

Ralph Stelzer · Karl-Heinrich Grote · Klaus Brökel
Frank Rieg · Jörg Feldhusen (Hrsg.)

ENTWERFEN ENTWICKELN ERLEBEN

Methoden und Werkzeuge in der Produktentwicklung



**10. Gemeinsames Kolloquium Konstruktionstechnik
KT2012 | Residenzschloss Dresden | 14.–15. Juni 2012**

Stelzer · Grote · Brökel · Rieg · Feldhusen (Hrsg.)

ENTWERFEN ENTWICKELN ERLEBEN

Methoden und Werkzeuge in der Produktentwicklung

10. Gemeinsames Kolloquium Konstruktionstechnik KT2012

Ralph Stelzer · Karl-Heinrich Grote · Klaus Brökel
Frank Rieg · Jörg Feldhusen (Hrsg.)

ENTWERFEN ENTWICKELN ERLEBEN

Methoden und Werkzeuge in der Produktentwicklung

Entwickeln – Entwerfen – Erleben.
Methoden und Werkzeuge in der Produktentwicklung
10. Gemeinsames Kolloquium Konstruktionstechnik (KT2012)

Herausgeber:

Prof. Dr. Ralph Stelzer (Technische Universität Dresden)
Prof. Dr. Karl-Heinrich Grote (Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg)
Prof. Dr. Klaus Brökel (Universität Rostock)
Prof. Dr. Frank Rieg (Universität Bayreuth)
Prof. Dr. Jörg Feldhusen (RWTH Aachen)

Wir bedanken uns für die Unterstützung bei
ma design, Tedata, Continental, xPLM, B.I.M. Consulting und Reiss Büromöbel

ma design
//ENGINEERING

Continental 

B.I.M.
onsulting

TEDATA

xPLM
Solution

REISS

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.

Bibliographic information published by the Deutsche Nationalbibliothek
The Deutsche Nationalbibliothek lists this publication in the Deutsche
Nationalbibliografie; detailed bibliographic data are available in the
Internet at <http://dnb.d-nb.de>.

ISBN 987-3-942710-80-0

© 2012 TUDpress
Verlag der Wissenschaften GmbH
Bergstr. 70 | D-01069 Dresden
Tel.: 0351/47 96 97 20 | Fax: 0351/47 96 08 19
<http://www.tudpress.de>

Alle Rechte vorbehalten. All rights reserved.
Layout und Satz: Sandra Olbrich/Technische Universität Dresden.
Umschlaggestaltung: TU Dresden, Illustration Audi A6 Limousine © 2012 Audi AG

Bernd Neutschel, Matthias G. Raith & Sándor Vajna

Moderne Produktentwicklungsprozesse als Grundlage für universitäre Gründerförderung

Alle europäischen Länder spüren immer deutlicher die Auswirkungen des demografischen Wandels. Die damit verbundenen Veränderungen offenbaren neue Herausforderungen für ein generationsübergreifendes Zusammenleben, erschaffen jedoch auch neue Perspektiven für den beruflichen Werdegang von jungen und älteren Bürgern.

In den nächsten 40 Jahren erwartet die Europäische Kommission einen Rückgang der arbeitenden Bevölkerung von 16% bei gleichzeitig sinkenden Geburtenraten. Dies führt u.a. zu Veränderungen am Arbeitsmarkt. Aufgrund des stetig steigenden Nachwuchsproblems sind Unternehmen verstärkt auf das Potential älterer Mitarbeiter angewiesen. Jedoch wird insbesondere in wissensintensiven Branchen der Bedarf an modernem Fachwissen verstärkt über den Nachwuchs geregelt. Ältere Menschen sind verfügbar, jedoch nicht immer ausreichend qualifiziert. Es fehlt ihnen das Wissen über moderne Technologien und Arbeitsabläufe.

