



A word cloud of research topics in various colors and orientations. The most prominent words are 'Digitalisierung in der Wirtschaft' (green, large), 'Energieeffizienz' (red, large), 'Ingenieurnachwuchs' (green, large), 'Datensicherheit' (blue, large), and 'Datenvisualisierung' (red, large). Other visible terms include 'Intelligente Autonome Systeme', 'Medienproduktion', 'Mobilität', 'Cloud Computing', 'Mikrosysteme', 'Design Thinking', 'Innovationsmanagement', 'Patientensicherheit', 'Laserschweißen', 'Optische Systeme', 'NIR-Visualisierung', 'E-Health', 'Duales Studieren', 'Prozessoptimierung', 'Digitale Fingerprints', and 'Ganganalyse'.

Datenvisualisierung
Datensicherheit
Cloud Computing
Mobilität
Ganganalyse
Intelligente Autonome Systeme
Energieeffizienz
Mikrosysteme
Design Thinking
Innovationsmanagement
Medienproduktion
E-Health
Duales Studieren
Prozessoptimierung
Patientensicherheit
Optische Systeme
NIR-Visualisierung
Ingenieurnachwuchs
Laserschweißen
Digitale Fingerprints
Digitalisierung in der Wirtschaft

Forschungsbericht 2015 – 2016



Foto: Christian Schmidt

Forschungsbericht der
Technischen Hochschule Brandenburg

Research Report of the
Brandenburg University of Applied Sciences

2015 – 2016

Hinweis:

Die Technische Hochschule Brandenburg praktiziert Meinungsvielfalt, auch bei der sprachlichen Gleichstellung von Mann und Frau. Unterschiedliche Schreibweisen der weiblichen Form sind daher nicht vereinheitlicht worden.

Impressum

Herausgeber: Die Präsidentin der Technischen Hochschule Brandenburg
Prof. Dr.-Ing. Burghilde Wieneke-Toutaoui
Der Vizepräsident für Forschung und Technologietransfer
Prof. Dr. Gerald Kell

Redaktion: Prof. Dr. Gerald Kell, Bertram Welker, Stefan Parsch
Satz: Stefan Parsch

Berichtszeitraum: Wintersemester 2014/2015 – Sommersemester 2016
Auflage: 1. Auflage 2017

Kontakt: Technische Hochschule Brandenburg
Postfach 2132
14737 Brandenburg an der Havel

Hausanschrift:
Magdeburger Straße 50
14770 Brandenburg an der Havel

T. +49 3381 355 - 0
F. +49 3381 355 - 199

[vpf\(at\)th-brandenburg.de](mailto:vpf(at)th-brandenburg.de)
www.th-brandenburg.de

ISSN: 1861-3462

Inhaltsverzeichnis

	Vorwort der Präsidentin	6
	Vorwort des Vizepräsidenten für Forschung und Technologietransfer	7
1	Forschung, Wissens- und Technologietransfer an der Technischen Hochschule Brandenburg	8
1.1	Drittmittelprojekte an der THB	8
1.2	Weiterentwicklung der Forschungskultur	9
1.3	Transfer- und Gründungsaktivitäten	10
1.4	Profile und Kompetenzzentren	13
2	Fachbereich Informatik und Medien	19
	Vorwort des Dekans	20
2.1	Forschungsprojekte	21
2.2	Forschungssemester	29
2.3	Publikationen	34
2.4	Vorträge	36
2.5	Aktivitäten in Arbeitskreisen oder Netzwerken	37
2.6	Professorinnen und Professoren	38
2.7	Labore	41
3	Fachbereich Technik	49
	Vorwort des Dekans	50
3.1	Forschungsprojekte	51
3.2	Forschungssemester	73
3.3	Publikationen	74
3.4	Vorträge und Präsentationen	75
3.5	Aktivitäten in Arbeitskreisen oder Netzwerken	78
3.6	Professorinnen und Professoren	80
3.7	Labore	83
4	Fachbereich Wirtschaft	95
	Vorwort des Dekans	96
4.1	Forschungsprojekte	97
4.2	Forschungssemester	110
4.3	Publikationen	114
4.4	Vorträge	116
4.5	Aktivitäten in Arbeitskreisen oder Netzwerken	119
4.6	Professorinnen und Professoren	120
4.7	Labore	123
5	Projekte zentraler Einrichtungen	125
5.1	Einsteigen–Zusteigen–Aufsteigen	125
5.2	Work Based Learning – Didaktisches Mittel für berufsbegleitendes Studium? Lernen von Europa	125
5.3	KomBi – Kompetenzzentrum Bildung	126
5.4	Projekt „Masterplan“	127
5.5	Doc College	128
5.6	Qualitätsnetzwerk Duales Studium	129
5.7	Dual–Regional–Praxisnah	130
6	Wissenschaftliche Beiträge	131

Vorwort der Präsidentin

Liebe Leserinnen und Leser,

mit dem Forschungsbericht 2015–2016 präsentiert die Technische Hochschule Brandenburg erneut eine umfassende Leistungsschau der Forschungsprojekte, Publikationen und Vorträge ihrer Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler – erstmals unter ihrem neuen Namen, den sie mit dem 01.03.2016 angenommen hat. Insbesondere die Transferpartner haben mit einer durchgängig positiven Resonanz auf die Umbenennung reagiert, aber auch die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie die Studierenden sind mit der „Technischen Hochschule“ nach nur einem Jahr bereits vertraut.

Im März 2016 verabschiedete der Senat nach etwa einem Jahr intensiver Diskussion, in die sich viele Hochschulangehörige eingebracht haben, zugleich den Strukturentwicklungsplan (SEP) 2020 mit dem Untertitel „Wissen für die Region“. Für den Bereich Forschung und Transfer ist das Ziel, durch anwendungsorientierte Forschung und Ausgründungen die Vernetzung mit den Unternehmen der Region noch weiter voranzutreiben.

Erstmals wird der Forschungsbericht vorgelegt durch den neuen Vizepräsidenten für Forschung und Technologietransfer seit Januar 2016, Prof. Dr. Gerald Kell. Das erste Jahr seiner Amtszeit war – ganz im Sinne des SEP – vom Thema Transfer geprägt. Die THB hat im Berichtszeitraum sowohl eine Transferstrategie als auch eine Strategie zur Sicherung und Verwertung geistigen Eigentums (IP-Strategie) entwickelt und verabschiedet. Ein vom Stifterverband für die deutsche Wissenschaft durchgeführtes Transfer-Audit bescheinigte der Hochschule auf diesem Feld eine hohe Qualität, benannte aber auch Verbesserungspotenziale und Entwicklungsmöglichkeiten.



Der neue Forschungsbericht erscheint in einem Jubiläumsjahr. 2017 feiern wir die Gründung als Fachhochschule Brandenburg im Jahr 1992 und damit 25 Jahre Hochschulgeschichte in der Stadt Brandenburg an der Havel. Fast genauso weit zurück reicht die Geschichte von Forschung und Transfer an der FHB/THB: Bereits 1993 wurde eine erste Tagung zu „Informations- und Kommunikationstechnologien für die Wirtschaft“ veranstaltet, zudem startete die Hochschule eine Vortragsreihe für die Öffentlichkeit, an die in diesem Bericht erinnert wird. 1994 folgten erste Messeteilnahmen mit Forschungsprojekten und im März 1995 schließlich der erste Tag der Forschung. Inzwischen findet die jährliche Präsentation der Forschungsaktivitäten an der THB am Technologie.Transfer.Tag statt, der im Berichtszeitraum mit einem neuen Konzept und durch die Verbindung mit der Vergabe des Innovationspreises Brain erfolgreich revitalisiert wurde.

Beton als Wärmespeicher, Ganganalyse als Grundlage für ein Trainingsgerät für Amputationspatienten, digitale Erfassung und Analyse forensischer Schriftspuren, aber auch die Zukunft des Schienengüterverkehrs und HR Management in technologienahen Bereichen – die Bandbreite der Forschungs- und Transferthemen an der THB ist enorm.

Ich lade Sie ein, nun selbst die Vielfalt der Forschung an der Technischen Hochschule Brandenburg zu entdecken, und wünsche Ihnen eine informative, aufschlussreiche und anregende Lektüre.

A handwritten signature in black ink, reading "B. Wieneke-T." in a cursive script.

Prof. Dr.-Ing. Burghilde Wieneke-Toutaoui
Präsidentin der Fachhochschule Brandenburg

Vorwort des Vizepräsidenten für Forschung und Technologietransfer

Liebe Leserin, lieber Leser,

hier ist er nun, der erste Forschungsbericht, der unter dem Namen der Technischen Hochschule Brandenburg (THB) veröffentlicht wird. Dieser neue Name wird nahezu ausnahmslos als Aufwertung wahrgenommen, und mit ihm verbinden sich neue Erwartungen und Herausforderungen, aber er wird auch der Kontinuität unserer bisherigen Entwicklung in Forschung und Lehre gerecht.

Ich bedanke mich für Ihr Interesse und lade Sie herzlich zur Lektüre dieses Forschungsberichtes ein. Er bildet in gewohnter Weise die Vielseitigkeit der THB ab, die sich aus einer konstruktiven Zusammenarbeit der verschiedenen Fachdisziplinen ergibt, in denen wir unsere Studierenden auf genau die Anforderungen vorbereiten, die Wirtschaft und Gesellschaft an sie stellen werden. Aus dieser Vielseitigkeit resultiert ein Spannungsfeld, in dem wir uns als Hochschule des Landes Brandenburg in der Öffentlichkeit darzustellen haben: Einerseits werden die einzelnen Wissenschaftsdisziplinen künftig weiter diversifiziert und um neue Methoden und Erkenntnisse bereichert werden, andererseits besteht die Notwendigkeit, dass die Akteure aus Wirtschaft und Gesellschaft wie auch die künftigen Studierenden unsere Hochschule mit für sie erkennbaren Begriffen und Schlagworten aus bekannten Fachgebieten und -disziplinen in Verbindung bringen. Auf der Landkarte der Hochschulrektorenkonferenz haben wir die THB unter der Überschrift „Interdisziplinäre Sicherheitsforschung“ verortet. In diesem interdisziplinären Feld wirken Akteure aus allen drei Fachbereichen unserer Hochschule zusammen und bringen ihre Expertise aus den drei Fachbereichen unserer Hochschule mit signifikanten Ausprägungen ein. Auch deshalb wurde uns als THB das Qualitätssiegel HRS4R von der Europäischen Kommission verliehen. Sie können diesem Forschungsbericht unter anderem entnehmen, welche Ergebnisse aus den drei Fachbereichen uns in der Region fester verankern werden. Erfreuliche Ergebnisse sind auch im



Rahmen von Fachbereichs-übergreifenden Projekten zu verzeichnen, die an unserer Hochschule einen hohen Stellenwert haben.

Bei der Lektüre dieses Berichts werden Sie wahrnehmen, dass Forschung an unserer Hochschule nicht als eigenständiger und schon gar nicht als isolierter Bereich verstanden wird. Vielmehr ist Forschung ein Prozess, verflochten mit vielen anderen Prozessen, der in diesem Ensemble die Quelle darstellt, aus dem die Inhalte unserer Lehre als auch der Kern des Transfergeschehens geschöpft werden. Die seit einigen Jahren so vielzitierte „Third Mission“ der Hochschulen kann immer nur so gut

gelingen, wie es die Früchte an den verschiedenen Zweigen unseres Forschungsbaums ermöglichen. Mein ausdrücklicher Dank gilt an dieser Stelle allen Akteuren unserer Hochschule, die mit ihrer lebendigen Arbeit zum Wachsen und Werden dieser Früchte beitragen. Ohne das Engagement der Professorinnen und Professoren, der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter wie auch unserer Studierenden gäbe es diese Früchte so nicht. Manchmal entstehen sie aus rein wirtschaftlichen Beweggründen heraus, manchmal sind Idealismus und Neugier die treibenden Kräfte und manchmal spielt auch eine gewisse Gruppendynamik eine Rolle, aber immer sind wissenschaftliche Methoden und Interessen am Wissenszuwachs im Spiel. Ich lade Sie also ein, sich mit ausgewählten Forschungsergebnissen der Technischen Hochschule Brandenburg vertraut zu machen und daraus weitere Inspirationen für Ihre eigene Arbeit zu schöpfen.

A handwritten signature in black ink, reading "Gerald Kell".

Prof. Dr. Gerald Kell

Vizepräsident für Forschung und Technologietransfer

1 Forschung, Wissens- und Technologietransfer an der Technischen Hochschule Brandenburg

1.1 Drittmittelprojekte an der THB

Auch in den Jahren 2015 und 2016 gab es an der Technischen Hochschule Brandenburg eine Vielzahl hochkarätiger Forschungsprojekte. Im vorliegenden Bericht findet man gute Beispiele hierfür, weitere Vorhaben sind noch nicht abgeschlossen und finden sich hierin noch nicht oder nur in Ansätzen wieder. Wirft man zunächst einen Blick auf die in den Projekten ausgewiesenen finanziellen Mittel, dann stellt sich die Bilanz der vergangenen Jahre in der Aufschlüsselung nach den Struktureinheiten der THB wie folgt dar:

Tabelle 1: Tatsächliche Drittmiteleinahmen der Technischen Hochschule Brandenburg in den vergangenen zwei Jahren

Fachbereich	Summen 2015 bis 2016
Fachbereich Informatik und Medien	1.530.192,59 €
Fachbereich Technik	1.793.395,16 €
Fachbereich Wirtschaft	948.857,95 €
Zentren und Sonstige	1.811.886,91 €
Gesamtsumme	6.084.332,61 €

Geht man der Frage nach, welche Akteure an unserer Hochschule an diesen Drittmiteleinahmen den größten Anteil haben, dann erhält man das in Tabelle 2 zusammengestellte Ergebnis.

Tabelle 2: Die zehn drittmittelstärksten Personen 2015 bis 2016

Lfd. Nr.	Projektbezeichnung	Projektleiter	Summe 2015/16
1	Vielfalt in Studium und Lehre	Prof. Wilms (VPL)	414.204,54 €
2	EFRE Transfer, EXIST, EFRE Transfer u. a.	Fr. Rosenthal	345.716,72 €
3	KomLux und Monitoring Systems (ZIM)	Prof. Hoier	340.924,30 €
4	Digi-Dak und Write-Trace-Detect (BMBF)	Prof. Vielhauer	285.163,88 €
5	eBusiness Lotse Westbrandenburg und Schwarm (ZIM)	Prof. Heinrich	266.710,24 €
6	EuRISCOSi (BMBF)	Prof. Kell	223.854,71 €
7	ESF Doc-College, Transfer-College u. a.	Dr. Stokar von Neuforn	205.807,30 €
8	AiF ZD-LeiK KF23377077DF4 u. a.	Prof. Goecke	178.677,21 €
9	IT-Sicherh. KF2565104ED4 (ZIM)	Prof. Creuzburg	155.192,00 €
10	RECWIS (ZIM)	Prof. Malessa	141.591,00 €

In Tabelle 2 sind die zehn drittmittelstärksten Vertreterinnen und Vertreter der THB mit ihren Projekten in den vergangenen beiden Jahren zusammengestellt, wobei alle in diesen beiden Jahren tatsächlich an der Hochschule eingegangenen Drittmittel aufsummiert wurden. Nicht hierin enthalten sind die beiden Stiftungsprofessuren

- „Medizininformatik“ durch das Städtische Klinikum Brandenburg an der Havel und
- „Energieeffiziente Systeme der Bahntechnologie“, gestiftet

durch die EcoRail Innovation-Plattform (ERI) mit den Stiftern DB AG, Bahnindustrie und dem Verband der Bahnindustrie in Deutschland (VdB), in deren Zusammenhang der THB Drittmittel in Höhe von etwa 500.000 € zugekommen sind. Mit den insgesamt eingeworbenen Drittmitteln wurden im Durchschnitt etwa 41 Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeiter an der Hochschule beschäftigt. Zugegebenermaßen konnte der Aufwärtstrend der früheren Jahre nicht in jeder Hinsicht aufrechterhalten werden. Nach den nunmehr 25 Jahren des Bestehens hat an unserer Hochschule ein Generationenwechsel begonnen, der sich in den folgenden Jahren verstärkt bemerkbar machen wird. In diesem Zuge kann es temporär auch zu rückläufigen Zahlen kommen. Die aktuellen Entwicklungen geben aber Anlass zum Optimismus. So wurden beispielsweise im Fachbereich Wirtschaft im Laufe des Jahres 2016 einige Projekte auf den Weg gebracht, deren Drittmiteleinahmen erst ab 2017 zu Buche schlagen werden. Das sind insbesondere die inzwischen bereits begonnenen Vorhaben

- „d.SmartRegion“ und „Mittelstand 4.0“ (Gesamtvolumen 1.209.000 €) von Prof. Jochen Scheeg,
 - drei Projekte aus dem Bereich der Digitalisierung in der Wirtschaft (Gesamtvolumen 800.000 €) von Prof. Dr. Andreas Johannsen, und
 - das Projekt zur präskriptiven Analytik für KMU in Brandenburg (Gesamtvolumen 690.000 €) von Prof. Dr. Robert Franz.
- Eine etwas differenziertere Betrachtung der Drittmittelzahlen erhält man, wenn nur der Anteil berücksichtigt wird, der uns im Verlaufe der F/E-Projekte direkt aus den verschiedenen Unternehmen zugekommen ist. Wie sich diese Zahlen in den vergangenen sechs Jahren entwickelt haben, kann der Abbildung 1 entnommen werden. Hierin wird u. a. die gute Kontinuität der Beziehungen der THB in ihrer regionalen Verankerung mit den vorwiegend in Brandenburg ansässigen Unternehmen abgebildet.

