. – Izzo, R.: Biomechanics of the Spine, ESNR ASSR, Rome, 2009
- [14]Ethier, R. C. – Simmons, C. A.: Introductory Biomechanics, Cambridge University Press 2007, ISBN 978-0-521-84112-2
- [15]Cowin, S. C.: Bone Mechanics Handbook, CRN Press LCC 2001, ISBN 0-8493-9117-2
- [16]Green, M. – Nokes, L. D. M.: Engineering Theory in Orthopaedics, Ellis Horwood 1988, ISBN 0-7458-0337-7
- [17]Zienkiewicz, O. C. - Kelly D. W.: Finite Elements – A Unified Problem-solving and Information Transfer Method, In: Finite Elements in Biomechanics, A Wiley-Interscience Publication, Tucson Arizona 1982, ISBN 0-471-09996-1
- [18]P. Kenížová: Biomechanical response of human spine concerning stationary force effects. (PhD Thesis, Slovak University of Technology, Bratislava, 2009 in Slovak)

#### **4.2.12. Bone Assessment Redefined (i3A Technologies: R. Ljuhar, C. Schön, D. Ljuhar)**

##### **Introduction**

The motivation for the development of the i3A software solution resulted from the idea to create a novel method for the early detection and follow-up of human joint diseases.

Recent clinical studies have intensified the health warning, that common measurement of bone density (especially for osteoporosis), delivers partly implausible results. With the goal to develop a non-invasive, quantitative as well as qualitative method for the assessment of bone micro architecture, Braincon Technologies introduced in 2002 a novel, high resolution X-ray





unit. The i3A method, enabled through the device, delivers information of the status of the bone micro architecture through a fractal parameter called “*Hurst parameter*”. Numerous international studies showed that the Hurst Parameter correlates significantly with the bone micro architecture.

In addition, the evaluation of the human knee joint gap (or *space*) is an area which is vital for the assessment of osteoarthritis. i3A has therefore started to develop a gap detection method that is more accurate, reproductive and sensitive than today common methods.

During the initial start phase of the project, the i3A team worked closely with a group of graduate students from the University of Economics and Business Administration in order to assess the market and develop an entry strategy. In the course of the seminar “*Advanced Topics in Marketing Research – High Tech Marketing*”, graduate students were assigned to work on group projects of real-life challenges faced by high-tech firms in marketing a technology innovation in a field dominated by natural scientists and technological experts.

By integrating an economical rather than technological perspective, the group of graduate students thus helped the i3A team to gain multidisciplinary, which is known to highly contribute to a project’s success. The goal of the research conducted was to work out the benefits for the addressable B2B markets and identify opportunities for a successful i3A market entry. To that end, secondary research was conducted along with 8 extensive personal interviews of industry experts. The insights gained were analyzed drawing on frameworks from marketing and innovation theory, such as the technology acceptance, buying center and diffusion models, which were to a great extent covered in the theoretical sessions of the course.

The value provided by the work conducted was twofold: On the one hand, the team was able to forward unbiased, highly tailored insights from the target market. On the other hand, interpretation of these insights from an innovation marketing perspective provided critical guidance and consequently offered recommendations for a successful later market entry.

## The i3A technology

The i3A solution is a novel analysis method for selected joints and bones in the field of orthopaedic medicine. The motivation for the development was to resolve the inadequate results of today’s common analysis methods in the field of bone density measurement and joint assessment and thus establishing a reliable examination on the basis of a trabecular structure analysis.

With the help of the i3A algorithms, it is be for the first time possible to efficiently and effectively investigate the quality (*until now, common methods only allowed the bone quantity*) of the bone micro architecture and therefore delivers information on the trabecular status without the need for an expensive and painful biopsy.

## BSV – Bone Structure value

### Assessment of the bone micro architecture using the i3A solution

The BSV is the critical parameter for the assessment and analysis of the bone micro architecture. For a reliable BSV result, a number of parameters, such as the detector resolution and the modality settings, have to take into consideration. For this purpose, a specially developed calibration tool helps to ensure consistent examinations independent of the x-ray system (see i3A Bone Phantom for details). The BSV delivers information about the bone status by means of a texture analysis of the high resolution radiograph.

The required precondition is a high resolution x-ray image. After a selectable measurement region (ROI – region of interest) has been placed on the area which should be examined, the i3A algorithm evaluates pixel line by pixel line the change of grey values, calculating the BSV over the fractal dimension using the Brownian motion. The fractal dimension is a two dimensional construct, which however also contains information of the third dimension. The result for all lines is averaged for each ROI field. The change of the grey values in horizontal and vertical direction delivers information to the entropy and self-similarity, thus describing the quality of the bone micro architecture. Every selected region delivers a value between zero (completely chaotic structure → negative bone structure) and one (perfect self-similarity → positive bone structure). Therefore the i3A method evaluates the entropy status of the bone.

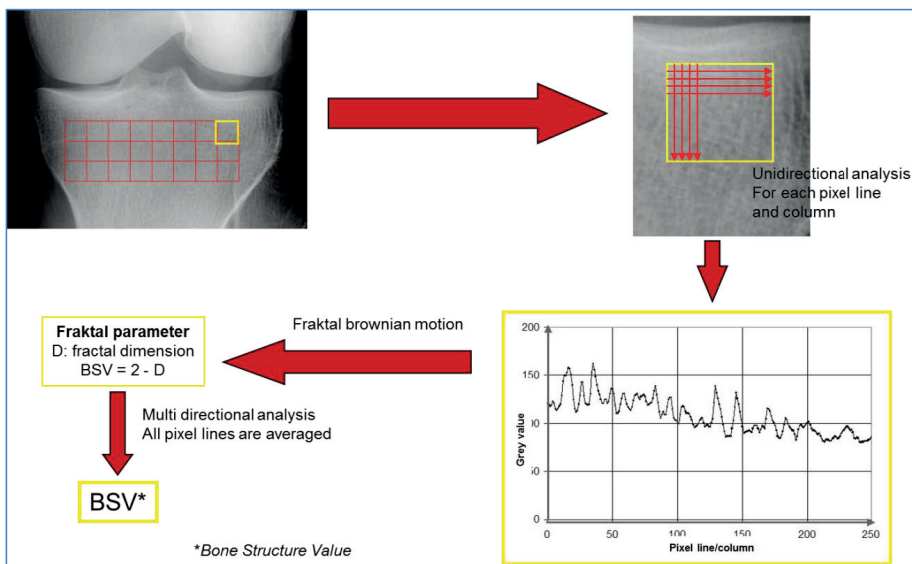


Figure 23: BSV method

To get more information out of the selected ROI, the analysis direction is commonly rotated by a specific angle and the analysis is repeated. The number of analyses is choose able, however the results don't differ significantly over more than eight rotations. The reason for analysing the bone structure from

different angles is to minimise the risk to miss trabecular structure information, as these are sometimes only detectable from specific angles.

### Significance of the ROI fields

To standardize the analysis in the region of the tibia, a special ROI net has been defined. It describes the region in which a fractal analysis is performed. Its size and position depends on landmarks which are placed on the side corners of the tibia plateau. Height and width are adapted relative to the tibia shape and size. The placement of the landmarks can be done automatically or manually depending on the specific use. The number of ROIs is defined with 24 (three rows and eight columns) to be able to determine the behavior of the BSV over the tibia head.

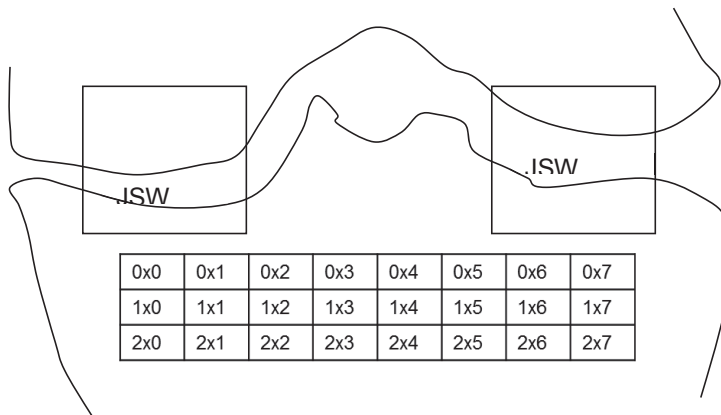


Figure 24: ROI net

The evaluations done so far focused on the analysis of osteoarthritis in the knee joint. Images of patients assessed as healthy delivered noticeable higher BSV values than images that were assessed with osteoarthritis (Fig. 3). Additionally, research has shown, that women (independent of the status of osteoarthritis) proved to have a significant lower BSV value than men (Fig 4).

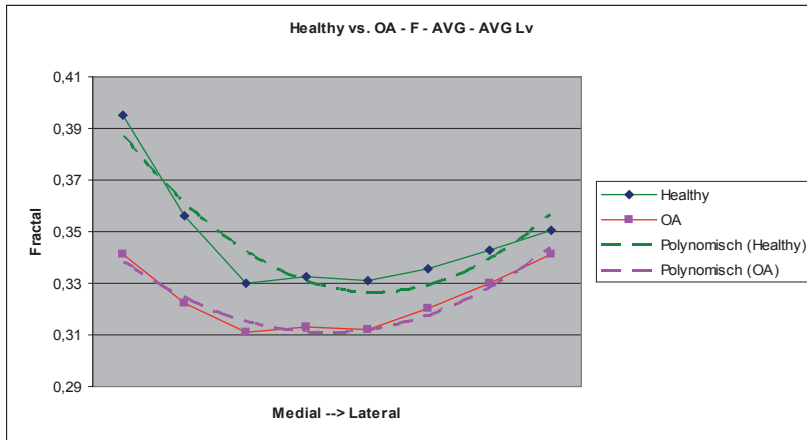


Figure 25: BSV comparison Healthy vs. OA

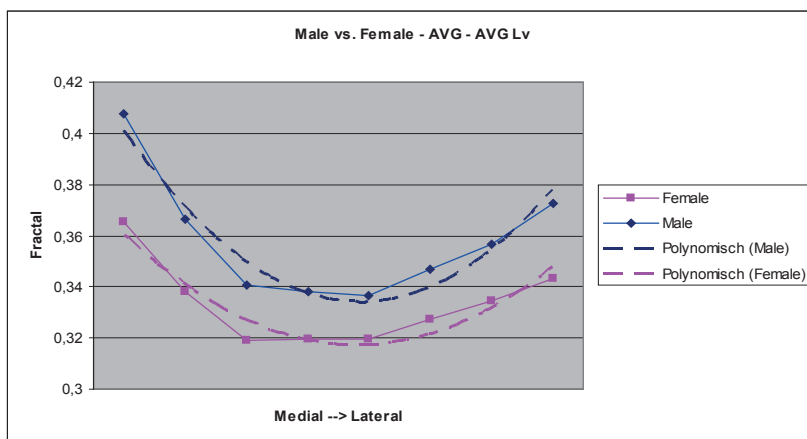


Figure 26: BSV comparison Men vs. Women

## JSX – Joint Space Width/Area

### Assessment of osteoarthritis by the use of i3A-JSX

The module i3A-JSX is designed to analyze digital radiographs of the knee (using the DICOM standard). Using JSX, it is for the first time possible, to objectively gather information concerning the joint gap, providing a status information and long-term-observation as well as assisting in the calculation of a risk score (referring to Kellgren & Lawrence (K&L)) for persons being 30 years and above.

Therefore, the software provides the examining physician with a semi-automatic suggestion for the joint space width and deformity assessment according to K&L. The final result is still needs to be signed off by the physician.

The i3A-JSX solution offers a newly developed, proprietary methodology for an automatic, objective analysis of the knee joint. Along with the measurement of the joint space width (JSW) between femur and tibia comes an analysis of the joint space area (JSA). Furthermore, it is possible to deliver information to the status of the osteophytes and the deformity. A combination with the Kellgren & Lawrence score is – as explained before - possible and reasonable. The JSW and JSA parameters rely on the bone contours which have to be automatically detected by a specific i3A algorithm. This contour finding algorithm uses a gradient based method.

The i3A application is not limited to the knee, but can also be adapted on other body parts, e.g. hands, spine, hips or shoulder. Especially the analysis of the hands seem to be very important for the assessment of rheumatoid arthritis. For this case an Active Shape Model (ASM) method in combination with the gradient method enables an analysis that delivers information about a present joint micro erosions. By adding the BSV parameter, such a disease could be described very accurately.

To further strengthen the accuracy of the assessment method, a knee positioning tool – developed along with the i3A software algorithms – is offered for use during the image acquisition process.

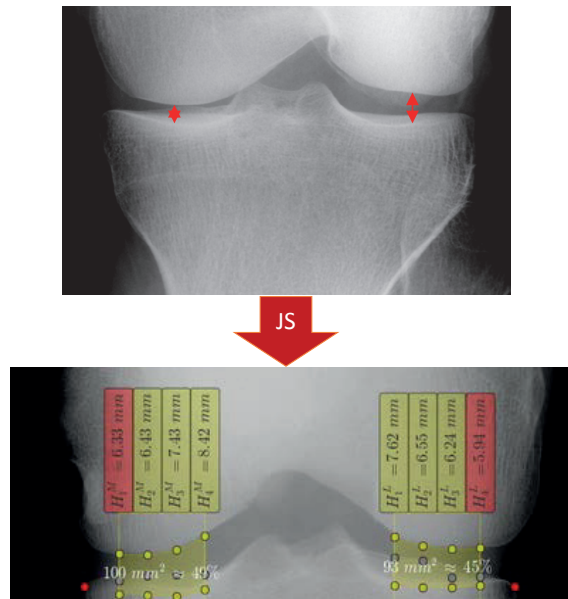


Figure 27: Common vs. i3A method

Additionally to the JSX and BSV parameters, BMI and age are important factors in the evaluation process. By using k-neighbourhood diagrams, it can be analysed how significant the risk for osteoarthritis is. This risk has been determined during internal studies (Fig. 6): red dots symbolize osteoarthritis patients while green dots healthy persons. The diagram shows in a visible way the risk line according to age and BMI.

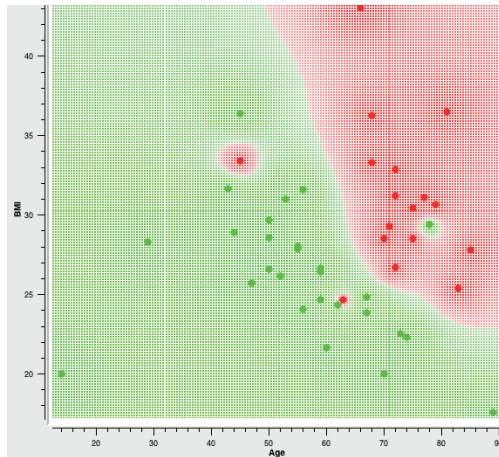


Figure 28: k-neighbourhood diagram – Age vs. BMI

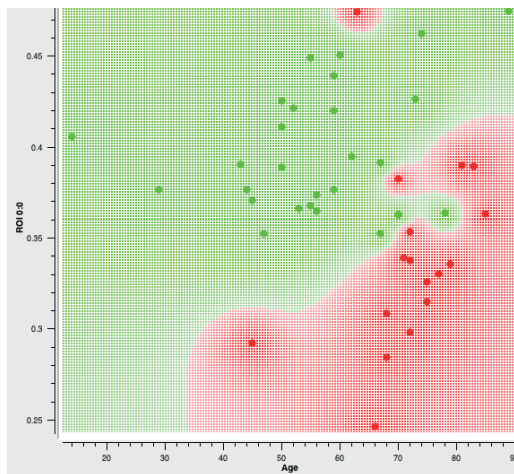


Figure 29: K-neighbourhood diagram BSV vs. age

Figure 28 shows the effect of age on BSV. Further studies looked into which combination of parameters and ROIs deliver the best discrimination between healthy and osteoarthritic patients. Statistical evaluations have shown that a combination of BSV and JSW lead to a significant higher discrimination rate.

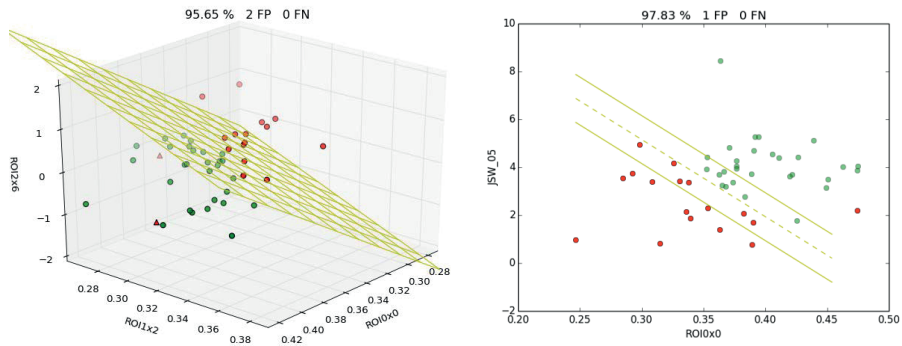


Figure 30: Discrimination with and without JSW

In the figure above (Fig. 29) it is visible how the discrimination rate rises from 95,65% to 97,83% by adding a JSW parameter, although the parameter number decreases from three to two. These evaluations have been carried out using data from a study made in Portugal. The best discrimination resulted from the combination of the ROIs and JSWs marked in Figure 30.

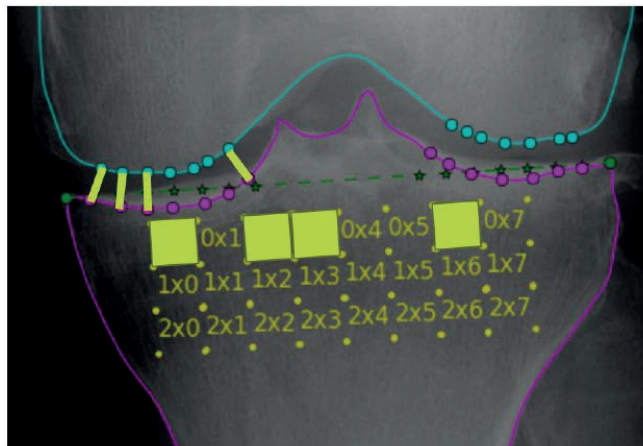


Figure 31: best discrimination combination

### i3A – User Interface

The i3A software features a fast and simple import of DICOM images and has a DICOM interface already implemented. As soon as an image is loaded, the ROI net and the JSX boxes are placed over the tibia and the tibia head. Then the automatic analysis is initiated. The calculated values are saved in a data base, where they can be used e.g. for follow up studies.

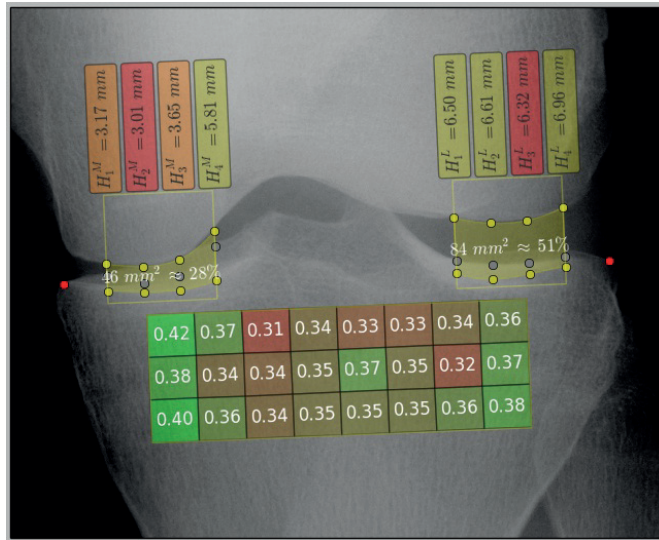


Figure 32: Analysis screen of the i3A User interface

### i3A Bone Phantom

Fractal dimensioning of standard high resolution X-Ray images has been validated as independent fracture risk predictors, distinct from known risk factors as bone mineral density, gender and age. The analysis results of Bone Texture Measurement (*BTM* – or as it is called in this paper: *BSV*) greatly increases the prediction of fracture risk validity and allows a better targeting of the patients to treat for prevention. It is however necessary to cross calibrate different X-Ray acquisition techniques with a constant and reproducible *phantom*, which can be replicated industrially in large number. Each of these manufactured phantoms should provide the same result of the measured *BSV* parameter of the projected X-Ray image, when taken on the same X-Ray machine, with the same X-Ray parameters.

For the application of the i3A solution, a reproducible structure, which replicates as closely as possible the structure of natural trabecular bone, is required. As a result, the following requirements for a bone phantom have been specified:

- Material

In order to be as close as possible to the real in vivo situation, the phantom should ideally be in Calcium hydroxyapatite. This is critical for the x-ray parameters to be used as the measurement is dependent on these parameters. For cross-calibration purpose, it would be desirable to use the same parameters as in vivo. If Calcium hydroxyapatite is not suitable, another Calcium crystal of similar density and atomic number could be contemplated.



- Structure:

Thickness: For the same reason as above, a cube of about 4 cm in thickness should be manufactured.

Texture: A possibly ideal phantom would be made of 4 such cubes. All cubes would be similar in their organization: a network of trabeculae cross-linked by lamellae, possibly (to be verified) with a degree of anisotropy (“beaming effect”) with some convergence of the trabeculae.



Figure 33: Sample of the bone phantom structure

#### 4.3. Multidisziplinäre Kommunikation (R. Hasenauer/H. Störi/P. Filo)

Innovationsprojekte in technischen Bereichen benötigen eine Vielzahl an unterschiedlichem Wissen, um die Idee zum Markterfolg zu führen. Technische Entwickler, Experten für das Erstellen von Verträgen, kreative Menschen für die Erstellung geeigneter Kommunikationsmittel und Finanzexperten zur Wahrung der Liquidität und ausreichenden Finanzplanung. Alle Teile dieses Innovationsteams sind notwendig und brauchen unterschiedliches Know-how und Ausbildungen. Nur in einem funktionierenden Zusammenspiel kann eine gute Idee nachhaltig gewinnbringend vermarktet werden.

Unterschiedliche Ausbildungen bedingen unterschiedliche Fachsprachen. Unterschiedliche Ausbildungen bedingen unterschiedliche soziale Umfeldbedingungen. Unterschiedliche Ausbildungen bedingen unterschiedliche Kommunikationsmittel, Sprachen und Gesten. Und unterschiedliche Ausbildungen sind

oftmals Ursache von Kommunikationsproblemen in der Zusammenarbeit von unterschiedlichen Fachexperten (Juristen, Techniker, Sozialwissenschaftler, Mediziner, etc.).

Das Thema der multidisziplinären Kommunikation ist eines der primären Forschungsschwerpunkte des Projekts ETC N00092.