Betrachtet man die älteren Menschen aus einer unternehmerischen Perspektive, ist festzustellen, dass Förderansätze bisher nur vereinzelt dieses Alterssegment fokussieren. Ältere Menschen können als Gründer jedoch einen eigenen, messbaren Beitrag zur Stärkung der Gründerkultur leisten. Diese Zielgruppe birgt bisher kaum genutztes unternehmerisches Potential in sich, das es zu aktivieren und auszuschöpfen gilt. Sie verfügt gegenüber jüngeren

Gründern über eine Vielzahl von Vorteilen aufgrund ihres Alters. Ältere Gründer zeichnen sich durch eine langjährige Berufserfahrung, dem damit verbunden höheren technischen Wissen, Branchenkenntnisse sowie Managementenerfahrungen aus. Sie verfügen über umfassendere persönliche Netzwerke und können oft auf vorhandene finanzielle Ressourcen zurückgreifen (Weber & Schaper 2004). Betrachtet man nun junge Menschen unter den gleichen unternehmerischen Gesichtspunkten, so fällt schnell auf, dass sich die Kompetenzen von jung und alt sehr gut ergänzen und dass durch die Verbindung individueller Erfahrungen eine Wissensbasis entsteht, die Synergieeffekte erzeugen kann (siehe Abbildung 1).

Weitere Statistiken zeigen, dass das durchschnittliche Alter von Unternehmensgründern innerhalb der EU bis 2030 von 40 auf 45 Lebensjahre ansteigen wird (Theil 2010). Der älteren Generation steht dabei die jüngere gegenüber. Hier ist in den letzten Jahren ein deutlicher Rückgang der Unternehmensgründungen bei den unter 34-jährigen zu verzeichnen (GEM 2009). Deutlich sichtbare Trends unterstreichen damit den wachsenden sozialen wie auch ökonomischen Einfluss von Seniorpreneuren (ältere Personen, die unternehmerisch denken und handeln) auf die heutige Gesellschaft. Bereits ein Drittel aller Neugründungen werden heute von Gründern der Generation 50+ initiiert.

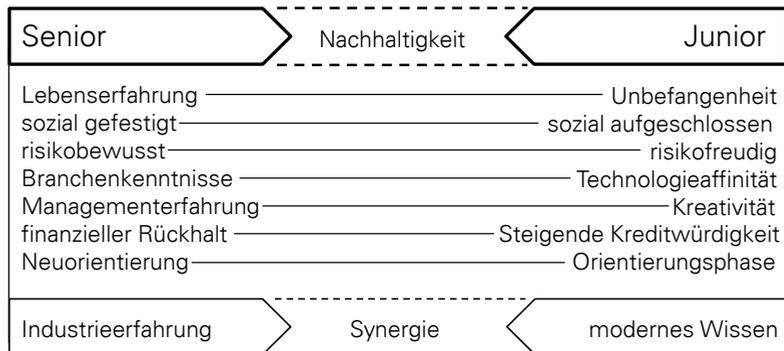


Abbildung 1: Kompetenzen von Senior- und Juniorpreneuren (eig. Erfahrungen aus Begleitprojekten)

Nachdem die Gründungszahlen in Deutschland seit 2004 stark gefallen sind, erfahren diese seit dem Jahre 2009 wieder leichte Steigerungen. Bemerkenswert ist jedoch, dass entgegen dieses Trends die Zahlen in einigen Bundesländern, wie zum Beispiel Sachsen-Anhalt, weiter fallen (IfM 2012). Doch gerade im Land Sachsen-Anhalt, mit der bundesweit dritt höchsten Arbeitslosigkeit und geringer wirtschaftlicher Infrastruktur, sind Neugründungen wünschenswert. Jede Gründung schafft im Schnitt zwei bis drei weitere Arbeitsplätze die gerade in Sachsen-Anhalt dringend benötigt werden. Motiviert durch die beschriebene Sachlage formuliert die Friedrich-Ebert-Stiftung folgende Handlungsempfehlungen für die neuen deutschen Bundesländer (Herdt & Hübner 2010):

„Wir brauchen mehr Praxisorientierung in Bildung und Weiterbildung: Das Bildungssystem muss sich stärker als bisher am Fachkräfte- und Arbeitsmarktbedarf der Zukunft orientieren.“

