

Jens Krzywinski · Mario Linke · Christian Wölfel (Hrsg.)

ENTWERFEN ENTWICKELN ERLEBEN 2016

Beiträge zum Industrial Design



Jens Krzywinski · Mario Linke · Christian Wölfel (Hrsg.)
ENTWERFEN ENTWICKELN **ERLEBEN** 2016 · Beiträge zum Industrial Design

Jens Krzywinski · Mario Linke · Christian Wölfel (Hrsg.)

ENTWERFEN ENTWICKELN ERLEBEN 2016

Beiträge zum Industrial Design

Dresden · 31. Juni – 1. Juli 2016

Programmkomitee Design

Jun.-Prof. Dr. Jens Krzywinski, TU Dresden

Prof. Dr. Sarah Diefenbach, LMU München

Lutz Dietzold, Rat für Formgebung

Prof. Dr. Marc Hassenzahl, Folkwang Universität

Prof. Michael Lanz, Joanneum Graz/Designaffairs

Mario Linke, Audi Design Ingolstadt

Prof. Dr. Thomas Maier, Universität Stuttgart

Matthias Willner, Dräger

TUD*press* | **TECHNISCHES DESIGN** | 10

Entwickeln – Entwerfen – Erleben 2016.
Beiträge zum Industrial Design
Herausgeber:
Jens Krzywinski, Mario Linke und Christian Wölfel

Reihe Technisches Design Nr. 10
reihe.technischesdesign.org

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 978-3-95908-061-3

© 2016 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: Technische Universität Dresden.
Umschlaggestaltung: TU Dresden, Illustration © 2016 TU Dresden
Printed in Germany.

Erscheint zugleich auf QUCOSA der SLUB Dresden
<http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-203863>





KOMPLEXITÄT DREHT SICH IMMER NUR IM KREIS.



EINFACH TRIFFT ENTSCHEIDUNGEN.

Komplexität bremst Ihr Business aus. Denn je gewaltiger die Informationsflut, desto schwieriger die Entscheidungsfindung. SAP arbeitet daran, Dinge zu vereinfachen. Damit aus Daten Wissen und aus Wissen fundierte Entscheidungen werden, die Ihr Unternehmen weiterbringen. Finden Sie heraus, wie gemeinsam einfach möglich wird auf sap.de/runsimple



Run Simple

Vorgehensweisen zum Einsatz universitärer Produktentwicklung als Innovationstreiber

Bernd Neutschel · Martin Wiesner · Michael Schabacker · Sandor Vajna

Der demografische Wandel in Deutschland geht mit einer Vielzahl von Herausforderung in Wirtschaft und Gesellschaft einher. In einer besonders starken Ausprägung ist Sachsen-Anhalt von diesen Entwicklungen betroffen. Damit bildet dieses Bundesland bei der Betrachtung demografischer Daten das Schlusslicht in Deutschland und gehört zudem im europäischen Vergleich zu den Regionen mit der schlechtesten Bevölkerungsentwicklung (MLV 2013). Die entscheidende Ursache für diesen negativen Trend liegt in der Wirtschaftssubstanz der Region. Sachsen-Anhalts ökonomische Struktur ist von Klein- und Mikrounternehmen mit lokalen und regionalen Aktionsradien geprägt. In der Folge finden nur unzureichende F&E-Aktivitäten in den Unternehmen statt, da die notwendigen Ressourcen nicht vorhanden sind. So stagnieren die F&E-Investitionen des Landes seit 2003 1-1,5 % des BIP (BMBF 2012). Der überwiegende Anteil dieser Mittel stammt aus öffentlichen Finanzierungsquellen. Weiterhin deutet die geringste Exportquote aller Bundesländer (26,6 %) auf eine unzureichende Internationalisierung hin. Ähnliche Sachverhalte zeigen sich bei Ländervergleichen mit Bezug auf die Erfindungstätigkeit und bei den internen F&E-Aufwendungen. Folglich ist das Innovationspotenzial der regionalen Wirtschaft sehr begrenzt und dies geht einher mit dem mangelhaften Entstehen von lukrativen Arbeitsplätzen. Deshalb verlassen derzeit etwa 65 % der Hochschulabsolventen Sachsen-Anhalt (Hartmann et al. 2013), wodurch der demografische Wandel beschleunigt wird.

Dieser Beitrag soll aufzeigen, in welcher Weise Universitäten als Partner für Innovationen der regionalen mittelständischen Wirtschaft agieren können. Hierzu soll mit der interdisziplinären Projektarbeit mit Unternehmen im Rahmen des Integrated Design Engineering (IDE) an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg ein vielfach sehr erfolgreich verwendeter Unterstützungsansatz für die Produktentwicklung vorgestellt werden, der durch eine synergetische Verbindung aus technisch, betriebswirtschaftlich und gestalterisch getriebener Produktentwicklung eine F&E-Kompetenz für Unterneh-

men ermöglicht, welche durch die Nutzung universitärer und studentischer Ressourcen Mehrfachnutzen für Unternehmen generieren kann.

1 Ausgangssituation in der Produktentwicklung

Aus den verschiedenen Strömungen von Konstruktionstheorien und -methoden entwickelte sich seit den 1970er Jahren die *Integrierte Produktentwicklung* (IPE). Als erster beschrieb *Olsson* in seiner Dissertation „Systematisk Konstruktion“ an der Universität Lund die Grundzüge der IPE (*Olsson* 1976). Gemeinsam mit *Andreasen* und *Hein* (beide Technische Universität Kopenhagen) entstanden danach weitere Arbeiten (u.a. *Hein et al.* 1984), in denen die Integrierte Produktentwicklung (oder Englisch *Integrated Product Development*, IPD), international beschrieben und diskutiert wurde (*Vajna* 2014). Im Gegensatz zur bis dahin bekannten sequenziellen Abfolge der Entwicklungsschritte innerhalb eines Entwicklungsvorhabens war die parallele Bearbeitung der Schritte die wesentliche Neuerung, welche die IPE deutlich von den bisherigen Konstruktionsmethoden abgrenzte. *Olsson* definiert für die IPE vier parallel zu bearbeitende Handlungsstränge: Marketing, Entwicklung und Konstruktion, Fertigung sowie das projektbegleitende Projektmanagement, verbunden mit der laufenden Betrachtung von Wirtschaftlichkeit und Controlling (Abb. 1).