Diese Kommunikationsprobleme können auch unterschiedliche Wahrnehmungen von USP und product readiness bei Innovationsprojekten sein. Aus technischer Sicht kann ein Produkt fertig für einen Markteintritt sein – aus Gesichtspunkten von Markt und Marketing nicht (fehlende Kommunikationsmittel, fehlende Kommunikationsbotschaften, fehlendes Service-Konzept, etc.). Siehe dazu das Kapitel 4.1.2 - Marketing Testbed Regelwerk (R. Hasenauer) über Demand readiness level (DRL).

Beim Finden der ersten Kunden im B2B Bereich kommt ein weiterer Aspekt multidisziplinärer Kommunikation zum Tragen – die Theorie des Buying Centers. Unterschiedliche Mitglieder des Buying Centers bedürfen unterschiedlicher Verkaufsargumente (technischer Art, kaufmännischer Art, juristischer Art). Diese speziellen Bedürfnisse des potentiellen Kunden müssen durch verschiedene Argumente beantwortet werden. Eine zielgerichtete Vorbereitung dahingehend ist Voraussetzung für jedes erfolgreiche Verkaufsgespräch.

Wie können diese Kommunikationsprobleme frühzeitig in den Griff bekommen werden? Wie kann Verständnis für die unterschiedlichen Anforderungen an ein Innovationsthema geschaffen werden?

Diese differenzierte Sicht des Markteintritts kann durch frühzeitige multidisziplinäre Entwicklungsteams abgeschwächt werden – und zwar mit der Bereitschaft der Experten die Sprache des Fachfremden zu akzeptieren, lernen und damit umzugehen. Die Erhöhung der Akzeptanz und des Verständnisses für andere Fachdisziplinen hat sich die in Kapitel 3.1 - Interdisziplinäres Innovationsseminar an der TU/WU Wien - beschriebene Lehrveranstaltung zum Ziel gesetzt. Kombinierte Teams der Technischen Universität und der Wirtschaftsuniversität in Wien bearbeiten reale Problemstellungen von technischen Start Up Unternehmen.

Nachfolgende Beiträge verdichten diese einleitenden Statements zum Thema multidisziplinäre Kommunikation.

#### 4.3.1. The Marketing of High-Tech Innovation: Research and Teaching as a Multidisciplinary Communication Task (R. Hasenauer/ P. Filo/ H. Störi)

##### Abstract

Economically successful high-tech innovation is one of the driving forces for global welfare. Like innovation half-life, break-even time to market or technology acceptance, effective multidisciplinary communication between engineering and marketing is a critical success factor. This paper aims to show

the requirements of multidisciplinary communication in B2B marketing of high-tech innovation and methodical approaches in research and academic education:

1. Requirements in high-tech innovation marketing as an ongoing dialogue between technology, finance and marketing.
2. Experimental method of marketing test beds for innovative high-tech Start Ups based on a multidisciplinary approach
3. Results of a multidisciplinary education scheme conducted by three universities that cooperate in high-tech innovation marketing by setting up workshops in pharmacy and health, agricultural and bio products, and information and communication technology (ICT).
4. Requirements of a multidisciplinary network spanning the triangle of science – education – business.

This paper was funded by the European Territorial Cooperation Frame Program for Cross-Border Cooperation, SR-AT 2007-2013, project code N00092, Cross-Border HiTECH Center.

**Key words:** High-tech innovation marketing, multidisciplinary communication and education, marketing test bed, student teams, multidisciplinary education, pictures as communication device, CEE universities, topic group

## 1. REQUIREMENTS OF HIGH-TECH INNOVATION MARKETING AS AN ONGOING MULTIDISCIPLINARY COMMUNICATION

Many business decisions in marketing and sales, R&D, purchasing, manufacturing and storing involve different knowledge disciplines. Multidisciplinary research has received increasing attention by bridging and combining the viewpoints of different disciplines [45: p. 11]. The multidisciplinary approach as a cognitive style is analyzed in the case of multidisciplinary creativity [38]. Operational teams and management teams often consist of members from different knowledge disciplines. Each knowledge domain has its own domain language. Multidisciplinary communication (MDC) deals with content and communication partners who belong to different knowledge disciplines (domains), and exchange their views on content from different disciplinary viewpoints (see [25]: Fig. 4, The relationship between disciplines and MDC).

Although MDC is an everyday phenomenon, the field of MDC in high-tech innovation marketing shows a knowledge map with many blank spots. The purpose of this paper is twofold:

A) To show the requirements of MDC in business-to-business (B2B) marketing of high-tech innovation;

B) To show methodical approaches in research and academic education to cope with MDC challenges.

High-tech innovations are characterized by attributes that require multidisciplinary communication (MDC) [1]; in medicine, for example, see [18: MD rounds in medicine], [26: p. 716]. Marketability strongly depends on the communicability of the innovative features which are demanded by the addressed customer target group. Since high-tech innovations result from natural science and technical engineering disciplines, their linguistic representation uses mostly syntactic forms, semantic meanings and pragmatic patterns originating from the natural science disciplines. Innovations are considered successful if their market entry [10] and their market presence result in a positive commercial yield, usually measured by business ratios such as return on sales (RoS) or return on investment (RoI). Hence marketability is a basic requirement for economically viable high-tech innovation.

### 1.1. Criteria of High-Tech Innovation Marketability

High-tech attitude implies nearness to natural scientific basic and applied research. From a business viewpoint, high-tech innovations are judged as a high-risk, high-profit business.

The criteria C1 to C6 (similar approach in [21]: table 3) of high-tech innovation can be described by the features below:

(C 1.) **Innovativeness:** The degree of innovativeness can be described by:

- the level of invention;
- the competitive position of the innovator with regard to the estimated time span of innovation half-life in relation to the best competitor known to the innovator;
- the degree of comprehensibility within the MDC.

(C 2.) **Testability:** The degree of testability can be described by:

- the ability to perceive failures, caused by malfunctions of the innovative system;
- the availability of compliant sensors with adequate detection limits to measure the errors;
- the ability to understand error causality and to take correcting measures within the required time limit. The performance ratios include mean time between failures (MTBF) and mean time to repair (MTTR).

(C 3.) **Controllability:** The ability to sustain system stability by efficient failure management.

The efficiency criteria expressed by:

- minimal amount of system downtime in a specified period of time;
- sufficient variety of actuating variables to compensate failures;
- temporal functional availability of the system.

- (C 4.) **Compatibility:** The ability of the high-tech innovation to seamlessly interoperate with the existing, functionally designed modules in compliance with industrial standards and legal regulations. The degree of modularity and interface standardization has a direct impact on the quality of multidisciplinary comprehension. Modularization contributes to the reduction of complexity and reduces the risk of poor understanding.
- (C 5.) **Implementability:** The ability to implement the high-tech innovation in the organizational environment in line with corporate culture, technological requirements, and social and environmental standards.
- (C 6.) **Assimilability:** The ability to assimilate the high-tech innovation in the working environment, seamlessly understanding its functional behavior, and to work with the sustainable assimilation of the innovation in a specified working environment.

## 1.2. Innovation Acceptance

Innovation acceptance [8], [9] and innovation resistance [29] are drivers of and barriers to an economically successful market entry within George Day's "window of opportunity" [10] to conquer the market. In the case of technology innovation, the models and methods of technology acceptance may be used to evaluate the degree of acceptance of and the degree of resistance to innovative technology. This paper focuses on high-tech innovation in business-to-business (B2B) marketing.

In B2B marketing, the evaluated criteria C1 to C6 heavily influence companies' purchasing decision behavior. The case of B2B marketing requires understanding the purchasing behavior of a buying center (buying group). A buying center can be seen as a cross-functional project team [30]. Cross-functionality is a proven economic success factor in high-tech innovation and implies cooperation between different knowledge disciplines. It means a specific organizational form of multidisciplinary cooperation [30: p. 213] for problem solving, therefore also MDC in a problem-solving context. The buying center is represented by a multidisciplinary buying team, through which the required knowledge for evaluation of C1 to C6 is used for the buying decision. Each member of the buying center shows a domain-specific knowledge and experience profile. The member's profile of technology acceptance or technology resistance before and after the decision to buy or not buy reveals important information. In general this information is not completely known to the innovator in detail. The available information may be used by the innovator in designing and fine-tuning marketing communication, thereby minimizing the risk of misunderstanding or rejection of the selling offer. The articulated expression of enduring innovation resistance after a company's buying decision is a steadily growing assimilation gap (see [15]).

Technology acceptance [8], [9] is explained by two variables:

- Perceived usefulness (PU);
- Perceived ease of use (PEoU)

Since the technology acceptance/rejection decision is a buying center group decision, MDC communication to evaluate the content of the aforementioned criteria C1 to C6 requires an MDC rule system. From the semiotic viewpoint, the buying/selling process for high-tech innovation turns out to be an articulated MDC process. Since the marketing process deals with buying/selling decisions, perceived usefulness (PU), perceived ease of use (PEoU), and perceived risk, the semiotic dimension of communication (syntax, semantics and pragmatics) play a decisive role in the MDC game between innovator and B2B customer (see Chapter 3: Empirical Results in Multidisciplinary Education).

### 1.3. Selected Semiotic Aspects of MDC

The predominant aspect of MDC in this context is MDC-data quality. The data quality approach of G. Shanks and B. Corbitt [35: p. 786] also considers the extrinsic characteristics “usefulness” and “usability.” Based on this structural affinity with technology acceptance models, data quality can be defined as “fitness for purpose.” From a risk analysis viewpoint, the five intrinsic data quality problems are: “incompleteness, meaninglessness, ambiguity, redundancy and incorrectness.” The semiotic framework recommended in [14: p. 9] is a valid model to analyze MDC. In addition to the three semiotic layers (syntactic, semantic, pragmatic), it considers the physical layer, the empirical layer and the social layer [14: p. 54, fig. 3.5-2]. Applying this “semiotic ladder” to the analysis of MDC in the technology acceptance context enables us to distinguish different quality layers for efficient MDC.

MDC deals with content and communication partners who belong to different knowledge disciplines e.g. [29] and exchange their views on content from different disciplinary viewpoints [25: fig. 4: The relationship between disciplines and MDC]. Content diversity of terminologies implies the risk of communicative non-understanding or misunderstanding [34]. Hence members of multidisciplinary teams incur the risk of non-efficient communication. This fact raises the question “Which strategic options exist to lower the risk of non-efficient communication to the MDC partners?”

There are several strategic options:

- Option A: “Learn how to go into detail in a non-familiar knowledge discipline”

Option A is time-consuming and not applicable in the context of high-tech innovation marketing because of scarce time resources within the sub-goal “minimizing time to market!” Taking into account the aspect of competitiveness requires highly specified, multidisciplinary knowledge to convince the early customer to trust in an innovative technology.

- Option B: “Tentative acceptance of discipline-black boxes”

Option B is less time-consuming but entails:

(a): The risk of partial non-understanding caused by different semiotic lacks (see [16]: multi-functionality implies multidisciplinary; [43: chapters 3, 4], [44]: “misunderstanding,” “accidental relevance” of “cautiously optimistic hearer”);

(b): The chance to focus the communication process on the pragmatic communication target by applying the cognitive principle of relevance (see [44]).

(c): The principle of “accepted black boxes”: This communication option entails the temporary admittance of so-called syntactic, semantic and pragmatic black boxes for all communication partners in the MDC process. Those semiotic parts that are pragmatically considered to have less relevance at a specific point in time are suppressed and treated as “accepted pragmatic black boxes”. Knowledge-based engineering approaches (e.g. [7: p. 7340, Design and Engineering Engine] seem to offer a viable framework for MDC and multidisciplinary engineering. The importance of tacit knowledge influence on communication efficiency varies depending on the granularity of distinguishing knowledge disciplines. It seems that the finer the granularity, the higher the knowledge affinity between different but similar disciplines, but this also implies lesser influence of tacit knowledge. Tacit knowledge is only a problem if it is not shared between the communication partners, but nevertheless referenced in communication. Fine granularity in distinguishing disciplines generally will ensure that tacit knowledge is shared within a discipline. For MDC tacit knowledge must be enclosed into the black boxes in order to avoid the problem.

- Option C: “Decomposition and modular MDC”:

Decomposition reduces complexity and therefore increases comprehensibility. We make the distinction between decomposition and modularity [16: p. 5]: “modular systems differ from decomposable systems; while decomposability requires a full decomposition of a complex system into subsystems, modularity requires a system architecture in which subsystems are still connected via interface standards.” We consider the design structure matrix (DSM) approach [3: p. 295] a viable approach to model information flow and communication tasks of multidisciplinary teams in a decomposable, modular organizational environment. The application of the DSM approach to multidisciplinary team building shows sustainable improvement of MDC [3: p. 296: “simply building the Design Structure Matrix encourages disparate people and teams to increase mutual awareness and understanding”]. The selection of modularization criteria is driven by the below-mentioned cognitive and communicative principles of relevance in semiotic research. A modular MDC is communicatively efficient if each module:

- a) applies the principle of cognitive and communicative relevance;
- b) supports the communication via interface standards between the modules.

There is a strong relation between principles of relevance and multi-criteria decision making. The buying decision for a high-tech innovation is a multi-objective, hence multi-criteria decision task to find a non-empty compromise set over partially overlapping preferences of the participating MD team members (deciders, buyers, users, influencers, gatekeepers).

Option C reduces complexity by decomposing the MDC object into modules, and by applying the principles of cognitive and communicative relevance to the MDC-process. Modularity lowers the risk of misunderstanding and reduces complexity by offering oversight in multidisciplinary domains. The cognitive principle of relevance [44: definition (15): “Human cognition tends to be geared to the maximization of relevance”] and the communicative principle of relevance [44: definition (18): “Every utterance (or other act of overt communication) communicates a presumption of its own optimal relevance”], which are applied by all MDC partners, result in a pragmatically controlled and efficient MDC process. In an ongoing MDC process the degree of relevance is time-wise non-stationary. It may shift when formerly accepted black boxes transform into currently highly relevant and understood white boxes, requiring additional semiotic capacity of the involved MDC team members. The time-wise, non-stationary attributes of a multi-stage communication process for an entrepreneurial decision of market entry with an innovative high-tech product consist of an increasingly specified degree of precision of questions and answers. However, a non-stationary team structure requires a three-dimensional approach for DMS application [3, p. 295]. Matrix of semiotic dimensions of MDC applied to an example of electrical energy storage using Vanadium Redox Flow Battery Technology:

Electrical Energy Storage Innovation Project				
Multidisciplinary Know How		Electro-Chemistry	Electronics & electrical engineering	Innovation Marketing
Know How Type		A	B, C	D
Semiotic dimension	Syntactics	Stoichiometry	IC-Logic, rule set of electrical engineering, non-linear charging rules	Market response function model, social percolation
	Semantics	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> : Divanadium pentoxide; electrolyte concentration of sulfuric acid, graphite surface attributes, fluid dynamics, etc.	Charging/discharging, electrolyte lifetime, heating behavior, environmental conditions (external temperature, risk of corrosion)	TAM, <sup>2</sup> willingness to pay, price model, business model,
	Pragmatics	Self-discharge => Min.! Power density 500mW/cm <sup>3</sup>	Availability > 99,99% Charging time < 3 hrs. DoD <sup>1</sup> > x%	Optimize ROI! Optimize ROS! Maximize PU! <sup>3</sup> Maximize PEOU! <sup>4</sup>
		How to design MDC?		
		How to cope with mutual goal conflicts?		

<sup>1</sup>Degree of discharge <sup>2</sup>Technology acceptance model <sup>3</sup>Perceived usefulness <sup>4</sup>Perceived ease of use

Table 20: Example of semiotic dimensions in the Electrical Energy Storing Development Project

There is a trade-off between mutual personal trust between MDC partners and the required degree of semantic specification. The higher the mutual trust the lower the perceived semiotic uncertainties.

Tacit knowledge [28] cannot easily be communicated between individuals. Consequently, when black boxes need to be opened during the MDC process (thus becoming white boxes), tacit knowledge gets exposed to other members of the MD team. Given the usual lack of time, tacit knowledge needs to be



accepted due to personal trust. The validity of the issue to be decided may never be questioned. Real semiotic uncertainties may be much larger than the perceived uncertainties. Additional risks, which cannot be discussed here in detail, emanate from tacit knowledge during the phase of transfer of knowledge to the customer. Moreover, the communication process itself depends, in addition to a formal framework, as explained above, on communication skills, which are a prime example of tacit knowledge.

## 2. DECISION CRITERIA FOR MARKET ENTRY OF HIGH TECH INNOVATION

According to Chakravaty [6], the management decisions for market entry in high-tech marketing are positioned in a three-dimensional decision space:

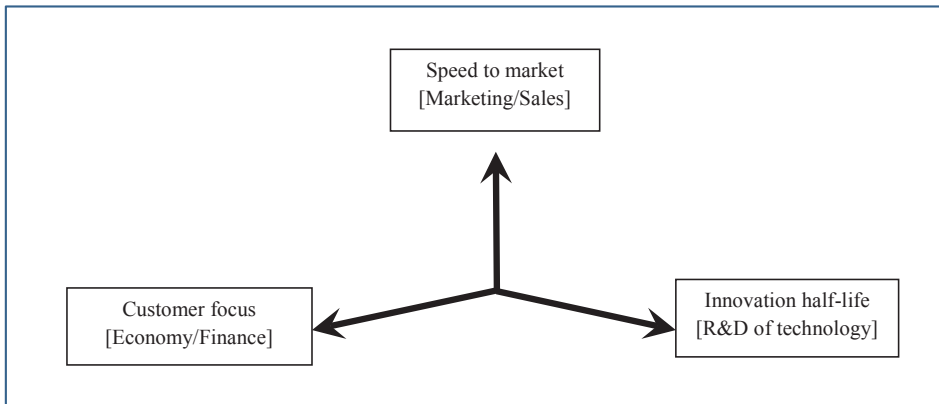


Figure 34: Decision Space of Innovation Marketing

Between these three dimensions trade-offs exist:

- The higher the speed to market (= the lower the time to market), the lower the innovation lead.
- The higher the speed to market (= the lower the time to market), the lower the customer focus.
- The relation between customer focus and innovation lead is ambiguous and depends on the type of customer and on the half-life of the innovation lead [19]. If the customer is a launching customer who is actively involved with the extent of the innovation lead, then there exists a complementary relation between usefulness of innovation, as perceived by the launching customer, and the innovation lead of the supplier.

The entanglement of technology, marketing and finance is easily shown by the management ratios expressing the decision stress for market entry projects in innovative high-tech markets.

We distinguish, in conformance with the dimensionality of the decision space, three ratios of resource capacity. Each ratio measures the relation between resource requirement to attain the project (sub-) goals and the resource availability. If this ratio  $>1$ , then it signals a shortage of capacity, which can be interpreted as a symptom of stress with regard to goal attainment:

- (1) Break-even time to market (BE-TTM) = [Required TTM for BE / Available TTM for BE]: If BE-TTM  $>1 \Rightarrow$  Break-even time to market stress
- (2) Competitive innovation lead (R&D-CIL): [Required time for CIL / Available time for CIL]: If R&D-CIL  $> 1 \Rightarrow$  Innovation half-life stress
- (3) Profitability of innovation return on sales (ROS-INN): [Required ROS-INN / Achievable ROS-INN]: If ROS-INN  $>1 \Rightarrow$  Profitability stress

The entanglement of the different knowledge disciplines is obvious for each ratio. Enumerator and denominator show the amount of time of technical, commercial, legal or other resources (“man-days,” “man-months”) that are the required (enumerator) or the available (denominator) input for goal attainment. Causal relations for these industrial ratios have multidisciplinary origin. Hence the management communication process in this context shows a quite complex multidisciplinary structure. The conflicts in goal attainment caused by resource shortage must be solved by a multidisciplinary dialogue, focusing on multidisciplinary resource usage.

### 2.1. Marketing Test Bed: A Multidisciplinary, Experimental Approach to Market Entry of High-Tech Innovation

In an ongoing research project [13] on high-tech innovation that focuses on “how to support market entry through efficient marketing mix measures,” we develop an experimental approach by setting up “marketing test-beds (MTBs).” MTB is a methodical support for market entry of innovative high-tech products or services [20]. It differs from a technical test bed (TTB) [e.g. 2] by focusing on customers’ technology and product acceptance in terms of PU and PEoU, willingness to pay (WtP), and formation of marketing mix per market segment. As an experimental approach in B2B marketing, MTB supports the critical phase of market entry in innovation marketing, based on qualitative market research procedures such as problem-centered interviews and focus groups. Only a few MTBs are described, mostly for mobile communication products and services (see, for example, [39]). A comprehensive approach of MTB is given in [21]. In the “Cross-Border HiTECH Center” research project [13], different aspects of MTBs for high-tech innovation [27] are analyzed and validated using real examples:

Example 1: MTB for medical care robot for post-operation rehabilitation: testing a continuous compliant passive motion device for shoulder rehabilitation.

Example 2: MTB for hazard detection robot in fire-fighting and underground coal mining.

Example 3: MTB for auto-adaptive temperature regulation by phase change material in building materials applications.

Example 4: MTB for collaborative computing software in knowledge management.

All four MTBs are characterized by a challenging need for efficient MDC [40]. Looking at MDC in greater detail, one finds a hierarchy of disciplines and sub-disciplines of knowledge within natural science, socioeconomic science for example [4: p. 10, with MD discussion] and algorithmic science [41]. A convincing example of multidisciplinary understanding in teamwork can be found in [42: p. 3]: “multidisciplinary team-working requires mutual understanding between professions. Good communication is only one aspect of multidisciplinary interaction.” The following features of MTB show the different aspects compared with TTBs:

- Innovation near to market: “functional proof of concept prototype stage”;
- Market segmentation criteria, e.g. technological affinity, strain of bottleneck (“economic strain due to lost opportunity to increase productivity”), but also [5] for mobile communication;
- Type of scale: qualitative vs. quantitative market research;
- Segment-focused specification of marketing mix (McCarthy’s 4Ps).

The MTB configuration uses community-based innovation (CBI) and open innovation (OI) approaches [19], and applies technology acceptance/resistance models [15], with PU and PEoU [8], [9], as key variables of the respective technology. In a follow-up MTB stage, the applicability of social anti-percolation [12] as a possible model for technology resistance will be under study.

From the viewpoint of European Network of Living Labs (ENoLL) [32], MTBs can play an important role as a multidisciplinary experimental approach of testing the efficiency of community-based innovation and user-driven innovation as manifestation of open innovation, as well as being a feasible source of experimentally controlled MDC.

### 3. THE CASE FOR MULTIDISCIPLINARY ACADEMIC EDUCATION

#### 3.1. The Starting Point

Universities originally covered all fields of knowledge and were usually structured into four faculties. With the rapid expansion of knowledge starting in the 18th century, this system came to be seen as inadequate. Specialized universities were founded, devoted to subjects such as economics, technology, agriculture or mining.



In some Central and Eastern European (CEE) countries, universities have moved from their traditional monothematic orientation towards a polythematic system that integrates natural science, technological science and socioeconomic science.