„Das Land braucht für die Zukunft eine neue Gründungsdynamik. Zum einen, weil damit häufig innovative Produkte verbunden sind, die den Standort insgesamt stärken, zum anderen weil sie den Arbeitsmarkt stabilisieren.“

Konzipierung des technisch orientierten Begleitprojektes SeJu

Gerade in strukturschwachen Regionen der Bundesrepublik entstanden in der Folge verschiedenste Förderinstitutionen und -programme zur Unterstützung von Gründungsinteressierten. Eine Fülle von Angeboten fokussiert Begleitprogramme im Umfeld der Businessplangestaltung und der Start-up-Hilfe. Es ist jedoch festzustellen, dass produktbezogene Unternehmensgründungen weiterhin vor technischen Problemstellungen stehen, die einer umfangreicheren fachlichen Begleitung bedürfen.

In dem Spannungsverhältnis zwischen schnellem technologischen Fortschritt und demografischem Wandel agieren jedoch nicht nur Unternehmen, sondern auch technisch orientierte Universitäten. Gerade in der Forschung zu Produktentwicklungsprozessen stellt sich immer deutlicher heraus, dass eine reine produktbezogene Sichtweise kaum noch ausreichend ist, um wirtschaftlichen und

gesellschaftlichen Veränderungen zu genügen. Wo früher rein technische Bewertungsverfahren für Entscheidungen herangezogen wurden, müssen nun auch wirtschaftliche, gestalterische, ergonomische und ökologische Aspekte sowie Fragestellungen zur Nachhaltigkeit mit einbezogen werden.

Die Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg hat es sich zur Aufgabe gemacht, bestehendes Wissen aus der Forschung in die Wirtschaft zu transferieren. Eines der Projekte, welches an der Schnittstelle zwischen Wirtschaft und Technik angesiedelt ist, trägt den Namen Senior- & Juniorpreneurship (kurz: SeJu). Dieses Gründerbegleitprojekt bietet Gründungsinteressierten die einmalige Möglichkeit, bestehende Produktideen mit Uni-Know-how technisch weiterzuentwickeln. Parallel dazu erarbeiten die Gründungsinteressierten einen bankreifen Businessplan, den sie beispielsweise für die Finanzierungsgespräche mit potenziellen Geldgebern benötigen. Bei ihren Vorhaben werden die Teilnehmer von je einem technischen und einem wirtschaftswissenschaftlichen Studierendenteam aktiv unterstützt. SeJu trägt damit zur Erhöhung der Gründungsneigung von Senioren (Personen mit Industrieerfahrung) und Studierenden (Junioren) in Sachsen-Anhalt bei. Im Zuge der kombinierten Begleitung aus den Bereichen Wirtschaft und Technik werden Ergebnisse geschaffen, die den Teilnehmern eine gelegenheitsorientierte Unternehmensgründung ermöglichen.

SeJu greift dabei auf die schon über viele Jahre bestehende Kooperation zwischen den Lehrstühlen für Maschinenbauinformatik (Prof. Sándor Vajna) und Entrepreneurship (Prof. Matthias Raith) der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg zurück, die ihre Kompetenzen in puncto Produktentwicklung und Businessplangestaltung bei der Gründerbegleitung in SeJu-Projekte investieren.

Auch die generelle Sensibilisierung von Studierenden für das Thema Unternehmensgründung wird dabei forciert, da zu beobachten ist, dass immer mehr junge Absolventen ihren beruflichen Werdegang an Großunternehmen orientieren und eine eigene Firmengründung nur sehr selten als Alternative in Betracht ziehen.