Der vorliegende Beitrag verwendet das IPE-Modell nach *Olsson* als Basis für alle weiteren Prozessbetrachtungen zur Produktentwicklung.

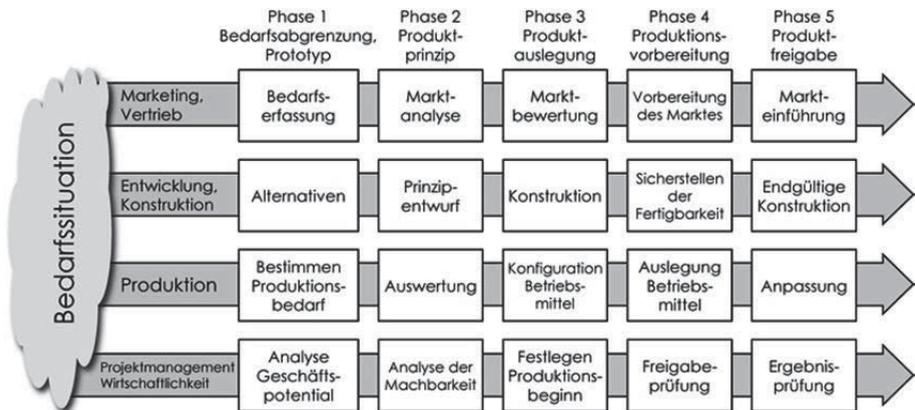


Abbildung 1: IPE-Modell nach *Olsson* (*Vajna* 2014)

2 Das Integrated Design Engineering (IDE) in Magdeburg

Basierend einerseits auf den Arbeiten von *Olsson* sowie *Ehrlenspiel* und *Meerkamm*, andererseits aufgrund von umfangreichen Erfahrungen mit Industrieprojekten wurde die IPE von den Autoren zum Integrated Design Engineering (IDE) weiterentwickelt (Vajna 2014). Im Folgenden wird das IDE näher beschrieben.

Ein wesentlicher Aspekt ist die Einbindung unterschiedlicher klassischer Produktentwicklungsdisziplinen hin zu einer gemeinsamen Vorgehensweise. So wird beispielsweise das Produktdesign gleichwertig zur Funktionalität des Produkts betrachtet. Die Vorgehensweisen dieser Disziplinen werden parallelisiert. Konflikte werden frühzeitig durch stetigen teaminternen Austausch ausgetragen (Abb. 2), wodurch sowohl ein Zeitvorteil als auch eine höhere Qualität im Endergebnis erzielt wird.

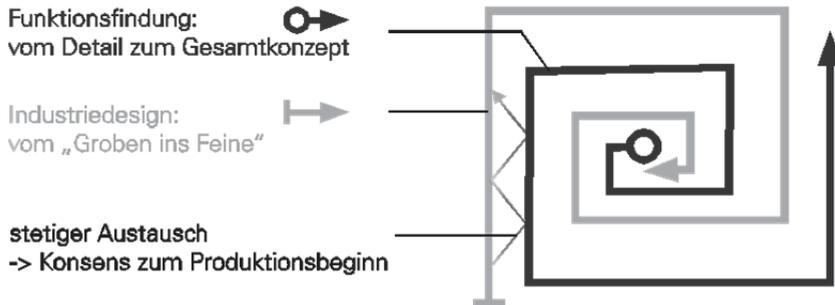


Abbildung 2: Unterschiedliche Vorgehensweisen im Produktdesign und Funktionsfindung

Ein weiterer Aspekt des IDE ist die Humanzentrierung. Während in der Integrierten Produktentwicklung nach *Meerkamm* (Meerkamm 1994) die Ebenen Mensch, Organisation, Technologie und Methoden gleichwertig dargestellt werden, steht im IDE der Mensch im Mittelpunkt aller Bemühungen, Vorgehensweisen und Integrationen (Abb. 3) (Burchardt 2001).

Hiermit sind sowohl der Nutzer bzw. alle Betroffenen des zu produzierenden Produkts und dessen implizite und explizite Bedürfnisse im Fokus, als auch alle an der Produktentwicklung beteiligten Menschen und deren spezifische Fähigkeiten.

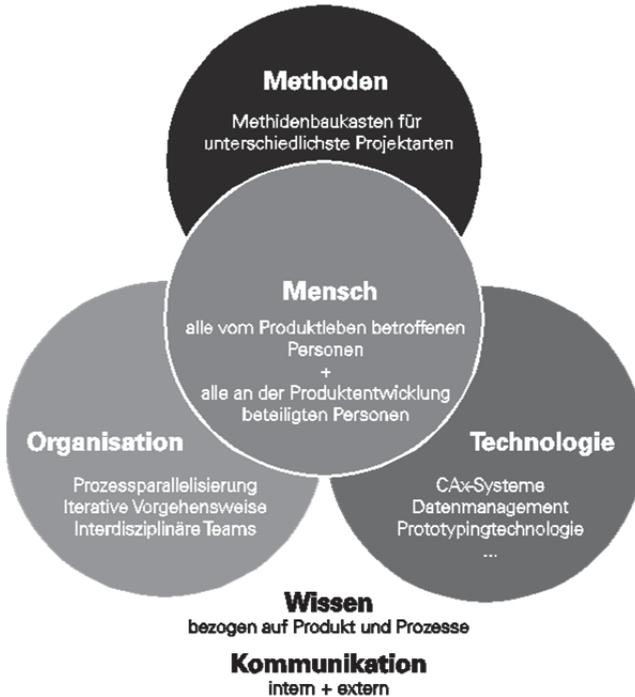


Abbildung 3: Magdeburger Modell der Integrierten Produktentwicklung nach (Burchardt 2001)

Für die Produktentwicklung werden sogenannte Attribute definiert, mit denen die benötigte bzw. erwartete Produktleistung und das Leistungsverhalten analysiert werden und mit denen einer der wesentlichen Grundsätze des IDE, die ganzheitliche Betrachtung und Berücksichtigung des Lebenszyklus (Meerkamm 1994), bereits während der Produktentwicklung laufend erfolgt.