Under monothematic-oriented academic education we identify natural science- and human science-oriented universities (Comenius University in Bratislava, Charles University in Prague, and the University of Vienna, even if these universities have a classic structure, covering many fields of science); technological universities (the Slovak University of Technology in Bratislava, the Czech Technical University in Prague, and the Vienna University of Technology); and economics- and social science-oriented universities (the Economic University in Bratislava, the University of Economics in Prague, and the Vienna University of Economics and Business).

Other CEE countries, namely Hungary, Poland, and Slovenia, now have multidisciplinary universities offering a combination of natural and socioeconomic science. For example, at the Budapest University of Technology and Economics, formerly known as the Technical University of Budapest, which dates back to 1782, the Faculty of Natural Sciences and the Faculty of Economic and Social Sciences were established in 1998. Slovenia's University of Ljubljana comprises six different faculties: art, economics, philosophy, medicine, technology, and natural science.

### 3.2. Innovation Marketing Aspects

Product and technology innovation is the driving force behind current socioeconomic trends, national economic growth and increased competition between enterprises. Exploitation of innovation for economic growth requires the ongoing education of new experts as well as leading-edge management methods that have an impact on the reform of academic education and research. From the viewpoint of industry, the focus of academic education [11] requires multidisciplinary design by applying rules of multidisciplinary teamwork [23], proactive project design and international networking. These trends necessitate the generation of organizational units in the academic environment that can control current social and business processes and stimulate new technological trends and their commercial implementation. This raises the question of whether the conventional catalog of knowledge disciplines at a monothematic university correlates with current business rules and expectations regarding the qualifications of new alumni. Business and commercial units will increasingly work with cross-disciplinary [31] and multidisciplinary management methods [46], professionally mixed teams, and projects [24] that focus on innovative business process concepts. Academic education systems must reflect these trends, which create new challenges for academic structures.

### 3.3. Multidisciplinary Teaching: The New Challenge

Although new teaching methods allow by default the didactic application of teamwork within the learning process (e.g. project seminar or laboratory studies), a new problem arises when searching for

multidisciplinary solutions in the entrepreneurial context. Marketing education itself requires multidisciplinary teaching skills that cover different knowledge domains such as psychology, communication, art, mathematics and logic. Even so, marketing today is regarded as mono-disciplinary knowledge. Yet under closer examination marketing is not such an isolated mono-discipline. The conventional 4P marketing shows explicit overlapping with other knowledge disciplines, primarily with information and communication technology (ICT) [22], social media, cloud computing. Moreover multidisciplinary trends like on-line marketing, viral marketing, mobile marketing and neuro-marketing have emerged. Marketing experts now have to be familiar with much more than economics.

This emerging reality presents a challenge for a monothematic-oriented economic university which, given the demand for real business marketing solutions, faces a structural mismatch due to self-imposed intellectual limitations on mono-disciplinary knowledge. Although the professional background of the teaching staff may be partially multidisciplinary, the most serious problem is that the students probably will not be able to form a multidisciplinary working team. In that case a multidisciplinary education would be confined to theoretical, pencil-and-paper case studies rather than reflecting business reality, and produces inadequately qualified graduates. In addition to explicit knowledge communicated to students, tacit knowledge is formed in seminars, laboratory exercises, etc. Tacit knowledge consists mainly of skills, such as the optimal way to approach a problem or communicate in a professional group. Therefore, the tacit knowledge needed to cooperate efficiently in a multidisciplinary group can only be formed if multidisciplinary group work occurs in the course of the curriculum.

We recognize the fact that economic disciplines, particularly in management and business administration, marketing and innovation management, will increasingly have to interface with applied natural science. While many production plant managers claim to be able to turn an engineer into a marketing expert but not vice versa, such transformations cannot be the overall objective of a multidisciplinary education. Multidisciplinary education must be geared to preparing professionally trained students to create and work in and with multidisciplinary teams. The creation of such teams, which are capable of solving multidisciplinary tasks and communicating the solutions to all stakeholders, is the proper target of multidisciplinary education [41].

It is a tough job to create a multidisciplinary education scheme [40] under the current restrictions of monothematic-oriented universities and curricula. We can look enviously across the ocean to Mexico's Tecnológico de Monterrey (TMU), which is offering a standard education scheme under which attractive projects are successfully assigned to multidisciplinary student teams. At a joint workshop with the Economic University in Bratislava a group of visitors from the TMU presented teaching methods for project management and innovation management. The teacher assigns a project for the development of a new product to a team of students who come from marketing, IT, design and mechatronics. If the multidisciplinary team completes the task within six semester-weeks, its next project is to create a business model for the newly developed product.

A similar working design is applied by the new Start Up teams, participating in a Start Up contest offered by Plug-and-Play Ltd. in California. The teams design an ICT product with a realistic business model and



defend their results in a five-minute pitch to a jury. The success of a pitch is based on efficient analytics, solid IT and marketing expertise, and excellent training in pitch communication. For the past five years a similar education design has been applied by TU Wien and WU Wien for technology marketing.

Common introductory education for several or all university curricula, such as the 'tronc commune' at France's 'grands écoles', is another approach aimed at narrowing the MD communication gap.

### 3.4. First Results with Multidisciplinary Teaching at the University of Economics in Bratislava

We have carried out several experimental projects at the University of Economics in Bratislava (EUBA) focused on multidisciplinary design in academic teaching. Two of the projects are described below:

#### 3.4.1. The "Creative Business" Project

The project brought together EUBA marketing students and design students from the Academy of Applied Arts Bratislava (VSVU), who were assigned to revitalize a health and wellness village in Slovakia [42: p. 2]. This is a problem-solving approach starting from two diametrical viewpoints – art and business – with a very clear assignment from the client: "What measures shall be planned and carried out by the local village administration to ensure the wellness services for new target groups?" During the one-year process, both the advantages of multidisciplinary solutions and significant organizational obstacles became clear.

- The advantages lay in the solution procedure: Marketing students analyzed the market potential of the new target group and defined the qualitative attributes and needs for modern wellness services. Based on these results the design students added design concepts of new furnishings, architectural designs for the wellness village, and an internal information system. These design concepts generated an added value because they focused on the needs profile for the new target group which had been worked out by the marketing students. This example shows a successful application of the variables PU and PEOU for health and wellness services. So far the project was successful.
- When it came to the project implementation, several obstacles arose as a result of the separated university structure:
  - a) **Syntax/semantics.** We found that students from the two universities used different terminology for problem solving, and this caused misunderstandings with the local wellness administration at the final presentation. The client's management used its own terminology, which led to the creation of a "communication dictionary" tool for bridging different semantic content and pragmatic views [37]. For a possible approach, see [33: p. 62].
  - b) **Pragmatics.** Design students produced their own solutions without "how to put into reality" implementation plans and relied on the marketing students. The decisive impact came from the available

management budget. As a result, some of the design concepts were not applicable due to higher quality levels of material or shortage of regionally available supply of services (missing material, unavailable technology or resources). This reflects the physical and social layer of data quality dimensions (see Chapter 1.3).

c) **Timing.** Each university has its own time schedule for diploma work, which hinders the synchronization of the students' team work. Some work sections require synchronously working in parallel, while other work sections require serially shifted execution of work. An important organizational and legal barrier is the legal restriction, that a diploma work can be presented and defended only by one student, thus formation of teams impeded and depends on the modularity of the project order.

### 3.4.2. Multidisciplinary Interegio Project: A Picture as a Means of Communication

The multidisciplinary project "Interegio" was carried out by architecture students and economics students to solve the reconstructing of communal infrastructures. In this case the multidisciplinary approach had a very high impact.

Local councils show a complex formation of opinion. Representatives of different political parties predominantly defend their own political concerns or even private interests, both of which reduce the chances of finding a political compromise. Whenever we participated with our project management students in communal assembly meetings, we were always confronted with a group of hostile council members who tended to quarrel over a virtual problem due to the lack of a realistic visualization. To accomplish anything in this environment we had to use a new medium for communication [17: p, 9]: "one picture instead of thousands of words." We tasked the architecture students with developing sketches of possible alternatives for the reconstruction work. At the next communal assembly meeting all the hostile council members were peacefully united because they were confronted with practical pictures. It was no longer about defending political interests. Instead, the discussion focused on "Which of the two pictures is the right solution for the wellness village?" The subsequent steps for implementation were much easier and faster because the improvement and further development of the visible, illustrated alternative was the goal. The picture proved to be a highly efficient communication device for solving conflicts, and it also facilitated the budgetary planning argumentation and the allocation of funding in 25 villages.

## 4. CONCLUSION

### 4.1. Multidisciplinary Education

We base our future conclusions on our numerous experiments with multidisciplinary student teams. We connect the focus of a marketing curriculum with technology-oriented teaching content that would offer our future marketing experts a suitable and realistic environment. To achieve this aim we developed a



structure of technical and professional “theme clubs” where the matching between innovation and marketing can take place. The following theme clubs were set up in the summer 2012 semester at the Faculty of Commerce at the University of Economics in Bratislava:

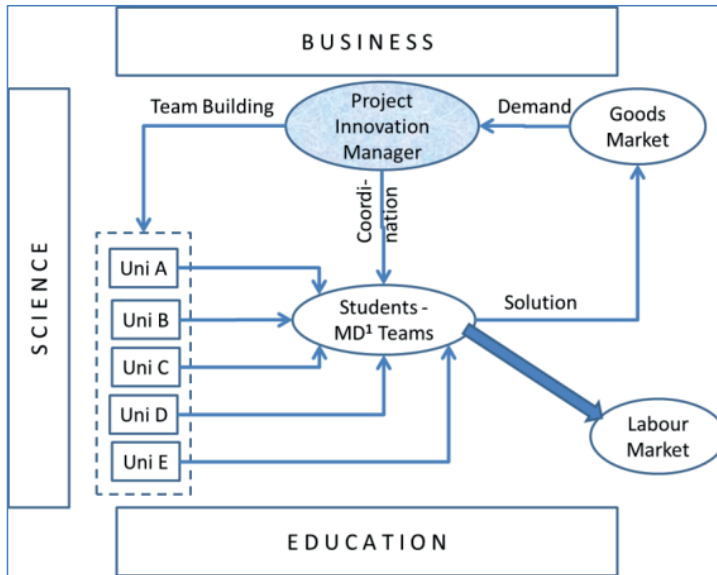
- **Pharmarket Club.** Includes pharmacological and medical R&D of products and technologies, health technology assessment, and micromarketing studies for improved analysis of consumer behavior of prophylactic and therapeutic products and services.
- **Agro-bio Club.** Sets up a special marketing test bed for B2C enterprises by developing a procedure for high-speed sensor-based product analysis of innovations in the food and nutrition sector, as well as marketing studies for a majority of innovations in the agricultural sector, e.g. plant nutrition and plant-protecting agents.
- **Online Club.** A platform for further development and studies of online marketing methods, hardware and software innovation, mobile applications and robotic-oriented studies.
- **Mat-in Club.** For marketing studies of innovative materials predominantly in the B2B market as automotive, electric product and construction material.

The club structure offers an open meeting space where experts from the different disciplines can come together and help one another surmount the inherited barriers for MDC in the diversified Slovak university landscape. The next step will be the implementation of multidisciplinary curricula for innovation and marketing at the University of Economics in Bratislava.



#### 4.2. Requirements of a Multidisciplinary Network of Science – Education – Business

The network of science – education – business requires multidisciplinary players for generating an added value to MD Innovation Management. The chart below presents one MD approach as a flow system between science, education and business:



<sup>1</sup> MD = multidisciplinary

Figure 35: Flow System of Science, Education and Business

The first empirical results in MD education in Slovakia and comparable results with Austrian MD academic education at the TU-Wien and WU-Wien, as well as at Campus 02 in Graz/Austria show the importance of MD projects in the innovation marketing context. The project innovation manager (see Fig.2) is the most important interface between Business, Science and Education.

There are weak signals that efficiency in MDC can be achieved by applying at least two of the three MDC options: “accepted black boxes” (Option B) by applying the cognitive principle of relevance, and “modular MDC by applying a design structure matrix” (Option C). Future research will show the applicability of these efficiency criteria in the context of high-tech innovation marketing.

## 5. REFERENCES

- [1] Basole, Rahul C. Enterprise Adoption of ICT Innovations: Multi-Disciplinary Literature Analysis and Future Research Opportunities, Proceedings of the 41st Hawaii International Conference on System Sciences 2008
- [2] Boonsen, Jost: MIT-Technology Testbeds (draft), January 30. 2003, 617.930.0415 [web.media.mit.edu/~jpbonsen/MIT-Technology-Testbeds.ppt](http://web.media.mit.edu/~jpbonsen/MIT-Technology-Testbeds.ppt)
- [3] Browning, Tyson R.: Applying the Design Structure Matrix to System Decomposition and Integration Problems: A Review and New Directions in: IEEE Transactions On Engineering Management, Vol. 48, No. 3, August 2001
- [4] Caruana, Robert J.: Morality in Consumption: Towards a Multidisciplinary Perspective, No. 24-2004 ICCSR Research Paper Series - ISSN 1479-5124, University of Nottingham, International Centre for Corporate Social Responsibility
- [5] Castaldi, Laura; Adde, o Felic; Massaro, M. Rita; Mazzoni, Clelia: "A Consumer Perspective on Mobile Market Evolution" in: Juan P. Maicas (ed.): Recent Developments in Mobile Communications – A Multidisciplinary Approach, Rijeka 2011, pp. 33-60
- [6] Chakravarthy, Balaji S.: A New Strategy Framework for Coping with Turbulence, in: Sloan Management Review 1997, pp.69-82
- [7] Curran, Richard; Verhagen, Wim J.C.; van Tooren, Michel J.L.; van der Laan, Ton. H.: A Multidisciplinary Implementation Methodology for Knowledge Based Engineering: KNOMAD; in: Expert Systems with Applications 37 (2010), pp. 7336–7350
- [8] Davis, F. D. (1989): Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology, MIS Quarterly 13 (3), pp. 319-340
- [9] Davis, F. D., Bagozzi, R.,P., Warshaw, P. R. (1989): User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models", Management Science, 35 (8), pp. 982-1003
- [10]Day, G. S., The Capabilities of Market Driven Organizations, MSI 12/1993 Report# pp. 93-123
- [11]Doolittle, Alan: Introduction to Microelectronic Technologies: The Importance of Multidisciplinary Understanding, Georgia Tech, ECE 6450.
- [12]Erez T., Moldovan S., Solomon S., Social Anti-Percolation, Resistance and Negative Word-of-Mouth, in: "Handbook Research on of Nature Inspired Computing for Economy and Management" last rev. 2. Nov. 2005
- [13]European Territorial Cooperation, Subprogram Austria-Slovakia, Project N00092 "Cross Border High-Tech Center" (2011-2013), <http://www.hitechcentrum.eu/>

- [14]Falkenberg, Eckhard D.; Hesse, Wolfgang; Lindgreen, Paul; Nilsson, Björn E.; Oei, J. L. Han; Rolland, Colette; Stamper, Ronald K.; Van Assche, Frans J. M.; Verrijn-Stuart, Alexander A.; Voss, Klaus: A Framework of Information Systems Concepts, International Federation for Information Processing, Leiden 1998
- [15]Fichman, Robert G.; Kemerer, Chris F.: "The Illusory Diffusion of Innovation : An Examination Of Assimilation Gaps", working paper series no.746, Katz Graduate School of Business, University of Pittsburgh, November 1995
- [16]Frenken, Koen; Mendritzki, Stefan: Optimal Modularity: A Demonstration of the Evolutionary Advantage of Modular Architectures, working paper 11.03; Eindhoven Centre for Innovation Studies (ECIS), Eindhoven University of Technology, Version: August 26., 2010
- [17]G.D. Dharma Keerthi, Sri Palee: Science of Semiotic Usage in Advertisements and Consumer's Perception, in: Journal of American Science 2010;6(2), pp. 6-11
- [18]Gurses, Ayse P., Xiao, Yan: A Systematic Review of the Literature on Multidisciplinary Rounds to Design Information Technology in: J Am Med Inform Assoc. 2006; 13: pp. 267–276
- [19]Hasenauer, R., Störi, H.: „Bestimmungsfaktoren der zeitlichen Haltbarkeit wettbewerbswirksamer Technologievorteile“, Wien 2007 (Contract Research of the Austrian Ministry of Economy, Family and Youth)
- [20]Hasenauer, R., "Community Based Innovation and Cross Industry Technology Acceptance" in Proceedings of the Conference "New trends in Marketing" 3./4. Nov. 2009, Smolenice/SK, Trnava 2010, pp. 133-146
- [21]Horng-Der Leu; Li-Fei Hsu; Chin-Yun Yi; Juei-Kuo Shu: The Impacts of Business Model and Marketing Mix Strategy on Innovation Adoption Intention by Consumer: Cases Observation in Taiwan's 3G Telecom Carriers (2010) in: <http://bai-conference.org/files/BAI2010%20Proceeding/Marketing.htm>
- [22]Leukel, Joerg; Sugumaran, Vijayan: Evaluating Product Ontologies in E-Commerce: A Semiotic Approach, in: Proceedings of the 6th Workshop on e-Business (WeB 2007), Montreal, Canada, December 9, 2007, pp. 240-249.
- [23]Mercè Graell-Colas, Gill C.: "Multidisciplinary Team Communication through Visual Representations" Proceedings of the 10th International Conference on Engineering and Product Design Education, Barcelona, Spain, pp. 555-560
- [24]Millera, Christine Z.; Aqeel-Alzrooni, Saad; Campbell, R. Wade: Learning to Collaborate in COINs: Insights from a Multidisciplinary Global Virtual Collaboration, in: Procedia Social and Behavioral Sciences 2 (2010) 6543–6550 (COINs2009: Collaborative Innovation Networks Conference)

- [25]Noe, Egon; Fjelsted Alrøe, Hugo; Sørensen Langvad, Anne Mette;: A Semiotic Polyocular Framework for Multidisciplinary Research in Relation to Multifunctional Farming and Rural Development, in: Paper to be presented on the XXI ESRS-Congress in Hungary, August 22-27, 2005. Working group 3: Sociological Approaches to the Multi-functionality of Agriculture and Rural Areas
- [26]Pillania, Rajesh K.: Innovation Research in India: A Multidisciplinary Literature Review in: Technological Forecasting & Social Change 79 (2012) pp. 716–720
- [27]Plant, D. Leon-Garcia D., Simmonds, R.: Proposal for a Canadian Innovation Testbed, July 2010
- [28]Polanyi, Michael: Personal Knowledge: Towards a Post-Critical Philosophy. University of Chicago Press. 1958, ISBN 0-226-67288-3
- [29]Ram, S., Sheth, J.N., Consumer Resistance to Innovations: The Marketing Problem and Its Solutions, in The Journal of Consumer Marketing, Vol.6, No.2, 1989, pp. 5-14
- [30]Ratcheva, Violina: Integrating Diverse Knowledge Through Boundary Spanning Processes – The Case of Multidisciplinary Project Teams in: International Journal of Project Management 27 (2009) pp. 206–215
- [31]Rosenman, Mike et al. Multidisciplinary Collaboration Using Agent-Based Virtual Worlds (Refereed Paper) in Clients Driving Innovation: Moving Ideas into Practice (12-14 March 2006) Cooperative Research Centre (CRC) for Construction Innovation.
- [32]Santoro, R., The European Network of Living Labs and the Open Innovation for Future Internet Enabled Services Enabled in "Smart" cities, Brussels 2010
- [33]Schoop, Mareike: An Empirical Study of Multidisciplinary Communication in Healthcare using a Language-Action Perspective 1999, pp. 59-72
- [34]SE Wales Cancer Network: A Protocol for Multidisciplinary Team Communication 2008
- [35]Shanks, Graeme; Corbitt, Brian: Understanding Data Quality: Social and Cultural Aspects, Proc. 10th Australasian Conference on Information Systems, 1999, pp. 785-797
- [36]Shen, Qing; Grafe, Michael: To Support Multidisciplinary Communication in VR-Based Virtual Prototyping of Mechatronic Systems, in: Advanced Engineering Informatics 21 (2007) pp. 201–209
- [37]Stamper, Ronald; Liu, Kecheng; Hafkamp, Mark; Ades, Yasser: Understanding the Roles of Signs and Norms in: Organisations - A Semiotic Approach to Information Systems Design in: Journal of Behaviour & Information Technology (2000), vol. 19 (1), pp. 15-27
- [38]Subrata Dasgupta: Multidisciplinary Creativity: The Case of Herbert A. Simon, in: Cognitive Science 27 (2003) 683–707

- [39]The Israel Mobile and Communications Association: IMA Launches An Innovation Lab in Collaboration with Partner Communication (Orange Israel Ltd) in: <http://www.imaworld.org/?CategoryID=187&ArticleID=511&print=1> (March 18., 2011)
- [40]Todd, Judith A.; Lakhtakia, Akhlesh; Masters, Christine B.: Innovations in Multidisciplinary Engineering Programs: Focus on Multilevel Communication Skills in: Proceedings of the 2005 American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition Copyright © 2005, American Society for Engineering Education
- [41]Wicklein, Robert C.; Schell, John W.: Case Studies of Multidisciplinary Approaches to Integrating Mathematics, Science and Technology Education in: *Journal of Technology Education* (JTE) Volume 6, no. 2, Spring 1995
- [42]Wilson, Valerie; Pirrie, Anne: Multidisciplinary Teamworking Indicators of Good Practice, in: The Scottish Council for Research in Education, *Spotlight 77*, Sept 2000
- [43]Wilson, Deirdre: New Directions for Research On Pragmatics and Modularity in: *Lingua* 115: pp. 1129-1146
- [44]Wilson, Deirdre: New Directions for Research On Pragmatics and Modularity, in: in S. Marmaridou, K. Nikiforidou & E. Antonopoulou (eds.) *Reviewing Linguistic Thought: Converging Trends for the 21st Century*, 2005, pp. 375-400
- [45]Zentrum Technik und Gesellschaft, TU Berlin: 3.Arbeitsbericht: 2/2000 – 9/2002
- [46]Zhang, Heming; Wang, Hongwei; Chen, David; Zacharewicz, Gregory: A Model-driven Approach to Multidisciplinary Collaborative Simulation for Virtual Product Development, in: *Advanced Engineering Informatics* 24 (2010) pp. 167–17

#### 4.3.2. PICMET - Portland International Conference Management of Engineering and Technology (M. Biegl, R. Hasenauer, L. Silberbauer, P. Filo, J. Orgonaš, B. Paholková, C. Weber)

PICMET (Portland International Conference on Management of Engineering and Technology) was established in 1989 as a non-profit organization to disseminate information on technology management through an international conference ([www.picmet.org/main](http://www.picmet.org/main)). The paper was first published at PICMET (Kanazawa 2014).

This paper describes how Taurob GmbH (LLC), a Start Up firm in robotics from Vienna, Austria, commercialized its flagship product platform, the Taurob Tracker, using the marketing testbed (MTB) approach.