Gründerbegleitung unter Nutzung von modernem Universitäts-Know-how

Zwischen den am SeJu-Projekt beteiligten Lehrstühlen besteht seit dem Jahre 2005 eine erfolgreiche, interdisziplinäre Zusammenarbeit im Rahmen der Projektseminare »Integrated Design Engineering« und »Businessplanning«. Hierbei handelt es sich um Lehrveranstaltungen mit starkem Praxisbezug, welche nun in ein Modell zur Begleitung von Gründungsinteressierten eingebunden werden. Die teilnehmenden angehenden Ingenieure unterstützen gemeinsam mit Studierenden der Wirtschaftswissenschaften die angehenden Gründer bei der Entwicklung und Optimierung von Produktideen und Geschäftsmodellen. Dabei werden sie von wissenschaftlichen Mitarbeitern der Universität begleitet und beraten. Die Ideengeber erhalten somit die Gelegenheit, ihre Vorhaben mit akademischer Unterstützung unter Zuhilfenahme modernster Methoden und Techniken des universitären Umfeldes zu optimieren. Die Zielinhalte der Projekte bilden die Entwicklung eines ersten Prototyps sowie die Erstellung eines Businessplans in Hinblick auf die Vermarktung der jeweiligen Produkt- bzw. Geschäftsidee. Die technische Entwicklung und ökonomische Konzeptionierung werden parallel von je einem Ingenieur-Team (Produktentwicklung, Industriedesign, allgemeiner Maschinenbau etc.) und einem Entrepreneurship-Team (Betriebs- und Volkswirtschaftslehre, Finanzen, Marketing etc.) bearbeitet, die verschiedenste Kompetenzfelder innerhalb einer Gruppe vereinen und einen kontinuierlichen Informationsaustausch untereinander gewährleisten.

Struktureller Aufbau von SeJu

Der SeJu-Prozess (siehe Abbildung 2) beginnt immer mit der Akquisitionsphase, in der Projektthemen aus den bestehenden Bewerbungen ausgewählt werden. Bereits in der Bewerbungsphase können Gründungsinteressierte in einen regen Austausch mit den SeJu-Mitarbeitern treten. Die Produktideen werden technisch und entrepreneurisch auf generelle Umsetzungsfähigkeit von den wissenschaftlichen Mitarbeitern geprüft und in einem Auswahlverfahren bewertet.