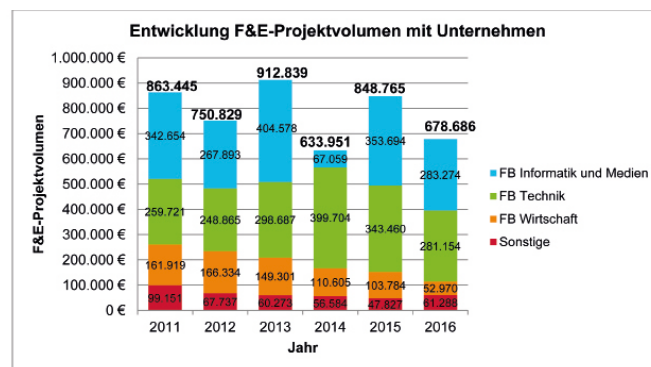


Abbildung 1: Auszug aus der Drittmittelentwicklung an der Technischen Hochschule Brandenburg im Zusammenhang mit Unternehmen (Quelle: Stabsstelle Controlling)

1.2 Weiterentwicklung der Forschungskultur

Kooperatives Promotionskolleg und besondere Aktivitäten

Im kooperativen Promotionskolleg (KPK) als zentrale wissenschaftliche Einrichtung der Hochschule findet der wissenschaftliche und der organisatorische Austausch der drei Fachbereiche, die Koordinierung aller Promotionsaktivitäten (z.B. Aufnahme von Doktorandinnen und Doktoranden), wie auch die Planung weiterer wissenschaftlicher Projekte statt. In den insgesamt fünf Sitzungen wurde über die Aufnahme weiterer Promovenden in das Kolleg entschieden, wie auch z.B. über die Einbindung unserer Hochschule in eine Kooperative Landesgraduiertenschule, eine Initiative aus dem MWFK, beraten. Besonders hervorzuheben sind die Vorarbeiten für Marie-Sklodowska-Curie-Förderfördermaßnahmen (Prof. Goecke, Frau Dr. Gerber) und die Zusammenarbeit mit der DFG (Prof. Löwe, Prof. Hirsch, Wahl für die Fachkollegienwahl 2015).

HR Excellence in Research

2015 wurde der Abschlussbericht zur Erlangung des Logos „HR Excellence in Research“ an die Arbeitsgruppe der zuständigen EU-Kommission eingereicht. Die FH Brandenburg wurde daraufhin gebeten, einige Nachbesserungen am Umsetzungskonzept vorzunehmen. Im Anschluss daran wurde mit Wirkung vom 25.01.2016 der THB das Logo „HR Excellence in Research“ verliehen (siehe Abbildung 2).



Abbildung 2: Logo des HR Excellence in Research

Wissenschaftliches Kolloquium

Gut etabliert hat sich das Wissenschaftliche Kolloquium in den Jahren 2015 und 2016, das insgesamt 13mal stattfand. In insgesamt 22 Vorträgen haben unsere Professorinnen und Professoren sowie weitere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler über Ihre Forschungsaktivitäten und -ergebnisse berichtet. In diesem Rahmen fand z. B. am 18.11.2015 die „Stafelstabübergabe“ des alten an den neuen VPF statt. Zusätzlich fanden in vier Kolloquien auch Themen zur Forschungskultur und zum Transferprozess Eingang.

Fonds für Forschungskultur

Der Fonds für Forschungskultur dient der Förderung von angewandter Forschung an der THB und einer besseren Sichtbarkeit (national und international) der entsprechenden Aktivitäten. Er wird durch den Vizepräsidenten für Forschung und Technologietransfer verwaltet und vergibt

schwerpunktmäßig Mittel in folgenden Bereichen:

- Erstellung von wissenschaftlichen Publikationen
- Teilnahme an internationalen Tagungen und Messen
- Vernetzung mit Forschungseinrichtungen im Ausland
- Finanzierung von Hilfskräften und Personal zur Unterstützung bei der Durchführung bzw. Beantragung von Projekten

Tabelle 3: Übersicht über die 2015 bis 2016 vergebenen Forschungsprofessuren

Lfd. Nr.	Fachbereich	Forschungsprofessur	Vergabegrund	Zeitraum
1	Informatik und Medien	Prof. Dr. med. Beck	Stiftungsprofessur vom Städtischen Klinikum Brandenburg an der Havel	10.10.2010 – 31.12.2019
2	Wirtschaft	Prof. Dr. Burger-Menzel	BMBF-Initiative „Freiraum für Geisteswissenschaft“	01.09.2014 – 31.08.2015
3	Technik	Prof. Dr.-Ing. Hoier	Programm Ingenieurwachstums 2013: KomLux	01.09.2014 – 31.08.2017
4	Informatik und Medien	Prof. Dr.-Ing. Kell	Projekt EuRISCOSi	01.03.2014 – 28.02.2018
5	Technik	Prof. Dr.-Ing. Langowsky	Stiftungsprofessur Deutsche Bahn AG und ERI-Konsortium	01.05.2012 – 30.04.2017
6	Technik	Prof. Dr.-Ing. Löwe	Forschungspreis	01.03.2013 – 28.02.2019
7	Technik	Prof. Dr. Malessa	Projekte RECWIS	01.09.2014 – 31.08.2016
8	Technik	Prof. Dr. Möllmann	Forschungspreis	01.03.2013 – 28.02.2019
9	Wirtschaft	Prof. Dr. Paulus	Forschungspreis, Drittmittel	01.03.2012 – 30.09.2015
10	Wirtschaft	Prof. Dr. Scheeg	Projekte Smart Region, Mittelstand 4.0	01.09.2016 – 29.02.2020
11	Informatik und Medien	Prof. Dr.-Ing. Vielhauer	Write-Trace-Detect-Plus	01.03.2016 – 31.08.2019
12	Technik	Prof. Dr. Vollmer	Forschungspreis	01.03.2017 – 29.02.2020

Tabelle 4: Forschungssemester im Zeitraum Sommersemester 2015 – Wintersemester 2016/17

Lfd. Nr.	Fachbereich	Professur	Vergabegrund	Zeitraum
1	Informatik und Medien	Prof. Dr. Syrjakow	Forschungsprojekt	SoSe 2015
2	Informatik und Medien	Prof. Hasche	Forschungsprojekt	SoSe 2015 bis WiSe 2015/16
3	Wirtschaft	Prof. Dr. Schnurrenberger	Buchprojekt	SoSe 2015
4	Wirtschaft	Prof. Dr. Siemon	Drittmittelprojekt	WiSe 2015/16
5	Informatik und Medien	Prof. Dr.-Ing. Vielhauer	Drittmittelprojekt	WiSe 2015/16
6	Technik	Prof. Dr. Vollmer	Auslandsaufenthalt	SoSe 2016
7	Informatik und Medien	Prof. Dr.-Ing. Busse	Amtsbezogenes Freisemester Dekanat	SoSe 2016 bis WiSe 2016/17
8	Technik	Prof. Dr.-Ing. Goecke	Gastprofessur im Ausland	WiSe 2016/17
9	Wirtschaft	Prof. Dr. Schwill	Buchprojekt	WiSe 2016/17

Ein Beispiel aus der letztgenannten Kategorie war die Finanzierung zur Beratung bei der Erstellung eines Antrags im Rahmen der Marie-Sklodowska-Curie-Maßnahmen im EU-Rahmenprogramm Horizont 2020. Bei der Vergabe von Mitteln aus dem Fonds wird erwartet, dass die Antragstellerinnen bzw. Antragssteller anteilig zur Deckung der Kosten beitragen und über die Ergebnisse der geförderten Tätigkeiten in geeigneter Form (bspw. INFOKUS oder Wissenschaftliches Kolloquium) berichten. Aus verschiedenen Gründen wurde der Fonds im Jahre 2016 nicht ausgeschöpft. Um diese Situation künftig zu verbessern, wird künftig auf gezieltere Kommunikation als auch auf eine erweiterte Ausschreibung in Richtung auf eine transferorientierte Ausschöpfung gesetzt.

Mitgliedschaften der Hochschule

- Mitglied im Brandenburgischen Institut für Existenzgründung und Mittelstandsförderung (BIEM e.V.), Ansprechpartner Prof. Dr.-Ing. Gerald Kell, Diana Rosenthal

- LNBB Logistik-Netz Berlin-Brandenburg, Ansprechperson Prof. Dr. Wolf-Christian Hildebrand
- GEOkomm / Verband der GEOInformationswirtschaft Berlin/Brandenburg e.V., Ansprechperson Prof. Dr. Arno Fischer
- UAV DACH e.V./Eine Initiative zur Integration von Unbemannten Luftfahrzeugen in den zivilen Luftraum, Ansprechperson Prof. Dr.-Ing. Steffen Doerner
- Mitglied im Arbeitsausschuss des DIN e.V. NA 159-01-02 AA "Wach- und Sicherheitsdienstleistungen", Ansprechperson Holger Könnecke
- Mitglied im Arbeitsausschuss des DIN e.V. NA 131-07-02 AA „UAS“ Bereich Luft- und Raumfahrt, Ansprechperson Prof. Dr. Arno Fischer
- Mitgliedschaft im EUROPRACTICE-Forschungsverbund (Voraussetzung zur Entwicklung von Mikrochips an der THB), Ansprechperson Prof. Dr.-Ing. Gerald Kell
- Mitglied im Verein Virtual Reality e. V. Berlin-Brandenburg, Ansprechperson Prof. Stefan Kim

1.3 Transfer- und Gründungsaktivitäten

Alle Aktivitäten der THB rund um den Technologietransfer und Ausgründungen werden durch das Zentrum für Gründung und Transfer (ZGT) hochschulintern unterstützt und nach außen kommuniziert und präsentiert. An diesem Prozess sind sowohl intern als auch extern viele Partner und Strukturen beteiligt, involviert oder betroffen.

Im Jahre 2015 wurde durch das ZGT ein Transfer-Audit vorbereitet, der 2016 durch den Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft durchgeführt worden ist. Dieser ist als Service zur Weiterentwicklung der Kooperationsstrategien von Hochschulen mit externen Partnern zu verstehen. Den zusammenfassenden Bericht der Auditoren erhielten wir im Juni 2016. Er bestätigte der THB ihre Stärken in der regionalen Vernetzung und flexibler Gestaltung der Studiengänge und enthielt für uns als Hochschule wichtige Handlungsempfehlungen. Auch unsere Einschätzung einer chronischen Unterfinanzierung im Haushalt der THB in den Bereichen Forschung und Transfer wurde bestätigt. Resultierend aus diesen Erkenntnissen hat die THB im Jahre 2016 an der Entwicklung einer Transferstrategie gearbeitet und wird zur weiteren Umsetzung der Ideen Mittel aus dem Programm „Innovative Hochschule“ beantragen.

Die THB wurde im Jahr 2016 als „Ideenschmiede des Landes Brandenburg“ im Rahmen des Businessplan-Wettbewerb Berlin-Brandenburg ausgezeichnet. Die Auszeichnung belegt, dass die Gründungsaktivitäten an der Hochschule überregional Beachtung finden und die THB in diesem Bereich als starker Partner in der Region wahrgenommen wird.

Die Kooperation mit externen Partnern, vor allem aus der Wirtschaft, ist für viele Bereiche der THB von Bedeutung. Die Identifizierung von neuen Partnern für die Mitwirkung in Lehrveranstaltungen und für die Bereitstellung von Praktika oder für Forschungsprojekte gehört zum Tagesgeschäft des ZGT.

1.3.1 Messeauftritte der THB und Durchführung von Veranstaltungen

CeBIT

Frau Prof. Dr. Vera G. Meister präsentierte 2016 das Projekt „Wissensmanagement 3.0: Semantic-Web-Standards für die Gestaltung und Implementierung innovativer Lösungen“. Durch Herrn Prof. Dr. Arno Fischer wurde das Projekt „Quadropteron-Lernlabor zur Fluglagensteuerung von Multikoptern: ein Lernsystem zur Programmierung einer sicheren und zuverlässigen Fluglage“ präsentiert. Ein Team vertrat die THB beim DRONEMASTERS Summit FPV Cup 2016.

Hannover Messe

Das Projekt „EuRISCOSi“ von Herrn Prof. Dr. Gerald Kell war im Jahre 2016 mit Prototypen ultraschneller Chips vertreten, die mit zehnfacher Geschwindigkeit im Vergleich zu aktuell verwendeten Computerchips arbeiten können.

Weitere Ausstellungen und Messen

Die THB war auf wichtigen branchenspezifischen Messen als Aussteller vertreten, wie z. B. der Medica, der opti 2016 (Internationale Messe für Optik & Design) und der AnimagO CONFERENCE 2016. Regional war die THB beteiligt

- am T³ (TechnologieTransferTag aller Berliner und Brandenburger Hochschulen),
- am TechnologieTagTeltow,
- am Technologie- und Energietag in Perleberg und
- am Innovationssymposium Energie in Neuruppin.

Von der THB ausgerichtete Veranstaltungen

Für die Organisation von Veranstaltungen aus den Bereichen Forschungs- und Transfer ist an der THB das ZGT (Zentrum für Gründung und Transfer) verantwortlich.

Der Technologie.Transfer.Tag. wurde 2016 zum 2. Mal durch das ZGT organisiert und durchgeführt.

In diesem Rahmen wurde der Innovationspreis Brain zum 15. Mal verliehen. Die Resonanz auf die Veranstaltung mit mehr als 100 Gästen belegt großes regionales Interesse am Transferpotenzial der THB. Die eingereichten Beiträge zum Innovationspreis waren sehr abwechslungsreich und demonstrierten das vielfältige Spektrum der Hochschule.

Neben einer Vielzahl von Gründungsveranstaltungen für Gründungswillige (22 Veranstaltungen mit ca. 200 Teilnehmenden) außerhalb des curricularen Lehrplans und unterstützenden Aktivitäten in der Gründungslehre wurde gemeinsam mit dem Projekt VSL das Konzept für die „Coimbra Summer School Entrepreneurship“ entwickelt und im September 2016 erstmalig in Coimbra (Portugal) durchgeführt, woran insgesamt zwölf Studierende aus unterschiedlichen Fachdisziplinen und fünf Ländern beteiligt waren.

Mit dem Netzwerk Existenzgründung der Stadt Brandenburg an der Havel wurde im November 2016 bereits zum 2. Mal das „Nachfolgeforum Westbrandenburg“ mit großer Resonanz durchgeführt. In dem Forum wird der Generationswechsel in Unternehmen und die damit verbundenen Herausforderungen thematisiert.

Neben der Unterstützung von weiteren transferrelevanten Hochschulveranstaltungen (z. B. Security Forum, Energieforum) präsentierte das ZGT die Kooperationsmöglichkeiten der THB auch 2016 bei einer Vielzahl von Veranstaltungen mit einem Teilnehmerkreis aus der regionalen Wirtschaft (z. B. IHK, KNRBB e. V.). Abschließend sei noch erwähnt, dass das ZGT mit der Entwicklung und Durchführung des Seminars „Learn.Startup.Network.“ für Teilnehmende des Brücke-Kurs in Zusammenarbeit mit dem AWW e. V. betraut war. Das Startup „haveltec GmbH“ ist aus den THB-Räumlichkeiten (THB Gründungskosmos) ausgezogen, hat sich in der Stadt Brandenburg an der Havel angesiedelt und Arbeitsplätze geschaffen.

1.3.2 Transfer und Netzwerkarbeit

Die Kooperationsmöglichkeiten der Hochschule wurden durch die Mitarbeit in verschiedenen Unternehmensnetzwerken bekannt gemacht (z. B. IHK, Wirtschaftsunioren der Stadt Brandenburg an der Havel, KNRBB, Unternehmerinnen-Netzwerk der Stadt Brandenburg, ICT Media Lounge Netzwerktreffen). Eine große Bedeutung hat die Kooperation mit der Zukunftsagentur Brandenburg GmbH (ZAB) mit ihren Clusterstrukturen und den Bereichen Innovation sowie Existenzgründung. Um den Zugang der THB-Forschenden zu den jeweiligen Clusteraktivitäten zu ermöglichen, wurde der Austausch intensiviert (zwei jährliche Update-Gespräche mit der regionalen Clustermanagerin und der Projektmanagerin aus dem RegionalCenter Mitte/Westbrandenburg) und im Rahmen des Forschungskolloquiums eine Informationsveranstaltung durchgeführt. Weitere durchgeführte Aktivitäten unterstützten und vertieften die vorhandenen Beziehungen in den unterschiedlichen Clustern. Beispielhaft sei hier aufgeführt: Im **Cluster Tourismus** beteiligte sich die THB mit einer Präsentation der Landestourismuskonzeption Brandenburg auf der Internationalen Tourismus Börse (ITB).

Im **Cluster IKT, Medien und Kreativwirtschaft** ist die THB vertreten durch

- Teilnahme an der Arbeitsgruppe IT-Sicherheit
- Erfahrungsaustausch mit dem Verband GeoKOMM und gemeinsame Antragstellung „Innovationsforum“
- Beteiligung an der Antragstellung für das Netzwerk SiBeL – Sicherheit und Benutzerfreundlichkeit unbemannter ziviler Luftfahrtsysteme (Phase II)

Im **Cluster Optik** ist die Unterstützung des Netzwerktreffens Laserapplikationslabor unser Beitrag.

