

Electronic version of an article published in **Hochberger, C.; Liskowsky, R. (Hrsg) Informatik 2006. Informatik für Menschen Band 1: Beiträge der 36. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik e. V., Reihe: GI-Edition LNI P-93, Bonner Köllen Verlag, pp. 302-310**

Copyright © [2006] Gesellschaft für Informatik e.V.

<http://www.gi-ev.de/>

Die Zukunft (er)finden!

Kai Lepler¹, Timea Illes²

Software & Releasetest ePS & RTS Automation Software GmbH,
Benzstrasse 1, D-71272 Renningen

Kai.Lepler@ePSNetwork.com¹

Universität Heidelberg, Institut für Informatik,
Im Neuenheimer Feld 326, D-69120 Heidelberg
illes@informatik.uni-heidelberg.de²

Zusammenfassung: Neugier bezeichnet das Streben des Menschen nach Unbekanntem. Sie ermöglicht, das bisherig Bekannte zu durchdringen. Diese Neugier ist in der heutigen Wirtschaftswelt zu dem Wettbewerbsfaktor schlechthin geworden. Ohne Innovationen kann sich ein Unternehmen nicht mehr von seinen Wettbewerbern absetzen. Allerdings sind wirkliche Innovationen mit sehr kostenintensiver Forschungsarbeit verbunden, deren Erfolg nicht vorhersagbar ist. Um das Risiko und die Kosten zu minimieren, streben Unternehmen nach Forschungsk Kooperationen. Dies trifft auch auf die Firma ePS & RTS Automation Software GmbH (ePS) zu. ePS ist ein baden-württembergisches Unternehmen, welches bereits in unterschiedlicher Art und Weise mit Forschungsinstituten und insbesondere mit dem Lehrstuhl für Software Engineering an der Universität Heidelberg im Bereich des Software Tests kooperiert. In diesem Artikel stellen wir die unterschiedlichen Zielsetzungen von Industrie und Forschung gegenüber. Weiterhin identifizieren wir Kooperationsformen zwischen diesen beiden Partnern und vergleichen diese. Anschließend werden Stärken und Schwächen sowie Erfahrungen mit unterschiedlichen Kooperationsformen bei ePS vorgestellt.

1 Einleitung

Neugier ist die treibende Kraft, um Neues zu entdecken. Auch der Missionar in der Abbildung 1 durchdringt die Hülle seines bekannten Umfeldes, um Neues zu erfahren. Die Lithographie aus dem Jahr 1888 stellt metaphorisch die ständig durch Neugier getriebene Wissbegierde des Menschen dar. Der Missionar durchbricht die von ihm bisher bekannte Erfahrungswelt, um das, was sich hinter dem Horizont verbirgt zu erkunden. Die Neugier ist also nicht erst in heutiger Zeit der Anstoß für Entdeckung. Neues bringt sehr viele Chancen mit sich, birgt aber auch viele unbekannte Risiken. So läuft der Missionar auch Gefahr, beim Versuch, die Grenzen bisherigen Wissens zu durchbrechen, abzustürzen.

Die Neugier treibt auch Wissenschaftler zu immer neuen Erkenntnissen. Und auch die Industrie ist „neugierig“ auf innovative Produkte und Dienstleistungen. Dennoch scheint das mit der Neuerung verbundene Risiko für die Industrie zu groß zu sein. Ein Indiz hierfür kann der Patentstatistik in [Ri03] entnommen werden. Demnach gibt es drei Kategorien für angemeldete Patente: Basiserfindungen, neue Produkte und Verfahren sowie Verbesserungserfindungen. Die Statistik zeigt, dass in Forschungseinrichtungen der Anteil neuer Produkte und Verfahren mit ca. 43% der größte ist. Betrachtet man aber

alle Patentanmeldungen, so überwiegt mit 52% die Anzahl der *Verbesserungspatente* deutlich. Die Vermutung liegt also nahe, dass es zwei unterschiedliche Vorgehensweisen bei der Zukunfts(er)findung gibt: der Weg der kleinen, aber kontinuierlichen *Verbesserungsschritte* in der Industrie und der Weg der risikohaften tatsächlichen Erfindungen und der damit verbundenen *Verbesserungssprüngen* in der Forschung.