Die ganzheitliche Sicht auf den Produktlebenszyklus lässt sich mit sechs Attributen erreichen (Vajna 2014):

- Produktdesign
- Funktionalität
- Handhabbarkeit
- Produzierbarkeit / Verfügbarkeit
- Instandhaltbarkeit
- Nachhaltigkeit

Die ersten drei Attribute beschreiben zusammenfassend die Produkt-Nutzer-Beziehung des Produkts. Entsprechend der Humanzentrierung des IDE

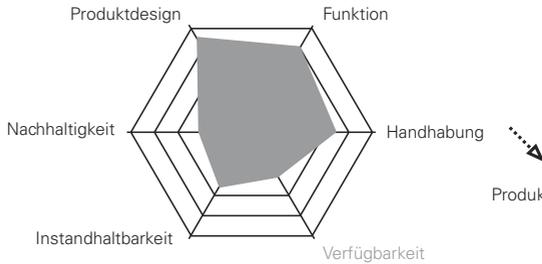
haben der Mensch und dessen Interaktion mit dem Produkt die höchste Bedeutung.

Es wird vorgeschlagen, die Attribute mindestens in folgenden Kernarbeitspaketen in der Produktentwicklung anzuwenden:

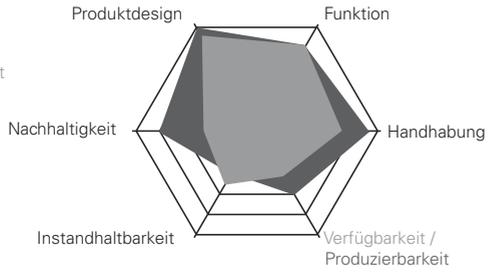
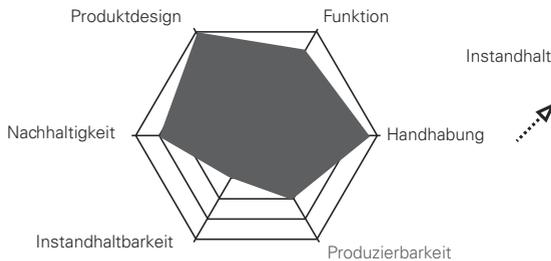
1. Anforderungsdefinition
2. Zielgruppendefinition
3. Konzeptbewertung
4. Entwurfsevaluierung basierend auf der Erfüllung der Attribute
5. Darstellen der Alleinstellungsmerkmale (USPs) gegenüber dem Marktumfeld

Neben klassischen Bewertungsmethoden wie der Nutzwertanalyse wird bei der Konzeptbewertung parallel anhand der Attribute überprüft, ob das Anforderungsprofil der Zielgruppe mit dem Angebotsprofil des Konzeptes übereinstimmt:

Kundensicht



Produkteigenschaften



- Anforderungsprofil des Kunden
- Produkteigenschaften

Abbildung 4: Spinnendiagramm zur Überprüfung eines „Fits“ der Zielgruppenbedürfnisse und der Konzepteigenschaften nach (Vajna 2014)

2.1 Methoden und Vorgehensweisen der interdisziplinären Projektarbeit im IDE

Im Folgenden werden Struktur und wesentliche Elemente der studentischen Projekte erläutert, die im Rahmen des Masterstudiengangs Integrated Design Engineering an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg seit 2011 erfolgreich durchgeführt werden.

Im Rahmen dieser Projekte wird stets eine komplette Produktentwicklung durchlaufen. Startend durch einen Entwicklungsimpuls eines externen Initiators basierend auf einer Bedarfssituation wird ein ganzheitlich durchdachtes Produkt erarbeitet.

Das Vorgehen entlang des Entwicklungsprozesses sind durchweg parallelisiert. Auch werden Iterationen im Entwicklungsprozess berücksichtigt (Abb. 5) (Vajna 2014). So ist beispielsweise eine erste Konzeptauslegung zusammen mit der zugehörigen Gestaltung nach einer ersten Bewertungsschleife neu zu überdenken, wodurch auch eine neue Rechenschleife nötig werden kann. Diese einzelnen Aufgabengebiete können parallel betrachtet werden, wenn ein stetiger Austausch besteht.

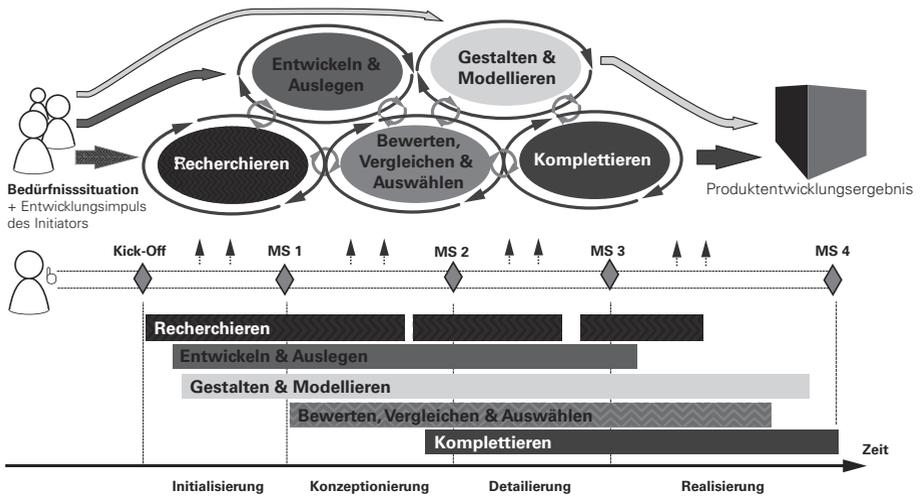


Abbildung 5: IDE-Vorgehensmodell nach (Vajna 2014)

Um einen zielgerichteten Austausch mit dem initiierten Unternehmen bzw. dem Gründer zu ermöglichen, werden vier Meilensteinpräsentationen durchgeführt.