Im **Cluster Metall** beteiligt sich die THB am Innovationsforum Mittelstand mit der IHK.

Im **Cluster Gesundheitswirtschaft** beteiligt sich die THB am Gemeinschaftsstand auf der Medica in Düsseldorf.

Weitere Aktivitäten bestehen in den gemeinsamen Antrags- und Projektvorbereitungen im Rahmen der EXIST-Förderungen sowie im Förderprogramm „Innovationen brauchen Mut“. Das ZGT beteiligt sich an der Aktualisierung der Kompetenzmatrix sowie am Transferstellentreffen mit den Clustern Metall; Gesundheitswirtschaft; Ernährungswissenschaft; Energie und Optik; Verkehr, Mobilität und Logistik; Kunststoffe und Chemie.

1.3.3 Beispiele für Projekte aus dem Bereich Transfer und Gründung

Um die kontinuierliche Entwicklung der Transferaktivitäten der THB zu gewährleisten, wurden die hierfür nötigen Arbeiten unter dem Dach des ZGT koordiniert und gebündelt. Hier lokalisiert sich auch das Engagement in verschiedenen kompetenzentwickelnden Netzwerken. Im Jahr 2016 wurde die Mitarbeit in drei zusätzlichen Netzwerken bzw. Verbänden aufgenommen.

INTERREG Europe: Projekt iEER

Seit April 2016 ist die THB als einer von insgesamt elf europäischen Partnern im Interreg Europe Projekt iEER beteiligt. Das Projekt findet in enger Kooperation mit den Ministerien MAS-GF, MWE, MWFK und MdJEV des Landes Brandenburg statt und setzt sich im Ergebnis mit der weiteren strategischen Entwicklung von europäischen Unternehmerregionen und damit einhergehend mit der Optimierung der Gründungsförderung auseinander. Die THB ist stellvertretend für das Land Brandenburg der Thematic Focus Leader in dem Themenkomplex Entrepreneurial Competence und hat im September 2016 das erste Learning Camp des Projektes durchgeführt. Im Ergebnis des Projekts werden in 2017 die ersten Ergebnisse und Erfahrungen in Form eines Aktionsplans zusammengefasst und an das Land Brandenburg für die Gestaltung des Operationellen Programms 2020 übergeben.

EU-Kompetenznetzwerk

In diesem Zusammenschluss der Brandenburgischen Hochschulen werden Kompetenzen gebündelt, um unsere Möglichkeiten zur Beteiligungen an den Forschungsprogrammen der EU zu verbessern. Ziel ist der Aufbau eines fundierten und umfassenden Service für Forschende bei der Beantragung und Durchführung von EU-Projekten. Das operative Arbeits-

spektrum reicht von Fachberatungen und gemeinsamen Veranstaltungen über die Hauptaufgabe des strategischen Kompetenzaufbaus bis hin zur Planung und Vorbereitung von Unterlagen für die verschiedenen Ausschreibungen.

Hochschulallianz für den Mittelstand

Die HAFM ist ein Zusammenschluss von derzeit bundesweit elf Hochschulen für angewandte Wissenschaften. Die THB ist dem Verbund im Jahr 2016 beigetreten. Das ZGT nimmt am Erfahrungsaustausch der Transferbereiche der beteiligten Hochschulen teil, der im vergangenen Jahr an den Hochschulen Krefeld und Bonn-Rhein-Sieg stattgefunden hat. Zielstellung dieser Erfahrungsaustausche ist u. a. die Identifizierung gemeinsamer Verbundaktivitäten (z. B. Teilnahme an der GAIN-Konferenz in den USA).

Im Weiteren wurden durch das ZGT zahlreiche Transfer- und Gründungsprojekte begleitet, von denen hier auszugswise und kurz die folgenden Beispiele aufgeführt seien:

Erstellung einer hochohmigen Zelle zur Untersuchung von Spannungswerten (FuE-Auftrag): Es wurde eine universelle Prober-Zelle für Mikrochips entwickelt, die auf die Technolo-

gienlinien des IHP (Leibnitz-Institut für innovative Mikroelektronik) zugeschnitten ist.

Machbarkeitsstudie & Prozessmodell-Entwicklung (Kleiner Brandenburger Innovationsgutschein): Mit der Marke „I LOCK IT“ haben ehemalige Studierende der THB und Gründer des Startups Weintraut/Anuth/Werner GbR ein innovatives und vollautomatisches Fahrradschloss entwickelt und bis zur Marktreife gebracht.

Machbarkeitsstudie & Prototypenbau (Kleiner und Großer Brandenburger Innovationsgutschein): Für die Drahtspleißerei Köppen GbR wurde ausgehend von einem Studierendenprojekt ein neuartiger Kettenzugspanner entwickelt und als Prototyp an der THB angefertigt. Ein Folgeprojekt ist in Arbeit.

Gründungsprojekt Nexstaa: In diesem interdisziplinären Projekt wird eine Onlineplattform für (nichtprofessionelle) Musiker, Bands und ihre Fans erstellt und betrieben. Das Team aus Studierenden der THB hat einen Arbeitsbereich im Coworking Space „THB GründungsKosmos“ erhalten, um kontinuierlich an der Umsetzung seiner Geschäftsidee zu arbeiten.

1.3.4 Transfer und Gründung 2016 in Zahlen

Tabelle 5: Aktuelle Kennzahlen aus dem ZGT für 2016

Unternehmenskontakte und -projekte	
Anzahl der Informationsgespräche mit Unternehmen und wirtschaftsrelevanten Einrichtungen	133
Anzahl neu gestarteten Projekte gewerblicher Wirtschaft	17
Volumen neu gestarteten Projekte gewerblicher Wirtschaft	312.121 €
F&E-Projekte	
Anzahl eingereichter Forschungsanträge (Landesmittel, Bundesmittel, Stiftungen etc.)	25
Anzahl bewilligter Forschungsanträge (Landesmittel, Bundesmittel, Stiftungen etc.)	7
Gesamt volumina beantragter Forschungsförderung (Landesmittel, Bundesmittel, Stiftungen etc.)	9.619.480 €
Gesamt volumina bewilligter Forschungsförderung (Landesmittel, Bundesmittel, Stiftungen etc.)	1.912.338 €
Patente	
Erstanmeldung Patente	1
Gründungsprojekte	
Anzahl der Informationsgespräche mit Gründungsinteressierten	20
Anzahl Teilnehmende an der Vorgründungsberatung	11
Anzahl gründender Personen / gegründeter Unternehmen	6/4
Anzahl beantragter Förderanträge „EXIST Gründerstipendium“ / „EXIST Forschungstransfer“	1/2
Anzahl Gründungsprojekte im THB GründungsKosmos / Kapazität	4/4

1.4 Profile und Kompetenzzentren

Die Fachhochschule Brandenburg entwickelt seit 2010 fachbereichsübergreifende Forschungsprofile. Die Profilentwicklung wird unterstützt durch den Aufbau entsprechender Kompetenzzentren. Der folgende Überblick nennt die Themen und Ansprechpartner.

1.4.1 Profil und Kompetenzzentrum „Anwendung von Informatik und Medien in der Medizin“

Vor dem Hintergrund der Digitalisierung der Anwendungen in der Medizin und der wachsenden Standards in der medizinischen Versorgung wurde das Profil „Anwendung von Informatik und Medien in der Medizin“ entwickelt. Es gliedert sich in die Forschungsschwerpunkte „Biomedizinische Anwendungen der Signal- und Bildverarbeitung“, „Klinisches und wissenschaftliches Datenmanagement“ sowie „Telemedizin“.

Profilbeauftragter:

Prof. Dr. med. Thomas Schrader,
thomas.schrader(at)th-brandenburg.de

Kompetenzzentrum „ProMedius“: Kommunikationsplattform einer vernetzten Forschungs- und Entwicklungslandschaft in Brandenburg mit dem Schwerpunkt Medizininformatik

Leiter Kompetenzzentrum:

Prof. Dr. med. Eberhard Beck,
eberhard.beck(at)th-brandenburg.de

Forschungsschwerpunkt „Klinisches und wissenschaftliches Datenmanagement“

Ansprechpartner:

- Prof. Dr. med. Eberhard Beck,
eberhard.beck(at)th-brandenburg.de
- Prof. Dr. med. Thomas Schrader,
thomas.schrader(at)th-brandenburg.de
- Prof. Dr. med. Wilfried Pommerien,
wilfried.pommerien(at)th-brandenburg.de
- Prof. Dr. rer. nat. Dietmar Wikarski,
dietmar.wikarski(at)th-brandenburg.de
- Prof. Dr. rer. nat. Gabriele Schmidt,
gabriele.schmidt(at)th-brandenburg.de
- Prof. Dr.-Ing. Susanne Busse,
susanne.busse(at)th-brandenburg.de
- Prof. Dr. med. Thomas Enzmann,
enzmann(at)klinikum-brandenburg.de
- Prof. Dr. med. Clemens Fitzek,
c.fitzek(at)asklepios.com
- Prof. Dr.-Ing. Jochen Heinsohn,
jochen.heinsohn(at)th-brandenburg.de

Forschungsschwerpunkt „Biomedizinische Anwendungen der Signal- und Bildverarbeitung“

Ansprechpartner:

- Prof. Dr. sc. techn. Harald Loose,
harald.loose(at)th-brandenburg.de

- Prof. Dr. med. Thomas Schrader,
thomas.schrader(at)th-brandenburg.de

Forschungsschwerpunkt Telemedizin

Ansprechpartner:

- Prof. Dr. sc. techn. Harald Loose,
harald.loose(at)th-brandenburg.de
- Prof. Dr. med. Thomas Schrader,
thomas.schrader(at)th-brandenburg.de
- Prof. Dr. rer. nat. Dietmar Wikarski,
dietmar.wikarski(at)th-brandenburg.de
- Prof. Dr. med. Eberhard Beck,
eberhard.beck(at)th-brandenburg.de

Forschungsprojekte und wissenschaftliche Beiträge

- Konzeption und prototypische Entwicklung eines Expertensystems zur Entscheidungsunterstützung bei Patientinnen mit Brustkrebs
- PRIME – Prospektive Risikoanalyse in medizinischen Umgebungen
- Wissenschaftliche Evidenz zum Einsatz von Phytotherapeutika unter besonderer Berücksichtigung von Ländern der 3. Welt

Neue Lehrformate, Weiterbildungen und Veranstaltungen

- Tagung MedPro: Wissenschaftliche Tagung zum Thema Medizinische Prozesse und Entscheidungsunterstützung
- Lebenslanges Lernen (L³): Kinder-Uni – Vorbereitung einer Mitmach-Vorlesungsveranstaltung für Schüler und Schülerinnen
- Prof. Becks Sofa-Abend: Vorstellung und Diskussion von medizinischem Trend und Themen für BürgerInnen der Region
- Kompetenzbrücken mit eLearning
- Online-Lehr- und Lernhilfsmittel
- Lehrerfortbildungstage
- Weiterbildungsangebote für LehrerInnen der MINT-Fächer

1.4.2 Profil und Kompetenzzentrum „Energie- und Ressourceneffizienz“

Die Profilrichtung Energie- und Ressourceneffizienz verbindet verschiedene ingenieurwissenschaftliche Fachdisziplinen und Forschungsrichtungen mit dem Ziel, komplexe technische Systeme im Hinblick auf die Energie- und Ressourceneffizienz zu optimieren. Die THB ist in Ihren Forschungsthemen zur Energieeffizienz technischer Systeme breit aufgestellt und verfolgt einen interdisziplinären Ansatz der beteiligten Fachdisziplinen.

Profilbeauftragte:

Prof. Dr.-Ing. habil. Katharina Löwe,
katharina.loewe(at)fh-brandenburg.de

Weitere Ansprechpartner:

- Prof. Dr.-Ing. Steffen Doerner, steffen.doerner(at)th-brandenburg.de
- Prof. Dr.-Ing. Thomas Götz, thomas.goetze(at)th-brandenburg.de
- Prof. Dr.-Ing. Bernhard Hoier, bernhard.hoier(at)th-brandenburg.de
- Prof. Dr.-Ing. Martin Kraska, martin.kraska(at)th-brandenburg.de
- Prof. Dr. Reiner Malessa, reiner.malessa(at)th-brandenburg.de
- Prof. Dr. rer. nat. Christian Zehner, christian.zehner(at)th-brandenburg.de

Forschungsschwerpunkt „Optische Technologien und Mikrosystemtechnik“

Ansprechpartner:

- Prof. Dr. Justus Eichstädt, justus.eichstaedt(at)th-brandenburg.de
- Prof. Dr.-Ing. Eckhard Endruschat, eckhard.endruschat(at)th-brandenburg.de
- Prof. Dr.-Ing. Sören Hirsch, soeren.hirsch(at)th-brandenburg.de
- Prof. Dr. sc. nat. Klaus-Peter Möllmann, klaus-peter.moellmann(at)th-brandenburg.de
- Prof. Dr. Martin Regehly, martin.regehly(at)th-brandenburg.de
- Prof. Dr. habil Michael Vollmer, michael.vollmer(at)th-brandenburg.de

Forschungsschwerpunkt „Mechatronik und Lasertechnologie“

Ansprechpartner:

- Prof. Dr. Justus Eichstädt, justus.eichstaedt(at)th-brandenburg.de
- Prof. Dr.-Ing. Christian Oertel, christian.oertel(at)th-brandenburg.de
- Prof. Dr.-Ing. Sven-Frithjof Goecke, sven-frithjof.goecke(at)th-brandenburg.de

Neue Lehrformate, Weiterbildungen und Veranstaltungen

- Neugestaltung des Masterstudiengangs Maschinenbau mit den Schwerpunkten Werkstoff- und Strukturmechanik, Mechatronik und Antriebssysteme
- Energieforum, jährliche Veranstaltung
- Summer School „Aerospace Information Technology“
- Lehrerfortbildung Physik, jährliche Veranstaltung
- Kinderuniversität, regelmäßige Veranstaltungen

1.4.3 Profil und Kompetenzzentrum Unternehmenssicherheit und Informationsmanagement

Moderne Unternehmenssicherheit, gerade im Kontext der Informationsgesellschaft, bedingt einen ganzheitlichen Ansatz, um den Risiken angemessen mit bezahlbaren und nachvollziehbaren Maßnahmen zu begegnen. Dabei spielen Sicherheitsmanagement, also das Sicherstellen der Schutzziele durch ein integriertes Managementsystem, sowie spezifi-

sche IT-bezogene Sicherheitsfelder eine wesentliche Rolle. Komplettiert wird dieses Kompetenzfeld durch das nachhaltige Ermöglichen von Innovationen im Kontext eines persönlichkeitsrechtlich sensibleren und datensicherheitstechnisch fragilen Umfelds.

Profilbeauftragter:

Prof. Dr. Ivo Keller

Kompetenzzentrum Sicherheit: Bündelung der fachhochschulweiten Aktivitäten rund um das Thema „Sicherheit“ in den verschiedensten Disziplinen: IT-Sicherheit, Informationssicherheit, physische Sicherheit, Unternehmenssicherheit, Cybersecurity, sichere Software-Entwicklung, sichere System-Entwicklung, Robust Engineering. Der Mehrwert liegt in der Bündelung und dem Austausch der verschiedenen Teildisziplinen über thematische Grenzen hinweg.

Leiter Kompetenzzentrum:

Prof. Dr. Ivo Keller

Profilbereich Sicherheitsmanagement

Forschungsschwerpunkt „Sichere und vertrauenswürdige Internet-Dienste“

Ansprechpartner:

- Prof. Dr. Reiner Creutzburg, reiner.creutzburg(at)th-brandenburg.de
- Prof. Dr. Ivo Keller, ivo.keller(at)th-brandenburg.de
- Prof. Dr.-Ing. Thomas Preuß, thomas.preuss(at)th-brandenburg.de

Forschungsschwerpunkt „Sichere Software-Entwicklung und Cybersecurity“

Ansprechpartner:

- Prof. Dr. Ivo Keller

Profilbereich „Biometrische Verfahren, Forensik“

Forschungsschwerpunkt „Biometrische Verfahren“

Ansprechpartner:

- Prof. Dr.-Ing. Claus Vielhauer, claus.vielhauer(at)th-brandenburg.de

Forschungsschwerpunkt „IT-Forensik“

Ansprechpartner:

- Prof. Dr. Reiner Creutzburg, reiner.creutzburg(at)th-brandenburg.de
- Prof. Dr. Igor Podebrad, igor.podebrad(at)th-brandenburg.de

Forschungsprojekte und wissenschaftliche Beiträge

- Fraunhofer-Weiterbildung für IT-Fachkräfte: Sichere Software-Entwicklung, Ansprechpartner Prof. Dr. Ivo Keller
- Konzept für wirtschaftliche und (teil-)automatische IT-Sicherheitsprüfungen von Unternehmen verschiedenster Größen: Prof. Creutzburg
- Cybersecurity-Analyse von medizinischen Geräten am Beispiel einer Infusionspumpeneinheit: Prof. Creutzburg

Neue Lehrformate, Weiterbildungen und Veranstaltungen

- Masterstudiengang Security Management
- Security Forum, jährliche Veranstaltung
- Cybersecurity für IAEA-Personal

1.4.4 Forschungsprofil „Informationsmanagement und Digitalisierung“ und Forschungsschwerpunkte

Das Thema Digitalisierung hat sich in den letzten Jahren von einem „Trendthema“ für Innovatoren zu einem zentralen Thema für nahezu alle Unternehmen und Organisationen entwickelt. Wesentliche Innovationen in Unternehmen werden zumeist in Verbindung mit der Einführung bzw. Nutzung digitaler Technologien gebracht.