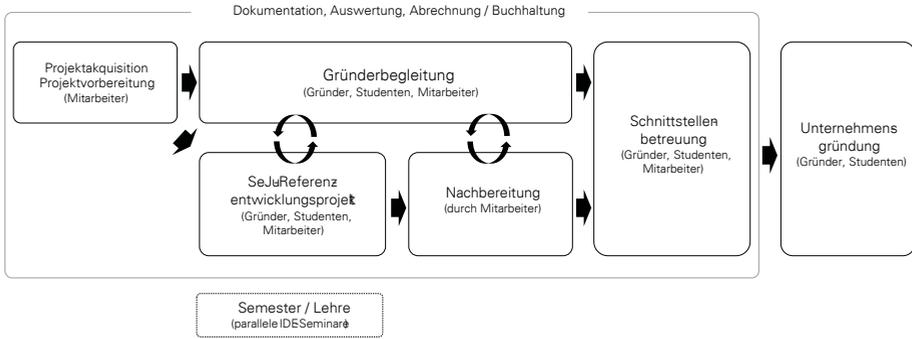


Abbildung 2: Struktureller Aufbau des SeJu-Projektes

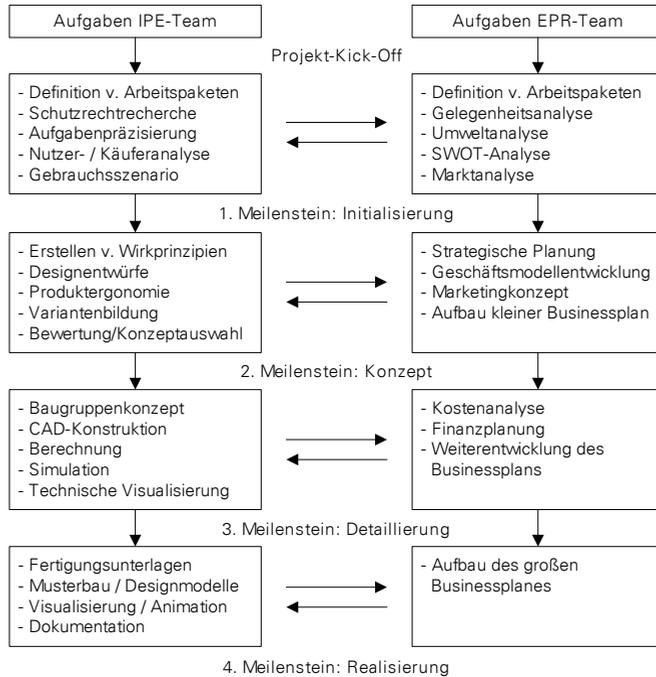


Abbildung 3: SeJu-Meilenstein-Konzept

Nach der Akquisition starten die Entwicklungsprojekte, in denen die Produktideen zu tragfähigen Konzepten ausgearbeitet werden. Die technischen Entwicklungsschritte folgen dabei einem über Jahre verfeinerten Prozess, welcher auf Forschungs- und Projektarbeiten der an SeJu beteiligten Lehrstühle beruht (Freisleben 2001; Burchardt 2001; Raith et al. 2011). Parallel zur Produktentwicklung entsteht ein zur Technik fein abgestimmter Businessplan. In der anschließenden Nachbereitung werden die Konzepte in Prototypen umgesetzt und die Businesspläne bis hin zur Bankreife überarbeitet.

Alle SeJu-Projekte streben letztendlich die Zusammenführung eines motivierten Gründerteams aus Senioren (gründungsinteressierte Personen mit Industrieerfahrung) und Junioren (Studierende) an, welches ausgestattet mit einem marktreifen Produkt und einem bankreifen Businessplan einen nahtlosen Übergang in die nachgelagerte Unternehmensgründung anstreben kann. Dazu werden die SeJu-Projekte an spezialisierte Kooperationspartner herangeführt (z.B. landeseigene Gründernetzwerke wie ego.-BUSINESS).

Die interdisziplinäre Zusammenarbeit innerhalb der Entwicklungsprojekte ist in Anlehnung an das Produktentwicklungsmodell von Pahl/Beitz (Pahl et al. 2005) und das Vorgehen im Masterstudien-gang »Integrated Design Engineering« an der Universität Magdeburg in vier Hauptphasen gegliedert. Sie werden durch Meilensteine gegliedert, zu denen der jeweilige Projektstand präsentiert wird (siehe Abbildung 3).

Die Projekte starten mit der Initialisierungsphase. Sie hat das Ziel, den Projekthintergrund durch Recherchen vollständig zu erschließen und das zu lösende Gesamtproblem in Teilprobleme zu untergliedern. Hier werden die Rahmenbedingungen und Möglichkeiten des Projektes im Detail recherchiert. Die Ergebnisse fließen in die präzisierte Aufgabenstellung ein und formulieren diese dadurch schärfer. Durch die Recherchen können neue Aspekte aufgedeckt werden, die zu Beginn des Projektes noch nicht sichtbar waren. Kennt das Projektteam alle grundlegenden Rahmenbedingungen, dann geht es in die Konzeptfindungsphase über. Hier wird final darüber entschieden, welche Eigenschaften und Funktionalitäten

das neue Produkt haben wird. Somit können auch abschließend alle Arbeitsziele definiert werden, die für die Umsetzung des Konzeptes erreicht werden müssen. Nach der Generierung und Bewertung verschiedenster möglicher Lösungsvarianten muss sich abschließend eine Vorzugsvariante herausbilden.

Das beschlossene Konzept bildet die Grundlage für die folgende Detaillierungsphase. Sie verfolgt die Zielstellung, das Produktkonzept konstruktiv vollständig zu detaillieren (Auslegung, Konstruktion, Berechnung, Simulation) und abschließend eine Fertigungs-vision zu formulieren.

Die vierte und letzte Phase beschreibt die Realisierung des detaillierten Produktkonzeptes mit dem Ziel einer prototypischen Umsetzung. Je nach Aufgabenstellung und Produktkomplexität ist dabei ein realer oder virtueller Prototyp (am PC simuliert und visualisiert) zu erstellen.