- Taurob developed a highly versatile robotics platform, the Tracker, for use in highly hazardous environments. The design is very modularized; it can be customized to nearly any environment, but one design does not fit all environments. To make the Tracker profitable, Taurob has to characterize many potential market segments before their respective market windows open.
- The HiTECH Center, a multinational university-industry partnership in Vienna, Austria, performed a market analysis for the Taurob Tracker using the MTB approach. As a result of this analysis, the Taurob Tracker has entered or is considering entry into at least five markets—urban fire departments, railway fire departments, mining companies, petrochemical plants & nuclear power plants—in a timely manner. The HiTECH Center has applied the MTB approach to more than a dozen additional products in as many industries.
- Key lessons learned include, 1) Cross-functionality is essential; 2) MTB is ideally suited to overcome semantic communication barriers between users/customers and suppliers/innovators; and 3) behind every bottleneck lies a new market opportunity

## Marketing Testbeds for High Tech Innovation: The Case of Taurob Robotics

**Matthias Biegl**, Taurob GmbH, Vienna, Austria  
**Rainer Hasenauer**, Hi-Tech Center, Vienna, Austria  
**Lukas Silberbauer**, Taurob GmbH, Vienna, Austria  
**Peter Filo**, University of Economics, Bratislava, Slovakia  
**Jozef Orgonáš** University of Economics, Bratislava, Slovakia  
**Barbora Paholková** University of Economics, Bratislava, SK  
**Charles Weber**, Portland State University, USA



PICMET '14

July 27 - 31, 2014  
ANA Crowne Plaza Hotel  
Kanazawa, Japan

## Outline

- Taurob GmbH (LLC) and the Taurob Tracker
- Marketing Testbeds (MTBs)
- The Hi-Tech Center's Marketing Testbed
- Applying the Hi-Tech Center's MTB approach to the Taurob Tracker
- Lessons Learned
- Future Applications
- Summary

## Acknowledgements

TAUROB



N00092 ETC Projekt SR - AT

HiTECH Zentrum in der grenzüberschreitenden Region



- The authors would like to thank Taurob GmbH and the Hi-Tech Center in Vienna, Austria for sharing data that contributed to this paper.
- The Hi-Tech Center is a multi-national, multi-regional industry-university partnership.
- It is funded by the European Union's fund for regional development and by various local government agencies.
- Hi-Tech Center members include the Technical University of Vienna; the Economics University of Bratislava and Vienna University of Economics and Business.



PICMET: July 26-31, 2014

Biegl, Hasenauer, et al., Marketing Testbeds

3

## About Taurob

- High tech startup firm from Vienna, Austria
- Builds specialized robots for hazardous environments
- Founded Oct. 1, 2010 as a partnership
- Converted to an LLC on July 1, 2012
- Majority owned by founders
- Funded in part by a venture capital firm.
- Alumni of INITS GmbH, a Vienna-based incubator

PICMET: July 26-31, 2014

Biegl, Hasenauer, et al., Marketing Testbeds

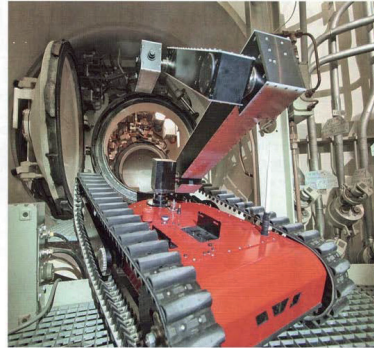
5



## The Taurob Tracker™

(For detailed description see data sheet in Appendix 1)

- Current flagship product
- Intends to save human lives
- Reduces human exposure to hazardous environment
- May ultimately replace humans in extremely hazardous environments
- Highly modularized design
- Can be customized for large variety of hazardous environments
  - Explosive, poisonous, flammable, radioactive



PICMET: July 26-31, 2014

Biegl, Hasenauer, et al., Marketing Testbeds

6

## Key Features of Original Design

- Can carry multiple sensors that detect a variety of hazards
- Outstanding visual characterization of the use environment (4 video cameras)
- Very rapid communication of measurement data to home base (rapid data transmission rate)
- Enhanced remote control for environments with communication challenges
- Documents each use case precisely in real time (liability issue)

PICMET: July 26-31, 2014

Biegl, Hasenauer, et al., Marketing Testbeds

7

## Met Following Technical Requirements

- ATEX certification for explosions (International standard)
  - Spark-free electrical design for intrinsic safety
- Water proof under 1 bar pressure
- Readily transportable: low footprint (~1m<sup>2</sup>), easy to pack
- Relatively light weight (75 kg including payload)
- Ability to gain physical access to critical area
  - Should not fall sideways during tilt
  - Should not get stuck
- Time is of the essence → adequate travel speed
- Perpetual communication with home base
- Tolerance of high temperatures increases time robot can stay in hazardous environment.
- Human factors: Intuitive, user friendly interface (like joystick)
- Rapidly exchangeable sensors (plug and play)
- Easy to maintain; rapidly exchangeable, modular parts

PICMET: July 26-31, 2014

Biegl, Hasenauer, et al., Marketing Testbeds

8

## Environment Classes

- Every hazard environment is unique
- But distinct classes of environments for likely use are well known from handbooks and industrial standards
  - Poison, explosive, radioactive, etc.
- Requirements vary significantly from class to class.
- Design needs to be customized for environment class.
  - Modular assembly
- Every environment class needs to be characterized in advance of use.
- Every robot needs to be tested for one use case per environment class prior to sale.

PICMET: July 26-31, 2014

Biegl, Hasenauer, et al., Marketing Testbeds

9

## Technology Push

- ***A versatile technology is looking for multiple markets.***
  - Prototype of Tracker has been tested with Vienna fire department and is in action there.
  - Investment for Tracker can only be recovered, if it is used in many diverse hazardous environments.
  - Multiple markets, many lead users [1], little time for development

PICMET: July 26-31, 2014

Biegl, Hasenauer, et al., Marketing Testbeds

10

## Key Issues for Taurob

- How do we identify and characterize all potential markets before the market windows open?
- How can we customize the Tracker to meet the needs of multiple customers by the time their respective market windows open?
- How can we get the customer to adopt a radical innovation within a short period of time?

PICMET: July 26-31, 2014

Biegl, Hasenauer, et al., Marketing Testbeds

11

## Taurob's Approach: *The Marketing Testbed (MTB)*

- A service for technology-driven firms
- Finds and characterizes markets for emerging technologies
- In use in telecom industry (S. Korea & Israel)

*"This activity addresses the need of technology companies to validate the need for their product and its business case." [2]*

- MTB is a novelty in most high tech industries

PICMET: July 26-31, 2014

Biegl, Hasenauer, et al., Marketing Testbeds

12

## Marketing Testbed (ctd.)

- Analogous to but different from usability testbed
- Focuses on marketing tools
  - Marketing mix
  - 4Ps
    - **Product:** technology- & product acceptance
    - **Pricing/willingness to pay**
    - **Promotion:** Marketing communication
    - **Place:** Sales and distribution channels
- **MTB service for Taurob Tracker performed by Hi-Tech Center in Vienna, Austria**

PICMET: July 26-31, 2014

Biegl, Hasenauer, et al., Marketing Testbeds

13

## The Hi-Tech Center

( [www.hitechcentrum.eu](http://www.hitechcentrum.eu) )



- Multi-national collaborative effort between local industry and universities in Central Europe
- Funded by EU Regional Development Fund and local governments
- Provides the following services for regional startup firms and firms with high tech products:
  - Market research services
  - Preparation of marketing strategies
  - Support for high tech start-up companies
  - Specific market research tasks and business development
- Many of these services are centered around the MTB concept.

PICMET: July 26-31, 2014

Biegl, Hasenauer, et al., Marketing Testbeds

14

## Objectives of Testbed Approach [3]

- Characterize and determine
  - Market entry date and window of opportunity [4]
  - Readiness for and resistance to adoption [5]
  - Technology acceptance and marketability [6]
  - Market entry for high tech innovation [4],[6],[7]
  - Marketing management methods for high tech products [3]-[7]

PICMET: July 26-31, 2014

Biegl, Hasenauer, et al., Marketing Testbeds

15

## Market Research and Analysis Methods

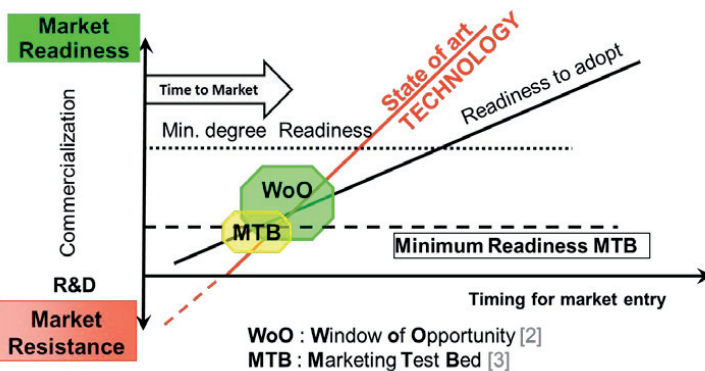
- Problem-centered interview (PCI) [8]
- Analytical hierarchy process (AHP) [9], [10]
- MCDM (multi criteria decision making) [11]
  - especially in B2B markets
- Conjoint analysis
- Multidimensional scaling (MDS) [11]

PICMET: July 26-31, 2014

Biegl, Hasenauer, et al., Marketing Testbeds

16

## Market Entry & Window of Opportunity [2]



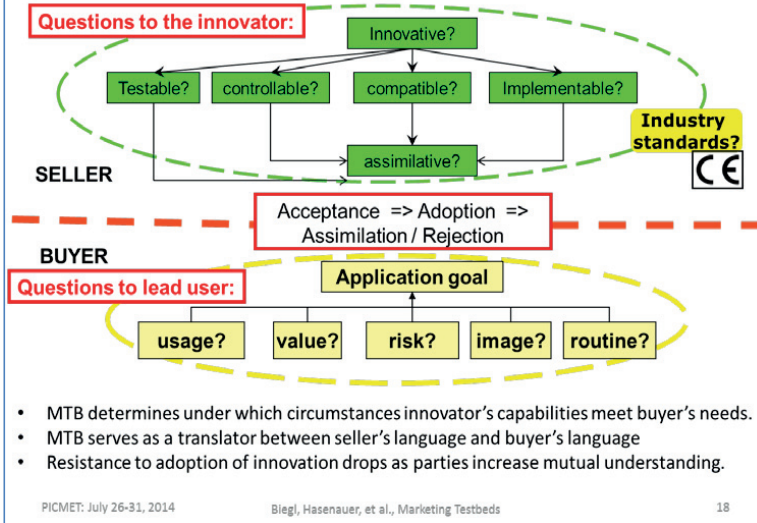
- Early on, fear of adoption – technology not quite ready; only lead users adopt
- MTB identifies and characterizes potential markets for a technology before window of opportunity opens.
- Reduces decision uncertainty; accelerates market entry speed

PICMET: July 26-31, 2014

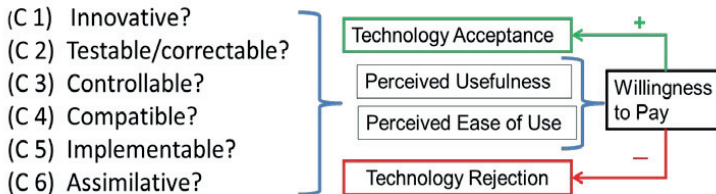
Biegl, Hasenauer, et al., Marketing Testbeds

17

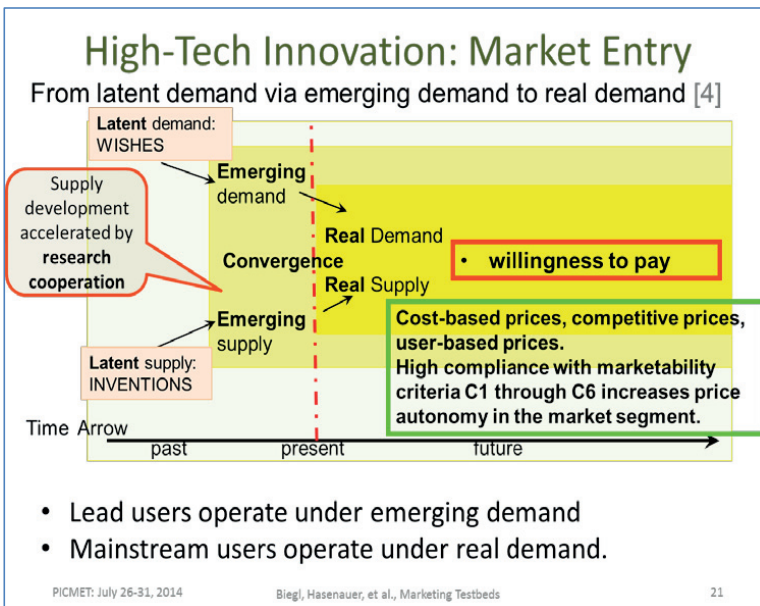
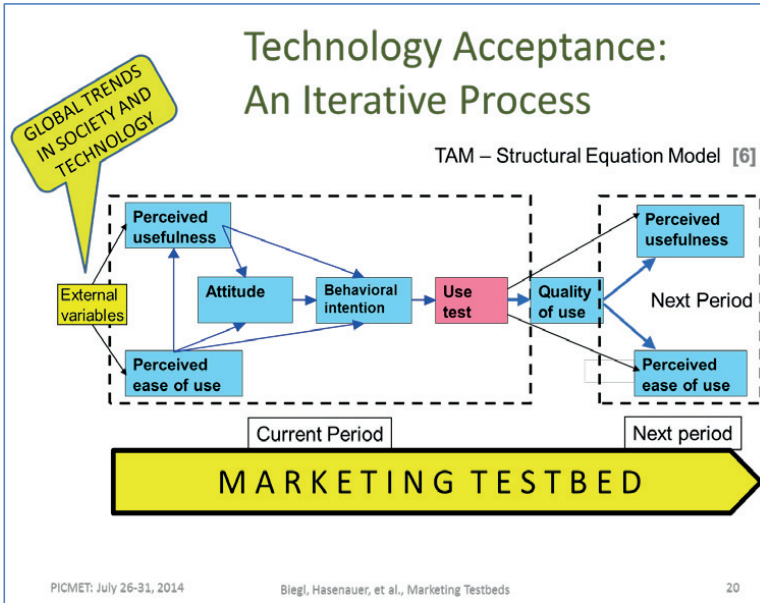
## Readiness and Resistance to Innovation



## High Tech Innovation: Criteria for Acceptance and Marketability



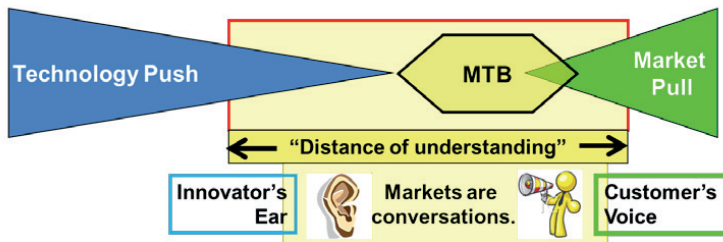
**Example:** Industrial standard EN 45545-2 (fire protection in railway systems) will open window of opportunity in march 2016 for rubber-metal composites meeting requirements of hazard level HL 3. MTB supports exploration of compliance in target market segments, helps to translate customers' expectations into functional sales arguments. Products offering functional over-compliance of C1, C2, C3, C4, C5 **AND** being in compliance with EN 45545-2 HL3 (see [www.bategu.at](http://www.bategu.at)) can speed up their market entrance. By MTB the compliance of innovation with marketability criteria becomes ratable.



- Lead users operate under emerging demand
- Mainstream users operate under real demand.



## MTB and Market Entry



- Markets are conversations [12] that occur in two different “content-languages”.
- The MTB translates the language of the customer into the language of the innovator, and conversely.
- Reduces distance of understanding; shortens time to market.
  - Customer offers come shortly after customer and developer understand each other

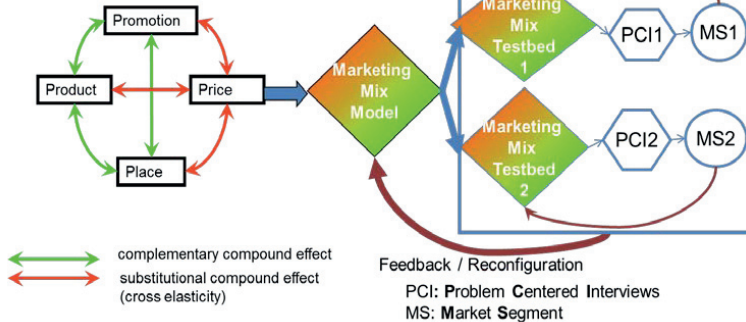
PICMET: July 26-31, 2014

Biegl, Hasenauer, et al., Marketing Testbeds

22

## Iterative Marketing Testbed Process

- Marketing mix = customization of 4Ps for specific market segment
- MTB determines content of marketing mix for each segment.
- Marketing mixes are integrated into marketing model



PICMET: July 26-31, 2014

Biegl, Hasenauer, et al., Marketing Testbeds

23

## Services Offered by Hi-Tech Center

- Engaged with stakeholders in multiple potential markets
  - Urban fire departments in different countries
  - Railway fire departments
  - Coal mine emergency response teams,
  - Petrochemical companies
- Conducted problem-centered interviews
- Questionnaires
- Performance tests under real conditions in use environment.
- Proof of usability and economic feasibility
- Identification of demand
- Marketing mix strategy (4Ps) for each segment,
- Composite model for the integrated marketing mix.

PICMET: July 26-31, 2014

Biegl, Hasenauer, et al., Marketing Testbeds

24

## Market Segments Identified

- Urban Fire Departments (multi-purpose)
- Railway Fire departments
- Mining industry
- Petrochemical plants
- Nuclear power industry

Tests complete

Tests in progress

Tests designed

Under consideration

PICMET: July 26-31, 2014

Biegl, Hasenauer, et al., Marketing Testbeds

25

## Some Specific Results of MTB

- Identified detailed, but crucial environmental factors that affect Tracker performance. For example,
  - Sunshine on display reduces readability of information
  - Impact of recoil of water hose during use
- Determined perceived usefulness and perceived ease of use by qualitative market research with firemen and miners
- Identified willingness to pay estimates with potential users.

PICMET: July 26-31, 2014

Biegl, Hasenauer, et al., Marketing Testbeds

26

## **Results:** Urban Fire Departments



- Results from tests with Vienna fire department were applicable to other urban fire departments.
- No major redesign was needed.

PICMET: July 26-31, 2014

Biegl, Hasenauer, et al., Marketing Testbeds

27

## **Results:** Railway Fire Departments

(Please see Appendix 2 for details)

- Tests performed with Slovakian Railway fire department revealed that ...
  - Communication between two robots is critical.
  - One robot detects gas; the other brings the antidote.
  - Command and control center needs to assure coordinated behavior between robots.
  - Any interference between robots needs to be eliminated.
  - For example, collisions between robots in environments with low visibility needs to be avoided.
  - Battery life = 4 hours at high performance; rapid battery change.

PICMET: July 26-31, 2014

Biegl, Hasenauer, et al., Marketing Testbeds

28

## **Results:** Mining Industry

(Please see Appendix 3 for details.)

- Robot has to be even smaller than robots for urban fire departments.
  - Taurob Tracker meets size requirements for mining industry.
- Mining robots need to be
  - Explosion proof;
  - Intrinsically safe ( e.g. in flammable gas)
- Ability to work with another remotely controlled robot even more challenging
  - Disaster is remote and difficult to access
  - High temperatures; reduced visibility
  - Deformed, collapsed or burning structures in shafts
  - Explosion proof and fire proof transponder infrastructure
  - Bandwidth bottleneck--Will wavelength be available in an emergency?
- Significant exposure reduction of rescue teams in coal mining

PICMET: July 26-31, 2014

Biegl, Hasenauer, et al., Marketing Testbeds

29

## **Preliminary Results:** Petrochemical Plants

- Requires protection against hydrogen sulfide ( $H_2S$ ).
  - $H_2S$  is byproduct of cracking (pyrolysis) process.
  - Currently first responders are human.
  - Decontaminated in 'acid gas wash'
  - Should we replace human with Taurob Tracker?
  - What technical requirements make this possible?
  - How do we decontaminate the robot?
  - Research is in progress.

PICMET: July 26-31, 2014

Biegl, Hasenauer, et al., Marketing Testbeds

30

## Nuclear Industry

- Situation is analogous to petrochemical industry.
- In addition, gases / aerosols can be radioactive.
- Marketing testbed design for nuclear industry is under consideration (depending on emerging demand).

PICMET: July 26-31, 2014

Biegl, Hasenauer, et al., Marketing Testbeds

31

## Tracker Redesigned to meet Requirements Identified by MTB

- Hose installed on robotic arm to dilute gas hazards.
- Redesign for communication within mine shafts is in progress.
  - Wireless solution or cable-based solution?
  - Biggest challenge: communication protocols

PICMET: July 26-31, 2014

Biegl, Hasenauer, et al., Marketing Testbeds

32

## *Lessons Learned #1:* Cross-Functionality is Essential

- High tech marketing inherently involves communication between multiple knowledge disciplines.
- Negotiations between buyers/users and suppliers/innovators
  - Require interdisciplinary cross-functional teams
  - Both on the buyer's and the seller's side.

PICMET: July 26-31, 2014

Biegl, Hasenauer, et al., Marketing Testbeds

33

## Lessons learned #2: Semantic Barriers [13]

- Users/Customers and suppliers/developers speak different languages.
  - Use-environment-oriented versus technology-oriented jargon
- Marketing Testbed process is ideally suited to break down these barriers.
  - Initially, Hi-Tech Center acted as interpreter
  - Then Hi-Tech Center taught each party the other's language
    - Naïve questions and concrete examples enable simple formulations
  - After that, user/supplier collaboration worked smoothly.
  - Willingness to collaborate followed soon.

PICMET: July 26-31, 2014

Biegl, Hasenauer, et al., Marketing Testbeds

34

## Lessons Learned #3: Potential Market

- Behind each bottleneck lies a potential market.
  - For example, highly qualified labor (e.g. firemen) is in short supply and very expensive.
  - Statistical value of human life is high
    - ~US\$5M-10M per qualified employee [14]
    - Cost of insurance is high
  - Tight budgets constitute bottlenecks.
  - They open the market for robots (*Price ~\$five digits*).
  - Total cost of ownership and lifecycle costs of robots are two orders of magnitude lower than those of humans.

PICMET: July 26-31, 2014

Biegl, Hasenauer, et al., Marketing Testbeds

35

## Current and Upcoming Applications for Taurob Tracker

- Tracker in use at Vienna Fire Department and other fire departments in Europe
- Tracker prototype for railway fire departments, mining industry and chemical plants are under development at Taurob.
- Application for nuclear industry requires additional marketing testbed.