Die Zielsetzung der Digitalisierung spiegelt die Kerngedanken des wirtschaftlichen Handelns wider. Zum einen, die Frage nach der Entwicklung und Umsetzung attraktiver Produkte und Dienstleistungen, um damit Umsätze zu generieren. Zum anderen die Frage nach der effizienten Herstellung dieser Leistungen.

Im Profil zum Informationsmanagement und Digitalisierung sind Kompetenzen aus den Fachdisziplinen Wirtschaftsinformatik, der Informatik und dem Innovationsmanagement vereint.

Es gliedert sich in die Forschungsschwerpunkte:

- „Digitalisierung in kleinen und mittelständischen Unternehmen und Betrieben“
- „Wirkung von Digitalisierung im ländlichen Raum“
- „Präskriptive Analytik und Potenzialanalysen“
- „Personalisierte Assistenzsysteme“
- „Digitalisierung in der öffentlichen Verwaltung“
- „Wissensmodellierung und Smarte Dienste“

Profilbeauftragter:

Prof. Dr. oec. Jochen Scheeg,
scheeg(at)th-brandenburg.de

Forschungsschwerpunkt „Digitalisierung in kleinen und mittelständischen Unternehmen und Betrieben“

Der Forschungsschwerpunkt zielt auf die Entwicklung zielgruppenspezifischer Angebote für KMU zum Thema Digitalisierung, um die Wettbewerbsfähigkeit des Mittelstands in einer zunehmend digitalisierten Wirtschaft zu steigern.

Ansprechpartner:

- Prof. Dr. Robert U. Franz,
robert.franz(at)th-brandenburg.de
- Prof. Dr.-Ing. Wolf-Christian Hildebrand,
wolf-christian.hildebrand(at)th-brandenburg.de
- Prof. Dr. Andreas Johannsen,
andreas.johannsen(at)th-brandenburg.de
- Prof. Dr. Winfried Pfister,
pfister(at)th-brandenburg.de
- Prof. Dr. Jochen Scheeg,
scheeg(at)th-brandenburg.de

Forschungsschwerpunkt „Wirkung von Digitalisierung im ländlichen Raum“

Ziel und Inhalt dieses Schwerpunkts sind Analyse, Erprobung

und Bewertung der Wirksamkeit und Nachhaltigkeit von digitalen Anwendungen für den ländlichen Raum mit Handlungsempfehlungen für Wirtschaft, Verwaltung und Bevölkerung.

Ansprechpartner:

- Prof. Dr. oec. Jochen Scheeg,
scheeg(at)th-brandenburg.de

Forschungsschwerpunkt „Personalisierte Assistenzsysteme“

Im Forschungsschwerpunkt „Personalisierte Assistenzsysteme“ werden neue Formen der Arbeitsteilung und Kooperation zwischen Computersystemen, insbesondere mobilen Endgeräten, und menschlichen Nutzern im privaten, beruflichen und industriellen Umfeld untersucht. Neue Verfahren der Mensch-Maschine-Interaktion benötigen eine starke Adaptation des technischen Systems auf das menschliche Individuum, um die Akzeptanz des Menschen zu gewinnen. Beispielsweise wird automatische, personalisierte Spracherkennung im Kontext komplexer Handlungsabläufe untersucht und entwickelt. Ein weiterer Fokus liegt auf neuen Verfahren der Ortung von Menschen und Maschinen in Gebäuden zur Planung und Ausführung computerunterstützter menschlicher Aktivitäten.

Ansprechpartner:

- Prof. Dr.-Ing. Martin Schafföner,
martin.schaffoener(at)th-brandenburg.de

Forschungsschwerpunkt in der öffentlichen Verwaltung

- Prof. Dr. Dietmar Wikarski,
dietmar.wikarski(at)th-brandenburg.de
- Prof. Dr. Andreas Johannsen,
andreas.johannsen(at)th-brandenburg.de

Forschungsschwerpunkt „Wissensmodellierung und Smarte Dienste“

Der Forschungsschwerpunkt „Wissensmodellierung und Smarte Dienste“ verfolgt das Ziel, effektive und intelligente Dienste zur Unterstützung wissensintensiver Arbeit in Unternehmen und Organisationen zu konzipieren und prototypisch zu entwickeln. Während immer leistungsfähigere Anwendungen den IT-Support von Geschäftsprozessen mit klar strukturierten Ablauflogiken und exakt definierbaren Datenbedarfen in den letzten Jahrzehnten perfektioniert haben, sind nach wie vor dateibasierte Office-Systeme das Hauptwerkzeug der Wissensarbeiter. Zugleich nimmt der Anteil wissensintensiver Arbeit sowohl nach Arbeitsaufgaben als auch im Hinblick auf die Wertschöpfung branchenübergreifend zu. Eine weitere Herausforderung ist der Umgang mit einer zunehmenden Fülle an internen und externen Daten jeglichen Strukturierungsgrades. Wissensbasierte Smarte Dienste setzen auf ein Portfolio neuester Technologien der fachlichen Modellierung, der klassischen Webentwicklung sowie des Semantic Web und schaffen damit eine effektive Schnittstelle zwischen dem organisationalen Wissen sowie internen und externen Datenquellen.

Ansprechpartner:

- Prof. Dr. Vera G. Meister,
vera.meister(at)th-brandenburg.de
- Prof. Dr. Dietmar Wikarski,
dietmar.wikarski(at)th-brandenburg.de

Angewandte Forschung und Umsetzungsprojekte im „Mittelstand-4.0-Kompetenzzentrum Berlin“

Im Rahmen der Förderinitiative „Mittelstand 4.0 – Digitale Produktions- und Arbeitsprozesse“ mit dem Förderschwerpunkt „Mittelstand-Digital – Strategien zur digitalen Transformation der Unternehmensprozesse“ vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) werden Projekte mit mittelständischen Unternehmen mittels nutzerzentrierter Maßnahmen praxisnah umgesetzt. Ziel ist es gemeinsam mit Unternehmen geeignete innovative Lösungen zu konzipieren und den Umsetzungsprozess praxisnah zu begleiten.

Das Team der THB verantwortet im Gesamtvorhaben das Monitoring und die Steuerung der 70 Umsetzungsprojekte des gesamten Konsortiums bestehend aus dem Bundesverband der mittelständischen Wirtschaft (BVMW) als Konsortialführer, dem Hasso-Plattner-Institut (HPI) Potsdam, der Universität Potsdam, dem Alexander von Humboldt Institut für Internet und Gesellschaft (HIIG) und der Lernfabrik.

Die Daten aus den zahlreichen Projekten werden in der begleitenden Projektevaluation verarbeitet. Einflussfaktoren und möglichen Hemmnissen, die im Zusammenhang mit der Digitalisierung besonders hervortreten, können so analysiert und bewertet werden.

Leiterin des Kompetenzzentrums an der THB:

- Michaela Scheeg,
michaela.scheeg(at)th-brandenburg.de

Angewandte Forschung und Umsetzungsprojekte im Mittelstand-4.0-Kompetenzzentrum IT-Mittelstand (KIM)

Im Rahmen der Förderinitiative „Mittelstand 4.0 – weitere Kompetenzzentren für innovative Lösungen für die Digitalisierung und Vernetzung der Wirtschaft“ mit dem Förderschwerpunkt „Mittelstand-Digital – Strategien zur digitalen Transformation der Unternehmensprozesse“ vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) werden Projekte mit mittelständischen Unternehmen mittels nutzerzentrierter Maßnahmen praxisnah umgesetzt. Ziel ist es, mittelstandsge-rechte Maßnahmen aufzusetzen, die moderne Möglichkeiten zur Vernetzung und Digitalisierung aufzeigen und die Innovationsfähigkeit von KMU unterstützen. Die THB befindet sich als Konsortialpartner des KIM derzeit in der Antragsphase.

Leiter des Kompetenzzentrums an der THB:

- Prof. Dr. Andreas Johannsen,
andreas.johannsen(at)th-brandenburg.de

Angewandte Forschung und Umsetzungsprojekte „Enterprise Knowledge Graphs für wissensintensive Strukturen und Services“

Im Rahmen der EFRE-Förderrichtlinie „Stärkung der technologischen und anwendungsnahen Forschung an Wissenschaftseinrichtungen“ des Landes Brandenburg sowie des ERASMUS+ Programms Knowledge Alliances werden Projekte mit Partnern aus Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft initialisiert. Die Projektvorhaben verfolgen das Ziel, einen Beitrag zur Digitalisierung von wissensintensiven Strukturen und Services in kleinen und mittleren (auch verteilten) Organisationen zu leisten. Das schließt KMUs ebenso ein, wie serviceorientierte Organisationseinheiten großer Unterneh-

men sowie fachlich orientierte Communities. Im Fokus steht die anwendungsorientierte und methodische Erforschung der Implementierung von Enterprise Knowledge Graphen (EKG) in der betrachteten Domäne und damit einer Technologie, die das Backbone einer organisationalen Digitalisierungsstrategie formen kann. Die TH Brandenburg tritt als Antragsteller in einem regionalen Projekt sowie in als Konsortialpartner einer europäischen Knowledge-Alliance auf.

Leiterin des Kompetenzzentrums:

- Prof. Dr. Vera G. Meister
vera.meister(at)th-brandenburg.de

Forschungsschwerpunkt „Digitalisierung und Industrie 4.0 in der Logistik und Supply Chain Management“

Logistik und dem Supply Chain Management sind die bewegende Instanz von Digitalisierung und Industrie 4.0. Die dafür notwendigen neuen Konzepte, Methoden und Technologien bilden die Basis, dass Logistik und Supply Chain Management einen signifikanten Wertbeitrag zum entscheidenden Wettbewerbs- und Standortfaktor der Unternehmen beiträgt. Nahezu alle (operativen) Prozesse der Logistik befinden sich derzeit im Umbruch und werden digitalisiert. Kernfragen konzentrieren sich auf die mit der Digitalisierung einhergehenden Nutzenpotenziale und wirtschaftliche Abbildbarkeit. Aber auch normative und strategische Fragestellungen zu (veränderten) Zielgrößen verteilter und autonomer logistischer Systeme einschließlich der Verteilung von Risiko und Verantwortung bis hin zu notwendigen Qualifikationen und Kompetenzen soziotechnischer Systeme der digitalen Logistik sind zu beantworten.

Ansprechpartner:

- Prof. Dr.-Ing. Wolf-Christian Hildebrand
wolf-christian.hildebrand(at)th-brandenburg.de

Forschungsprojekte und wissenschaftliche Beiträge

- Mittelstand 4.0
- D-SmartRegion
- Präskriptive Analytik für KMU in Brandenburg (PreLytics)
- Mittelstand 4.0 – Kompetenzzentrum IT-Mittelstand (siehe KIM)
- „Dienst- und Cloud-orientierte Architekturen für das Speichermanagement (DiCAS)“ zusammen mit der BVG Berlin
- „Dezentrale Wissensinfrastruktur zu Hochschuldaten für Mensch und Maschine – EduGraph“ zusammen mit CPS IT GmbH Berlin und der TYPO3 Academic Alliance
- Promotionsprojekt „Cloud Computing bei IT-Dienstleistungszentren der öffentlichen Verwaltung“ zusammen mit der Universität Leipzig
- Promotionsprojekt „Maturity Evaluation of Information Systems for Knowledge Workers“ zusammen mit der University of Economics Katowice
- „Innovationsnetzwerk Prozesse“ zusammen mit dem Zentralen IT-Dienstleister des Landes Brandenburg (ZIT-BB), bereits abgeschlossen
- „Prozessmodellierung und Prozessportale an deutschen Hochschulen – eine (unvollständige) Bestandsaufnahme“ (Beitrag zur Tagung des AKWI, September 2016)

Neue Lehrformate, Weiterbildungen und Veranstaltungen:

- Masterstudiengang Wirtschaftsinformatik: Semantische Technologien: Grundlagen und Anwendungen. Einsatz von Methoden des forschenden Lernens
- Bachelorstudiengang Wirtschaftsinformatik und Masterstudiengang BWL: Angewandte Wissensmodellierung. Mediengestützte Projektentwicklung in den individuellen Fachdomänen der Studierenden
- (Branchenübergreifende) Workshops Innovationsworkshops
- NextGen(at)THB-Labor: Bearbeitung von innovativen Herausforderungen aus dem realen Unternehmensalltag von Praxispartnern mit Studierenden
- Masterstudiengang Wirtschaftsinformatik: Theoretische Grundlagen des maschinellen Lernens
- Masterstudiengang Wirtschaftsinformatik (Projekt): Praktische Umsetzung von maschinellem Lernen mittels des Frameworks Apache Spark und der Bibliothek MLlib
- Innovationstrainings für KMU
- Masterstudiengang Wirtschaftsinformatik: Design Thinking in Kooperation mit regionalen Unternehmen, Organisationen und Verbänden (im „Creative Space“ / Design Thinking Loft)

2 Fachbereich Informatik und Medien

	Vorwort des Dekans	20
2.1	Forschungsprojekte	21
2.1.1	Industrie-in-Klinik-Plattform „Brandenburg an der Havel“: Medizinische Daten für Innovation und Industrie – MD4i ² ..	21
2.1.2	PRIME – Prospective Risk Analysis in Medical Environments – ein interdisziplinäres Forschungsprojekt zum Thema Patientensicherheit	21
2.1.3	Forschungsprojekt EuRISCOSi	22
2.1.4	Profilgebundene WissensChecks (ProWiss) – E-Assessments zur Selbstreflexion der eigenen Studierfähigkeit	25
2.1.5	Write-Trace-Detect-Plus (W-T-D +) – Digitale Detektion und Analyse forensischer Schriftspuren mittels 2D/3D-Nanometersensorik	26
2.1.6	mTriage+ – Ein telemedizinisches System für die medizinische Grundversorgung in Entwicklungs- und Schwellenländern	27
2.2	Forschungssemester	29
2.2.1	Prof. Eberhard Hasche – Sommersemester 2015, Wintersemester 2015/2016	29
2.2.2	Prof. Dr. Claus Vielhauer – Wintersemester 2015/2016	33
2.3	Publikationen	34
2.4	Vorträge	36
2.5	Aktivitäten in Arbeitskreisen oder Netzwerken	37
2.6	Professorinnen und Professoren	38
2.7	Labore	41

Vorwort des Dekans

Liebe Leserinnen und Leser,

Forschung und Entwicklung haben am Fachbereich Informatik und Medien der Technischen Hochschule Brandenburg seit jeher einen hohen Stellenwert. Die Forschungsschwerpunkte des Fachbereichs decken sich mit seinen Studienschwerpunkten: Intelligente Systeme und technische Informatik, Cloud, Network und Mobile Computing sowie IT-Sicherheit und Forensik innerhalb der Informatik und Digitalen Medien und Medizininformatik in ihren Anwendungsbereichen.

Im Zeitalter der Digitalisierung durchdringen die Anwendungen der Informatik sämtliche Bereiche unseres Lebens und unserer Gesellschaft. Dabei werden die gesellschaftlichen Auswirkungen dieser Entwicklung von vielen Menschen durchaus auch kritisch gesehen. Die Gefährdung von Arbeitsplätzen, die Bedrohung der Privatsphäre, ungeklärte rechtliche Auswirkungen von autonomen Systemen, all das beunruhigt viele Menschen.

Umso mehr freue ich mich über ein Forschungsprojekt, in dessen Rahmen im Kompetenzzentrum Medizininformatik (ProMedius) in Kooperation mit dem Institut für Sportwissenschaft der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg ein Trainingsgerät für Amputationspatienten entwickelt wurde. Forschungsprojekte dieser Art kommen direkt leidenden Menschen zugute und stärken somit die Akzeptanz informatischer Forschung. Dasselbe gilt für die Entwicklung des Telemedizinkoffers mTriage+, der in Entwicklungs- und Schwellenländern, in denen der nächste Arzt oft mehrere hundert Kilometer entfernt ist, schnelle Ersthilfe leisten kann. Die Entwickler des Koffers, ein Professor und drei Studierende des Fachbereichs, haben inzwischen ein Startup-Unternehmen gegründet, das diesen Koffer zur Marktreife gebracht hat.

Auch die weiteren Forschungsarbeiten, die Sie, liebe Leserin und lieber Leser, auf den folgenden Seiten finden, haben einen hohen gesellschaftlichen Nutzen.

Das BMBF-Projekt „Write-Trace-Detect+“ beschäftigt sich mit der digitalen Auswertung forensischer Schriftspuren und ist damit geeignet, die Arbeit von Polizei und Gerichten bei der

Aufklärung von Straftaten zu unterstützen.

Das BMBF-Projekt EuRISCOSi ist im Bereich der technischen Informatik und Mikroelektronik angesiedelt. In diesem Projekt wurde ein erweiterbarer ultraschneller RISC-basierter Operationsknoten entwickelt, der ein erhebliches Innovationspotenzial in vielen Anwendungsbereichen birgt, von der Kommunikationstechnik bis hin zur Kryptografie.