Diese Meilensteine sind jedoch nur die Fixpunkte, an denen Kontakt mit dem Initiator aufgenommen wird. Ein intensiver Austausch mit dem Initiator und dessen Zuarbeit stellen einen wichtigen Erfolgsfaktor dar. Dieses wird ergänzt durch die Unbefangenheit der Studierendengruppe gegenüber dem Themengebiet und den Unternehmensstrukturen, die das Potential zu neuen kreativen Lösungen bietet und somit ebenfalls stark zu einer gelungenen Produktinnovation beiträgt.

Die Teamgröße liegt zwischen fünf und elf Personen. Die Teams sind stets interdisziplinär zusammengesetzt. Dies ergibt sich einerseits aus der Zusammensetzung der Teilnehmer des Masterstudiengangs als auch durch die universitätsweite Ausschreibung der Projekte. Neben der Durchmischung verschiedener Disziplinen werden auch erfahrene mit unerfahrenen Studierenden in Teams zusammengeführt (Drittsemestler + Erstsemestler und Externe). Dies trägt zur hohen Qualität des Projektergebnisses und zu einem signifikanten Wissenszugewinn der Studierenden bei.

Seitens der Universität werden die Studierenden von einem wissenschaftlichen Mitarbeiter aus dem Bereich der Produktentwicklung und einem Mitarbeiter aus dem Bereich des Industriedesigns in zwei wöchentlichen Meetings betreut. In diesen Meetings werden die Arbeitsergebnisse der einzelnen Teammitglieder durchgesprochen. Alle Arbeitsergebnisse liegen auch stets digital vor und sind für alle Teammitglieder und Betreuer in einer Cloud abgelegt, so dass die Meeting-Termine nicht die Geschwindigkeit des Austauschs innerhalb des Teams limitieren.

2.2 IDE-Vorgehensmodell und Methodenkatalog

Mit dem IDE-Vorgehensmodell lässt sich ein breites Spektrum an Produkten entwickeln. Dies liegt neben den bereits aufgezeigten Aspekten auch an einer flexiblen aber dennoch methodisch fundierten Vorgehensweise basierend auf einem Methodenbaukasten (Abb. 6), aus dem für jedes Projekt kontextsensitiv eine sinnvolle Kombination zusammengestellt werden kann (Freisleben 2001). Neben analytischen und diskursiven Methoden sind auch solche Methoden, die zur intuitiven Problemlösung animieren, ein wichtiger Bestandteil der Projekte.

Aus der langjährigen Projekterfahrung heraus gibt es jedoch einige Kernarbeitspakete aus den in Abbildung 6 dargestellten Tätigkeitsfeldern (nach Vajna 2014), die nahezu projektunabhängig zum Einsatz kommen und die ein zielgerichtetes Gelingen und eine gemeinsame Vorstellung des Projektablaufs innerhalb des Studierendenteams als auch mit dem Initiator unterstützen. Diese elementaren Kernarbeitspakete sind in Abbildung 7 dargestellt.



Abbildung 6: Ausschnitt aus dem IDE-Methodenbaukasten

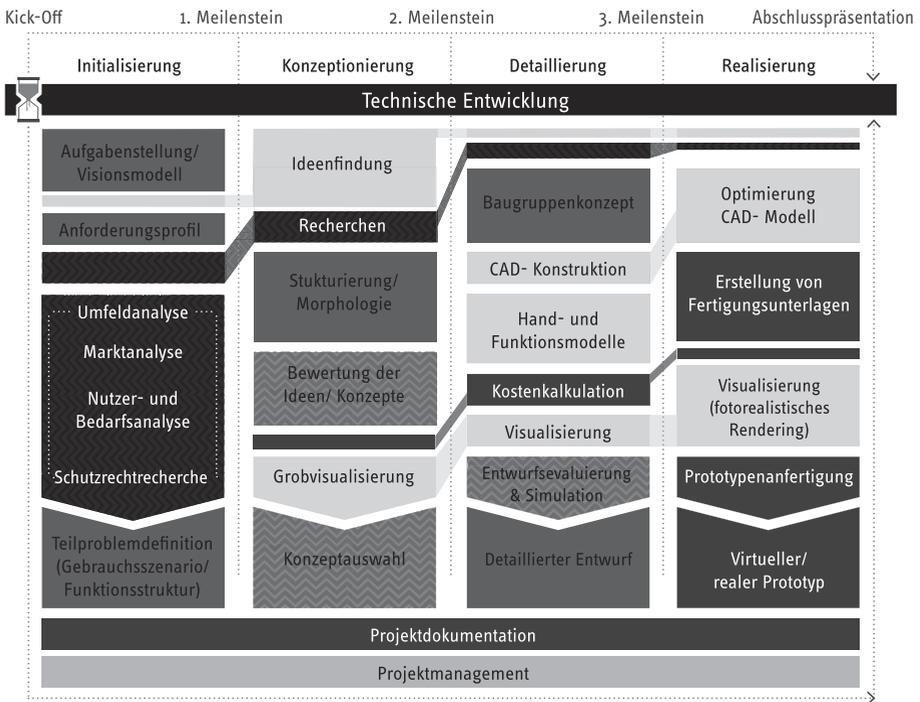


Abbildung 7: Darstellung einiger Kernarbeitspakete

Bis auf wenige Arbeitspakete, z.B. die Konzeptauswahl zum zweiten Meilenstein, sind diese Arbeitspakete nicht streng den Phasen zugeordnet. Die Abbildung dient der Orientierung für die Studierenden und den Initiatoren,

um darauf basierend individuell planen zu können und um wesentliche Aspekte nicht unbedacht auszulassen.