Lessons learned – geplante Erweiterung des SeJu-Projektes

Seit dem Projektstart im Februar 2011 konnten vielversprechende Gründungsideen intensiv begleitet werden, die sich bereits im selben Jahr in erste Erfolge verwandelten, als die ersten beiden SeJu-Projekte beim landesweiten Businessplanwettbewerb von ego.-BUSINESS (in den Bereichen Technologie und Service) jeweils mit dem ersten Platz ausgezeichnet wurden. Aus den bisher sechs durch das SeJu-Projekt erfolgreich begleiteten Projekten lassen sich bereits jetzt wertvolle Schlussfolgerungen ziehen, die zusätzliche Erweiterungen und präzisere Vorgehensweisen nahelegen. Wesentliche Erkenntnisse aus der universitären Gründerbegleitung sollen im Folgenden kurz aufgezählt werden:

1. Ausgründungen aus bestehenden Firmen haben ein hohes Potential.

Viele bei SeJu vorgestellte Gründungsideen kamen von Interessenten, die bereits eine eigene Firma leiten oder in einem Unternehmen angestellt sind. Das Thema Intrapreneurship und Unternehmenswachstum sollte daher stärker thematisiert werden (Nutzung und Ausbau bestehender Potentiale im Land).

2. Verwertung über Technologietransfer benötigt Kommunikationsplattform

Es ist notwendig einen direkten Zugang zur Führungsebene lokaler Unternehmen zu bekommen, um die tatsächlichen Unternehmenspotentiale zu erfassen. Oft haben Unternehmen konkrete Produkt- oder Prozessverbesserungsideen, die jedoch durch Mangel an Ressourcen (Bindung durch Tagesgeschäft, zu wenig Mitarbeiter oder fehlende F&E-Abteilungen) nicht weiterverfolgt werden können. Weiterhin ist dieser Zugang notwendig, um bereits existierende Produktneuerungen aus der Universität an Firmen zum Zwecke einer internen Verwertung oder Ausgründung zu transferieren.

- Es ist notwendig bekannte Personen mit starken Industriekontakten als Botschafter zwischen Wissenschaft und Wirtschaft zu gewinnen.
- Eine enge Kooperation mit IHKs und transferorientierten Institutionen ist wichtig.
- Der Aufbau eines Netzwerks als Kommunikations- und Präsentationsplattform zum Zusammenführen von Managern, Forschern und Produktideen ist sinnvoll.

3. Die Unternehmensnachfolge wird zu einer zunehmenden Herausforderung

Viele Unternehmer sehen durch den steigenden Fachkräftemangel und die immer noch starke Abwanderung eine größer werdende Herausforderung die Führungspositionen in ihrem Unternehmen nach ihrem Ausscheiden adäquat zu besetzen. Es fehlt an Kontakten und Einschätzungsmöglichkeiten von jungen Universitätsabsolventen. Das Angebot von studentisch unterstützten Entwicklungsprojekten zum Kennenlernen und Einschätzen von zukünftigen Absolventen sowie die Vernetzung von Führungskräften der Industrie über eine Kommunikationsplattform sollte für die Suche nach geeigneten Unternehmensnachfolgern genutzt werden.

4. Modernes Methoden- & Prozesswissen ist wesentlicher Schlüsselfaktor

Vielen kleinen und mittelständischen Unternehmen fehlen die Ressourcen für Weiterbildungen oder den Vergleich mit Konkurrenten. Schulungen und Workshops zu den Themen Produkt- und Projektmanagement sowie zur Steuerung einer eigenen Produktentwicklung können wertvolle Impulse gerade für kleinere Unternehmen sein, um ihr bestehendes Potential noch besser zu nutzen.

5. Die Idee für eine Gründung liefert nicht notwendiger Weise der Senior

Es ist absolut notwendig, dass Synergien zwischen industrieerfahrenen Seniors und jungen Absolventen innerhalb der SeJu-Begleitprojekte ausgeschöpft werden können. Allerdings ist es auch vorstellbar, dass ein Junior als Unternehmensgründer auftritt, der sich aktiv von einem Experten oder einem industrieerfahrenen Gründungspaten (als Senior) begleiten lässt.