Im ESF-geförderten Verbundprojekt „Profilgebundene Wissens Checks“, in dem neben dem Fachbereich Informatik und Medien der THB zwei weitere Hochschulen und eine Universität kooperieren, werden Online-Self-Assessment-Angebote geschaffen, die Studieninteressierten bei der Wahl des Studienfachs unterstützen und später den Einstieg ins Studium erleichtern sollen.

Die Lehre und das (lebenslange) Lernen spielt an Hochschulen naturgemäß eine große Rolle. Dazu gehören regelmäßig angebotene Veranstaltungen zu den einzelnen Themen – Konferenzen für das Fachpublikum gleichermaßen wie unterhaltensame Veranstaltungen für die Öffentlichkeit oder die regelmäßig stattfindenden Qualifikationswettbewerbe der FIRST LEGO League, einem Roboterwettbewerb für Schüler.

Das Bild des Forschers, der allein in seinem stillen Kämmerlein große Entdeckungen macht, ist schon lange hinfällig geworden. Auch an unserer Hochschule ist Forschung immer Teamwork, sie benötigt viele Hände und Köpfe sowie Unterstützung durch Verwaltung und Zentren. Deshalb danke ich allen „Forschungsarbeitern“, den Kolleginnen und Kollegen in den Fachbereichen, den Studierenden, den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Verwaltung und der Zentren für ihre Mitarbeit und Mithilfe.

Im Folgenden finden Sie einen Überblick über die im Berichtszeitraum entstandenen Forschungsprojekte, Berichte zu Forschungssemestern, eine Liste der Professorinnen und Professoren sowie eine Darstellung der Labore des Fachbereichs Informatik und Medien.

Ich wünsche eine interessante Lektüre!

Prof. Dr. Rolf Socher

Dekan des Fachbereichs Informatik und Medien

2.1 Forschungsprojekte

2.1.1 Industrie-in-Klinik-Plattform „Brandenburg an der Havel“: Medizinische Daten für Innovation und Industrie – MD4i²

Ziel des durch das BMBF geförderten Forschungsprojekts war es, eine Plattform für die Entwicklung von Medizinprodukten unter Nutzung der räumlichen Nähe zum Klinikum sowie der Expertise der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Klinikums Brandenburg als potentielle künftige Nutzer wie auch als Ideengeber zu entwickeln. Vorrangig sollte hierbei eine Verkürzung und Beschleunigung der Entwicklungszyklen bis zum Erreichen der Produktreife und damit einer frühen Markteinführung erreicht werden. Hierzu wurde ein Netzwerk aus Hochschulen, dem Klinikum sowie dessen Tochterunternehmen und Unternehmen aus der Medizintechnik und Medizininformatik-Branche gebildet.

Als weiteres Ziel wurde die Entwicklung einer Forschungsdatenbank zur Unterstützung der anwendungsorientierten wie auch der vernetzten Forschung in enger Abstimmung mit dem Gesundheitscampus Brandenburg konzipiert. Nach erfolgreichem Abschluss der ersten Projektphase wird dieses Projekt nun im Rahmen der Entwicklungsstrategie des

Projektleitung – Project Management:

Prof. Dr. Eberhard Beck, Prof. Dr. Thomas Schrader

Laufzeit – Term: 09/2015 bis 02/2016

Finanzierung – Financing: BMBF, Förderkennzeichen 13GWO138

Partner/Kooperationen – Partner/Cooperations:

Imatics GmbH, Accelerace GmbH, Städtisches Klinikum Brandenburg GmbH

Projektrügerschaft und Federführung –

Sponsorship and Lead Institution: Imatics GmbH

Regionalen Wachstumskerns Brandenburg an der Havel in enger Kooperation mit der Stadt der regionalen Wirtschaftsförderung sowie der Wirtschaftsförderung des Landes Brandenburg weiterentwickelt.

2.1.2 PRIME – Prospective Risk Analysis in Medical Environments – ein interdisziplinäres Forschungsprojekt zum Thema Patientensicherheit

Hintergrund

Als im Jahr 2000 das Buch „To err is human“ veröffentlicht wurde, löste dies eine weltweite Debatte zum Thema Patientensicherheit aus. Erstmals wurden erschreckende Zahlen über Behandlungsfehler und deren Konsequenzen publiziert. Dies führte dazu, dass Patientensicherheit zu einem eigenständigen Forschungsthema wurde. Weiterhin wurden zahlreiche Maßnahmen eingeleitet, die Qualität der medizinischen Versorgung zu verbessern und Fehler künftig zu vermeiden. Trotzdem geht ein Bericht der Deutschen Krankenhausgesellschaft aus dem Jahr 2014 davon aus, dass allein in Deutschland jährlich ca. 19.000 Menschen auf Grund von Behandlungs- und Versorgungsfehlern sterben.

2014 etablierte sich an der TH Brandenburg eine interdisziplinäre Arbeitsgruppe aus Mitgliedern des Fachbereichs Technik und des Fachbereich Informatik und Medien. Gemeinsam wurde eine kritische Analyse der aktuellen Situation in der Bewertung von medizinischen Prozessen vorgenommen: Die bisherige Strategie zur Verbesserung von Patientensicherheit basierte vor allem darauf, bekannt gewordene Fehler bzw. Schadensfälle zu untersuchen und Maßnahmen daraus abzuleiten, um künftig solche Fehler zu vermeiden.

Die neu gebildete, interdisziplinäre Arbeitsgruppe setzte sich zum Ziel, Methoden und Werkzeuge zu entwickeln, die sowohl eine prospektive als auch eine retrospektive Risiko-Analyse

Projektleitung – Project Management:

Prof. Dr. Eberhard Beck, Prof. Dr. Katharina Löwe, Prof. Dr. Thomas Schrader

Wiss. Mitarbeiter/innen – Scientific Staff:

Laura Tetzlaff, Frau Cornelia Schröder

Laufzeit – Term: 12/2014 bis heute

Partner/Kooperationen – Partner/Cooperations:

Städtisches Klinikum Brandenburg, New Vision University Tbilisi (Georgien), New Vision University Hospital Tbilisi (Georgien)

von medizinischen Prozessen und Aufgaben erlauben. Dabei sollte es möglich sein, kritische Eigenschaften dieser Prozesse und Aufgaben zu identifizieren, um daraus Vorschläge und Maßnahmen ableiten zu können.

Das Open-Prozess-Task-Modell

Das Thema der Patientensicherheit wurde in die Lehre eingebunden und aus unterschiedlichen Seiten betrachtet: Aus dem Blickwinkel der Ingenieurwissenschaften, der Klinik und der Medizininformatik. Zusammen mit dem Städtischen Klinikum Brandenburg, insbesondere mit der Unterstützung des Pflegedirektors des Klinikums, Herr Pelchen, wurden

Prozesse aus der Rettungsstelle analysiert, modelliert und hinsichtlich ihres Risikopotentials betrachtet. Daraus konnten tiefe Einsichten gewonnen werden, welche Eigenschaften Aufgaben in der Medizin haben können und wodurch die Komplexität medizinischen Handelns bestimmt wird. Schrittweise wurde das Open-Prozess-Task-Modell

entwickelt. Es basiert auf dem klassischen Input-Prozess-Output-Modell für Systeme und versucht Eigenschaften des Inputs, des Outputs und der Prozesse zu identifizieren, um zu klären, welche Faktoren zur Komplexität einer medizinischen Aufgabe beitragen. Hohe Komplexität bedeutet hierbei, dass entsprechend hohe Anforderungen an die Einrichtung und das jeweilige Team gestellt werden. Den Anforderungen stehen die (verfügbaren) Lösungskapazitäten gegenüber. Das kann vereinfacht mit dem Gleichgewichtsmodell (Abbildung 1) ausgedrückt werden: Selbst geringe Anforderungen an ein Team können das Gleichgewicht stören, wenn die Lösungskapazitäten (durch welche Einflüsse auch immer) verringert sind.

Das Open-Process-Task-Modell versucht nun, die Eigenschaften der Anforderungen und der Lösungskapazitäten näher und systematisch zu beschreiben. Das kann für Prozesse und Aufgaben prospektiv erfolgen oder auch retrospektiv mit der Analyse von Fallmeldungen in den öffentlich verfügbaren Critical Incident Reporting Systemen (CIRS).

CIRS basiert auf der Idee, aus Fehlern zu lernen und wurde/wird erfolgreich bei der NASA und im Flugwesen angewandt. Mit dem 2013 in Kraft getretenen Patientenrechtegesetz sind nun auch Krankenhäuser verpflichtet, ein Qualitätsmanagement – und Fehlermeldesystem zu etablieren. Inzwischen gibt es neben den einrichtungsbezogenen, nicht-öffentlichen Meldesystemen auch öffentlich zugängliche Register. Sie werden betrieben auf der Ebene eines Bundeslandes (z. B. CIRS-NRW, CIRS-Netzwerk Berlin), für eine medizinische Domäne (z. B. CIRS-Notfallmedizin, CIRSbayern) oder bundesweit (CIRSmedical).

Die Analyse von CIRS-Fällen weist jedoch methodisch einige Schwächen auf, da es sich um eine retrospektive Untersuchung handelt. Weit größere Einschränkungen bezüglich der Verallgemeinerbarkeit ergibt sich aus dem Problem, dass das Meldeverhalten von sehr verschiedenen Faktoren abhängt und auch der Veröffentlichungsprozess über mehrere Stufen läuft, der nicht immer transparent gemacht wird. Trotzdem

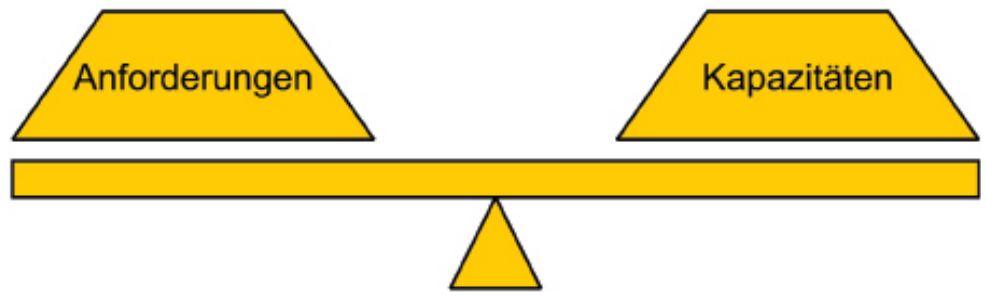


Abbildung 1: Das PRIME-Gleichgewichtsmodell für das Entstehen von kritischen Ereignissen

sind diese Fälle eine wichtige Quelle für die Forschung, da sie dazu beitragen, ein tieferes Verständnis zu erlangen, in welchem Verhältnis konkrete Anforderungen zu den Kapazitäten stehen und welche Fehlermöglichkeiten daraus resultierten. Bislang wurden durch die Arbeitsgruppe zwei Studien durchgeführt: Die Analyse von CIRS-Fällen aus dem Meldesystem für die Notfallmedizin in Bayern (CIRSbayern) und eine Analyse von Fällen des bundesweiten Melderegisters CIRSmedical. Aktuell werden die Zahlen ausgewertet und für die Publikation vorbereitet. Es zeichnen sich jedoch bereits jetzt einige Tendenzen ab:

1. In etwa 80% der gemeldeten kritischen Fälle werden an die jeweilige Einrichtung oder das Team keine sehr hohen Anforderungen gestellt. Die Komplexität der Patienten, der eingehenden Informationen und der Aufgabe selbst sind als gering bis mittelgradig einzustufen.
2. Ein wesentlicher Faktor der dazu beiträgt, dass aus fehlerhaften Handlungen keine Schäden entstehen, ist die Funktion des Teams mit ihrer möglichen Fehlerkorrekturaktivität. In den ausgewerteten Fällen wurde nur sehr selten aktiv durch das Team interveniert. Wenn aber durch das Team interveniert wurde, wurden Fehler rechtzeitig korrigiert.
3. In etwa 20 % der Fälle tragen organisatorische Probleme entscheidend dazu bei, dass die Lösungskapazität des Teams eingeschränkt ist. Hierzu gehören vor allem Konsequenzen aus einem mangelhaften Personalmanagement, aus Problemen mit der Wartung bzw. dem Reparaturmanagement von Medizinprodukten.

Die Analyse mittels des OPT-Modells erlaubt einen Einblick in die strukturelle Seite von medizinischen Fehlern. Auf der Basis solcher strukturierteren Analysen wird es künftig nicht nur möglich sein, retrospektiv Fehlerquellen zu erkennen. Ziel der Arbeitsgruppe ist es, ein Modell zur prospektiven Einschätzung von Schwachstellen in Prozessen zu entwickeln, um dadurch die Eintrittswahrscheinlichkeit fehlerbehafteter Handlungen zu verringern.

2.1.3 Forschungsprojekt EuRISCOSi

Allgemeines zum Projekt

Das Projekt ist vorrangig einzuordnen in die Branche Informations- und Kommunikationstechnik, trifft aber auch Kernelemente der technischen Informatik und der Mikroelek-

tronik. Der Name des Projekts leitet sich ab aus dem Titel „Erweiterbarer ultraschneller RISC-basierter Operationsknoten mit bipolarer SiGe-Technologie“. Dieser Titel wird durch zwei Arbeitsschwerpunkte untersetzt: Erstens wird eine

Bibliothek von Standardzellen angelegt, die allgemein für digitale Lösungen mit höchsten Geschwindigkeitsanforderungen zugeschnitten ist, und zweitens werden mit Hilfe dieser Bibliothek dem Anwender vorgefertigte Strukturen (Operationseinheiten) zur Verfügung gestellt, die sich am Vorbild der RISC-Prozessoren orientieren. Aus der Sicht der Partner birgt das Projekt erhebliches Innovationspotenzial für die folgenden technischen Anwendungsbereiche:

- Kommunikationstechnik: Datenübertragungen mit mehr als 30 GBit pro Kanal und Sekunde
- Messtechnik: Echtzeitmessungen im Pikosekundenbereich
- Grundlagenforschung: Signalanalyse und -synthese im Pikosekundenbereich
- Ortungs- und WLAN-Applikationen: Schaffung von Datenschnittstellen für Übertragungstrecken mit Trägerfrequenzen bis etwa 130 GHz
- Materialbearbeitung/Prozessmesstechnik: Impulsformung für Laser- und Radarsysteme
- Kryptografie: Anwendung von Codierungsverfahren für höchste Datenraten in Echtzeit

Auf Basis von recht einfachen Überlegungen lässt sich nachweisen, dass die beabsichtigten Arbeitsgeschwindigkeiten nur mit den Mitteln der Mikroelektronik und z. B. den SiGe-Transistoren aus den IHP-Technologielinien erreichbar sind. Will man z. B. ein System mit einer Taktfrequenz von bis zu 35 GHz betreiben, so legt das Licht im Vakuum während einer Taktperiode einen Weg von weniger als 1 cm zurück. Man muss davon ausgehen, dass sich elektrische Signale auf Leitungen langsamer als im Vakuum ausbreiten und weiterhin berücksichtigen, dass die schnellsten elektronischen Schaltfunktionen einige Pikosekunden Zeit benötigen. Daraus lässt sich ableiten, wie groß die tatsächlich erlaubte Baugröße der technischen Lösungen zur determinierten Informationsverarbeitung (processing) gerade noch sein darf. Gegenwärtig eignen sich für solche Lösungen nur elektronische Mikrochips mit wenigen Millimetern Größe. Technische Lösungen auf der Basis von Molekular- oder Quantenelektronik sind für die oben genannten Anwendungsfelder gegenwärtig nicht verfügbar und/oder noch nicht konkurrenzfähig.

Im Forschungsbericht 2013/14 der Fachhochschule Brandenburg wurde von ersten Teststrukturen berichtet, mit deren Hilfe die praktische Funktion der ersten Standardzellen nachgewiesen werden konnte. Auf Basis dieser Erkenntnisse wurde die Standardzellen-Bibliothek Common_ECL zusam-

Library	Category	Cell	View
Common_ECL	Artless Basics Flipflops Interface Logic_diff Logic_se PLL Register macros	CLKGen100 ECL_bias LatchR_500 MSFF_R_500 NAND2_500 NOR2_500 Pad_LVDS Reg4R_500 Vadd_500 XOR2_500 buffer2 inverter mux2_500	layout schematic symbol

Abbildung 1: Die Lib Common_ECL und die Elemente der Kategorie „Artless“

Projektleitung – Project Management:

Prof. Dr.-Ing. Gerald Kell (im Rahmen einer vorhabensorientierten Forschungsprofessur)

Wiss. Mitarbeiter/innen – Scientific Staff:

Dipl.-Inf. (FH) Daniel Schulz, Dipl.-Ing. (FH) Kai-Uwe Mrkor, Michael Müller B.Eng.

Laufzeit – Term: 10/2013 bis 08/2017 (im Rahmen einer bewilligten Verlängerung)

Finanzierung – Financing: Fördervolumen von knapp 360000 €; weitere Mittel in Höhe von ca. 90000 € werden von den Projektpartnern in Form von Geld- und Sachleistungen beigesteuert.