PICMET: July 26-31, 2014

Biegl, Hasenauer, et al., Marketing Testbeds

36

## Additional Applications for Marketing Testbed at Hi-Tech Center

- 2D Laser Scanner
- Printed foil sensor for man-machine interfaces
- Cellular materials (repetitive structures, reduce weight)
- Wireless strain gauge
- Elastic Photovoltaic- Lithium-Battery Sandwich
- Phase change material for building construction
- Medical care robot for continuous, compliant passive motion
- Atmospheric plasma on surfaces of functional material
- High precision 3D printing
- Spine response simulation
- Ambient assisted living robot
- Diamond-like carbon material



PICMET: July 26-31, 2014

Biegl, Hasenauer, et al., Marketing Testbeds

37



## Future Plans

- Taurob to expand applications of Tracker platform.
  - Increasingly international business
  - Expansion into multiple industries
  - Reduced cost of platform derivatives
- Hi-Tech Center plans to
  - Become a private company that specializes in MTB service
  - Collaborate with incubators

PICMET: July 26-31, 2014

Biegl, Hasenauer, et al., Marketing Testbeds

38

## Summary

- Firms like Taurob develop highly innovative technology that is looking for new markets
- Marketing testbed studies identify and characterize these markets
- They bridge the gap between suppliers/innovators and users/customers
- Technology enters more markets.
- Time to market is reduced.
- Flop risk is reduced.

PICMET: July 26-31, 2014

Biegl, Hasenauer, et al., Marketing Testbeds

39

## Q&A

Thank you for your attention!

Additional non-confidential data for MTB studies on the Taurob Tracker are available upon request. Some are presented in Appendixes 2 and 3.

## References

- [1] E. von Hippel, "Lead Users: A source of novel product concepts," *Management Science*, Vol. 32, No. 7, July 1986, pp. 791-805.
- [2] The Israel Mobile and Communications Association, "IMA Launches an Innovation Lab in collaboration with Partner Communication," March 18, 2011, available online at <http://www.imaworld.org/?CategoryId=187&ArticleID=511&print=1>.
- [3] H. D. Leu, L. F. Hsu, C. Y. Yi and J. K. Shu, "The impacts of business model and marketing mix strategy on innovation adoption intention by consumer: Cases observation in Taiwan's 3G telecom carriers (2010)", available online at <http://ba-conference.org/files/BAI2010%20Proceeding/Marketing.htm>.
- [4] G. S. Day, "The capabilities of market driven organizations," *the Journal of Marketing*, Vol. 58, 1994, pp. 37-52.
- [5] S. Ram and J. N. Sheth, "Consumer resistance to innovations: The marketing problem and its solutions," *The Journal of Consumer Marketing*, Vol. 6, No. 2, 1989, pp. 5-14.
- [6] F. Davis, "A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems - theory and results," PhD thesis, Massachusetts Inst. of Technology, 1985.
- [7] R. G. Fichner and C. F. Kemerer, "The illusory diffusion of innovation: An examination of assimilation gaps," *Information Systems Research*, Vol. 10, No.3, September 1999, pp. 255-275.
- [8] A. Witzel, "The problem-centered interview," *Forum: Qualitative Social Research*, Vol. 1, No. 1, available online at <http://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/article/viewArticle/1132>
- [9] D. F. Kocaoglu, "A participative approach to program evaluation," *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. EM-30, No. 3, Aug. 1983, pp. 112 – 118.
- [10] T. L. Saaty, "What is the Analytical Hierarchy Process?" *Mathematical Models for Decision Support*, NATO ASI Series, Vol. 48, 1988, pp. 109-121.
- [11] C. Carlsson and R. Fullér, "Fuzzy multiple criteria decision making: Recent developments," *Fuzzy Sets and Systems*, Vol. 78, No. 2, March 1996, pp. 139-153.
- [12] R. Levine, C. Locke and D. Searls, *Das Cluetrain Manifest: 95 Thesen für die neue Unternehmenskultur im digitalen Zeitalter*, Econ Verlag, 2002, ISBN 3430159679.
- [13] P. R. Carlile, "A pragmatic view of knowledge and boundaries: Boundary objects in new product development," *Organization Science*, Vol. 13, No. 4, July/August 2002, pp. 442-455.
- [14] W. K. Viscusi and J. E. Aldy, "The value of a statistical life: A critical review of market estimates throughout the world," *Journal of Risk and Uncertainty*, Vol. 27, No.1, pp. 5-76.

## About the Authors

- **Matthias Biegl** and **Lukas Silberbauer** are the co-founders of **Taurob**, GmbH.
- **Rainer Hasenauer** is an entrepreneur, a program manager at the **Hi-Tech Center** and an honorary professor at the **Vienna University for Economics and Business**.
- **Peter Filo**, PhD, **Jozef Orgonáš**, PhD, and **Barbora Paholková**, MS are researchers in marketing at the **University of Economics, Bratislava, Slovakia**.
- **Charles Weber** is an associate professor of engineering and technology management at **Portland State University, USA**. He held the Fulbright-Kathryn and Craig Hall Distinguished Chair for Entrepreneurship in Central Europe at the **Vienna University for Economics and Business** in the winter semester of 2013/2014.

PICMET: July 26-31, 2014

Biegl, Hasenauer, et al., Marketing Testbeds

42

## Appendix 1: Detailed Data Sheet for Taurob Tracker

### Informationsblatt - Feuerwehrroboter

### TAUROB

#### Überblick

Neu entwickelter mobile Roboter für Feuerwehren! Diese Roboter werden mit Fernsteuerung ausgestattet, um Gefahren für den Menschen durch Einsturz, Explosion, Strahlung oder Strukturschäden. Feuerwehrleute bzw. andere Einsatzkräfte erhalten über den Roboter Kamerabilder und Lageinformationen und ungehinderten oder getriebenen Zutritt von Stellen, die mittels selbstfahrender Greifarme (Klammern) versichert, wie z.B. heruntergefallene Bauteile, abgestürzte oder fallen gelassene Ausrüstung, Feuerlöscher, Leitern etc. als Möglichkeit gefährlicher Tätigkeiten sicher und ohne Risiko für die Mannschaft durchzuführen.



#### Abbindehilfungsmerkmale

- Einfache Bedienung über Infrarot-Fernsteuerung
- Verschiebung und Positionierung über Motorantriebe
- Roboter kann in verschmutzten/feuchten Umgebung eingesetzt werden
- Live-Video-Übertragungssystem für Einsatzort (bis zu 100m) und Fernübertragung
- Einfache Inbetriebnahme durch austauschbare und wiederverwendbare Leitungsanschlüsse



#### Technische Daten

Plattform	90 x 50 x 40 cm
Greifart	20 kg
Zähler	20 kg
Reichweite (drahtlos)	100 m (optionaler)
Lebensdauer	1 Jahr
Temperaturbereich	-20°C bis +60°C
Erweiterbarkeit	3-2 Stunden
Materialität	IP67
Bedienungsprogramm	AT&C, C#
Deckungsbereich	40' x 40 cm Hindernisse
Schwermere Arm	4 Fingergreife
Greifkraft	100 kg
Max. Höhe / Länge	1,5 m / 1,5 m
Max. Traglast	10 kg bei voller Länge



#### Aktueller Stand und weitere Schritte

Der Roboter wurde bisher und aktuell für die Mehrzweckverwendung, wie z.B. Inbetriebnahme, Feuerwehren, für Tests und gemeinsame Einsatzeinheiten über und unter der Verfügung. Die aktuelle Version kann bereits wichtige Aufnahmefähigkeiten wie z.B. Inbetriebnahme, Fernübertragung, Fernübertragung und Datenübertragung sowie über eine mobile/interne Schnittstelle empfangen und Messdaten per Funk an das Bedienfeld übertragen werden.

Die aktuelle Weiterentwicklung konzentriert sich auf den Einsatzbereich: GREIF- und Greifarm - die weitere Verbesserung der Steuerung und die Selbstkontrolle, Verbesserung der Fernübertragung, Roboter und der Roboter bis zur Mehrzweckverwendung über einen Greifer und eine Verkleinerung der Prototypenherstellung.

WU-WU-WU-WU-WU-WU  
 Wien, 1000 Wien, 1000  
 1000 Wien, 1000 Wien  
 1000 Wien, 1000 Wien  
 1000 Wien, 1000 Wien

TAUROB

PICMET: July 26-31, 2014

Biegl, Hasenauer, et al., Marketing Testbeds

43

## Appendix 2: Railway Fire Departments-- Real figures and statistics

<b>Railways of Slovak Republic</b>	2012	2013	2013/2012
Total Number of Accidents	616	393	0,64
From:			
Fires	304	132	0,43
Outflow of Gases	44	1	0,02
<b>Help with fires (at other companies)</b>	125	58	0,46
<b>Expected excursions with robot</b>	<b>56</b>	<b>25</b>	<b>0,45</b>
Fatal accidents	0	1	x
Severe injuries	5	2	0,4

PICMET: July 26-31, 2014

Biegl, Hasenauer, et al., Marketing Testbeds

44

## Appendix 2: Remarks on Railway Study

- Number of accidents decreasing significantly
- Better applications of rules and laws
- Aim of robot use is to
  - save the firemen lifes and more efficient fitting of rescue middles
  - Reduce the burden of work during a rescue intervention
  - Decrease of material losses
  - Quick recovery of workings

PICMET: July 26-31, 2014

Biegl, Hasenauer, et al., Marketing Testbeds

45

## *Appendix 3:* Qualified Figures: Mining Industry

<b>Coal mine in Handlová /brown coal/</b>		
the real figures are unknown - qualified estimation		
Total number of accidents		150
Of these:	Fires	50
	Outflow of Gases	55
<b>Expected excursions with robot</b>		<b>105</b>

PICMET: July 26-31, 2014

Biegl, Hasenauer, et al., Marketing Testbeds

46

## *Appendix 3:* Remarks on Coal Mine Study

- Accidents are very rare.
- Precise operating instructions – what to do in the case of accident
- Number of robot applications is more frequent.
  - In principle, robot excursions could occur anytime.
- Goal of using robots
  - To save the lives of miners and rescue teams;
  - To make the rescue action easier.

PICMET: July 26-31, 2014

Biegl, Hasenauer, et al., Marketing Testbeds

47

### *Appendix 3:*

## Remarks to rescue action in the mine

- Composition of teams
  - Two squads of five people
  - One team leader
  - + /if necessary/ 1 doctor and 1 chemist
- Very specialized preparation and schooling, which occurs on a regular basis.
- The risk during intervention is very high.
- The frequency of intervention is 1-2 times/week.

## 5. Beiträge aus der Realität von Innovationsprojekten und zu Projektkooperationen

Die nachfolgenden Ausführungen zeigen nach den theoretischen Beiträgen im vorangegangenen Kapitel zum einen Erfahrungen aus der Realität von Innovationsprojekten und zum anderen Ergebnisse aus Projektkooperationen im Rahmen des Forschungsprojektes HiTECH Center. Kapitel 5.1. beschreibt gesammelte Lernerfahrungen von W. Schildorfer im Kontext „Geschäftsmodelle und Innovationen“, Kapitel 5.2. zeigt den Blick des Inkubators INITS Geschäftsmodelle von Start Ups voranzubringen und zu realisieren und Kapitel 5.3 gibt die Sichtweise der Projektkooperationen von INNOVMAT, DUOSTARS und SMARTNET zum Projekt HiTECH Center wieder.

### 5.1. Geschäftsmodelle und erste Hürden beim Markteintritt im Innovationsbereich: Welche Fragen werden in einem herkömmlichen Businessplan nicht berücksichtigt? – Ein Erfahrungsbericht (W. Schildorfer)

784.000 Suchtreffer bei der größten Internetsuchmaschine sagen möglicherweise noch nicht allzu viel über die Häufigkeit des Suchworts „Geschäftsmodell“. Wenn man aber dann noch die englische Übersetzung „Business Model“ mit 517 Millionen Treffern hinzunimmt, zeigt sich schon alleine daraus die enorme Bedeutung des Themas „Geschäftsmodell“. Der vorliegende Artikel ist eine Aufarbeitung eigener Erfahrung in Forschung und Lehre manche Aspekte eines Geschäftsmodells in Hochtechnologiemärkten anzusprechen, die in einem Business-Plan für Investoren oft keinen Platz finden. Diese Besonderheiten von Geschäftsmodellen werden aus Sicht von Technologie-Start Ups dargestellt, die seit vielen Jahren Fokus der Forschungs- und Lehrtätigkeit des Autors sind. Innovationen von Unternehmen beinhalten immer ein gewisses Marktrisiko. Dieses Risiko mit den Besonderheiten von Hochtechnologiemärkten zusammengeführt erhöht die Komplexität von Markteintrittsfragen bzw. Fragen des Geschäftsmodells.

Literatur zu Business Plänen, Geschäftsmodellen, Markteintrittsstrategien, etc. gibt es genügend. Der vorliegende Artikel ist keine Aufarbeitung dieser Literatur – vielmehr basiert er auf vielen dokumentierten betriebswirtschaftlichen Werken (siehe Literaturliste am Ende des Artikels) und zeigt einen Ausschnitt des Abbilds der realen Start Up Welt in frühen Marktphasen. Dieser Ausschnitt der betriebswirtschaftlichen Realität von jungen Unternehmern zeigt Grenzen von theoretischen Modellen, von Normstrategien oder manch idealtypischen Markteinführungsstrategien auf. All diese Inhalte werden jedoch schon in Frühphasen bei Investoren oder Inkubatoren verlangt.

Wo liegt also die Grenze zwischen kreativem Gestalten oder Übertreiben von Marktgrößen zur Realität von Start Ups? Wo liegen die ersten Hürden beim Markteintritt im Innovationsbereich? Welche Fragen werden in einem herkömmlichen Businessplan nicht berücksichtigt? Dieses meist nicht dokumentierte Wissen aus ungefähr sieben Forschungsjahren wird vom Autor in diesen Artikel eingebracht, um so typische Fragestellungen oder Probleme von jungen Start Ups im Technologiebereich aufzuzeigen.

## Ausgangssituation

Hochtechnologiemärkte werden von Prof. Dr. Rainer Hasenauer folgendermaßen beschrieben:

- forschungsnah
- innovativ (high profit / high risk)
- dynamisch
- fragmentiert (zahlreiche, kleine Chancenfenster)
- kurzlebige Produktzyklen
- aber teilweise langlebige Technologiezyklen

Hasenauer charakterisiert das Umfeld von Hochtechnologiemärkten durch folgende Eigenschaften: Eine hohe Marktunsicherheit, eine hohe Technologieunsicherheit und eine hohe Wettbewerbsunbeständigkeit.

Jungunternehmer und Innovatoren im Hochtechnologiebereich stehen oft vor der Situation, dass es für deren Produkte eigentlich noch keinen Markt gibt. Es gibt weder Kunden noch Konkurrenz – also auch keine Vergleichbarkeit aus Markt oder Technologiesicht. Potentielle Kunden kennen weder die Technologie noch die Innovation und den damit verbundenen Kundennutzen. All das sind nicht die besten Voraussetzungen, einen überzeugenden Business-Plan zu schreiben, der Investoren oder potentielle Partner überzeugt. Denn in deren „Welten“ überzeugen harte Fakten vom Markt und den dazu passenden Geschäftsmodellen (Konkurrenz, Marktpotential, Unique Selling Proposition, Markteintrittsstrategie, Return on Investment, Amortisationszeiten, etc.). All das auch noch vor dem Hintergrund, dass Jungunternehmer im Regelfall beschränkte finanzielle Ressourcen haben und – gerade im technischen Gründerumfeld – limitierte Ressourcen für Marktfragen aufwenden können bzw. wollen.

All diese Eckdaten sind bei Innovationen im Hochtechnologiebereich oft nicht vorhanden. Trotzdem müssen Jungunternehmer antworten auf die Fragen von Investoren, Fördergebern oder Projektpartnern zu diesen Themen geben.

## Visualisierung des Geschäftsmodells

Im Rahmen unterschiedlicher Lehrveranstaltung an der WU Wien, der TU Wien oder der FH Campus02 in Graz geben Studierende unter der Leitung von Prof. Hasenauer und Dr. Wolfgang Schildorfer mit den nötigen Werkzeugen Antworten auf spezifische Fragen der jungen Technologie-Start Ups. Es zeigt sich aus den vergangenen Jahren, dass es im Rahmen der Erstellung eines Geschäftsmodells ähnliche Probleme oder Aufgabenstellungen gibt und dass sich ein Tool zur Visualisierung eines Geschäftsmodells oft als sehr hilfreich herausgestellt hat. Dieses Modell ist das Business-Model-Canvas (Osterwalder/Pigneur, Business Model Generation, 2010). Die darin enthaltenen Themengebiete helfen den JungunternehmerInnen, sich über die einzelnen Bestandteile des eigenen Unternehmens als auch des Geschäftsumfelds klar zu werden. Schlussendlich verstehen die Unternehmer, was überhaupt ein Geschäftsmodell ist und können die Frage beantworten, wie sie mit ihrem Unternehmen langfristig am Markt bestehen. Ein Geschäftsmodell gibt aus meiner Sicht vor allem auf eine Frage die notwendige Frage: „Wie verdiene ich mit meinem Unternehmen langfristig Geld?“. Diese Frage wird von den unterschiedlichen Bausteinen des Business Model-



Canvas ummauert. Vor allem zur Visualisierung all jener notwendigen Bausteine eignet sich dieses Model besonders.

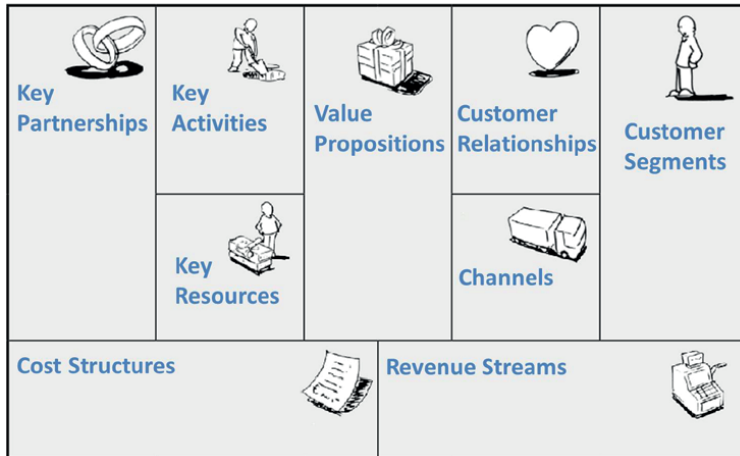


Abbildung 36: Geschäftsmodelle visualisieren mit Osterwalder/Pigneur, Business Model Generation, 2010

### Open Innovation und Open Business Models als „Denkanstoß“

Die Visualisierung des eigenen Geschäftsmodells – so wie gerade ausgeführt – ist ein wesentlicher Schritt um Klarheit über alle wesentlichen Faktoren zu gewinnen, die ein erfolgreiches Geschäftsmodell ausmacht. Eine wesentliche Frage am Beginn eines Unternehmens, einer Idee bis hin zur Innovation ist die Frage nach der Einbeziehung von externen Quellen in den unterschiedlichen Phasen der Innovation. Beginnend von der Ideenfindung, über den Produktentwicklungsprozess bis hin zur Verwertung des Produkts am Markt. Im Unterschied zum Closed Innovation Paradigma (Innovation findet ausschließlich mit unternehmensinternen Ressourcen statt) zeigt das Open Innovation Paradigma diese Öffnung der eigenen Unternehmensgrenzen (Chesbrough 2010, Renewing Growth from Industrial R&D) in allen Phasen des Innovationsprozesses.

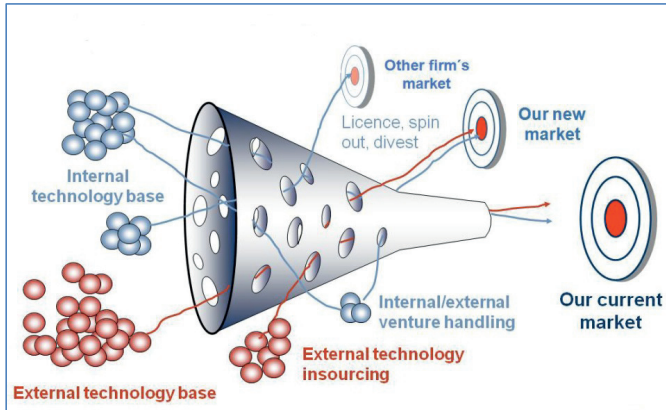


Abbildung 37: Neue Chancen für Innovatoren durch Open Innovation (Chesbrough 2010, *Renewing Growth from Industrial R&D*)

Gerade aus Sicht der Ressourcenknappheit (Personal, Know-how) ist es für viele junge Unternehmen notwendig, Wissen von außen in ihr Unternehmen einzubringen (external technology base). Aus unserer Erfahrung in den Lehrveranstaltungen zeigt sich, dass vor allem Markt-Know-how und Marketing-Fragestellungen bei vielen technisch orientierten Start Ups wenig vorhanden sind. Der erste Kontakt mit Kunden, das erste Marktfeedback zur Innovation – das sind meist Fragestellungen, die maßgeblich für das zukünftige Geschäftsmodell sind. Dieses sehr frühe Marktfeedback kann manche Produktverbesserungen notwendig machen, die auch durch externe Leistung zugekauft werden kann (external technology insourcing) Es können sich aber auch neue Märkte (other firm's market) oder neue Applikationen entwickeln, die am Beginn der Idee des Unternehmers nicht Zielmarkt (our current market). Diese frühe Nutzerintegration in den Innovationsprozess durch Studierende ist eine typische Form von Open Innovation.

Aus Sicht von Open Business Models zeigt die folgende Grafik, dass es zwei maßgebliche Einflussgrößen für die neuen Geschäftsmodelle gibt. Zum einen ergeben sich niedrigere Entwicklungskosten und kürzere Entwicklungszeiten durch die Einbeziehung von externen Ressourcen (cost and time savings from leveraging external development) und zum anderen können sich neue Einnahmemöglichkeiten durch die Verwertung von Teilergebnissen ergeben (new revenues).