2.3 Der Businessplan in der Produktentwicklung

Wesentlicher Fokus des Integrated Design Engineering ist die proaktive Integration verschiedenster Fachrichtungen in die Produktentwicklung. Hierbei werden nicht nur die fachlichen Themen, sondern ganz besonders auch die verschiedenen Denkweisen der agierenden Entwickler miteinander vernetzt und synergetisch kombiniert. Wie zuvor beschrieben gilt dies im Besonderen für die Interaktion zwischen der technischen Entwicklung und dem Industriedesign. Beide verbindet die eher auf ‚Perfektion‘ ausgerichtete Produktvorstellung. Innerhalb einer Produktentwicklung ist es jedoch ebenso wesentlich, dass dieser perfektionistischen (auf das Produkt bezogen) Sichtweise eine wirtschaftlich und marktorientierte Vorgehensweise zur Seite gestellt wird. Hier kommt die Businessplangestaltung ins Spiel, welche sich zuweilen sogar vehement gegen ein in der Zielsetzung ‚perfektes‘ Produkt ausspricht (Komplexität, Entwicklungsaufwand, Kosten-Nutzen-Verhältnis). Gut herausgearbeitete Alleinstellungsmerkmale (USP) und ein verkaufs- bzw. marktfähiges Produkt stehen dabei eher im Vordergrund. So gilt es im IDE diese zum Teil auch gegensätzlichen Sichtweisen (Abb. 8) durch möglichst enge Iterationsschleifen miteinander zu verbinden und durch die parallele Bearbeitung spätere Nacharbeiten einzusparen.

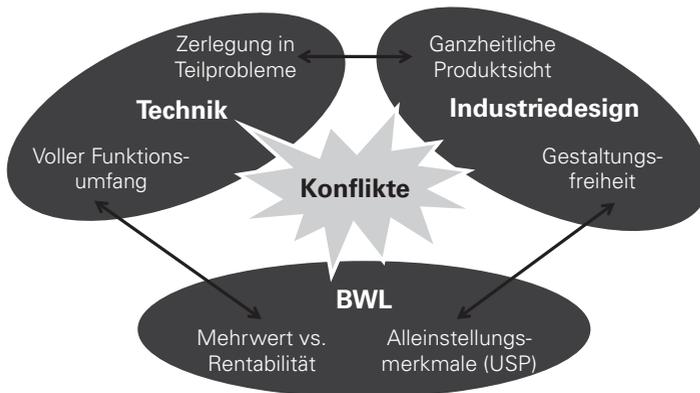


Abbildung 8: Vermittlung zwischen unterschiedlichen Disziplinen in der Produktentwicklung

Der konkrete Nutzen von Businessplänen wird innerhalb der Produktentwicklung durchaus kontrovers diskutiert. So gibt es bei Projekten mit größeren Industriepartnern oft sehr klare Angaben zum anvisierten Markt und den

potentiellen Nutzergruppen. Bei Gründerbegleitprojekten kann dies zum Projektstart jedoch auch noch vollkommen unbetrachtet sein. Damit kommt es auf die jeweilige Entwicklungsaufgabe und die damit definierten Randbedingungen an, wann entschieden werden soll, wie intensiv eine Businessplangestaltung parallel zur technischen Produktentwicklung durchgeführt werden muss.

Das Geschäftsmodell ist der Kern eines Businessplanes. Es sollte daher in jedem Fall (auch bei einem ausschließlich auf die technische Entwicklung fokussierten Projekt) betrachtet werden. *Osterwalder* und *Pigneur* (2010) bieten dafür eine sehr anschauliche *business model canvas* (BMC), in der u.a. Einkünfte, Ausgaben, Zahlungsströme und Beziehungen zwischen dem zu entwickelnden Unternehmen und den notwendigen oder gewünschten Partnern vermerkt werden können. Diese Basisüberlegungen sollten auch Ingenieure während der Entwicklung wertschätzen, da sie den Fokus auf die notwendigen Wertschöpfungsketten schärfen.

Durch die Lean-Startup-Bewegung verändert sich langsam die bisher sehr konservativ auf Nutzereinbindung reagierende Produktentwicklungsbranche. Die Notwendigkeit, alle Schnittstellen zwischen Produkt und Markt genau zu beschreiben, besteht dabei schon seit vielen Jahren. Dennoch ist es immer noch gängige Praxis, dass bspw. die Marktanalysen nicht dynamisch parallel zur Produktentwicklung getätigt werden, sondern meist unabhängig und ohne gegenseitigen Einfluss sequenziell getrennt sind. Um hier gegensteuern zu können, bietet *Osterwalder* eine *Value Proposition Canvas* (VPC) an, worin alltägliche Probleme von Nutzern (spätere Zielgruppen) den positiven Eigenschaften des neuen Produktes gegenübergestellt werden (Product Market Fit). Diese Verbindung nutzt das IDE, um die Humanzentrierung der Entwicklungsprozesse weiter heraus zu stellen.

Es ist festzustellen, dass vollumfängliche Businesspläne selten notwendig sind, um eine Produktentwicklung zu flankieren. Vielmehr ist es sinnvoll, einzelne Inhalte gezielt heraus zu arbeiten (BMC, VPC) und daraus Rückschlüsse auf das zukünftige Produkt zu ziehen. Die Bearbeitungsreihenfolge der einzelnen Businessplankomponenten ist dabei – im Gegensatz zur alleinigen Businessplangestaltung – innerhalb einer Produktentwicklung sehr wohl relevant. Innerhalb vielfacher Fallstudien konnte gezeigt werden, dass die kooperative Arbeit von technischer Entwicklung und der entsprechenden betriebswirtschaftlichen Begleitung deutlich durch Prozessanpassungen harmonisiert werden kann. Die Fallstudien entstammen einem Gründerbegleitprojekt namens „Senior- & Juniorpreneurship“, kurz „SeJu“.