Federführung und Partner – Lead Institution and

Partners: Das Projekt läuft unter der Federführung der THB und der Mitwirkung folgender Projektpartner: IHP (Innovations for High Performance, Leibnitz-Insitut in Frankfurt/Oder); PicoQuant GmbH, Unternehmen für Optoelektronische Forschung und Entwicklung, Berlin; Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Informatik; Silicon Radar GmbH Frankfurt/Oder.

mengestellt und stetig weiterentwickelt. Ihr Aufbau und ihre grundsätzliche Struktur sind in Abbildung 1 dargestellt. Die Standardzellen-Bibliothek Common_ECL wurde so angelegt, dass sich sowohl Neueinsteiger als auch fortgeschrittene Digitaltechniker gut zurechtfinden können. Die 13 Elemente der Kategorie „Artless“ enthalten einen repräsentativen Ausschnitt aus allen verfügbaren Zellen, der so zusammengestellt wurde, dass allein hieraus eine Logiksynthese für beliebige Entwürfe prinzipiell möglich ist. Unter Nutzung der weiteren Kategorien lassen sich bestimmte Entwürfe effektiver gestalten. So kann man z. B. auf Logikzellen mit bis zu 16 Eingängen und Register bis zu 8 Bit Breite zurückgreifen. Die somit zusammengestellte Bibliothek bildet auch den Ausgangspunkt für den Operationsknoten, der innerhalb weiterer Arbeitsschritte des Projekts EuRISCOSi entwickelt wurde.

Die Entwicklung des Operationsknotens

Entsprechend der klassischen Harvard-Architektur besteht auch der aktuelle Operationsknoten aus einem Steuerwerk, einem Rechenwerk und einem auf verschiedene Komponenten aufgeteilten Datenspeicher. Die Schnittstelle für die Datenein- und -ausgabe wurde direkt in das Rechenwerk integriert. In ihrer zeitlichen Reihenfolge begannen die Arbeiten am Operationsknoten mit den Speicherstrukturen. In diesem Zuge sind zwei unterschiedliche Konzepte verfolgt worden: Zum einen werden nur selten zu verändernde Inhalte am effektivsten in der konventionellen CMOS-Technik gespeichert. Die in der CMOS-Technik verwendeten Transistoren sind kleiner und erlauben daher eine höhere Speicherdichte. Für den schnellen Lesezugriff wurden diese CMOS-Speicherzellen je Bit um einen bipolaren SiGe- Transistor erweitert. Darauf aufbauend wurden auf diese Weise der 96 Bit breite Programmspeicher und eine 8 Bit LookUp Table (LUT) realisiert. Bei letzterem handelt es sich um einen Assoziativspeicher, der auf einen 8-Bit-Wert als Argument einen 8-Bit-Funktionswert

zurückgibt. So lassen sich beliebige monadische Funktionen, wie zum Beispiel Winkelfunktionen, abbilden.

Die dafür notwendigen 256 Byte lassen sich unabhängig vom eigentlichen Programmspeicher über eine eigene Schnittstelle chipextern schreiben und lesen. Zum anderen wurden auch schnelle Registerbänke entwickelt, um die in den Rechenprozessen anfallenden Daten temporär schnell genug abzuspeichern zu können.

Einige neue Ideen und Konzepte waren nötig, um ein spezielles Rechenwerk (ALU-Unit) für hohe Arbeitsgeschwindigkeiten zu gestalten. Im Ergebnis entstand eine Struktur aus Operationseinheiten, die jeweils eine spezifische Funktion immer an ein Register koppelt und die hier mit dem Kürzel Unit bezeichnet sei. Nach dem Prinzip der vollständigen Vernetzung wurden acht Units zu einem Rechenwerk zusammengestellt, in denen jede Unit eine feste Adresse erhält und auf eine ganz bestimmte Klasse von Operationen spezialisiert ist. Im aktuellen Projekt wurden dabei die Zuordnungen wie in Tabelle 1 getroffen.

Tabelle 1: Zuordnung von Adressen und Operationen der Units des EuRISCOSI-Rechenwerks

Adresse:	0	1	2	3	4	5	6	7
Operation:	In/Out	ADD/SUB	Logic	Shift/Rotate	Inc/Dec	LUT8	Stackregister 1	Stackregister 2



Abbildung 2: Prinzipieller Aufbau des Rechenwerks aus Operationseinheiten (Units)

Für die vollständige Vernetzung dieser acht Units wurde ein Meta-Bus zusammengestellt, der jede Verbindung mit 8 Bit Breite realisiert. Dabei musste auch beachtet werden, dass insbesondere die Operationen auf den Adressen 1 und 2 mit jeweils zwei Operanden gleichzeitig zu versorgen sind. Die Gesamtstruktur des Rechenwerks ist dadurch sehr regulär, wie in Abbildung 2 zu erkennen ist.

Der entscheidende Vorteil dieser regulären Struktur liegt darin, dass bei Bedarf alle Units gleichzeitig aktiv sein können. Das heißt, alle in Tabelle 1 zusammengefassten Operationen können bei Bedarf nebenläufig, also in einem einzigen Taktzyklus, ausgeführt werden. Dadurch lassen sich hohe Arbeitsgeschwindigkeiten realisieren. Erst am Ende eines Arbeitstaktes werden die jeweiligen Ergebnisse in den Registerteil der Units übertragen und stehen dann für den folgenden Arbeitszyklus allen Units zur Verfügung. Abschließend ist noch zu bemerken, dass all diejenigen Units, die während des aktuellen Arbeitstaktes keine Operation auszuführen haben, in einen stromsparenden Ruhezustand versetzt werden können, der lediglich den Datenerhalt im Register sicherstellt.

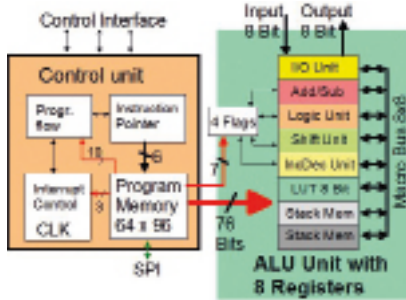


Abbildung 3: Gesamtstruktur des EuRISCOSI-Operationsknotens



Abbildung 4: Messestand der THB auf der Hannovermesse 2016 mit Besuch unserer Präsidentin

Die Entwicklung des Steuerwerks ist erst sinnvoll, nachdem die Architektur des Rechenwerks festgelegt ist. Es zeigte sich, dass für die vollständige Steuerung des Rechenwerks insgesamt 76 Signale bereitzustellen sind. Im Weiteren musste noch eine Definition der Steuerbefehle erfolgen. Insbesondere mussten diejenigen Befehle definiert werden, die für bedingte und unbedingte Programmsprünge benötigt werden. Daher wurde das Format des Programmspeichers auf eine Breite von 96 Bit festgelegt. Der gesamte EuRISCOSi-Operationsknoten wurde im Dezember 2016 fertig gestellt. Seine Struktur ist in Abbildung 3 zusammengefasst.

Vorstellung und Verwertung der Ergebnisse

Die Arbeitsergebnisse wurden mit den Projektpartnern regelmäßig diskutiert, wobei es bisher insgesamt sechs ordentliche Projektmeetings gegeben hat. Der Beginn der Arbeiten, insbesondere das Bibliothekskonzept Common_ECL wurde auf dem IHP-Workshop im September 2015 vorgestellt. Weiterhin war die THB mit dem Projekt auf der Hannovermesse im April 2016 vertreten. Ein Kurzbericht zum Messeauftritt und zum Projekt EuRISCOSi wurde in der „ElektronikPraxis“ veröffentlicht.

Die weiteren Schritte der Verwertung bestehen in der Erstellung der vollständigen Dokumentation und der Übergabe an die Projektpartner. Anwendungen für die Messung ultrakurzer Zeitspannen und für die schnelle Steuerung von Diodenlasern gibt es beim Projektpartner PicoQuant. An der HU Berlin wird man sich mit Applikationen des Operationsknotens befassen und Arbeitsschritte in die Richtung einer automatisierten Synthese schneller Digitalschaltungen lenken. Potenziale für eine größere kommerzielle Verwertung können sich unmittelbar beim Projektpartner IHP ergeben, wo sich die Vermarktung der Bibliothek Common_ECL direkt auf die Technologielinie SG13 aufsetzen lässt. Entsprechende Vorarbeiten hierzu werden im Jahre 2017 laufen. Dazu gehören auch die Zusammenstellung der RAM-Strukturen in einer eigenen Bibliothek und die Weiterentwicklung der bereits vorhandenen VHDL-Modelle, mit denen sich eine effektive Simulation von kundenspezifischen Entwürfen umsetzen lässt. Diese liefern im Erfolgsfall Netzlisten für die Entwicklung weiterer ultraschneller Mikrochips.

Für Publikationen und Vorträge zum Projekt siehe Kapitel 2.3 und 2.4 unter den Erstautoren Kell und Hering

2.1.4 Profilgebundene WissensChecks (ProWiss) – E-Assessments zur Selbstreflexion der eigenen Studierfähigkeit

Im ESF-geförderten Verbundprojekt „Profilgebundene WissensChecks“ kooperieren drei Hochschulen und eine Universität im Land Brandenburg. Ziel ist es, Vernetzungs- und Kooperationsformen hinsichtlich einer Selbstreflexions-Offensive für Studieninteressierte mit beruflich qualifiziertem Hintergrund zu schaffen und diese in strategischen Partnerschaften fest zu etablieren. Dabei werden Online-Self-Assessment-Angebote geschaffen, die für die Technische Hochschule Brandenburg (THB) für den Online-Studiengang Medieninformatik (OSMI) in Moodle implementiert werden. Wie Abbildung 1 (auf der nächsten Seite) zeigt, werden diese Fachtests den Studieninteressierten vor Studienbeginn angeboten, um diese frühzeitig in das Maßnahmen-Portfolio der Studienvorbereitungsphase der Hochschule einzubinden. Mit diesen vorangestellten Verfahren, soll den Studierenden der Start in das Studium erleichtert werden.

Kernziele dieser Online-Self-Assessments sind die Verbesserung

- der Einschätzungs- und Entscheidungsfähigkeit der Studieninteressierten,
- der allgemeinen Studierfähigkeit der Studieninteressierten,
- der Durchlässigkeit zwischen beruflicher und tertiärer Bildung sowie
- der Studienverläufe (insbesondere auch für beruflich qualifizierte)

in der Studienvorbereitungs- sowie -eingangsphase der Hochschule.

Die Self-Assessment-Angebote werden während der zweieinhalbjährigen Projektlaufzeit strukturell an die jeweiligen Programme zur Studienvorbereitung der teilnehmenden

Projektleitung – Project Management:

Prof. Dr. Martin Christof Kindsmüller (Leitung),
Prof. Dr. Michael Syrjakow (stellvertretende Leitung)

Wiss. Mitarbeiter/innen – Scientific Staff:

Martin Haferanke, M.Sc.

Laufzeit – Term: 01/2016 bis 08/2018

Finanzierung – Financing:

Mittel des Europäischen Sozialfonds gemäß der Richtlinie des Ministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Brandenburg (MWFK);
80%-Finanzierung; Gesamtfinanzierung: 154 360,49 €

Partner/Kooperationen – Partner/Cooperations:

BTU Cottbus-Senftenberg, HNE Eberswalde, TH Wildau

Projekträgererschaft und Federführung –

Sponsorship and Lead Institution:

Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Brandenburg (MWFK)

Hochschulen angepasst. Auf lange Sicht sollen die Self-Assessments durch Anregung zur Selbstreflexion, die Entscheidungsfähigkeit potenzieller Studierender verbessern und somit letztendlich die Zahl der erfolgreichen Studienabschlüsse im Land Brandenburg erhöhen. Für den Onlinestudiengang Medieninformatik werden zurzeit Online-Self-Assessments für Informatik und Mathematik vorbereitet, die im laufenden Projektjahr 2017 prototypisch zur Anwendung kommen. Dieser Prototyp soll an Schulen der Sekundarstufe II und Berufsschulen in der Umgebung der Stadt Brandenburg an

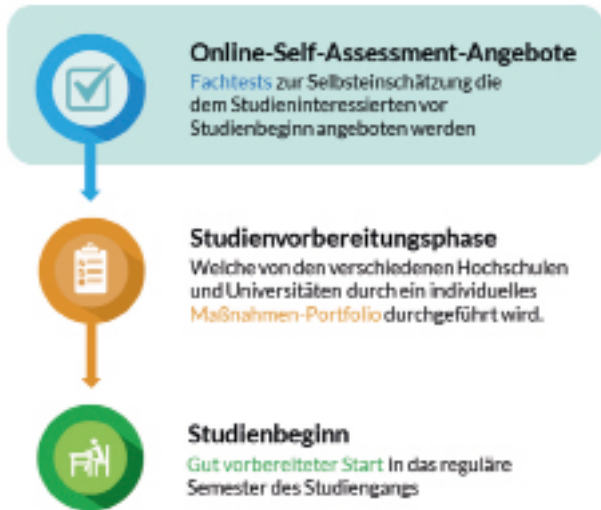


Abbildung 1: Eingliederung der Online-Self-Assessment-Angebote

der Havel benutzt und kontinuierlich weiterentwickelt werden. Das Einbeziehen von Schülern und Fachlehrern (im Sinne eines User-Centered-Design-Prozesses) ist an diesem Punkt ein maßgeblicher Bestandteil der Weiterentwicklung der Testfragen. Auf diese Weise sollen Fachinhalte und Fragevarianten der Online-Self-Assessments iterativ an das Anforderungsniveau der Hochschule und das Niveau der Studieninteressierten angepasst werden.

Um den Projektpartnern der kooperierenden Hochschulen die Nutzung des gesamten im Verbund entstanden Frage-Pools zu ermöglichen, kam bereits früh im Projekt die Idee einer gemeinsamen Datenbank auf. Diese Plattform (siehe Abbildung 2) ermöglicht es durch ein Kategoriensystem, bedarfsgerecht nach Fragen zu recherchieren. So kann beispielsweise in der Oberkategorie Mathematik nach Fragen aus der linearen Algebra gesucht werden, die bereits erfolgreich in einem Informatik-E-Assessment an einer der Hochschulen eingesetzt wurden. Elemente aus der Treffermenge können gegebenenfalls in ein eigenes neu generiertes Online-Self-Assessment übernommen und in die eigene E-Assessment-Plattform (zum Beispiel:

Moodle) importiert werden. Die gemeinsame Datenbank und die Werkzeuge, um den Transport der Fragen zwischen den Plattformen zu ermöglichen, sind als Prototyp bereits vorhanden und werden im Projektverlauf iterativ weiterentwickelt. Da das Kooperationsprojekt „Profilgebundene Wissens-Checks“ anscheinend einen zentralen Bedarf im Land Brandenburg adressiert, haben sich seit Projektbeginn weitere Hochschulen und Universitäten (Fachhochschule Potsdam, Universität Potsdam, Europa-Universität Viadrina, Frankfurt/Oder) sowie weitere Projekte an den bereits beteiligten Hochschulen als assoziierte Partner dem Projekt angeschlossen (beispielsweise das Projekt SOS-Team der THW oder das College vom Zentrum für Studiengewinnung und Studienvorbereitung der BTU). Auch an der Technischen Hochschule Brandenburg gibt es mit „Qualitätspaktprojekt – Vielfalt in Studium und Lehre (VSL)“, „Transfercollege (ZSK)“ und „Projekt: Masterplan (ZDD)“ Partner-Projekte, die sich ebenfalls zumindest teilweise mit (Online-)Assessment befassen. Für die verbleibende Projektlaufzeit sollen Synergien zwischen den Projekten genutzt werden.



Abbildung 2: ProWiss E-Assessment-Datenbank und Zugriffe

2.1.5 Write-Trace-Detect-Plus (W-T-D +) – Digitale Detektion und Analyse forensischer Schriftspuren mittels 2D/3D Nanometersensoren

Die digitale Erfassung und automatisierte Aufbereitung von kriminalistischen Spuren hat in den vergangenen Jahren stark an Bedeutung gewonnen und kann künftig die Arbeit von forensischen Sachverständigen noch weiter unterstützen. Faktoren, die zu dieser Entwicklung geführt haben sind vor allem die Fortschritte in der Scan-Technologie zur Digitalisierung von Strukturen und Oberflächen und andererseits die Innovationen im Bereich der digitalen Signalverarbeitung und Mustererkennung. Vorteilhaft bei diesem Vorgehen ist vor allem die Tatsache, dass hier Form- und Materialspuren berührungslos und zerstörungsfrei erfasst werden, und die digitalen Ergebnisse effizient vervielfältigt, verteilt und mittels

Projektleitung – Project Management:

Prof. Dr.-Ing. Claus Vielhauer

Wiss. Mitarbeiter/innen – Scientific Staff:

drei Personen (AMI, Projektleiter) plus eine wiss. Hilfskraft

Laufzeit – Term: 07/2015 bis 06/2019

Partner/Kooperationen – Partner/Cooperations:

- Advanced Multimedia and Security Lab, Otto-von-Guericke Universität Magdeburg, Magdeburg
- Landeskriminalamt Sachsen-Anhalt, Abteilung Kriminalwissenschaft technik/Erkennungsdienst, Magdeburg

Verfahren der Informatik automatisiert aufbereitet und analysiert werden können.

Die grundsätzliche Eignung von sehr hoch, d.h. bis in den Nanometer-Bereich auflösender, optischer 2D und 3D Oberflächensensorik - auch bezeichnet als Nanometersensorik - für die Spurenanalyse konnte in Forschungs-Vorarbeiten bereits gezeigt werden, so beispielsweise zum Einsatz in der Analyse von Fingerspuren im Rahmen des BMBF Verbundprojekts „Digitale Fingerspuren“ (DigiDak).