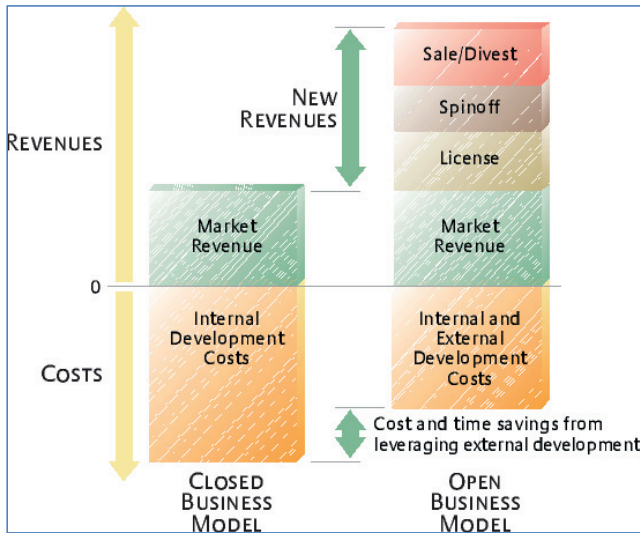


Abbildung 38: Why Companies Should Have Open Business Models: Magazine: Winter 2007 January 01, Henry W. Chesbrough

### Typische Fragen von Start Ups im Technologiebereich

Ausgehend von der Geschäftsmodellvisualisierung und auch den Anregungen aus der Open Innovation Idee ergeben sich spannende Markt-/Marketing Fragen, die sich in unseren Seminaren immer wiederholen:

1. Wie lautet die USP aus Kundensicht versus USP aus Sicht des Gründungsteams / der Entwickler? Was bedeutet es, wenn ein Produkt aus Entwickler- und aus Kundensicht „fertig“ ist?
2. Der „erste“ Kunde:
  - a. Wie bekomme ich ihn?
  - b. Wann gehe ich zum ersten Kunden?
  - c. Wofür kann ich den „ersten“ Kunden nutzen?
  - d. Was lerne ich von der frühen Kundeneinbindung? (Open Innovation)?
  - e. Ist der „erste“ Kunde auch ein zahlender Kunde?
  - f. Was bedeutet Marktpotential ausgedrückt in großen Zahlen ohne Gewinnung des ersten Kunden?
3. Muss die erste Idee der Erfolg sein oder bedarf es einiger Adaptionen, einiger Misserfolge um am Ende die erfolgreiche Marktanwendung zu finden (Getting to Plan B).

Nachfolgend werden diese drei Fragen vom Autor aus Sicht der praktischen Lernerfahrung mit Unterstützung von wissenschaftlichen Beiträgen dargestellt.

**Wie lautet die USP aus Kundensicht versus USP aus Sicht des Gründungsteams / der Entwickler?  
 Was bedeutet es, wenn ein Produkt aus Entwickler- und aus Kundensicht „fertig“ ist?**

Die USP – Unique Selling Proposition soll für das eigene Produkt einen einzigartigen Verkaufsvorteil besetzen (Vgl. Becker J., Marketing Konzeption, 5. Auflage, Vahlen, 1993). Dieser einzigartige Verkaufsvorteil ist von der Theorie her möglicherweise ein „leicht“ zu bestimmendes Eigenschaftsbündel. Aus Sicht der unterschiedlichen Teilnehmer an einem Verkaufsprozess ist dies – und das wurde von unserem Team in vielen Seminaren validiert – nicht trivial und eindeutig. Unternehmer und insbesondere Inventoren von technischen Entwicklungen sehen deren USP oftmals in technischen Weiterentwicklungen. In gesteigerten Messgenauigkeiten, besseren Messintervallen, exakteren technischen Abläufen und dergleichen. Kunden – als zweite Seite des Kaufprozesses – sehen vor allem den individuellen Nutzen einer Innovation. Dieser individuelle Nutzen muss nicht unbedingt auf einer besseren Messmethode oder genaueren technischen Abläufen sein. Diese Situation führt dann oftmals dazu, dass technische Entwicklungen, die aus Sicht der Innovatoren fertig sind, am Markt scheitern. Deshalb scheitern, da die Übersetzungsleistung von technischen Eigenschaften in Kundennutzen/Verkaufsargumente nicht erbracht wurde.

Diese Übersetzungsleistung und damit das Testen von Innovationen in Bezug auf Kundennutzen ist Inhalt des Forschungsgebiets der Marketing Testbeds (siehe dazu die Dissertation von Thomas Wirth in Kapitel 4.2.8).

Neben den unterschiedlichen Auffassungen der USP zwischen Innovator und Kunde gibt es auch Differenzen in der Auffassung, dass das Produkt für den Markt „fertig“ ist. Aus Sicht einer technischen Entwicklung gibt es unterschiedliche Phasen (funktionsnachweisender Prototyp, Nullserie, etc.). Wenn diese erfolgreich abgeschlossen sind, gilt das Produkt als fertig für den Markt. Aus Sicht von Marketing- oder Verkaufsmannschaften braucht es mehr, um für den Markt / den Kunden fertig zu sein. Ein technisch fertiges Produkt braucht zielgruppenspezifische Verkaufsunterlagen, ein After-Sales-Servicekonzept bis hin zum Customer Relationship Management. Diese unterschiedlichen Auffassungen von einem „fertigen Produkt“ können aus Sicht der Absatz- und Finanzplanung zu Herausforderungen führen, die im Managementteam frühzeitig angesprochen werden müssen.

**Der „erste“ Kunde: Wie bekomme ich ihn? Wann gehe ich zum ersten Kunden? Wofür kann ich den „ersten“ Kunden nutzen? Was lerne ich von der frühen Kundeneinbindung? (Open Innovation)? Ist der „erste“ Kunde auch ein zahlender Kunde? Was bedeutet Marktpotential ausgedrückt in großen Zahlen ohne Gewinnung des ersten Kunden?**

Der „erste“ Kunde - wie bekomme ich ihn? Unternehmensgründer bzw. Innovatoren definieren den ersten Kunden meist als ersten zahlenden Kunden. Ich würde aber noch einen Schritt zurückgehen und diesen ersten Kunden als ersten helfenden, freundlichen Kunden bezeichnen, der dem Innovator hilft, sein Produkt für den Markt / die anderen Kunden fertig zu stellen. Dieser erste „friendly customer“ hilft Unternehmen, das erste Marktfeedback zu geben. Im Rahmen unserer Lehrveranstaltung gilt es sehr oft, genau diesen ersten Kunden zu identifizieren, erste Kundenanforderungen abzufragen oder zu validieren bzw. erstes kritisches Feedback von dem Kunden einzuholen. Ich vergleiche das oft mit dem Vorhalten eines Spiegels. Der Unternehmer sieht sein eigenes Unternehmen, sein eigenes Produkt mit den Augen des Marktes. Diese erste Rückmeldung vom Markt kann durchaus auch für den Unternehmer unangenehme Resultate erbringen. Eigene Vorstellungen über sein Produkt und dem „logischen“ Markt dazu werden

möglicherweise nicht deckungsgleich mit den Vorstellungen des Kunden sein. Adaptionen werden notwendig, vielleicht sogar radikale in der Produktgestaltung. Dieser erste Kunde ist ein wesentlicher Entwicklungshelfer für eine am Markt erfolgreiche Innovation.

Der erste Kunde muss also nicht ein zahlender sein. Er sollte aber so früh wie möglich in den Innovationsprozess einbezogen werden, um das Risiko frühzeitig zu minimieren, am Markt „vorbei“ zu entwickeln und mit einem fertig entwickelten Produkt erst viel später dieses Marktfeedback zu bekommen (Risiko mehr Ressourcen zu verschwenden).

Der erste Kunde ist hauptsächlich eine Informationsquelle, die der Unternehmer im positiven Sinne ausschachten sollte. Jede Information zu Nutzeranforderungen, guten und schlechten Produkteigenschaften, herausragenden oder fehlenden Produktmerkmalen sollte vom Unternehmer in die nächsten Entwicklungsschritte eingebracht werden. Der richtige Zeitpunkt für die Kundenintegration im Sinne des Open Innovation Ansatzes? Aus meiner Sicht können schon Ideenphasen bis hin zu ersten Prototypen ausreichen, um diese ersten Markteindrücke einzuholen. Je früher desto besser. Die Angst mancher Entwickler, Produktideen frühzeitig zu verraten oder erst ein fertiges Produkt am Markt zu testen sollten hintangestellt werden. Die Vorteile, die sich aus diesem ersten Marktfeedback ergeben überwiegen das Risiko, Entwicklungen zu früh am Markt zu zeigen und so einer möglichen Konkurrenz Ideen zu verraten.

Als Abschluss dieses „Kunden“-Abschnitts möchte ich noch einen wesentlichen Punkt unterstreichen, der für Jungunternehmer, vor allem für jene, die einen Businessplan für Investoren benötigen, relevant sein wird. In herkömmlichen Businessplänen werden immer Marktentwicklung und Marktpotential abgefragt. Meist werden in diesen Businessplänen große Zahlen erwartet – und diese großen Zahlen werden auch meist geliefert. Eine vielversprechende Basis an potentiellen Kunden und ein enormes Entwicklungspotential lassen sich gut darstellen. Wenn dann der eigene Marktanteil an diesem großen Kuchen auch sehr klein ist – ein kleines Stück eines großen Kuchens ist immer noch groß genug für manchen Investor. Jetzt kommt aber am Schluss die wichtigste Frage. Hat das Unternehmen schon den ersten Kunden? Und da rede ich nicht vom zahlenden? Das ist aus meiner Sicht die Gretchenfrage! Und die wird oft nicht abgefragt oder dargestellt.

### **Kundenanforderungen von unterschiedlichen Nutzergruppen – Moore's Lücke**

Anschließend auf den Abschnitt und die Wichtigkeit des ersten Kunden möchte ich auf die Diffusionstheorie von Innovationen besonderes Augenmerk legen. In der nachfolgenden Abbildung der „Diffusion of Innovation“ (Crossing the chasm, Geoffrey A. Moore, 2002) werden die verschiedenen Nutzergruppen dargestellt. Ohne auf die Details der verschiedenen Nutzer eingehen zu wollen, ist es mir doch wichtig, vor allem jene Kundengruppen herauszugreifen, die für junge Unternehmen und Innovatoren besonders wichtig sind. Der Fokus bei Start Ups liegt vor allem auf die Gruppe der „innovators, technology enthusiasts“ und der „early adopters“. Diese beiden Gruppen sind maßgeblich für das erste Marktfeedback verantwortlich und für die ersten Einnahmen. Wie im vorangegangenen Teil über den ersten Kunden berichtet, können junge Unternehmen vor allem mit „friendly customers“ aus dem Bereich der Innovatoren viel lernen und ihre Produkte laufend verbessern (concurrent engineering). Innovatoren sind meist sehr aufgeschlossene Kunden, die vor allem an dem Interesse an Neuem Produktideen testen und bereitwillig Feedback zum Produkt geben. Die ersten Einnahmen werden aus der Kundengruppe der „early adopters“ erzielt.

Diese Gruppe zeichnet sich dadurch aus, dass so manche „Kinderkrankheit“ akzeptiert wird. Das Produkt wird auch in einer Phase gekauft, wo Entwicklungsrisiken noch nicht alle behoben sind.

Haben Innovatoren diese beiden Phasen / Kundengruppen erfolgreich gemeistert, geht es an den nächsten Wachstumsschritt im Produktlebenszyklus – das Verkaufen der Produkte an die Gruppe der „pragmatists“. Diese Gruppe an Kunden akzeptiert keine Fehler, erwartet ein ausgereiftes Produkt, umfangreiches After-Sales-Service (24 Stunden / 7 Tage) und am besten eine Garantie des jungen Unternehmens, dass es auch in einigen Jahren noch existiert und eine gewisse Abnahmemenge produzieren kann. Juristen und Einkaufsabteilungen kommen ins Spiel und setzen die jungen Unternehmen gehörig unter Druck. Unterschiedliche Rollen im Buying Center kommen zum Tragen (Juristen, Betriebswirte, Techniker). Diese unterschiedlichen Rollen und deren spezifische Anforderungen zufrieden zu stellen ist für viele Technologie-Start Ups beinahe unmöglich, da es schon aus Sicht der internen Ressourcen (Know-how, Finanzierung) nicht möglich ist, alle Anforderungen zu erfüllen. Daher tut sich für viele Innovatoren eine Lücke im Produktlebenszyklus auf, die es zu überwinden gibt, um den nächsten Wachstumsschritt erfolgreich zu meistern.

Ob der erste friendly customer, der erste zahlende Kunde oder die unterschiedlichen Kundengruppen aus Sicht der Diffusionstheorie. Sie sind alle wichtig im Wachstumsprozess – und vor allem sie sind alle mit anderen Eigenschaften charakterisiert. Diese Eigenschaften alle zu erkennen und dann noch zu befriedigen – das ist der Schlüssel zum Erfolg im Innovationsbereich.

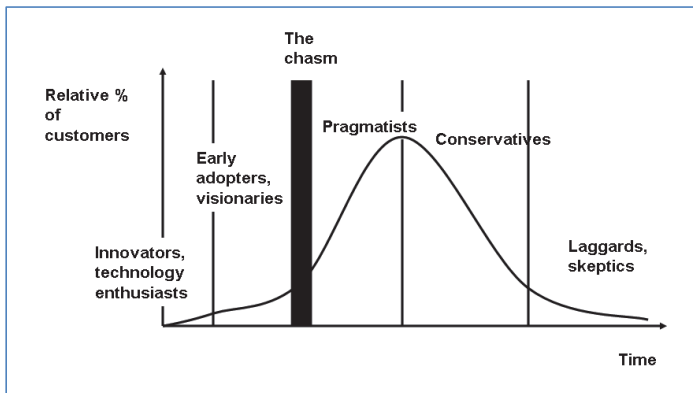


Abbildung 39: Diffusion von Innovation – Moore’s Lücke: Crossing the chasm, Geoffrey A. Moore, 2002

**Muss die erste Idee der Erfolg sein oder bedarf es einiger Adaptionen, einiger Misserfolge um am Ende die erfolgreiche Marktanwendung zu finden (Getting to Plan B. Mullins, Komisar)?**

Am Ende meines Beitrages möchte ich noch auf ein Buch von B. Mullins, Komisar eingehen, das sich mit der Frage oder Hypothese beschäftigt, dass im Normalfall die erste Idee nie die erfolgreiche oder gewinnbringende sein wird.

Mullins beschreibt das Geschäftsmodellkonzept als erfolgreiches Zusammenspiel von fünf Schlüsselementen (Umsatz, Handelsspanne, operativer Betrieb, Betriebsmittel und Investitionen). „Getting to Plan B“ beschreibt erfolgreiche Geschäftsmodelle mit der Annahme, dass er erste Plan /

die erste Idee meistens falsch sind. Er beschreibt, wie man systematisch aus diesem Plan A erfolgreich einen Plan B – ein neues Geschäftsmodell ableiten kann. Ausgangspunkt für ein neues Geschäftsmodell ist von erfolgreichen Beispielen zu lernen und sich auch bewusst von Beispielen abzugrenzen und zu entscheiden, Dinge anders zu machen. Ausschlaggebend – und da komme ich wiederum auf die Wichtigkeit der Kunden zurück – für den Erfolg oder Misserfolg eines Geschäftsmodells ist das Urteil des Kunden und der damit zusammenhängende „cash flow“, der mit dem Produkt erwirtschaftet wird.

Es geht dem Autor dieses Beitrags nicht unbedingt darum, ob es die zweite, dritte oder neunte Idee ist, die Erfolg bringt. Es geht Schildorfer eigentlich um ein Plädoyer an das Durchhaltevermögen von jungen UnternehmerInnen und Unternehmern, die sich auch durch manche Rückschläge nicht vom Weg abbringen lassen, mit ihren eigenen Ideen und Unternehmen erfolgreich sein zu wollen. Im Zusammenhang mit unserer Lehrveranstaltung hat sich auch gezeigt, dass Innovatoren ausgehend von ihrer Idee und der erwarteten Kundengruppe doch immer wieder die Frage stellen, ob ihr Produkt nicht noch für eine andere Anwendung / für eine andere Zielgruppe geeignet wäre. Sei es aus Unsicherheit oder aus der möglichen Chance heraus, eine weitere oder bessere Applikation zu entwickeln. Idealerweise aufgrund eines frühen Einbeziehens von Kunden in den Innovationsprozess.

#### Literaturquellen und Hinweise

Anderson, Chris: Free, The future of a radical price, rh Business Books, New York, 2009.

Becker J., Marketing Konzeption, 5. Auflage, Vahlen, 1993

Chesbrough, Henry: Open Innovation, The New Imperative for Creating and Profiting from Technology, Boston, Massachusetts, Harvard Business School Press, 2003

Chesbrough, Henry: Open Business Models, How to thrive in the new innovation landscape, Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts, 2006.

Chesbrough, Henry: Open Services Innovation, Rethinking your business to grow and compete in a new era, Jossey-Bass, San Francisco, 2011.

Chesbrough, Henry: Why Companies Should Have Open Business Models: Magazine: Winter 2007 January 01.

Chesbrough, Henry: Renewing Growth from Industrial R&D, Vortrag auf der 10th Annual Innovation Convergence, Minneapolis 2004.

Hauschildt, Jürgen: Innovationsmanagement, 2. Auflage, München, Vahlens Handbücher der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, 1997.

Kim, W. Chan; Mauborgne, Renée: Blue Ocean Strategy, How to create uncontested market space and make the competition irrelevant, Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts, 2005.

Moore, Geoffrey A.: Crossing the chasm, Marketing and Selling High-Tech Products to Mainstream Customers, Harper Business Essentials, New York, 2002.

Mullins, John; Komisar, Randy: Getting to Plan B, Harvard Business Press, Boston, Massachusetts, 2009.

Osterwalder, Alexander; Pigneur, Yves: Business Model Generation, John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey, 2010.

## 5.2. „Incubator INITS – a success story“ – Why start ups need an incubator as initial boost? (M. Pietzka)

In Berlin, a new Start Up is founded every 20 minutes. While certain areas like Berlin are known for their “thriving Start Up scene,” creating and developing a successful Start Up is a formidable task, with a treacherous gap between the idea phase and market entry. Business incubators aid Start Ups in traversing this gap. Typically affiliated with a university, business incubators strive to accelerate the successful development of Start Ups by providing a multitude of services, including mentoring, funding, and networking. One such incubator, INITS, has excelled in its ability to develop Start Ups into successful, sustainable businesses.

Founded in 2002 in Vienna, Austria, INITS is affiliated with Vienna University and the Vienna University of Technology. INITS prides itself on its Start Up camp, in which Start Ups are screened and selected for a 100-day boot camp, complete with workshops, mentoring, networking, and training. At the end of the Start Up camp, a panel of experts and entrepreneurs evaluates the Start Ups, selecting which ones will receive further funding. The success of the Start Up camp and other INITS initiatives were rewarded this past year when INITS was ranked 3rd in Europe and 11th worldwide by the global UBI (University Business Incubator) index. Compared to 300 incubators in 67 countries (INITS press release), INITS was able to earn this ranking due to its excellent capabilities in talent retention and funding, reinforced by their track record - 70% of INITS’ client Start Ups are still running five years after graduation from the INITS incubator. Co-Founder of the UBI Index, Dhruv Bhatli on INITS – “Its exceptional network and university staff facilitates talent retention and generate a high impact on the regional economy.”(FAQ CITE)

INITS maintains a strong impact on Vienna and the Austrian business ecosystem, largely because of its ability to retain talent in this area. 80% of client Start Ups that have passed through the incubator have chosen to locate their business within the greater Vienna area, while only 15% choose to locate their business outside this region, and only 5% outside the country. Furthermore, INITS has cultivated a network of 215 of their alumni that can be easily contacted, making it relatively easy for INITS to acquire feedback and advice for younger Start Ups.

INITS also excels in its ability to provide Start Ups with sufficient funding to meet their needs. Each year, INITS makes approximately €400,000 available to their Start Ups. Moreover, by cultivating a vast network of 320 investors, INITS can boast of an average investment of €1.5 million in its client Start Ups. By combining their funding capabilities with a strong investor network, INITS helps its Start Ups acquire much-needed funding that would otherwise be inaccessible.



One of the best examples of the impact INITS can have on the Austrian Start Up scene is Marinomed. Marinomed is a biopharmaceutical company focused on discovering and developing anti-viral and immunological treatments specifically targeting respiratory virus strains. Founded in 2006, Marinomed employs 24 people, and some key investors include the University of Veterinary Medicine Vienna, The Center for Innovation and Technology (ZIT), and the Austria Wirtschaftsservice Gesellschaft (AWS). Marinomed has also collaborated with numerous companies in the Austrian community, including the University of Vienna, St. Anna's Children's Hospital, General Hospital Vienna, and Pharmamar. In fact, just last month Marinomed sold its promising anti-viral eye drop program to Nicox S.A. of France, an international ophthalmic company for €5.3 million. Marinomed's various investors and collaborations reflect their strong impact on the Austrian ecosystem. Marinomed's success in the Austrian business scene is a strong testimony to the efficacy of INITS as a business incubator.

### 5.3. Kooperationen mit anderen Projekten – Synergieprojekte INNOVMAT, DUOSTARS, SMARTNET

Nachfolgend werden die Ergebnisse und Sichtweisen der Projekte INNOVMAT, DUOSTARS und SMARTNET zum Projekt HiTECH Center dargestellt.

#### 5.3.1. INNOVMAT – platform for knowledge transfer in the field of advanced engineering materials into industry (J. Jerz)

## 1. Introduction

### 1.1 Mission

The knowledge transfer platform INNOVMAT ([www.innovmat.eu](http://www.innovmat.eu), Fig. 1) supports innovation activities of industrial enterprises from the Central European region by transfer of knowledge acquired by R&D players. "INNOVMAT" itself is an acronym subsuming the thematic field of the platforms activities: Innovative materials. The main mission of INNOVMAT is to support the development of sustainable industrial products with extremely high added value and to increase competitiveness of companies with high potential for application of newly developed engineering materials and related advanced technologies.