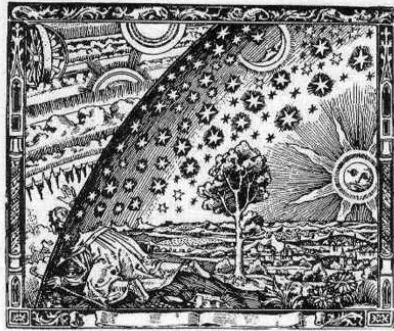


Abbildung 1: Wo ist die Zukunft? – Holzschnitt, erstmals veröffentlicht 1888, [Pe00]

Doch auf welchem Weg soll die Zukunft denn nun erfunden werden? Das Bild suggeriert eine mögliche Lösung des Problems: „Entdeckung des Neuen auf dem Boden des Althergebrachten“ [Pe00]. Das bedeutet nichts anderes, als dass Industrie und Forschung zusammenarbeiten müssen. Doch wie soll die Zusammenarbeit zwischen den beiden so unterschiedlichen Partnern geschehen?

Im Folgenden werden die wichtigsten Unterschiede der Ziele von Industrie und Forschung dargestellt, aus denen die großen Unterschiede in den Denk- und Vorgehensweisen resultieren. Anschließend werden mögliche Kooperationsformen zwischen Industrie und Forschung identifiziert und miteinander verglichen. In Kapitel 4 wird die Firma ePS vorgestellt. Weiterhin werden die hier gemachten Erfahrungen mit Kooperationen zwischen Industrie und Forschung erläutert, wobei Probleme und Vorteile der jeweiligen Kooperationsform zur Diskussion stehen. An einem Beispiel werden darüber hinaus Erfahrungen aus der Kooperation mit der Universität Heidelberg erläutert. Abschließend wird ein Fazit gezogen und ein Ausblick auf zukünftige Kooperationen gegeben.

2 Unterschiedliche Zielsetzungen in der Industrie und Forschung

Bei einer Kooperation zwischen Industrie und Forschung treffen oft zwei unterschiedliche Welten aufeinander. Während die Industrie produktzentriert forschen und entwickeln muss, um im Wettbewerb um Marktanteile und monetären Erfolg bestehen zu können, ist die Forschung an freien Instituten eher wissenszentriert, um einfach ein Stückweit die eigene Neugier auf noch nicht vorhandenes oder erklärbares zu stillen und zum anderen um langfristig Innovationen durch Grundlagenforschung zu ermöglichen. In der industriellen Praxis muss kurzfristiger gedacht werden, um schneller mit Verbesserungen am Markt zu sein als die Mitbewerber, und um den finanziellen Rahmen nicht zu überspannen. Grundlagenforschung führt meistens zu Prototypen und kann nicht oder nur schlecht vermarktet werden und kann nicht direkt die Forschungsinvestitionen decken. Für Verbesserungen hingegen kann schneller ein großer Markt gefunden werden. Das zur Verfügung stehende Zeitfenster terminiert sehr häufig den Innovationsgrad. Neuentdeckungen stellen große Innovationssprünge dar, während die industrielle Praxis durch Verbesserungen und Weiterentwicklungen

kontinuierlichere Innovationen in kleinen Schritten ermöglicht. Durch den finanziellen und zeitlichen Druck ist das Vorgehen der Industrie zielgerichteter und weniger kreativ als in der „freien“ Forschung. Eine besondere Form stellen Forschungsinstitute der angewandten Forschung dar, die teilweise auch Produkt-zentriert forschen. Weiterhin wird vor allem bei internationalen Forschungsprojekten aufbauend auf bereits entwickelte Produkte und Ergebnisse geforscht.