Ziel des hier beschriebenen Projektes ist es, die Erforschung des Potenzials von berührungsloser, zerstörungsfreier Erfassung mittels 2D/3D Nanometersensorik und daraus aufbauend Verfahren zur digitalen Auswertung auf den bislang noch nicht untersuchten Bereich der forensischen Schriftspuren zu erweitern. Solche Schriftspuren entstehen grundsätzlich bei jedem handschriftlichen Schreibvorgang als auch beispielsweise bei der Fälschung von Dokumenten und hinterlassen dabei Material- (z.B. Graphit, Tinte) und/oder Formspuren (z.B. durch Durchdruck bei mehreren Lagen Papier). Für solche Spuren sollen innovative Ansätze erforscht werden, welche unter anderem zur Separation, d.h. dem digitalen Herauslösen der Handschriftspuren aus anderen überlagerten Spuren (z.B. Fingerspuren), sowie zur automatisierten Klassifikationen und Kategorisierungen, beispielsweise nach Art der Schreibwerkzeuge oder Fälschungen, geeignet sind.

- Fries Research & Technology GmbH, Bergisch-Gladbach

Projektträgerschaft und Federführung -

Sponsorship and Lead Institution:

Projektträger Jülich, im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF)

Finanzierung - Financing:

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Förderkennzeichen: 03FH028IX5



Im Rahmen des Projektes sollen für diese Herausforderungen neuartige Verfahren konzipiert und experimentell untersucht werden, mit dem Ziel, langfristig durch neue Verfahren einen Zugewinn an ziviler Sicherheit durch Verbesserung der forensischen kriminalistischen Auswertung von latenten Handschriftspuren zu erlangen.

2.1.6 mTriage+ – Ein telemedizinisches System für die medizinische Grundversorgung in Entwicklungs- und Schwellenländern

Entwicklungen in der Telemedizin

Ein zentrales Anliegen für die Telemedizin ist es, medizinische Dienste in Regionen zur Verfügung zu stellen, wo eine ärztliche Versorgung aus unterschiedlichen Gründen nur eingeschränkt, aufwendig oder gar nicht realisiert werden kann. Letztendlich ist es ein Problem der Allokation von ausreichenden Ressourcen. Eine Lösungsmöglichkeit ist der Aufbau eines Prozesses wie bei Servicezentren mit verschiedenen Service-Leveln im Help-Desk-Bereich. Alle einfachen medizinischen und auch teilweise diagnostischen Maßnahmen wie Blutdruckmessungen oder Bestimmung des Blutzuckers können durch Medical Streetworker respektive Gesundheitspersonal in der Pflege durchgeführt werden. Nur im Falle von auffälligen Werten und kritischen Zuständen wird der nächste Service-Level in Anspruch genommen. Kritischer Punkt ist, dass die Kräfte vor Ort auf Grund des Ausbildungsstandes oder der medizinischen Komplexität unter Umständen nicht sicher entscheiden können, wann weitere Unterstützung angefordert werden muss.

In der Medizin werden verschiedene Triagierungssysteme verwendet, um die Dringlichkeit der medizinischen Versorgung zu bestimmen, darunter zählt u. a. das Manchester Triage-System, oder die australische Triage-Skala. Aus einer Triagierung folgen entsprechende Handlungsstrategien. Diese Triagierungssysteme können verwendet werden, um zwischen

Projektleitung – Project Management:

Prof. Dr. med. Thomas Schrader, Marius Liefold MSc.

Wiss. Mitarbeiter/innen – Scientific Staff:

Dennis Wagner MSc., Alexander Prokaka BSc.

den einzelnen Service-Leveln zu unterscheiden und ggf. dann die Notwendigkeit von ärztlicher Hilfe signalisieren.

1 Ziele der Telemedizin im Rahmen der Grundversorgung bzw. Primärversorgung

Die telemedizinische Versorgung lässt sich inzwischen als ein mehrstufiges Konzept mit einem Daten- und Wissensstrom von und zum Menschen (ggf. Patienten) verstehen (Abbildung 1). Mittels der mobilen Applikationen werden verschiedene Daten erhoben, die für Personen selbst und das eigene Gesundheitsverhalten wichtig sind. Diese Daten können aber auch nützliche Informationen für die allgemeine Grundversorgung enthalten. Im Englischen hat sich der Begriff der sog. „Primary Care“ herausgebildet, um die medizinische Grundversorgung in ihren unterschiedlichen Aspekten zu charakterisieren. In Entwicklungs- und Schwellenländern ist die Sicherstellung der Grundversorgung schwierig, wobei sich die Allokation von Ressourcen als ein wesentliches Problem darstellt: Häufig

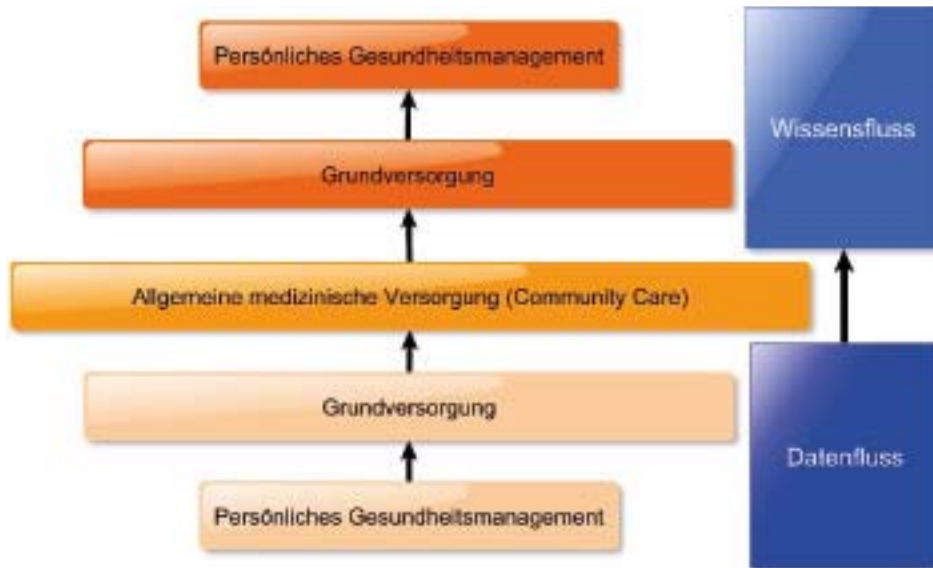


Abbildung 1: Daten- und Wissenstrom im telemedizinischen Kontext

liegen nicht ausreichend Daten vor, um sinnvolle Entscheidungen zu treffen, an welchen Stellen medizinische Einrichtungen aufgebaut und wie sie besetzt werden sollten. Daten aus der Grundversorgung können auf der administrativen Ebene wichtiges Wissen beinhalten, welche für die Entscheidungsunterstützung herangezogen werden kann.

Die medizinischen Daten aus dem persönlichen Gesundheitsmanagement sowie der Grundversorgung dienen auch dazu, Wissen zu generieren und damit im Rückfluss die Angebote für die Menschen (ggf. PatientInnen) zu verbessern.

Das Konzept der Entwicklung einer Triagierungsunterstützung im Rahmen der telemedizinischen Versorgung basiert auf drei wesentlichen Anforderungen, die in den von uns durchgeführten Projekten der Schwangerenvorsorge in Kamerun und der Versorgung von nicht übertragbaren Krankheiten in Südwestindien zu erfüllen waren:

1. Das telemedizinische System sollte medizinisch gebildete Personen (medical streetworker) in ihrer selbständigen Arbeit unterstützen.
2. Das System sollte helfen, zwischen PatientInnen mit hohem Risiko und geringen Risiko unterscheiden.
3. Die erfassten Daten sollten eine bessere Planung der Ressourcen ermöglichen.

2 Das mTriage+ System

Die Triagierungssoftware ist Teil eines telemedizinischen Systems, welches an der Technischen Hochschule Brandenburg entwickelt wurde.

Für die Implementierung der Triagierung als Werkzeug der Priorisierung der PatientInnen wurden zunächst zwei verschiedene Regelsysteme herangezogen: das Kerala-Regelsystem wurde für den Einsatz in Südwestindien entwickelt,

um Patienten mit nicht übertragbaren Krankheiten (NCDs) wie chronischen Herz-Kreislauf-Erkrankungen zu betreuen. Für die Beurteilung des Risikos von chronischen Herzerkrankungen wurde die WHO-ISH-Risikoskala implementiert. Im Rahmen der Weiterentwicklung wurden mit der Ausweitung der Anwendungsfälle sowie die mit der Integration des Manchester-Triage-System in das Regelsystem begonnen.

Die schnelle und fehlerfreie Eingabe stellt eine große Herausforderung in der täglichen Arbeit dar. Für die Schwangerenvorsorge gibt es in Deutschland den Mutterpass, in dem mehr

als 70 verschiedene Information und Laborwerte eingetragen werden können. Eine einfache 1:1-Übertragung auf eine Benutzeroberfläche ist zwar technisch möglich, jedoch ist die Benutzerakzeptanz und -geduld u. a. auch für lange elektronische Fragebögen sehr gering. Deshalb wurde die Dateneingabe sehr stark vereinfacht und basiert nun auf dem Einlesen von Barcodes. Das sog. HAT-Konzept wurde entwickelt und umgesetzt: HAT steht für die Mindesteingaben, die notwendig für eine Triagierung sind: History (Krankengeschichte, anamnestische Angaben); Actual (Aktuelle Symptome) und schließlich die Triagierung selbst.

Das Projekt wird inzwischen im Rahmen des Exist-Gründerstipendiums gefördert und eine Ausgründung ist geplant.



Abbildung 2: mTriage – mobiles Telemedizinssystem zur Erfassung medizinischer Daten

2.2 Forschungssemester

2.2.1 Prof. Eberhard Hasche – Sommersemester 2015, Wintersemester 2015/2016 (jeweils halb)

1 Technischer Hintergrund

Die Kameratechnik und der damit verbundene Umgang wurden in den letzten Jahren enormen Veränderungen unterzogen. So können mit Smartphones, preiswerten Consumerkameras oder Spiegelreflexkameras hochaufgelöste (HD) Bewegtbildaufnahmen realisiert werden. Aber vor allem Filmkameras haben vom Übergang von der Analog- zur Digitaltechnik eine Reihe massiver technischer Veränderungen mit sich gebracht, die ein teilweise komplettes Umdenken beim Einsatz dieser Geräte erfordert.

Besonders der Farbworkflow ist im ständigen Umbruch, da das Filmnegativ als Aufnahmemedium über die Jahrzehnte optimiert wurde, wohingegen ein digitaler Sensor das Licht linear aufnimmt, was zu ästhetischen Problemen führt, die die verschiedenen Hersteller unterschiedlich zu lösen versuchen. Dazu kommt, dass die sogenannten Blockbuster-Filme im größeren Umfang Visuelle Effekte (VFX) einsetzen, was wiederum lineare Aufnahmen von allen Kameras erfordert. Die Academy of Motion Picture Arts and Science (AMPAS) hat hierzu in mehr als 10-jähriger Arbeit ein Farbsystem (Academy Color Encoding System = ACES) für die komplette Filmproduktion vorgestellt, das ständig aktualisiert wird.

2 Ziel der Forschungssemester

Ziel der Aktivitäten war vor allem, den praktischen Farbworkflow in Filmkameras am Beispiel einer RED-Scarlet-Kamera zu untersuchen und mit dem HD-(TV-)Workflow zu vergleichen. Des Weiteren waren folgende Aspekte zu untersuchen, die vor allem in neue oder erweiterte Lehrveranstaltungen einfließen sollten:

1. physikalische Simulationen im Softwarepackage SideFX Houdini
 - a. Pyro Dynamics (Feuer, Explosionen, Rauch)
 - b. Fluid Dynamics (Wasser, Ozean)
 - c. Fracturing Dynamics (Zerbrechen von Objekten)
 2. Charakteranimation
 - a. Beschäftigung mit 2.5D-Charakteranimation
 - b. weitere Vertiefung der Charakterkreation in Pixologic ZBrush
 - c. künstlerische Aspekte der Charakteranimation (Posen, Blocking)
 - d. Rendering mit dem Brute Force Monte Carlo Renderer SolidAngle Arnold
 - e. weiterführende Aspekte des 360°-Moviemakings
 - f. Beschäftigung mit der Geschichte der visuellen Effekte
- Hierzu sollten folgende Trainingsplattformen ausgewertet werden:
- a. FXPHD, Australien
 - b. Digital Tutors, USA

- c. The Gnomon Workshop, USA
- d. CMIVFX, Australien

3 Motivation

Um zielgerichtet vorzugehen, sollten die Ergebnisse in verschiedene Publikationen (Fachbuch Springer-Vieweg-Verlag, Beiträge für die Electronic Imaging Conference in San Francisco) veröffentlicht werden. Hierbei war eine profilübergreifende Arbeitsweise im Fachbereich notwendig (Prof. Schrader – Medizininformatik, Prof. Creutzburg – Informatik).

4 Untersuchte Themen und Verfahren

Im Zentrum der Aktivitäten stand eine Publikation für den Springer-Vieweg-Verlag zum Thema moderner Bewegtbildproduktion. Neben einer Aufarbeitung und Zusammenfassung von bereits vorliegenden Lehrinhalten wurden praktische Untersuchungen und Literaturstudien durchgeführt, besonders zu den Themen Farbe, Farbworkflow in Kameras und 3D-Shading und Rendering. Hier waren vor allem die Veröffentlichungen von Charles Poynton und hier wiederum dessen ca. 30-stündige Tutorien auf der Training-Plattform FXPHD hilfreich. Außerdem erfolgte eine Auseinandersetzung mit Publikationen vor allem der Kamerahersteller ARRI (München) und RED (Lake Forest, Kalifornien), deren Ergebnisse ebenfalls eingearbeitet wurden.

Für den zweiten großen Komplex war die Einarbeitung in die spezifischen Erfordernisse des digitalen Filmworkflows von der Konzipierung der Aufnahmen über deren Realisierung bis hin zum Postproduktionsprozess notwendig. Hier wurde das



Abbildung 1: Aufnahme der Macbeth-Chart mit einer Spektralkamera [1]

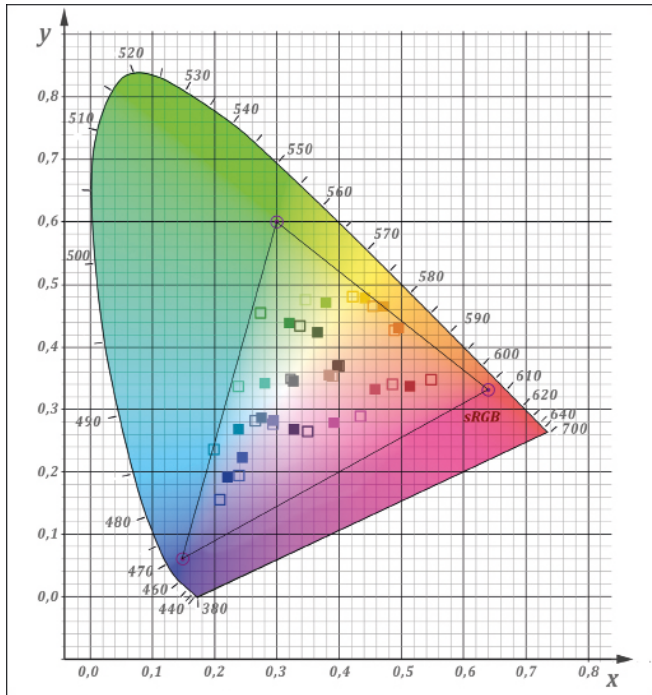


Abbildung 2: Macbeth-Chart mit einer Spektralkamera (umrandete Quadrate) und RED-Scarlet-Kamera (ausgefüllte Quadrate - Farbraum RED Color 4) aufgenommen [2]

Augenmerk vor allem auf den Workflow für visuelle Effekte gelegt. Hier ist die Aufrechterhaltung eines linearen Verhältnisses zum Licht der Szene von entscheidender Bedeutung, denn dadurch ist es möglich, Filmaufnahmen und Bilder (englisch: live action footage) unterschiedlicher Herkunft problemlos zu kombinieren. Leider bieten die Hersteller mit Ausnahme des Marktführers ARRI hierzu keine Möglichkeit. Auf internationaler Ebene wird aus diesem Grund eine Kameracharakterisierung durchgeführt. Hierbei wird – im Gegensatz zu traditionellen Methoden, bei denen die Kamerakennlinie in einem Blackboxsystem ermittelt wird – das originale Licht der Szene mit Hilfe einer Farbtafel (Macbeth), die aus 24 Farbflächen besteht, einerseits mit einer Spektralkamera und andererseits mit der Filmkamera vor Ort aufgenommen. Die unterschiedlichen Positionen der Farbtafeln in den beiden Aufnahmen wird dann mithilfe einer 3x3-Matrix angeglichen. Da dies mit der zu jenem Zeitpunkt zur Verfügung stehenden Technik im Fachbereich für uns nicht möglich war, wurde ein Forschungsschwerpunkt auf die Untersuchung der vom