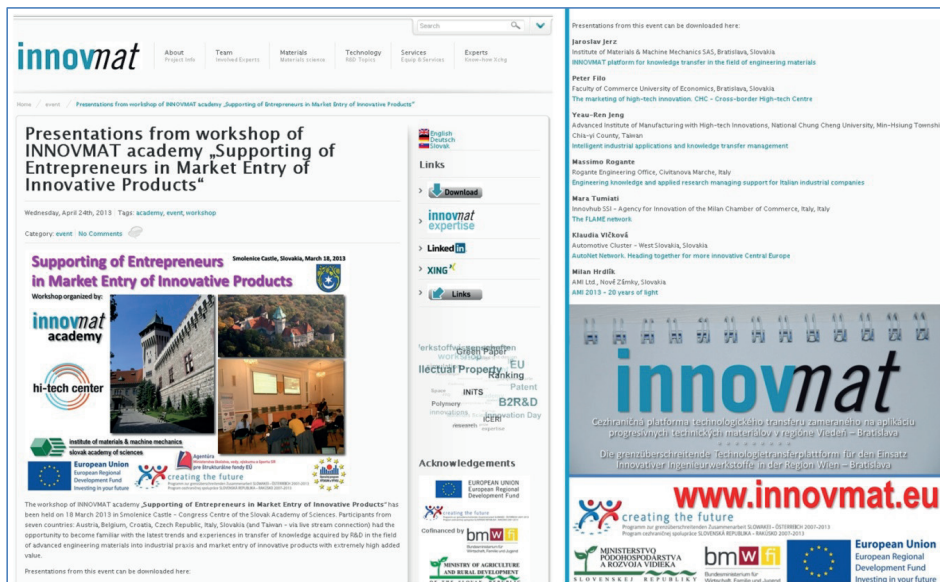
### 1.2 Overview

In order to promote the generation of knowledge in the field of engineering materials and to support its subsequent transfer to the industry and other socioeconomic bodies, the concept of INNOVMAT was conceived within a project co-financed by the European Regional Development Fund under the program of Slovak-Austrian cross-border cooperation 2007-2013. Upon the creation of the knowledge transfer platform INNOVMAT a number of objectives were defined:



- ✓ to identify scientific results generated by the associated research groups and assessing their knowledge transfer capacity;
- ✓ to ensure adequate dissemination of knowledge acquired by R&D activities of the most appropriate research groups, mainly in collaboration with other industrial, scientific and financial intermediating organizations. By organizing thematic workshops on actual topics of materials science an overview of current trends (INNOVMAT / academy) was offered;
- ✓ to mediate contacts through the cross-border cooperation B2B and B2R&D meetings of scientists from universities and R&D institutions and developers mainly from industrial SMEs during innovation days organized regularly on both sites of the Austrian – Slovak border (INNOVMAT / contactor);
- ✓ to facilitate the transfer of disseminated knowledge to industry or, where appropriate, the correct assimilation of novel advanced technologies;
- ✓ to give support on funding and legal issues (intellectual property rights management, preparation of license agreements, etc.) in case of cooperations through consultations, development and dissemination of manuals, mapping reports, etc.;
- ✓ to manage the R&D licensing contracts with the aid of administrative services of universities or scientific institutions;
- ✓ to create a database on knowledge, infrastructure and R&D capacities of corresponding universities and scientific institutions within the region (INNOVMAT / expertise);
- ✓ to create a virtual network of professionals which provides direct access to experts, equipment and services in the field of engineering materials, technologies of their production and processing, related legal issues, grants, etc.;
- ✓ to provide information regarding European R&D programs and offer technical support in the drafting and management of this types of projects, etc.

INNOVMAT staff is permanently maintained according to the needs as well as with respect to financial options supplemented by the group of project managers. They are responsible for implementation of activities related to particular projects (e.g. INNOVMAT / academy, INNOVMAT / expertise, INNOVMAT / contractor, INNOVMAT / international, etc.) or provided services (consultancy in the field engineering, intellectual property, legal and financial issues, etc.).



The screenshot shows the INNOVMAT platform website. The main heading is "Presentations from workshop of INNOVMAT academy „Supporting of Entrepreneurs in Market Entry of Innovative Products“". Below this, there is a date "Wednesday, April 24th, 2013" and a category "event". The page features a large image of a workshop presentation with the text "Supporting of Entrepreneurs in Market Entry of Innovative Products". To the right, there is a list of speakers and their affiliations, including Jaroslav Jirz, Peter Fila, Yuse-Ren Jeng, Massimo Rogante, Mara Tumulita, and Klastova Vlková. At the bottom, there are logos for the European Union, the Ministry of Education, Science and Sports of the Slovak Republic, and the Ministry of Education, Science and Sports of Austria.

Figure 40: Web page of INNOVMAT platform (<http://www.innovmat.eu>) publishes presentations on actual R&D topics from thematic workshops organized by platform in order to provide an overview of current trends in the field of materials science and engineering.

The most important role of knowledge transfer organizations is to ensure an increase in the efficiency of the transfer of R&D results to achieve a maximum benefit for the region. Transfer of knowledge is an important function, which requires professional management. This function must be adequately secured by resources and a long-term commitment to provide access to the necessary funds and expertise. In formulating the mission in a particular case, various aspects may be taken into account. The key aspects of knowledge transfer activities of the INNOVMAT platform can be summarized as follows:

- ✓ providing transfer of results of publicly-funded research into new products and services for the public use and nationwide benefits in Central European countries;
- ✓ promoting regional economic development and increasing the employment rate;
- ✓ promoting the development, maintaining the institutes and universities, increasing the level of educational process and training of PhD students;
- ✓ creating new or improving existing relations with industry;
- ✓ generating new sources of funding for universities and research institutes based on R&D sponsoring;
- ✓ increasing the consultancy and expertise opportunities for universities and research institutes;
- ✓ ensuring the provision of services for the protection and commercialization of intellectual and industrial properties;
- ✓ acting actively in order to facilitate the creation of spin-out businesses, scientific and technological parks, incubators and others;
- ✓ creating conditions for effective implementation of the knowledge, innovations, technologies and results of R&D activities from universities and research institutes to industrial practice, etc.

## 2. INNOVMAT / academy

The R&D institutions and universities working in the field of materials science can be a significant factor during an economic recovery if they support businesses based on advanced technologies developed by R&D activities of their scientists. The mutually beneficial cooperation relationships between research laboratories and private sector funding are unavoidable for recovery efforts. The commercialization of knowledge acquired by basic and applied research in the field of engineering materials and development of advanced technologies for their production and processing fosters the creation of new businesses in the case that various stimulus funding and venture capital are continually in the equilibrium.

In this context, it is extremely important to keep in touch with scientists who push the boundaries of human technical knowledge in this scientific field. The INNOVMAT / academy therefore organizes expert workshops on recent developments in the field of new engineering materials and advanced technologies for their production and processing for cooperation of partners from the INNOVMAT platform. Workshop topics are precisely selected in order to reflect at its best the priority directions of R&D institutions located in the region of Vienna – Bratislava with sufficient application potential in the regional industry.

The successful use of innovative engineering materials in the industry needs developers in both fields of technology and marketing. In Central Europe, education of interdisciplinary teams remains challenging, as the innovation development takes place in the technical research institutes and universities. The business schools are separate from technical universities, which is the case in Vienna, Bratislava and Prague. Thus opportunities for a direct cooperation are prevented.

To overcome this problem, a pilot education system which is targeted for integration of High Tech and marketing topics has been developed recently. It is a practice oriented model, in which the marketing students realize the High Tech centred projects. In this way, several innovative materials in the marketing test bed were examined, such as diamond-like carbon (DLC) films, bionic layers, cellular materials, etc.

The interdisciplinary education system has been scheduled successfully at WU (University of Economics and Business) Vienna, TU (University of Technology) Vienna and Graz in Austria Campus 02. Since 2012, it has been adapted at the University of Economics in Bratislava. It implies a structure of professional clubs, which are created to act as a common platform for marketing, developers and technician specialists.

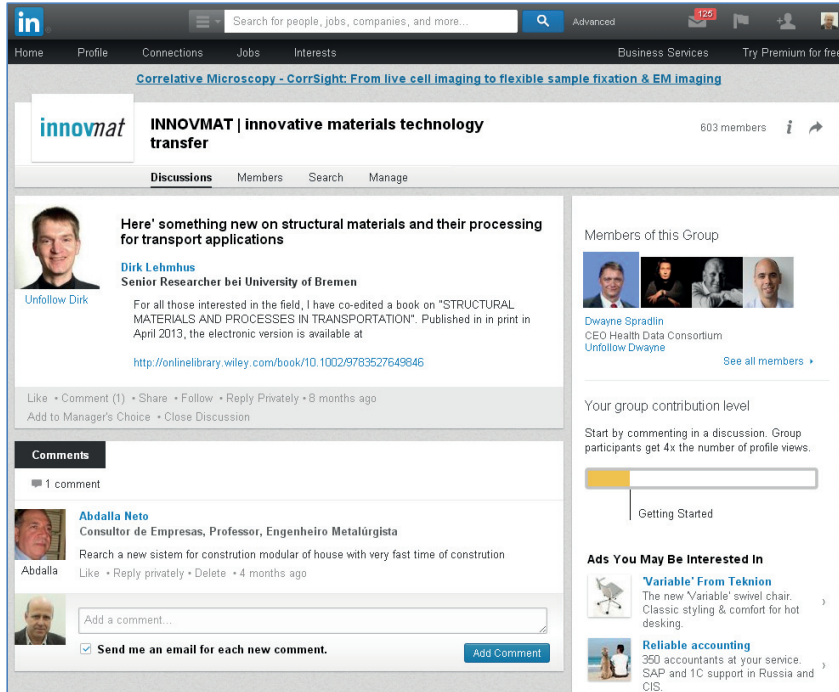
INNOVMAT platform in cooperation with HiTECH Center ([www.hitechcentrum.eu](http://www.hitechcentrum.eu)) present the subject on innovative materials development to a group of 12 marketing students (see fig. 2), 3 students have taken their own thesis on marketing test bed of products made of particular advanced engineering material. Each thesis is checked by experts from the innovative engineering material development and marketing. The objectives are focused on the market acceptance, business model preparation and new designs [3].



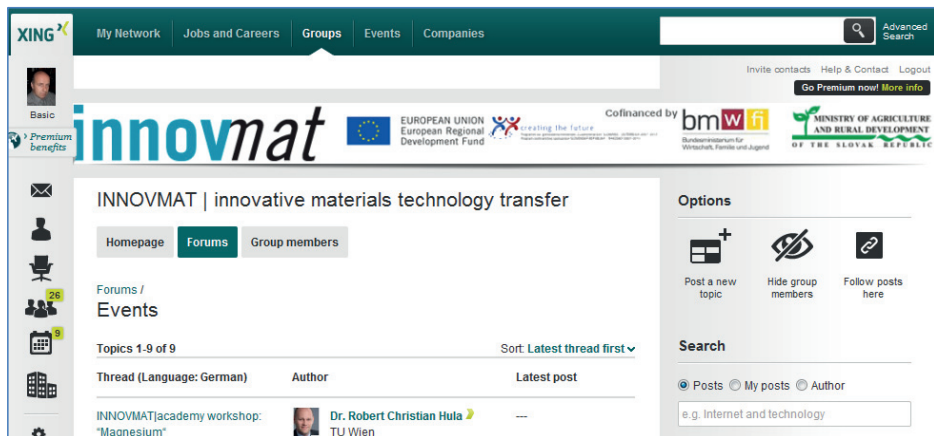
Figure 41: Creative Workshop: “Product innovations using aluminium foam” organized by HiTECH Center and INNOVMAT on 10th October 2013 at the University of Economics in Bratislava.

### 3. INNOVMAT / contactor

INNOVMAT enables an efficient system for linking scientists and experts from the academic community and the industrial enterprises working in the field of materials science and related technological development. This system provides very effectively the transfer of knowledge and more rational purchase of equipment, realization of complex R&D projects, etc. The aim of these networking activities is to get the experts in touch with key target groups and persons and to inform them about activities of the INNOVMAT platform. Professional networks (LinkedIn and Xing) are successfully utilized for this purpose (Fig. 3). LinkedIn ([www.linkedin.com](http://www.linkedin.com)) is the largest social business network in Europe mostly used by English speaking people. This is why it suits very well both Austrian and Slovak partners of INNOVMAT platform to get in touch with key targets in their professional areas. Xing ([www.xing.com](http://www.xing.com)) is the largest German speaking social business network. This is why it suits best for targeting Austrian key persons and groups interested in cooperation with experts of the INNOVMAT platform. Both LinkedIn as well as Xing professional networks provide the ability to use own established “INNOVMAT groups”, where interested persons are involved in providing and sharing information and serving them in business areas of INNOVMAT platform.



a)



b)

Figure 42: The networking of experts working in the field of engineering materials and accompanying technologies by means of professional social networks:

a) LinkedIn (<http://www.linkedin.com>) and b) Xing (<http://www.xing.com>).

The beneficiaries of INNOVMAT platform's activities are industrial companies, especially manufacturing SMEs with a good potential for both - the product and the process innovations - which are able to apply advanced engineering materials for enhancement of added value of products and

by this way to make benefits by effective commercialization of knowledge acquired by R&D in the field of materials science & engineering.

In order to support cooperation of scientists from R&D institutions and universities with industrial enterprises the INNOVMAT platform established and maintains the module INNOVMAT / contactor, for organizing so called “Innovation Days”, B2B and B2R&D meetings, as well as for networking of INNOVMAT cooperating partners via professional social networks.

The main objective of INNOVMAT / contactor is to offer new opportunities and competitive advantages through co-operations in R&D. The innovation days organized by this INNOVMAT module are focused on boosting businesses by newly developed engineering materials and advanced technologies.

#### 4. INNOVMAT / expertise

INNOVMAT / expertise is a tool of the platform dedicated to promote knowledge transfer in the field of engineering materials across the Central European region. It consists of a public internet database of experts, scientific equipment and services related to materials sciences and R&D activities in the region of Vienna – Bratislava. Activities of experts from other regions, especially from INNOVMAT region surroundings, may be affiliated, too. Experts listed in the database are contact persons for users interested in a material, process or service offered by a contact person's institution. The goal of INNOVMAT / expertise database is to create a network of representative experts for the whole scope of INNOVMAT objectives.

The INNOVMAT / expertise database is fully public accessible without the need of any registration.

The records of INNOVMAT / expertise database consist of:

- ✓ category of engineering material, technological process or provided service,
- ✓ record title (designation of the material, process or service),
- ✓ abstract (brief description giving basic information),
- ✓ link(-s) to website(-s) (specialized website of R&D institution, laboratory, etc.),
- ✓ contact person(-s) (name of an expert specialized in corresponding field),
- ✓ keywords (English, German, Slovak - English keywords are obligatory).

The Search in the database is based on key words. Search result distinguishes between matches in page title and page text. The competent contact person and expert can be found simply by doing a keyword search (in English) on specific engineering material, technological process, service or equipment. INNOVMAT/ expertise uses a two-step communication with contact persons including an appropriate INNOVMAT expert from the INNOVMAT platform team.

The INNOVMAT / expertise database is open, e.g. any contact person and expert from scientific organization, university or an enterprise providing services related to the material science and technological development mainly from the eligible INNOVMAT region is invited to get part of it. Affiliation in the database is free of charge and without any liabilities from the affiliated expert's side.

The basic task of the team of INNOVMAT experts is:

- ✓ to contact users with the most appropriate contact persons (including consultation service to provide user a basic orientation and help to find the most appropriate contact person),

- ✓ to protect contact persons involved in INNOVMAT / expertise database from spams and inappropriate communication,
- ✓ to manage the affiliation of new contact persons and experts to INNOVMAT / expertise database.

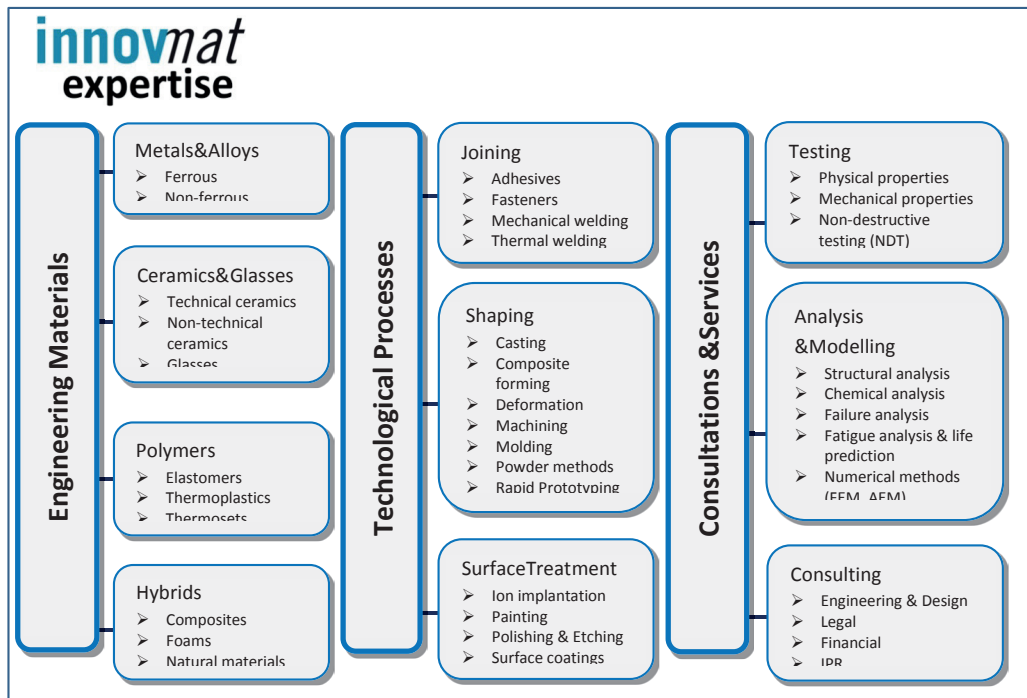


Figure 43: INNOVMAT/ expertise.

The default structure of INNOVMAT / expertise is flexible (Fig. 4). It is basically created by:

- ✓ Expert Field 1 – Engineering Materials,
- ✓ Expert Field 2 – Technological Processes and
- ✓ Expert Field 3 – Consultations & Services, respectively.

The structure of INNOVMAT / expertise can be changed according to the user's requests and the needs related with INNOVMAT objectives.

## 4. CONCLUSIONS

The development, exploitation and commercialization of new technologies is absolutely essential in order to stay competitive in the modern industrialized world. High technology sectors are key drivers for economic growth, productivity and welfare, and are generally a source of high value added and well-paid employment. That is why the knowledge transfer from scientific institutions and universities towards industry has become one of the key priorities for policy makers worldwide. Products and services of enterprises with extremely high innovative potential are vital to the competitive position in worldwide markets because:





- ✓ they are associated with innovation, and hence tend to gain a larger market share, create new product and service markets, and use resources more efficiently (environmental aspects play also a very important role in this context);
- ✓ they are linked to high value-added production and success in foreign markets, which helps to support higher returns to the employees;
- ✓ the industrial R&D in cooperation with research institutions and universities has spill-over effects which benefit other commercial sectors by generating new products and processes, often leading to productivity gains, business expansion and the creation of high-wage jobs.

The mission of knowledge transfer platforms like INNOVMAT and HiTECH Center is therefore to ensure an increase in the efficiency of the transfer of R&D results so as to achieve a maximum benefit for the region. The activities of both platforms are systematically focused preferably on development and commercialization of innovative products with extremely large potential to achieve particularly high added value thanks to effectively utilized know-how. The sustainability of products and processes is a major challenge for the nearest future. Transfer of knowledge is an important function, which requires professional management. This function must be adequately secured by resources and a long-term commitment of providing access to the necessary funds and expertise [3].

Bratislava, October 2014.

## References

- [1] JERZ, J. - WILFINGER, B. - H. R. C. - IŽDINSKÁ, Z. Knowledge management strengthens development of innovative products with extremely high added value. In *ICERI Madrid 2011: 4th international conference of education, research and innovation*. ISBN 978-84-615-3324-4.
- [2] JERZ, J. - OROVČÍK, L. - WILFINGER, B. - HULA, R. C. Effective knowledge transfer of advanced technologies for production on innovative engineering materials into industry. In *INTED 2012: 6th international technology, education and development conference*. - Valencia: IATED, 2012. pp. 0737-0745. ISBN 978-84-615-5563-5.
- [3] JERZ, J.– WILFINGER, B. – HASENAUER, R. –FILO, P. – LAZAROVÁ, M. – TOROUD, T. Market entry of innovative products using knowledge acquired by materials science and engineering. In *INTED 2013: 7th international technology, education and development conference*. - Valencia: IATED, 2013, p. 1378-1386. ISBN 978-84-616-2661-8.

### 5.3.2. DUO STARS - Erfolgreiche Zusammenarbeit über Grenzen und Projekte hinweg! (S. Gratzl/WKÖ Niederösterreich)

Das Projekt DUO\*\*STARS beanspruchte für sich, mittelfristig eine Leuchtturmfunktion einzunehmen. Durch gezielte Maßnahmen sollten die Leitbetriebe und öffentlichen Institutionen in dieser Zukunftspartnerschaft noch stärker als bisher in globale Wertschöpfungs- und Know-how-Netzwerke der Hochtechnologie eingebunden werden. Ausgehend von den regionalen Leitstrategien wollten die DUO\*\*STARS Partner zu einer Steigerung der globalen Attraktivität und Wettbewerbsfähigkeit ihrer Standorte beitragen. In Form einer konsequenten Markenpolitik sollte der gemeinsame

Wirtschaftsraum in den Projektjahren weltweit als 'Brain belt' positioniert und vermarktet werden. Dabei war es das erklärte Ziel aller Akteure, die bestehende regionale Wertschöpfung im Bereich der Produktion und der Zulieferindustrie zu sichern und wenn möglich auszubauen. Markteintrittsbarrieren sollten verringert, die Innovatorenquote erhöht und die Wertschöpfungsintensität durch eine raschere Marktreife der Produkte gesteigert werden. Wissen, Innovationen und Technologien sollten durch überregionale Clusterstrukturen noch schneller entwickelt und effektiver vermarktet werden.

Bezüglich der Mobilität von qualifizierten Arbeitern bzw. Wissensarbeitern zielte DUO\*\*STARS aufgrund des Fachkräftemangels darauf ab, eine über das Programmgebiet ausstrahlende Wirkung zu entfalten und Humanressourcen anzuziehen. Die vorhandenen Fachkräfte und in Ausbildung befindlichen zukünftigen Mitarbeiterinnen sollten durch wirkungsvolle Investitionen in Bildungs- und Qualifizierungsmaßnahmen in der Vertiefung ihrer Kompetenzen und Fähigkeit zu wachsender Flexibilität unterstützt werden.

Somit stand der Gedanke der Vernetzung im Vordergrund. Diese wurde aber nicht nur mit den Unternehmen in Niederösterreich und in der Slowakei und weiteren Stakeholdern vorangetrieben - insbesondere durch Vernetzungs- und Internationalisierungscoach. Vielmehr suchte man auch den Kontakt zu anderen EU-Projekten, die in den Bereichen Wissenschaft, Technik und Forschung sowie Wirtschaft Schwerpunkte setzen - natürlich im Einvernehmen mit JTS. Als bald zeigten sich Kooperationsmöglichkeiten mit den Projekten HiTECH Center und INNOVMAT und Gespräche über die Zusammenarbeit wurden geführt, die schließlich in einem Memorandum of Understanding endeten: Man möchte die Kräfte bündeln, um so noch schlagkräftiger aktiv für die Wirtschaftsstandorte Österreich und Slowakei tätig zu sein.

Das Spektrum vom Projekt HiTECH Center ergänzte auf sehr gute Art und Weise die Projektmaßnahmen von DUO\*\*STARS. Vernetzung von Unternehmen im Hochtechnologiesektor und Aufzeigen von marktwirtschaftlichen Aspekten in diesem Zusammenhang - eine sehr wertvolle Symbiose. Synergiemeetings zwischen INNOVMAT, DUO STARS und HiTECH Center fanden quartalsweise statt und sind für die grenzübergreifende und projektübergreifende Thematisierung und synergetische Hilfestellung von großer Bedeutung gewesen. So sind dadurch Diplomarbeitsthemen, Dissertations- und Lehrthemen beeinflusst worden, internationale Workshops wechselseitig kooperierend gestaltet worden und erste gemeinsame Auftritte und Publikationen erstellt worden, wodurch eine stärkere grenzübergreifende Aktivität verwirklicht werden kann.