Ein weiterer Unterschied zwischen Industrie und Forschung stellt die Zielsetzung bezüglich der Wissensverbreitung dar. In der Industrie spielt die Geheimhaltung neuer Entwicklungen und deren rechtliche Sicherung in Form von Patenten eine gewichtige Rolle, während es für die freie Forschung wichtig ist, gefundenes Wissen möglichst weitläufig publik zu machen und dadurch andere Ideen oder Sichtweisen für folgende Forschungen zu erlangen. Hierbei unterscheiden sich auch die Qualitätsvorstellungen beider Seiten. Während Forschungsinstitute an Feedback und Kommunikation interessiert sind und die Qualität und Relevanz ihrer Forschung durch positives Feedback ihrer Publikation und deren Zitierung in weiteren Fachveröffentlichungen bestätigt wird, bestimmt sich die Qualität und Relevanz der industriellen Weiterentwicklungen durch den direkten Markterfolg. Industrie und Forschung verfolgen somit unterschiedliche Ziele bezüglich der „Wissensdiffusion“ [Ha99]. Diese Diskrepanz in der Zielsetzung kann sogar dazu führen, dass Unternehmen keine Kooperation mit Forschungseinrichtungen eingehen [HLS01].

3 Kooperationsformen zwischen Industrie und Forschung

Trotz unterschiedlicher Zielsetzungen und Barrieren bei der Zusammenarbeit [Da94], [HLS01] werden Kooperationen zwischen Industrie und Forschung eingegangen. Hierbei gibt es unterschiedliche Formen der Kooperation. Die alltäglichsten Formen solcher Kooperationen erleben die meisten bereits während des eigenen Studiums, spätestens während der Diplomarbeit, meist aber schon früher im Rahmen von studienbegleitenden Praktika.. Andere Formen der Kooperation stellen gegenseitige Seminare und gemeinsame Workshops dar. Aber auch Fallstudien (Case Studies), empirische Untersuchungen und Doktorandenstellen in der Industrie sind einfache Kooperationsformen, die den Interessen beider Partner dienen. Stärkere Kooperationen in Form von Forschungsverbunden, Arbeitsgemeinschaften und Konsortien sind mit erheblich mehr Aufwand verbunden und deutlich komplexer als die vorher genannten Kooperationsformen. Die engsten und dauerhaftesten Arten der Kooperation zwischen Industrie und Forschung stellen gemeinsame Forschungsprojekte und Kompetenznetzwerke dar, wobei der Nutzen eines gemeinsamen Forschungsprojektes mit dessen Dauer steigt [Le00]. In Tabelle 1 werden die wichtigsten Kooperationsformen zwischen Industrie und Forschung gegenüber gestellt. Als Vergleich dienen die in [TL04] vorgestellten Klassifikationskriterien zur Einordnung industrieller Kooperationsformen. Hierzu zählen die *Bindungsintensität* (vertraglich geregelte Kooperationen oder „lose“, nicht vertragliche Verbunde), die *Anzahl der beteiligten Partner*, die beiden Zeitaspekte *Befristung* und *Dauer* sowie die geographische *Herkunft* der beteiligten Kooperationspartner.