3 Kombination von Produktentwicklung und Businessplangestaltung

SeJu gab Gründungsinteressierten die Möglichkeit, bestehende Produktideen technisch weiterzuentwickeln und parallel einen bankreifen Businessplan zu entwerfen. Dabei wurden die Gründer von je einem technischen und einem wirtschaftswissenschaftlichen Studierendenteam aktiv unterstützt. SeJu hat damit zur Erhöhung der Gründungsneigung von Personen mit Industrieerfahrung (Seniors) und Studierenden (Juniors) in Sachsen-Anhalt beitragen. Dabei wurde auf die schon über viele Jahre bestehende Kooperation zwischen den Lehrstühlen für Maschinenbauinformatik (Prof. Vajna) und Entrepreneurship (Prof. Raith) an der Universität Magdeburg zurückgegriffen, die ihre Kompetenzen in Sachen Produktentwicklung und Businessplangestaltung zum Zwecke der Gründerbegleitung vereinen. SeJu wurde von 2011 bis 2014 durch den Europäischen Sozialfonds (ESF) sowie durch das Ministerium für Wissenschaft und Wirtschaft des Landes Sachsen-Anhalt gefördert. Nachfolgend wurde das Leistungsportfolio in das Transfer- und Gründerzentrum (TUGZ) der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg überführt und steht nun den Gründungsinteressierten der Region zentral zur Verfügung.

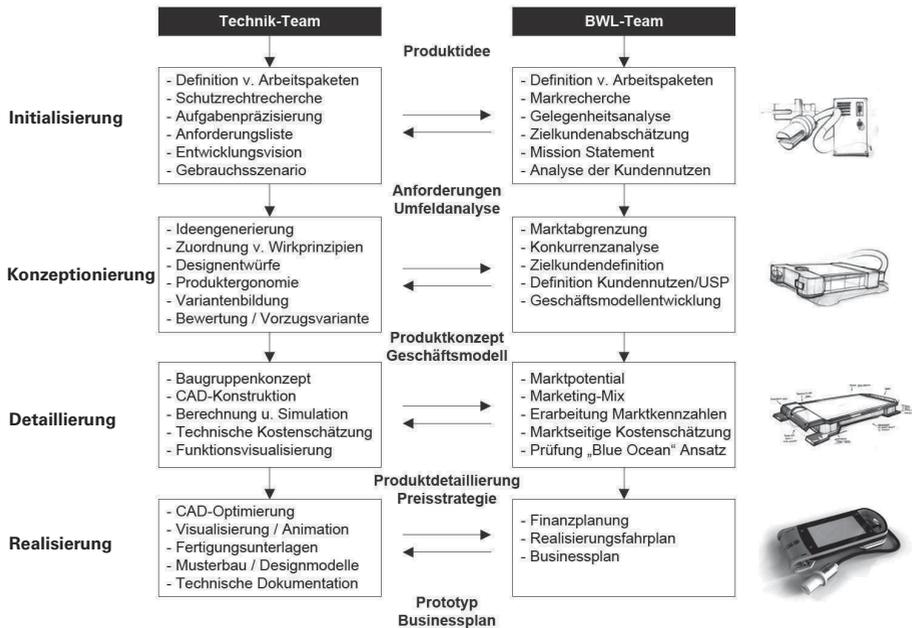


Abbildung 9: SeJu-Entwicklungsprozess am Beispiel Fluidanalyse-Gerät

Ähnlich der Teamzusammenstellung in den IDE-Industrieprojekten sind auch die SeJu-Projekte interdisziplinär besetzt. Zusätzlich zu dem technischen Entwicklungsteam arbeitet hier jedoch noch ein betriebswirtschaftliches Team gleichzeitig an einer Aufgabenstellung (Abb. 9). Zentraler Motivationsgeber ist der Senior bzw. Gründer, der im Vergleich zu Auftraggebern aus der Industrie im Durchschnitt deutlich längere und gehäufte Präsenzzeiten zeigt. Jedem Teammitglied wird in der täglichen Arbeit deutlich, dass es in dem Projekt eine treibende Kraft gibt, die aus den Entwicklungsergebnissen in sehr absehbarer Zeit den eigenen Lebensunterhalt bestreiten will. Man verfolgt ein gemeinsames Ziel und findet dabei auch über Alters- und Qualifikationsgrenzen hinweg einen Weg der Zusammenarbeit.

Durch die Begleitung von Unternehmensgründern konnte die Parallelisierung von betriebswirtschaftlichen und technischen Entwicklungsprozessen wissenschaftlich untersucht werden. Mit 14 begleiteten Gründungsprojekten wurden Fallstudien erzeugt, welche eine reichhaltige Wissensbasis darstellen.

3.1 Produktentwicklung und Businessplanung – Vorteile und Herausforderungen

Aus den Fallstudien lassen sich einige Vorteile der parallelen Bearbeitung von Produktentwicklung (PE) und Businessplanung (BPG) ableiten. Wesentlich ist u.a. die Möglichkeit der gegenseitigen Einflussnahme. So können bspw. Rechercheergebnisse tagesaktuell kommuniziert und auf Widersprüche geprüft werden. Marktanalysen können einen Kostenrahmen vorgeben, in dem sich die technische Entwicklung bewegen sollte, gleichzeitig kann jene rückkoppeln, welche Funktionalitäten in diesem Rahmen umsetzbar sind. In sequenziellen Prozessen müssten beide Bereiche vermehrt auf Schätzungen zurückgreifen, welche das Erfolgsrisiko des Entwicklungsvorhabens deutlich negativ beeinflussen könnten. Durch die parallele Arbeit steigen die Reaktionsmöglichkeiten bei einer gleichzeitigen Reduktion des Risikos. Eine aktive Steuerung der technischen Entwicklung durch aktuelle Wirtschafts-, Markt- und Nutzerdaten wird dabei ebenso ermöglicht, wie die dynamische Anpassung der Businessplanung durch parallel ablaufende Machbarkeitsstudien. Durch diese Interaktionen kann das Produkt in kürzerer Zeit stärker auf die Zielgruppen ausgerichtet werden.