6. Prototypen vereinfachen eine Verwertung in jeder Hinsicht

Die Resonanz auf die Entwicklungsergebnisse der SeJu-Referenzprojekte zeigt eine hohe Nachfrage nach Funktionsmustern und/oder Prototypen ausgehend von möglichen Kooperationspartnern oder Kapitalgebern der zukünftigen Unternehmen. Es ist notwendig innerhalb von technischen Gründerbegleitprojekten Ressourcen für die Erstellung von Produktprototypen zur Verfügung zu stellen.

Sowohl die erfolgreichen Projektabschlüsse als auch die große Nachfrage veranlassen aktuell die SeJu-Initiatoren, das Leistungsangebot des Begleitprojektes zu erweitern. Es werden derzeit erste Gespräche geführt, um das SeJu-Projekt, neben den Gründungsinteressierten, auch bestehenden Firmen zugänglich zu machen. So könnten die bereits bestehenden unternehmerischen Potentiale der sachsen-anhaltinischen Wirtschaftsregion angesprochen werden, um durch Weiterbildungen und Workshops, aber auch durch konkrete Produktentwicklungsunterstützung im Zuge von gemeinsamen Forschungs- und Entwicklungsinitiativen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft innovative Ausgründungen zu schaffen und Unternehmenswachstum gezielt zu unterstützen. Das Projekt SeJu wird durch den Europäischen Sozialfonds sowie durch das Ministerium für Wissenschaft und Wirtschaft des Landes Sachsen-Anhalt gefördert und ist deshalb für alle Teilnehmer kostenfrei.

Literaturverzeichnis

- Brixy, U., Hundt, C., Sternberg, R. & Vorderwülbecke, A. 2009: Global Entrepreneurship Monitor (GEM) – Länderbericht Deutschland 2009.
- Burchardt, C. & Vajna, S. (Hrsg.) 2001: Erweitertes Konzept für die Integrierte Produktentwicklung, Integrierte Produktentwicklung Band III, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

- Freisleben, D. & Vajna, S. (Hrsg.) 2001: Gestaltung und Optimierung von Produktentwicklungsprozessen mit einem wissensbasierten Vorgehensmodell, Integrierte Produktentwicklung Band II, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
- Herdt, H. & Hübner, K. 2010: Neue wirtschaftliche Dynamik in Sachsen-Anhalt, Friedrich-Ebert-Stiftung, Bonn
- IfM 2012: Unternehmensgründungen und Unternehmensliquidationen und deren Saldo 1997-2012 in Deutschland, IfM Bonn
- Pahl, G., Beitz, W., Feldhusen, J. & Grote, K.-H.(Hrsg.): Pahl/Beitz Konstruktionslehre – Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung, Methoden und Anwendung, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 6. Auflage
- Raith, M., Staak, T., Wilker, H. 2011: High-Expectation Entrepreneurship – Strategic Planning for High-Growth Start-Ups, in: H.F.O. von Kortzfleisch (Ed.), Scientific Entrepreneurship – Reflections on Success of 10 Years EXIST, EUL, S. 305-322
- Theil, S. 2010: The Golden Age of Innovation, Newsweek, 20. August 2010
- Weber, P. & Schaper, M. 2004: Understanding the grey entrepreneur, Journal of Enterprising Culture, Vol. 12, No. 2

Kontakt

Dipl.-Ing. Bernd Neutschel
 Lehrstuhl für Maschinenbauinformatik
 Institut für Maschinenkonstruktion
 Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
 bernd.neutschel@ovgu.de
 www.seju.ovgu.de

Prof. Dr. Matthias G. Raith
 Lehrstuhl für Entrepreneurship
 Fakultät für Wirtschaftswissenschaft
 Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. Sándor Vajna
 Lehrstuhl für Maschinenbauinformatik
 Institut für Maschinenkonstruktion
 Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