Kooperationsformen	Parameter				
	Bindungsintensität / Vertragsform	Anzahl der Partner	Befristung	Dauer	Partnerherkunft
Praktika	vertraglich	Trilaterale Bindung	Befristet	Kurzfristig	Regional
Diplomarbeiten	vertraglich	Trilaterale Bindung	Befristet	Kurzfristig	Regional
Seminare, Schulungen	vertraglich	Bilaterale Bindung	Befristet	Kurzfristig	Überregional/ International
Gemeinsame Workshops	nicht vertraglich	Bilaterale Bindung	Befristet	Kurzfristig	Regional
Case Studies	nicht vertraglich	Bilaterale Bindung	Befristet	Kurzfristig	Überregional/ International
Empirische Studien	nicht vertraglich	Einfache Netzwerke	Befristet	Kurzfristig - Mittelfristig	Regional
Doktoranden im Unternehmen	vertraglich	Trilaterale Bindung	Befristet	Mittelfristig	Regional
Forschungsverbunde	vertraglich	Komplexe Netzwerke	Befristet	Langfristig	Regional
Arbeitsgemeinschaften und Konsortien	Mischform	Komplexe Netzwerke	unbefristet	Mittelfristig - Langfristig	Regional
Forschungs- / Kompetenz-Netzwerke	nicht vertraglich	Komplexe Netzwerke	unbefristet	Dauerhaft	Überregional/ International

Tabelle 1: Vergleich der Kooperationsformen zwischen Industrie und Forschung

4 Erfahrungen bei ePS mit Forschungsk Kooperationen

Die ePS & RTS Automation Service GmbH (im Folgenden als ePS bezeichnet) ist eine 100%ige Tochter der Siemens AG mit Sitz in Stuttgart. Das Aufgabengebiet der ePS umfasst unter anderem die Entwicklung von E-Serviceleistungen für die Automatisierungsindustrie sowie die Entwicklung von Echtzeit-Software für den Einsatz in Werkzeugmaschinensteuerungen. Die ePS profitiert von einem starken Wachstum in den von ihr bedienten Märkten und verfügt derzeit über ca. 100 Mitarbeiter. In der für die Kooperation mit der Universität Heidelberg relevanten Abteilung „Software & Releasetest“ werden 6 Mitarbeiter beschäftigt, die durch Praktikanten, Werkstudenten und Diplomanden in ihrer Arbeit unterstützt werden. Mit dem Institut für Informatik an der Universität Heidelberg werden bereits über einen längeren Zeitraum hinweg Kooperationen hinsichtlich des Wissensaustausches über Testprozessverbesserungen sehr erfolgreich durchgeführt. Im Zuge dieser Kooperationen sind außerdem themenrelevante Master- bzw. Diplomarbeiten in nächster Zukunft geplant. Als Innovationsführer und Anbieter von Dienstleistungslösungen für Nischenmärkte ist die ePS auf Kooperationen, vor allem mit Universitäten, angewiesen, um mit deren Innovationskraft und Know-how entscheidende Wettbewerbsvorteile erlangen zu können. Tabelle 2 fasst die Vor- und Nachteile einzelner Kooperationsformen aus Sicht der ePS zusammen.

Kooperationsform	Vorteile	Nachteile
Praktika	Günstig für das Unternehmen, es wird kein „Papier“ erzeugt, die komplette Zeit ist für praktische Arbeit nutzbar	Oft sehr unerfahrene Studenten, erfordern hohen Betreuungsaufwand Qualität der Ergebnisse sehr schwankend Thema schwierig zu finden, die meisten Aufgabenstellungen zu komplex
Diplom- / Master- / Bachelorarbeiten	Betreuungsaufwand nicht so hoch wie bei Praktikanten Wissensinput aktueller Lehrinhalte, hohe Motivation des Studenten durch Erreichung einer guten Note	Einarbeitungszeit Know-how wird nach außen gegeben Interne Ressourcenbindung Qualität der Ergebnisse sehr schwankend
Seminare / Schulungen	Kurzfristiger Ideengewinn Wettbewerbsvorteile wenn erlangtes Know-how vor der Konkurrenz umgesetzt wird Wissen wird komprimiert und zielgerichtet vermittelt Know-how wird eingekauft und muss nicht erarbeitet.	Koordination schwierig (Termin) Aufgrund fehlender bzw. ungenügender praktischer Anwendung des Erlernten ist das Wissen flüchtig Standardseminare sind nicht auf das Unternehmen zugeschnitten, fokussieren somit nicht die Bedürfnisse des Unternehmens
Gemeinsame Workshops	Durch Vorarbeit und Einarbeitung in das Thema wird das Wissen effektiver vermittelt als z.B. beim Seminar, Thema auf den Kontext zugeschnitten	Zeitintensiv in der Vorbereitung, Meetings – oft mit mehreren Leuten aus verschiedenen Abteilungen, teuer Das Ergebnis hängt stark von den Teilnehmern ab
Gemeinsame Forschung durch Doktoranden im Unternehmen	Wissensaustausch des aktuellen Standes der Wissenschaft zum Themengebiet der Forschung direkter Know-how Austausch sehr hohe Qualität der Ergebnisse externes Feedback durch Veröffentlichung	Hoher organisatorischer Prüfaufwand bei Veröffentlichungswünschen (Geheimhaltungsvereinbarungen)