Den Vorteilen stehen jedoch auch Herausforderungen gegenüber. Deutlich wird dies z.B. in der Identifizierung gegenläufiger Teilprozesse zwischen BWL und Technik. Prozessergebnisse eines Teams sind teilweise notwendig für den Start eines theoretisch parallelen Teilprozesses des jeweilig anderen Teams. Die Beispiele für diese Beobachtungen sind recht plakativ. So benötigt die technische Entwicklung präzise Aussagen zum avisierten

Zielkunden, den die Businessplanung jedoch erst nach ausgedehnten Analysen zum Projektende exakt benennen kann. Im Gegensatz dazu ist es zum Beginn aller betriebswirtschaftlichen Überlegungen notwendig, die möglichst konkreten Herstellungskosten des Produktes zu erfahren, welches jedoch erst noch entwickelt werden muss. Mögliche Tests und Befragungen bei den späteren Nutzergruppen dauern teilweise sehr lang – kurze Datenerhebungen sind dagegen selten valide. Grundsätzlich fehlen Positiv-Beispiele für derartig parallel durchgeführte Prozesse, was sich in der Regel in gehäuft auftretenden Konflikten äußert. Ursächlich sind hierbei oft Aufgabenbereiche, welche sich stark überschneiden. Beide Teams führen z.B. Markt- und Schutzrechtanalysen durch. Diese werden jedoch durch unterschiedliche Blickwinkel betrachtet und auf Grund differierender fachlicher Hintergründe auch in abweichender Tiefgründigkeit bearbeitet. Der Vergleich der Arbeitsergebnisse führt in der Folge zu unterschiedlichen Aussagen in vermeintlich gleichen Recherchegebieten. Der Kommunikation sowie der Abstimmung einzelner Teilprozesse zwischen den parallel agierenden Teams fällt somit eine Schlüsselrolle zu.

3.2 Harmonisierung der Parallelprozesse (PE & BPG)

Unter Beachtung der zuvor genannten unterschiedlichen Denkweisen von Ingenieuren, Designern und Entrepreneuren (Abb. 8) wurde innerhalb von SeJu damit begonnen, identifizierte Reibungspunkte in der Zusammenarbeit zwischen BWL und Technik auszuräumen. Hierbei mussten beide Seiten vorerst den „was wir machen, ist richtig“-Standpunkt verlassen, um grundlegende Änderungen in der Projektorganisation möglich zu machen. So wurde die Dokumentenordnung auf den gemeinsam genutzten Datenservern, welche zuvor nach den technischen Entwicklungsphasen (Initialisierung, Konzeptphase, Detaillierung, Realisierung) unterteilt waren, nun nach Businessplanetappen (Partner, Produkt, Finanzierung, ...) gegliedert, was das redundante Ablegen von Daten deutlich reduzierte. Weiterhin wurde eine konsequente Aufgabenteilung eingeführt. Schutzrechtrecherchen führt nun ausschließlich das Technik-Team in sehr detaillierter Form durch, wobei die Markt- und Konkurrenzanalyse grundsätzlich in der Verantwortung des Entrepreneurship-Teams liegen. Somit können die vorhandenen Kompetenzen ausgenutzt werden. Dies bedingt allerdings auch einen deutlich intensiveren Austausch von wenig gefilterten Rechercheergebnissen zwischen den Teams. Da zuvor festzustellen war, dass Ergebnisse in der Regel erst dann kommuniziert wurden, als diese als gesichert und valide galten, wird nun ein Unschärfe-Modell die Kommunikation zwischen BWL und Technik prägen. Nach diesem Modell werden alle Teilergebnisse, welche auch nur annähernd einen Richtungshinweis enthalten, direkt weitergegeben. So

können bspw. grobe Alterseingrenzungen der Zielgruppe und eine grobe Schätzung der auf dem Markt noch möglichen Verkaufspreisspanne von Seiten der BWL, eine deutliche Eingrenzung des Lösungsraumes auf Seiten des Technik-Teams in einer sehr frühen Phase bewirken. Ebenso können erste Kostenschätzungen der Technik in der Konzeptphase die Businessplanung wesentlich sicherer gestalten. Wichtig ist dabei, dass alle Aussagen mit einer möglichen Änderungswahrscheinlichkeit kommuniziert werden (Unschärfe), sodass die Empfänger der Informationen die darauf aufbauenden Arbeitsschritte und deren mögliches Wiederholungsrisiko planen können.

Es konnte nachgewiesen werden, die Vorverlagerung der Zielgruppendefinition und der Austausch von Vorüberlegungen zum Eingrenzen des Lösungsraumes zusammen mit verschiedenen projektorganisatorischen Optimierungen eine spürbare Prozessharmonisierung bewirken konnten.

3.3 Ausblick auf weitere Analysen

Aktuell führen die Autoren weitere Untersuchungen an Fallstudien durch, um diese Harmonisierung weiter zu verstärken. Die Analysen sind dabei sowohl theoretischer als auch praktischer Natur. So wird der Begriff „Meilenstein“ stärker hinterfragt, da Erfahrungen zeigen, dass unterschiedlichste Definitionen in einzelnen Fachbereichen zu deutlichen Kommunikationsproblemen führen. Eine klarere Benennung der Tätigkeiten zu diesen definierten Zeitpunkten soll hier Abhilfe schaffen. Weiterhin soll die Anwendung von Problem-Solution-Fit (Osterwalder 2010), Product-Market-Fit sowie die Nutzung der damit verbundenen Canvases innerhalb der Produktentwicklung verstetigt und intensiviert werden, um die Beschreibung der Bedürfnisse von Nutzergruppen zu verbessern. Gleichzeitig soll jedoch die Einbindung von Lean-Startup-Methoden kritisch hinterfragt werden. Speziell soll die Übertragbarkeit des aus der Software- und Dienstleistungsentwicklung bekannten Konzeptes des „minimum viable product“ (MVP) in die Hardware-Entwicklung geprüft werden. Letztlich ist die Frage zu beantworten, ob Innovationen tatsächlich nur mit der Einbindung der Kunden oder ganz und gar nur ohne Einbeziehung effizient geschaffen werden können.