In verschiedensten Bereichen wurde zusammengearbeitet, besonders ist das Miteinander im Rahmen der Summer Academy zu erwähnen. Dem Projekt HiTECH Center nahm hier einen besonderen Stellenwert ein. Den Studentinnen und Studenten wurden so nachhaltig die Aspekte Marktforschung und Marketingstrategien für innovative High Tech Produkte näher gebracht. Die vertiefende Diskussion und das Einbinden der Ausführungen in den Cases, welche die Studentinnen und Studenten ausarbeiten mussten zeigt von der Aktualität und Wichtigkeit der Themenfelder.

### 5.3.3. SMARTNET - Smart Innovation Labs (Ergebnis von Duostars und Innovmat, A. Bohrn, Industriellenvereinigung Österreich, Bereich Wirtschaftspolitik)

## Smart Innovation Labs – die ideale Unterstützung für Innovationen

Im Zuge des ETZ-Projektes Smart>Net fokussierten die Smart Innovation Labs (SMILs) auf Themen zur Materialeffizienz. Eines der SMILs wurde in Zusammenarbeit mit dem ETZ-Projekt High Tech Center durchgeführt. Daraus ließen sich wertvolle Synergieeffekte erzielen: Innerhalb des Smart>Net Projektes wurde die Methode eines Virtual Labs (Erfolgsbeispiele liegen bereits aus dem Vorgängerprojekt Duo\*\*Stars vor) zu jener der Smart Innovation Labs weiterentwickelt. Ein SMIL bildet die Grundlage für einen Folgeprozess z.B. durch Entwicklung eines Prototypen/eines neuen Produkts, einer erweiterten Markterschließung durch neue Geschäftspartner oder als Referenzprojekt zur Weiterentwicklung einer labinduzierten Innovation. Den Kern eines Smart Innovation Labs bilden Unternehmen und Forschungseinrichtungen aus dem ostösterreichisch-westslowakischen Raum als Programmgebiet, die eine Innovationsvernetzung mit europäischen und internationalen Akteuren beim jeweiligen Innovationsthema des Labs anstreben. Durch die enge Zusammenarbeit mit High Tech Center konnten bestehende Projektideen im Programmgebiet identifiziert werden, die über ein SMIL vorteilhaft umgesetzt werden. So haben beteiligte Firmen die Möglichkeit erhalten, über das Netzwerk des High Tech Center-Projekts hinaus, Kontakte zu knüpfen und strategische Partnerschaften aufzubauen. Zudem ließen sich durch die Verknüpfung der beiden Projekte eine noch höhere Effizienz bei der Partnersuche und deren Abstimmung erzielen, was zu einer rascheren Marktreife der Produktidee, einem geringeren Innovationsrisiko sowie einer höheren Wertschöpfung der Produkte führte.

Zu den generellen Vorteilen der Nutzung der Methode eines Smart Innovation Labs zählen:

### SmartNet

- Einbettung in ein maßgeschneidertes Netzwerk von Wissensträgern aus Wirtschaft und Wissenschaft
- Zugang zu firmenübergreifendem Know-how und innovationsrelevanten Datenbanken
- Persönliche Kontakte erleichtern Kooperationen

### SmartTopics

- Fokus auf Frontrunner Themen mit hohem Innovationspotenzial
- Bedarfsorientierte Bearbeitung Ihrer individuellen Fragestellung
- Hoher Nutzen durch fokussierte Bearbeitung eines Kernthemas in jedem Smart Innovation Lab

### SmartMethods

- Arbeiten mit modernsten Kommunikationstechniken in virtuellen Foren
- Management der Smart Innovation Labs durch professionelle Prozessmanager

- Unabhängig von Unternehmensgrößen und –standorten

### Smart Innovation Labs

#### Hintergrund

Um wirtschaftlich wettbewerbsfähig zu sein, braucht es innovations- und investitionsorientierte Entwicklungsstrategien. Um Lücken in der dafür notwendigen Entwicklungskompetenz und bei Humanressourcen schließen zu können, haben sich die Industriellenvereinigung, die WKNÖ, das Wifi, das BIC Burgenland sowie das CVTISR (Slovak Centre of Scientific and technical information) zum gemeinsamen überregionalen Projekt Smart>Net zusammengeschlossen.

#### Ziel

Das ETZ-Projekt Smart>Net zielt darauf ab, unternehmens- und grenzübergreifende Kooperationen sowie Wertschöpfungsketten zwischen Österreich und der Slowakei zu forcieren. Im Zuge von Smart Innovation Labs sollen neue Lösungsansätze in Entwicklung- und Produktinnovation, Technologieanwendung oder Prozessoptimierung gefunden werden und damit die Entwicklungs- und Innovationskompetenz in der Projektregion gestärkt werden. Zudem werden durch die Forcierung von Wertschöpfungsketten und die bessere Vernetzung mit Großunternehmen Möglichkeiten geschaffen, neue Märkte für KMUs zu erschließen.

#### Definition

Ein Smart Innovation Lab (SMIL) kann als ein Ökosystem bezeichnet werden, innerhalb dessen neue Lösungsansätze mithilfe von Web 2.0 Medien für und mit Unternehmen gefunden werden sollen – unabhängig von geographischen Beschränkungen oder Firmengrößen. Es handelt sich um eine Methode, durch die unterschiedliche Akteure untereinander vernetzt werden, um individuelle Problemstellungen innovativ zu lösen.

#### Themenfelder

Neben Lohnstückkosten gewinnen Materialstückkosten stark an Gewicht. Um bei steigenden Preisen für Rohstoffe und Intermediärgüter Standorte zu stärken, wird die unzureichend adressierte Materialeffizienz zur Schlüsselgröße. Zu den Themenschwerpunkten der Smart Innovation Labs zählen daher neue Materialien und Produktinnovationen, die zu Materialeffizienz führen.

#### Teilnahme

Die virtuelle Teilnahme an Meetings führt grundsätzlich zu Einsparungen bei Reisezeiten/-kosten. Die Durchführung bzw. Teilnahme an einem Smart Innovation Lab ist für die Unternehmen und Experten jedenfalls kostenlos. Die dafür investierten Personal- und Sachkosten werden von der EU finanziert.

#### Ablauf

Der sogenannte „Themensponsor“ definiert eine konkrete Aufgabenstellung („die forschungsleitende Fragestellung“). Diese gibt Aufschluss für die Akquise der weiteren Lab-Akteure aus Forschungseinrichtungen, Leitbetrieben oder Start Ups.

#### Phase 1

Um die Smart Innovation Lab-Akteure auf einen Wissensstand zu bringen, werden in einer ersten Phase Informationen über das jeweilige Thema auf der Projekthomepage aufbereitet. Zudem wird das Programm des Smart Innovation Labs vorgestellt und über Anmeldemodalitäten informiert. Unter anderem können folgende Instrumente dazu genutzt werden:

- WIKI – Das Thema sowie die wichtigsten Begriffe, die damit in Zusammenhang stehen, werden erklärt.
- Video Clips – Zu vereinzelt Themen werden auch kurze Videos zur Verfügung stehen, die einen ersten Einblick in das Thema geben.
- LinkedIn Gruppe – Interessierte Personen können einer Themen-LinkedIn Gruppe beitreten und sich damit mit anderen Unternehmen und Wissenschaftlern vernetzen. Die LinkedIn Gruppe stellt auch nach der Durchführung des Labs eine nachhaltige Vernetzung der Akteure sicher.
- Forum – vorab können die Gäste ihre Fragen zum Thema an das Moderationsteam senden. So kann sichergestellt werden, dass die Inhalte der Online-Konferenzen zielgruppenorientiert ausgerichtet sein werden.

#### Phase 2

In einer zweiten Phase finden Online-Konferenzen statt. Das Thema wird vorgestellt und gemeinsam erarbeiten die Lab-Akteure Lösungen für die gesetzte Problemstellung und entwickeln neue Ideen. Ein Zusammenschnitt der Sitzungen kann ggf. auf der Projekthomepage [www.twinstars.eu](http://www.twinstars.eu) zur Verfügung gestellt werden, um auch zu einem späteren Zeitpunkt weiteren Interessenten die Möglichkeit der Information zu geben.

#### Phase 3

In einer dritten Phase kristallisieren sich konkrete Ergebnisse heraus und entstehen im besten Falle neue Geschäftspartnerschaften. Nun finden auch ggf. persönliche Treffen statt (z.B. in einem B2B-Match Making Event, bei dem Personen mit gleichen Interessen bzw. Angebot und Nachfrage in einem persönlichen Gespräch zusammengeführt werden, um das Potenzial zur individuellen Problemlösung abzutasten.) Ziel ist es, dass neue Ideen entwickelt werden und sich neue Geschäftspartnerschaften ergeben.

## 6. Hauptergebnisse, Reflexion, Grenzen und Forschungsausblick

### 6.1. Hauptergebnisse (R. Hasenauer, W. Schildorfer)

Die vorliegende Publikation des Forschungsprojekts HiTECH Centrum hat vor allem ein Hauptergebnis hervorgebracht. Die enorme Bedeutung des Themas multidisziplinärer Kommunikation am Weg vom Innovationsimpuls hin zum Markteintritt von technischen Produkten oder Services. Schon durch Vorarbeiten und praktische Erfahrung hat sich das Thema multidisziplinäre Kommunikation bei Hasenauer und Schildorfer als ein Schlüsselthema im Innovationsbereich herauskristallisiert. Durch die Arbeit im Projekt HiTECH Centrum hat sich diese Wichtigkeit verstärkt.

Alle Beiträge in diesem Sammelband – egal welcher ursprünglichen Genese diese entspringen – können unter dem Themenmantel „Multidisziplinäre Kommunikation“ eingeordnet werden. Multidisziplinäre Kommunikation stellt ein Schlüsselthema zwischen dem Innovationsimpuls und einem erfolgreichen Markteintritt dar. Publikationsthemen wie Buying Center/Selling Center, unterschiedliche Nutzeranforderungen und Verkaufsargumente, Vermarktbarkeitskriterien, Gewinnen der ersten Kunden, Inkubatoren als Beschleuniger von Innovationsprozessen, Marketing Testbeds etc. – können nicht ohne Berücksichtigung der multidisziplinären Kommunikation erfolgreich funktionieren. Es geht vor allem auch um die Bewusstseinsbildung für alle Innovatoren, die Auswirkungen und Besonderheiten von unterschiedlichen „Sprachen“ verschiedener Fachdisziplinen („Domains“) bei Innovationsprozessen zu berücksichtigen.

Neben diesem Hauptergebnis sind zahlreiche Teilergebnisse in dieser Publikation festgehalten. Nur ein paar Auszüge daraus zusammengefasst: In Frühphasen von Innovationen – schon kurz nach dem Innovationsimpuls – ist es sehr schwierig Marketingentscheidungen im Sinne der 4P's - Product, Price, Place, Promotion (McCarthy 1960) – zu fällen. Es liegen bei Innovationsprojekten im Normalfall zu wenige Informationen vor, um risikoarme bzw. gesicherte Entscheidungen zu treffen. Mit Hilfe der Marketing Testbed Methode soll diese Unsicherheit vermindert werden. Mit Hilfe eines Sets an standardisierten Fragen wird das Bewusstsein der Innovatoren auf die Wichtigkeit von Multidisziplinarität im Rahmen des Markteintritts geschaffen. Erst wenn der Innovator sich der unterschiedlichen Rollen und Anforderungen im Buying Center der ersten potentiellen Kunden bewusst ist (technische Fragen, kaufmännische Fragen, juristische Fragen, soziale Fragen) kann er darauf rechtzeitig reagieren und für jeden Teil des Buying Centers die richtigen Informationsinhalte bereitstellen. Bei technischen Innovationen gibt es im Normalfall komplexere Buying Center Konstellationen, da neben betriebswirtschaftlichen und juristischen Anforderungen technische Fachkenntnisse – oftmals aus verschiedenen Teildisziplinen - notwendig sind.

Ein weiteres Ergebnis aus den Forschungsarbeiten und Praxiserfahrungen von Hasenauer/Schildorfer ist der Ressourcenengpass bei Start Ups. Auch dieser Engpass wurde durch viele Arbeiten – insbesondere Seminararbeiten im Rahmen der multidisziplinären Lehrveranstaltung Innovationsmarketing – bestätigt. Im Zusammenhang mit dem Thema Buying Center ist dieser Ressourcenengpass oftmals eine Barriere zum Markteintritt. Den einzelnen Anforderungen der Buying Center Mitglieder kann nicht entsprochen werden. Verkaufsargumente für jede Zielgruppe werden so nicht aufbereitet und der Markteintritt somit erschwert.

Um die Klammer zum Hauptergebnis noch zu schließen, kann zusammengefasst werden: Die Besonderheiten des Themas „Multidisziplinäre Kommunikation“ in allen Innovationsphasen zu berücksichtigen, ist die Grundvoraussetzung von erfolgreichen „Reisen vom Innovationsimpuls zum Markteintritt“ bei Innovationen im B2B Bereich.

## 6.2. Reflexion, Grenzen (R. Hasenauer, W. Schildorfer)

In diesem Kapitel werden Grenzen dargestellt, die im Projekt grenzüberschreitendes HiTECH Centrum zu Tage gekommen sind, um die Ergebnisse im richtigen Kontext betrachten zu können. Hasenauer und Schildorfer haben diese Grenzen kritisch reflektiert und möchten die Ergebnisse daraus den Lesern zur Verfügung stellen. Manche Leser werden Ähnlichkeiten zu anderen Projekten erkennen. Die hier angeführten Punkte stellen keine Kritik an Fördergebern dar, vielmehr sollen diese Reflexionsergebnisse allen Beteiligten an Innovationsprojekten als Orientierung und Hilfestellung dienen.

Die erste wahrgenommene Grenze innerhalb des Projekts hat sich durch die Tatsache gezeigt, dass Universitäten im Rahmen von F&E-Projekten mit der Situation konfrontiert sind, dass erst nach Unterzeichnung des Fördervertrages Personal eingestellt bzw. umgewidmet werden kann. Dies hat zur Folge, dass gerade am Beginn des Projekts die Anlaufzeit der inhaltlichen Arbeit zeitlich deutlich verzögert beginnt, am Projektende der Zeitdruck auf manche Arbeitspakete enorm wächst und auch nach dem offiziellen Projektende noch Arbeiten offen sind. Verträge des wissenschaftlichen Personals im Normalfall mit Projektende auslaufen und damit zusammenhängend diese offenen Punkte oftmals in der Regel nicht mehr oder nur mehr in eingeschränkter Form bearbeitet werden können. So können Engpässe insbesondere für Projektdokumentationen und Publikationen entstehen.

Ein weiteres Lernergebnis aus dem Projekt: Im Zusammenhang mit universitätsübergreifenden Lehrveranstaltungen ist anzumerken, dass Universitätsgesetze und die unterschiedlichen administrativen Voraussetzungen an Universitäten eine maßgebliche Grenze in der Kreativität von Veranstaltungskonzepten und deren Umsetzung darstellen. Leider konnte auch die europäische Universitätsreform (PISA) diese Situation nicht maßgeblich verbessern. Im Projekt HiTECH Centrum wurde durch die Schaffung der disziplinenübergreifenden Lehrveranstaltung zwischen TU Wien und WU Wien ein erster Baustein zum Abbau dieser administrativen Grenzen geschaffen. Der Roll-out dieses Lehrkonzepts in die Slowakei an die Wirtschaftsuniversität Bratislava stellte eine weitere Herausforderung dar, da grenzüberschreitend wiederum andere Prozesse zur Etablierung neuer Lehrkonzepte an Universitäten zu berücksichtigen sind.

Als letzte Einschränkung der Ergebnisse dieser Publikation soll hier noch die Projektlaufzeit angesprochen werden. Viele Arbeiten, die im Projekt angestoßen wurden, konnten in der vorgegebenen Projektlaufzeit nicht fertiggestellt bzw. nur Zwischenergebnisse dokumentiert werden. Die Aussagekraft dieser dargestellten Zwischenergebnisse ist sicherlich nicht so hoch, wie Endergebnisse, die nach Projektende dokumentiert werden.

Als reflexive Erfahrung soll jedoch festgehalten werden, dass sowohl bei europäischen Konferenzen wie auch in Übersee das Thema „grenzüberschreitendes HiTECH Centrum“ im Lichte der

untersuchten Testbed- und Start Up Themen für den Markteintritt von hochtechnologischen Innovationen in Lehre und Forschung als beispielgebend diskutiert wurde.

### 6.3. Forschungsausblick (W. Schildorfer, M. Schreier)

Am Ende dieser Publikation möchten wir basierend auf den Hauptergebnissen, die in Kapitel 6 dargestellt wurden, einen Ausblick geben, der zwei Bereiche betrifft. Zum einen die Lehre und zum anderen die Forschung. Vorweg ist noch zu wiederholen, dass alle Beiträge dieser Publikation auf den B2B Bereich fokussieren und Besonderheiten dieses Forschungsfeldes heraus arbeiten – insbesondere im Innovationsbereich von High-Technologie Bereichen.

Anhand von drei ausgewählten realen Beispielen von Innovationsprojekten zeigt sich, dass nicht nur die technischen Voraussetzungen für einen erfolgreichen Markteintritt notwendig sind, sondern vielmehr die Gewinnung der ersten Kunden der kritische Faktor von der Idee hin zum Markteintritt ist.

Auf Basis der Beiträge und Resultate im Projekt HiTECH Center rund um das Publikationsthema „Vom Innovationsimpuls zum Markteintritt“ lassen sich nun einige Forschungsfragen und –themen für die B2B Innovationsforschung und -lehre festmachen:

1. Wie kann B2C-Marketingwissen in den B2B-Bereich übertragen, adaptiert oder möglicherweise auch für nicht anwendbar erachtet werden?
2. Können Markteintrittsphasen von technischen Innovationen generalisiert bzw. mit Standard-Marketingwerkzeugen bearbeitet werden?
3. Kann im Markteintrittsbereich von technischen Innovationen mittels der Marketing Testbed Methode das Risiko des Scheiterns verringert werden? Können generalisierte Fragestellungen den Unternehmern einen roten Faden geben, wie Nutzeranforderungen in die Entwicklung integriert werden können? Können erste Ergebnisse aus den vorliegenden Arbeiten validiert bzw. weiterentwickelt werden?
4. Wo sind die Grenzen von Open Innovation Ansätzen im B2B Bereich? Wo insbesondere im B2B relevanten Bereich Community Based Innovation?
5. Wie kann das Thema Multidisziplinarität in die Lehre an Universitäten eingebaut werden? Können universitätsübergreifende Lehrformate stattfinden? Welche Rahmenbedingungen braucht es dafür und wie gehen Vortragende mit unterschiedlichen Eingangsvoraussetzungen bei disziplinübergreifenden Lehrveranstaltungen um?

Diese genannten Fragen sind nur ein Bruchteil an offenen Forschungsaufgaben, die sich aus dem HiTECH Center Projekt ergeben haben. Die Beantwortung mittels wissenschaftlicher Arbeiten stellt eine Herausforderung für alle beteiligten Projektpartner als auch für alle wissenschaftlich Interessierten dar. Vielleicht animieren einzelne Beiträge den einen oder anderen Leser dieser Publikation, eine dieser Fragen aufzugreifen und daran weiterzuarbeiten. Bei Fragen oder Hinweisen freue ich mich – Wolfgang Schildorfer – als redaktionell Verantwortlicher sehr über Ihr Feedback unter [ws@hitec.at](mailto:ws@hitec.at).



## Sachindex

<b>Begriff</b>	<b>Seite</b>
Academic education	163f;172;173;178
Adoption	17;18;60;86;87;89;95;97;120
Adoptionsbereitschaft	17;18;97
Analytic Hierarchy Process	117;118
assimilation gap	83;86;92;106;166;180
Augmented Reality	23;29;33;84;90
Beurteilungskriterien	41;50
bone micro architecture	153;154;155
Bone Texture Measurement	161
Business-Model-Canvas	209;210
community based innovation	83;84;91;92;107;112;180;233
Continuous Compliant Passive Motion	60;109;
Diffusion	18;85;92;93;106;121;127;154;180;214;215
Diffusion of Innovation	92;106;127;180;214
engineering materials	218;219;221;223;224;225;226
Erklärungswettbewerb	95;96
Erkundungsroboter	51;60;100;111;123;124;126
expertise database	224;225
finite element method	145;146;151
Führungsgrundsätze	32
Geschäftsmodell	44;52;60;134;208;209;210;211;212;215;216
High Tech Start Up	59;60
Hochtechnologiemarketing	41;43;83
Innovation half life	17
Innovationsgrad	15;16;17;42;95;99
Interdisziplinäres Innovationsseminar	39;163
Interdisziplinarität	46;62;66;68;73;79
Joint Space Width	157;158
KITS	42;107;128;129;130;131;132;125;136
knowledge transfer	67;68;218;220;224;225;226
Lead user	18;84;86;87;88;89;91;92;96;114
Lehrziele	41;43;45
Magic Lens	33;34
Market Entry	14;38;60;61;85;87;154;165;166;169;170;171; 217
Marketability	61;94;165
Marketing Testbed	12;14;16;19;21;22;59;60;83;93;94;99;102;106;107; 108;109;111;112;117;126;137;163;183;213;231;233
mechanical response	145;146;150;153
multidisciplinary communication	14;82;106;163;164;165;181
multidisciplinary teaching	174;175
Multidisziplinäre Kommunikation	12;19;83;95;118;162;163;231;232
Open innovation	19;83;84;87;91;92;172;181;210;211;212;213; 214; 216;233;
perceived ease of use	86;88;93;98;106;166;167;169;179



perceived usefulness	86;88;93;98;106;166;167;169;179
Phasenwechselmaterial	100;108;123;124;125;126
Plasmabehandlung	137;140
Qualitätssicherung	41;46;47
Ratingmodell	60;128;129;132;133;135;136;137
Semiotic dimension	167;169
Smart Innovation Lab	101;228;229;230
Social percolation	85;88;89;91;92;169
spine geometry	145;148
Tacit knowledge	38;168;169;170;174
Technologiereifegrad	16;99
technology acceptance	83;86;87;88;91;154;163;166;167;169;172;180
Technology Readiness Level	16;94;99;100;106
Time To Market	15;83;163;167;170;171
unique selling proposition	38;209;213
Vermarktbarkeitskriterien	97;98;100;231
Vertrauenswettbewerb	95;96
Virtual Reality	24;25;28;29;31;32
Voice of the Customer	84;93
Zeitsysteme	35