Tabelle 2: Vor- und Nachteile unterschiedlicher Kooperationsformen aus Sicht von ePS

Im Themenbereich „Software Test“ wurde eine erste Zusammenarbeit mit der Universität Heidelberg in Form eines moderierten Workshops durchgeführt, bei dem drei Teilnehmer aus dem Unternehmen und zwei Teilnehmer aus der Universität anwesend waren. Um den Workshop effizient zu gestalten war von ePS und der Universität jeweils eine Person beauftragt, den Workshop vorzubereiten. Nach telefonischen Absprachen und der Eingrenzung des Workshopthemas wurde ein Treffen zwischen den beiden Verantwortlichen vereinbart, um den Workshop vorzubereiten. Hierbei wurden die Testprozesse bei ePS durch Dokumentenreviews und in Form eines ersten Interviews mit dem Testverantwortlichen analysiert und erste Stärken und Schwächen festgestellt. Im Workshop selbst wurden diese Stärken und Schwächen detailliert gemeinsam erarbeitet und analysiert. Von der Seite der Universität wurden anschließend Verbesserungsbausteine für den Testprozess vorgeschlagen. Der an der Universität Heidelberg durchgeführte Workshop ist aus Sicht der ePS sehr positiv verlaufen. Gerade

auf tretende Schwierigkeiten wurden anhand systematischer Fragestellungen moderiert, von verschiedenen Seiten aus beleuchtet und sowohl aus industrieller als auch aus Forschungssicht detailliert diskutiert. Unter Einbringung der Erfahrungen der Universität aus Kooperationsprojekten mit anderen Unternehmen und der Kenntnis des aktuellen Forschungsstandes konnten aus den Diskussionen konkrete Verbesserungsvorschläge und –maßnahmen entwickelt werden. Die hierbei gewonnenen Informationen dienen als Basis für weitere Schritte. Aufgrund des sehr erfolgreichen Ergebnisses des ersten Workshops sind nach Umsetzung der Verbesserungsmaßnahmen im Testprozess weitere Workshops geplant. Diese sollen die Schnittstelle zwischen Anforderungsdefinition und Test sowie die Anforderungsdefinition adressieren. Des Weiteren wurde bei ePS begonnen, über gemeinsam betreute Diplom- / Masterarbeiten - zunächst im Testbereich - weiteren Input aus der universitären Forschung in die tägliche Arbeit einfließen zu lassen. Ein noch zu erwähnender Vorteil der Kooperation mit unternehmensfremden Partnern wie der Universität Heidelberg ist, dass unterschiedliche Denk- und Sichtweisen die eigene Problemlösungsroutinen positiv beeinflussen und Verbesserungsmöglichkeiten aufdecken. Die einzige Schwachstelle der Kooperationsform „Workshop“ ist aus Sicht der ePS die schwierige Terminfindung.