4 Hochschulen als regionale Innovationsmotoren

Generell können aus der bisherigen Fallstudienarbeit des Integrated Design Engineerings folgende grundsätzliche Lehren gezogen werden:

1. Die Potentiale der parallelisierten Produktentwicklung und Businessplangestaltung sollte nicht allein nur für die Förderung von Startups aus dem Hochschulumfeld genutzt werden. Vielmehr

- können die gleichen Ressourcen und Prozesse auch für die Unterstützung von regionalen Unternehmen genutzt werden.
2. Eine reine Beschränkung auf die Entwicklungsunterstützung läuft zumeist ins Leere, da erst durch die Fokussierung auf Prototypen und deren Implementierung die tatsächlichen Probleme bis hin zum Markteintritt aufgedeckt werden können. Das heißt, eine Konzeptentwicklung (reine Unterstützung durch Dienstleistung) hilft nur wenig, wenn die nachgelagerte Umsetzung nicht vollständig mitgedacht wird.
 3. Zusätzlich zu studentischen Entwicklungsprojekten muss noch eine weiterführende Implementierungsunterstützung mit universitärem Know-how für Unternehmen angeboten werden.

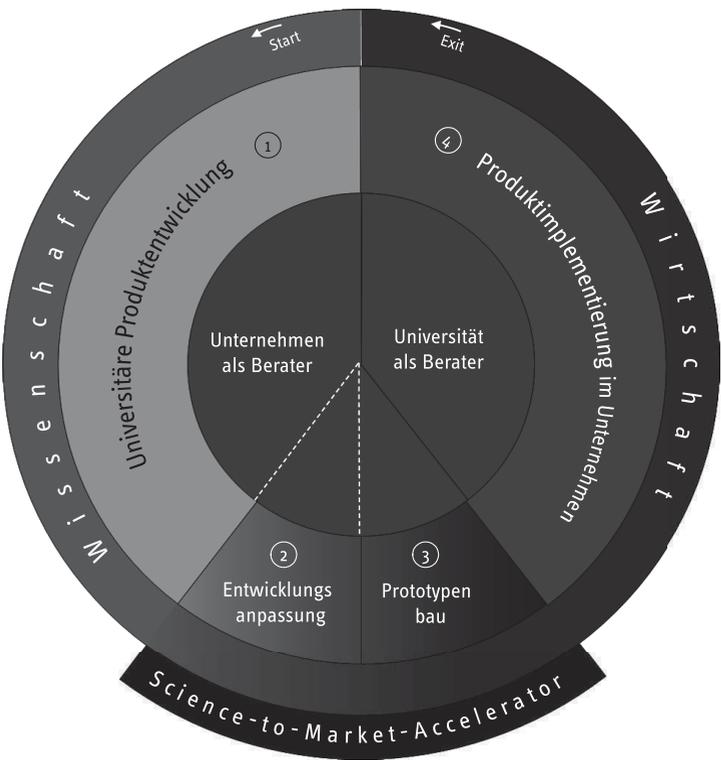


Abbildung 10: Entwicklungs- und Implementierungsprozess

4. Intensiver Austausch mit dem Initiator und zielgerichtete Zusammenarbeit, führen zu einem hohen Niveau im Endergebnis, welches nicht notwendigerweise die Kreativität und das „Scheuklappen-freie-Denken“ stört, wenn Phasen definiert werden in denen das Team frei arbeiten kann.
5. Interdisziplinäre projektspezifisch zusammengestellte Teams stellen die Basis dar, um einen ganzheitlich durchdachten Produktentwurf zu erhalten.
6. Projektspezifisch anpassbarer Methodenbaukasten unterstützt Projektleiter bei der Projektplanung und stellt über bewährte Methoden eine hohe Qualität und Begründbarkeit der entwickelten Lösung sicher.

Gelingt es also, nicht nur Produkte an der Universität zu entwickeln und diese dann „nur“ an etwaige Initiatoren zu übergeben, sondern diese Entwicklungen begleitet, nachhaltig in Unternehmen zu implementieren, so entsteht eine Hebelwirkung (Science to Market Accelerator – siehe Abb. 10), welche Universitäten tatsächlich zu regionalen Wachstumsmotoren reifen lässt, sodass diese ihre dritte Mission (Transfer) neben ihren ordinären Aufgaben (Forschung & Lehre) vollständig wahrnehmen können.

Literaturverzeichnis

- BMBF (2012): Bundesbericht Forschung und Innovation, Bundesministerium für Bildung und Forschung, Berlin.
- Burchardt, C. (2001): Ein erweitertes Konzept für die Integrierte Produktentwicklung. Dissertation, Otto-von-Guericke-Universität, Magdeburg
- Freisleben, D. (2001): Gestaltung und Optimierung von Produktentwicklungsprozessen mit einem wissensbasierten Vorgehensmodell. Dissertation, Otto-von-Guericke-Universität, Magdeburg
- Hartmann, S., Thiel, M., Seegers, P. (2013): Studentische Mobilität in Deutschland, Studitemps GmbH, Köln.
- Hein, L., Pedersen, F.M., Andreasen, M.M., Olsson, F. (1984): Integrated product development: New potential products, in: Langdon, R. (Ed.): Design and Industry, Proceedings of the International Conference of Design Policy, held at Royal College of Art in London, 20–23 Juli 1982, The Design Council, London, S. 86–90.
- MLV (2013): Den demografischen Wandel gestalten, Ministerium für Landesentwicklung und Verkehr des Landes Sachsen-Anhalt, Magdeburg.
- Meerkamm, H. (1994): Integrierte Produktentwicklung im Spannungsfeld von Kosten-, Zeit und Qualitätsmanagement, S. 1–13. VDI-Bericht 1136. VDI-Verlag, Düsseldorf
- Olsson, F. (1976): Systematisk Konstruktion, Dissertation, Institutionen för Maskonstruktion, Lunds Tekniska Högskola, Lund. (verfasst in Schwedisch)

Osterwalder, A., Pigneur, Y. (2010): Business Model Generation, John Wiley & Sons, Toronto, 1. Auflage.

Vajna, S. (Hrsg.) 2014: Integrated Design Engineering, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 1. Auflage.

Kontakt

Dipl.-Ing. Bernd Neutschel

Martin Wiesner, M. A.

Dr.-Ing. Dipl.-Math. Michael Schabacker

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. Sándor Vajna

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Institut für Maschinenkonstruktion

Lehrstuhl für Maschinenbauinformatik

Universitätsplatz 2

39106 Magdeburg

www.ide-master.de

www.lmi-ovgu.de