5 Fazit

Die Kooperation zwischen Industrie und Forschung ist unabdingbar, wenn die Zukunft nicht abgewartet sondern mitgestaltet werden soll. Es gibt zahlreiche Möglichkeiten der Kooperation. Forschungsverbünde stellen die intensivsten Formen der Zusammenarbeit dar. Aber auch kurzfristiger Erfahrungs- und Wissensaustausch wie beispielsweise in Form von Workshops oder durch die Betreuung gemeinsamer studentischer Arbeiten ist sehr wertvoll. Wie die in diesem Artikel vorgestellten Erfahrungen gezeigt haben, führte die Zusammenarbeit in Form eines gemeinsamen Workshops mit ePS zu sehr guten Ergebnissen. Hierbei profitierte das Unternehmen von der Objektivität und dem reichen Wissensschatz der Universität. Weiterhin ist die Wissensübertragung zum Unternehmen hin viel zielgerichteter als dies bei Schulungen „von der Stange“ der Fall ist. Aber auch die Universität hat von dieser Zusammenarbeit profitiert. Gerade Forschung im Bereich von Prozessverbesserungen ist auf die Kenntnis von Problemen und das Feedback aus der Unternehmenspraxis angewiesen. So sind bei der Lösungsfindung für die im Unternehmen identifizierten Schwachstellen im Testprozess neue Ideen entstanden. Beispielsweise wurde die besondere Stellung der sowohl in der Forschung als auch in der Praxis vernachlässigten Phase des Softwaretests als „Software Engineering Visitenkarte“ im Softwareentwicklungsprozess herausgearbeitet. Aufgrund der sehr guten bisherigen Erfahrungen sind zukünftig weitere Workshops aber auch neue Formen der Kooperation wie die gemeinsame Betreuung von Masterarbeiten sowie die Durchführung von Case Studies zur Validierung aktueller Forschungsergebnisse im Bereich des Softwaretests geplant. Die bisherigen Erfahrungen stellen einen ersten Schritt für die gemeinsame Zukunfts(er)findung nach dem bereits anfangs vorgestellten Prinzip: „Entdeckung des Neuen auf dem Boden des Althergebrachten“ dar.

Literaturverzeichnis

- [Da94] Dalziel, Margareth: Effective University-Industry Technology Transfer. Canadian Conference on Electrical and Computer Engineering, Conference Proceedings, Band 2 1994; S. 743-746.
- [Ha99] Hall, Bronwyn: On Copyright and Patent Protection for Software and Databases: A Tale of Two Worlds, ESF-IIASA-NSF Science Policy Workshop on Digital Collaboration Technologies, Laxenburg, Österreich, Dezember, 1999, online unter: <http://elsa.berkeley.edu/~bhhall/papers/BHH%20OGvol02.pdf>, zuletzt besucht: August 2006
- [HLS01] Hall, Bronwyn H.; Link, Albert N.; Scott, John T.: Barriers Inhibiting Industry from Partnering with Universities: Evidence from the Advanced Technology Program; The Journal of Technology Transfer, Springer, Band 26(1-2), 2001; S. 87-98
- [Le00] Lee, Yong S: The Sustainability of University-Industry Research Collaboration: An Empirical Assessment; The Journal of Technology Transfer; Springer, Band 25(2), Juni, 2000; S. 111-33.
- [Pe00] Peez, Georg: Zum Beispiel: Anonymer und undatierter Holzschnitt. Zur Verbildlichung einer „kreativen Grenzerfahrung“. In: Kunst + Unterricht, Heft 261, 2002; S. 54 – 56.
- [Ri03] Riesen, Jörg: Von der Invention zur Innovation – Die Sicherung von Ideen und Entwicklungen durch Patente, Marken und Geschmacksmuster, Vortragsfolien, Patentinformationszentrum Kassel, online unter: www.tzm-marburg.de/forschung/HIPO4_Total_Marburg.pdf, zuletzt besucht Juli 2006.
- [TL04] Theling, Thomas; Loos, Peter: Determinanten und Formen von Unternehmenskooperationen. Johannes Gutenberg-Universität Mainz, 2004.