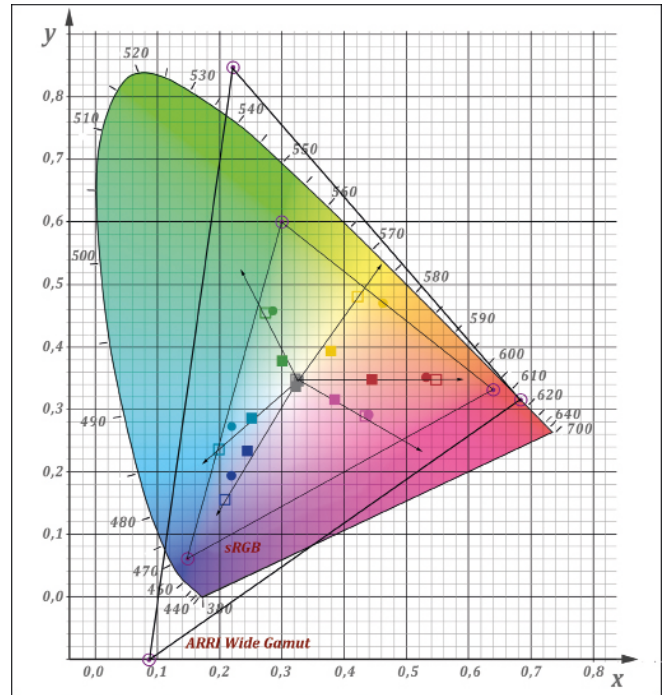


Abbildung 3: Macbeth-Chart mit einer Spektralkamera (umrandete Quadrate) und RED-Scarlet-Kamera (ausgefüllte Quadrate - Farbraum RED Camera RGB) aufgenommen, Kreise angewandte ARRI-3x3-Matrix [3]

Hersteller der RED-Scarlet-Kamera zugänglichen Farbräume gelegt. Hierbei wurden unter Laborbedingungen die Macbeth-Farbtafel einerseits mit der RED-Kamera und andererseits mit der hauseigenen Spektralkamera aufgenommen (Abbildung 1) und die Ergebnisse evaluiert. Im Ergebnis konnte ein zufriedenstellender Workflow gefunden werden, der auch für die praktischen Arbeiten am Fachbereich (u. a. auch für ein Projekt mit der Filmuniversität Babelsberg Konrad Wolf) derzeit verwendet wird. Die Abbildungen 2 und 3 sollen das Problem verdeutlichen. In Abbildung 2 sind die Positionen der beiden Aufnahmen (Spektralkamera: umrandete Farbfelder, RED-Scarlet-Kamera: ausgefüllte Felder) im CIE-xyY-Farbraum dargestellt. In Abbildung 3 wurde der (RED)-Camera-RGB-Farbraum verwendet (ausgefüllte Quadrate). Durch Anwendung einer original für die ARRI-Kamera entwickelten 3x3-Matrix konnten die Positionen der Grund- und Komplementärfarben im CIE-xyY-Farbraum auf eine befriedigende Position (ausgefüllte Kreise) geschoben werden. Dieser Vorgang wird im ACES-



Abbildung 4: Videoaufnahme mit hohem Kontrast



Abbildung 5: Filmaufnahme mit hoher Dynamik

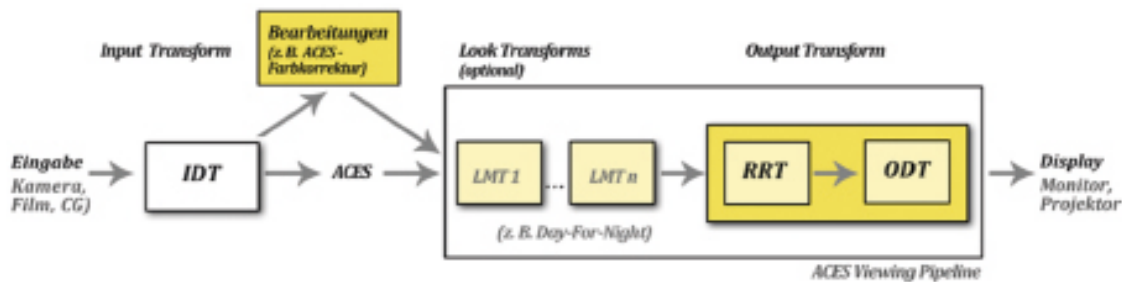


Abbildung 6: AMPAS ACES Überblick [5]

System als „Input Device Transform“ bezeichnet (s. u.). Die Ergebnisse wurden im Konferenzbeitrag „RED color spaces demystified reverse engineering of RED color by spectral analysis of Macbeth color charts and RED Scarlet-X Camera recordings“ [4] auf der Electronic Imaging Conference in San Francisco 2016 vorgestellt.

Ein weiteres wichtiges Gebiet war die Untersuchung und Lösungsfindung beim Umgang mit der erhöhten Dynamik von digitalen Filmaufnahmen. Während bei HD-Video- und Fernsehproduktionen die Dynamik der Bilder auf Grund der beschränkten Codewerte der mit 8 Bit codierten Bilder zwischen 0 und 1 abgebildet werden, kann z. B. ARRI die Bilder von 0 bis 50 codieren. Standard-Monitore und -Displays können aber nur den Bereich zwischen 0 und 1 abbilden. Deshalb wird beim HD-Video/TV-Workflow das Bild bereits in der Kamera angepasst, wodurch jegliche Dynamik verlorengeht. Abbildungen 4 und 5 zeigen das Problem. Während bei einem 8-Bit-Bild der hohe Kontrast zwischen den in die Tiefe laufenden Palmen und die unnatürliche Zeichnung des Himmels auffällt (Abbildung 4), ist bei einer – hier simulierten – Filmaufnahme der weiche Übergang zum Himmel zu erkennen (Abbildung 5).

Filmaufnahmen werden deshalb mit dem originalen Verhältnis zum Licht der Szene durch die Produktions-Pipeline transportiert und erst in der finalen Stufe (Digital Intermediate) an das Ausgabemedium angepasst. Das größte Problem ist, die Bilder einer Filmproduktion während des Produktionsablaufes an den Monitor anzupassen, ohne diese zu verändern, da das Filmmaterial auf Grund des hohen Dynamikumfanges sehr flach und ausgewaschen dargestellt wird. Dieser Workflow unterscheidet sich somit komplett von einer Video/Fernsehproduktion bei der die Bilder bereits in anschaulbarer Art vorliegen. Hier war die Aufgabe, einen Workflow zu finden, der die VFX-Projekte im Fachbereich unterstützen.

Dabei wurden zwei Farbmanagement-Konzeptionen evaluiert, einerseits das ACES-System der Academy of Motion Picture Arts and Sciences (AMPAS) und andererseits das von Jeremy Selan (Sony Picture Imagework) entwickelte OpenColorIO System (OCIO).

In Abbildung 6 ist der Überblick über das ACES-System dargestellt [6]. Dieses besteht aus den vier Stufen:

1. Input Device Transform (IDT)
2. Look Modification Transform (LMT)
3. Reference Rendering Transform (RRT)
4. Output Device Transform (ODT)

Für die erste Stufe (Input Device Transform) wurde bereits im oberen Abschnitt eine befriedigende Lösung gefunden. Stufe 2 beinhaltet die Farbkorrektur nach ästhetischen Ge-

sichtspunkten. Stufe 3 wendet eine S-Kurvenform an, die dem Verhalten eines Filmnegativs nachempfunden ist. Ziel dabei ist, den hohen Dynamikumfang an ein

Ausgabemedium anzupassen (englisch: „roll in“).

Stufe 4 wendet eine Electro-Optical Transfer Function an (Gamma), um das Bildmaterial an das Ausgabegerät anzupassen.

Die Stufen zwei bis vier werden in der Regel in einer Lookup-Table zusammengefasst. Diese wird dann an einer geeigneten Stelle im System abgelegt und mittels des OCIO-Farbsystems allen Software-Packages zur Verfügung gestellt. So kann man z. B. beim Look-Development in einer 3D-Applikation darauf zurückgreifen.

Für Implementierung dieses Systems wurden verschiedene Tests durchgeführt und schließlich ein Workflow entwickelt, der in verschiedenen Projekten zum Einsatz kam.

Die Abbildungen 7 bis 10 zeigen die vier Stufen anhand eines Projektes mit der Filmuniversität Babelsberg.



Abbildung 7: Originale Filmplate nach IDT (linear)

Abbildung 7 zeigt das Filmmaterial nach der oben beschriebenen Anwendung der Input Device Transform (IDT). Es ist zu beachten, dass das Bild nach dieser Stufe für den gesamten Produktionsprozess linear ist und dementsprechend zu dunkel dargestellt wird.



Abbildung 8: ODT angewandt (Gamma 2.6)

Abbildung 8 zeigt die Anwendung einer für die korrekte Darstellung an den Ausgabegerät notwendige Electro-Optical

Transfer Function (OECF). Da der Dynamikumfang des Materials nicht berücksichtigt ist, wird dieses flach und ausgewaschen dargestellt. Der ACES-Term ist ODT (Output Device Transform).



Abbildung 9: RRT und ODT angewandt

Um dieses auszugleichen, wird eine RRT (Reference Rendering Transform) angewandt. Dieses simuliert das Verhalten verschiedener Filmmaterialien (u. a. Kodak, Fuji), um die Dynamik der Aufnahmen an das Ausgabegerät anzupassen (Abbildung 9).



Abbildung 10: LMT, RRT und ODT angewandt

Schließlich kann noch eine Farbkorrektur nach ästhetischen Gesichtspunkten ausgeführt werden. In Abbildung 10 wurde die Zeichnung des Himmels verbessert.

5 Weitere und Folgeaktivitäten

Eine weitere Auseinandersetzung mit dem Farbworkflow in Kameras wurde mit der Blackmagic-Production-Kamera realisiert. Dies führte zum Konferenzbeitrag der auf der Electronic Imaging Conference in San Francisco 2017 „Blackmagic Production Camera Raw Color Investigation by Spectral Analysis of Macbeth Color Charts“ [7].

Auf Grund neuer Entwicklungen und Verbesserungen im ACES/OCIO-System stehen neue IDTs für RED-Kameras zur Verfügung. Ein weiteres Forschungsobjekt ist die Überprüfung

dieser Transferfunktionen. Außerdem ist die Entwicklung eines portablen Gerätes angedacht, mit der IDTs für die populäre DSLR-Kamera Canon EOS D5 Mark III generiert werden können. Alle diese Forschungsansätze wurden während der gemeinsamen Dienstreise mit Prof. Creutzburg im Januar/Februar 2017 in Kalifornien u. a. mit John Karafin (Head of Lytro Video) und Paul Debevec (University of Southern California – Institute for Creative Technologies und Google VR) diskutiert.

6 Ergebnis für Lehre und Hochschule

Das wichtigste Ergebnis des Forschungssemesters ist die Veröffentlichung des Fachbuches *Game of Colors: Moderne Bewegtbildproduktion*, das ich zusammen mit Patrick Ingwer geschrieben habe und das 2016 im Springer-Vieweg-Verlag veröffentlicht wurde. Hier wurden auch die o. a. anderen Themen eingearbeitet. Dies führte zu einer qualitativen Verbesserung der meisten von mir gehaltenen Lehrveranstaltungen im Master- und Bachelorprofil Digitale Medien. Auch können die Studierenden die Sachverhalte besser nachvollziehen. Weiterhin ist ein Vortrag im Rahmen der Wissenschaftlichen Kolloquien der THB für das Sommersemester 2017 geplant (Juni 2017).

Literatur

- [1] Hasche, E.; Ingwer, P.: *Game of Colors – Moderne Bewegtbildproduktion*, Springer-Vieweg, Berlin 2016, Abb. 1–14
- [2] Hasche, E.; Ingwer, P.; Creutzburg, R.; Schrader, T.; Laube, F.; Sigwarth, T.: RED color spaces demystified reverse engineering of RED color by spectral analysis of Macbeth color charts and RED Scarlet-X Camera recordings. IS&T International Symposium on Electronic Imaging 2016, At San Francisco (CA), USA, Volume: Mobile Devices, Figure 11
- [3] ebda. Figure 13
- [4] ebda.
- [5] Hasche, E.; Ingwer, P.: *Game of Colors – Moderne Bewegtbildproduktion*, Springer-Vieweg, Berlin 2016, Abb. 2–35
- [6] Academy Color Encoding System Version 1.0 User Experience Guidelines. Technical Bulletin TB-2014-002, The Academy of Motion Picture Arts and Sciences. Science and Technology Council, Academy Color Encoding System (ACES) Project Committee, Version 1.0.2 September 3, 2015
- [7] Hasche, E.; Schrader, T.; Creutzburg, R.: *Blackmagic Production Camera Raw Color Investigation by Spectral Analysis of Macbeth Color Charts* (bei Redaktionsschluss unveröffentlicht)

2.2.2 Prof. Dr. Claus Vielhauer – Wintersemester 2015/2016

BMBF Ingenieurprojektnachwuchsprojekt Write-Trace-Detect+ (BMBF FKZ O3FH028IX5)

Die Idee dieses Projekts besteht darin, das Konzept der digitalen Untersuchung mittels hochauflösender 2D/3D Scans auf den Spurentyp der **forensischen Handschrift** zu übertragen. Auf Basis von Untersuchungen von hinterlassenen Material- (z. B. Graphit, Tinte) und/oder Formspuren (z.B. durch Durchdruck, d.h. Durchschrift bei mehreren Lagen Papier) ist avisiert, auch hier Lösungen u.a. für die folgenden Herausforderungen zu finden: automatisierte **Akquise** und **Detektion**, **Separation** (d.h. das digitale Herauslösen der Schrift) und **Klassifikation** einer vorliegenden Spur hinsichtlich der Aspekte sichtbare/unsichtbare Spur, Material der Schriftspur (z.B. Tinte, Graphit), bis hin zur digitalen **Trennung** zweier übereinander liegender Schriftspuren, einschließlich der Abschätzung deren **Erstellungssequenz**. Ein weiteres Erkennungsziel liegt darin, **Fälschungen** (z.B. nachgezeichnete oder per Tintenstrahldruck erstellte Schriften) automatisch zu erkennen. Die Arbeiten werden in Kooperation mit der Otto-von-Guericke Universität Magdeburg und dem Landeskriminalamt Sachsen-Anhalt (LKA-ST) durchgeführt.

Abschlussbericht BMBF Verbundprojekt DigiDak/DigiDak+ (FKZ 13N10816)

In weiteren umfangreichen Arbeiten seitens des Berichterstatters erstellte dieser die **wissenschaftlich-fachliche Abschlussdokumentation** für das Verbundprojekt Digi-Dak / DigiDak+. Aufgrund der langen Laufzeit dieses Forschungsprojekts (1.1.2010 – 30.6.2015), und des Umfangs der dort getätigten Arbeiten ist hier eine vergleichsweise umfangreiche Dokumentation von 47 Seiten entstanden und dem Projektträger übermittelt worden.

EU COST Action IC1206

Auf Einladung des Action Chairs, Prof. Dr. Slobodan Ribaric von der Universität Zagreb, wurde der Berichterstatter als Management Committee Member der EU COST Action IC 1206 - „De-identification for privacy protection in multimedia content“ durch das EU COST Büro ernannt. Die COST Action Projekte zielen auf eine internationale Vernetzung von Wissenschaftlern zu einem spezifischen Thema und für einen begrenzten Zeitraum ab und unterstützen dabei durch Übernahme von Mobility-Massnahmen, Durchführung von Tagungen und Training-Schools oder Publikationen. Weitere Informationen hierzu unter <http://www.cost.dlr.de/>. Dem Berichterstatter ermöglicht diese Aktivität regelmäßige Teilnahmen u.a. an den Management Committee Sitzungen und anderen von der COST Action organisierten Veranstaltungen zum wissenschaftlichen Austausch auf internationalem Niveau.

Technisches Komitee und Tagungsteilnahmen an Konferenzen

- ACM IH & MMSec 2015 (3rd ACM Workshop on Information Hiding and Multimedia Security), Technisches Komitee.
- IS&T Electronic Imaging Symposium, Media Watermarking, Security, and Forensics 2016, Technisches Komitee
- IEEE International Conference on Acoistics, Speech and Signal Processing (ICASSP), 2016, Technisches Komitee
- 4th International Workshop on Biometrics and Forensics (IWBF), 2016, Technisches Komitee & Tagungsteilnahme
- European Signal Processing Conference (EUSIPCO 2015), Nice, France, 2015, Tagungsteilnahme

Beantragung neuer Forschungsprojekte

Es wurde als dritte wesentliche Aktivität ein Verbundprojektantrag im Rahmen der VIP+ - Fördermaßnahme des BMBF koordiniert, erstellt und eingereicht. Das Verbundvorhaben sollte sich mit digitalisierter forensischer Ballistik befassen (Akronym: DFBplus) und als Verbundpartner war die Otto-von-Guericke Universität (OVGU) vorgesehen.

Publikationen und Herausgeberschaft

- Herausgeberschaft des Buchs: „Biometric Systems: Perspectives on Privacy and Security“ (Institute of Engineering and Technology (IET), London beantragt und angenommen. Fertigstellung 2017.
- Mit-Herausgeberschaft bei: Springer/EURASIP Journal on Information Security und IET Biometrics Journals.

Hildebrandt, M.; Dittmann, J.; Vielhauer, C.: Capture and analysis of latent marks, eingereicht für das Buch „BIOMETRICS IN FORENSIC SCIENCE“, Springer, in Begutachtung, (geplant 2016)

Fischer, R.; Vielhauer, C.: Automated Firearm Identification: On Using a Novel Multiple-Slice-Shape (MSS) Approach for Comparison and Matching of Firing Pin Impression Topography Proceedings of the 3rd ACM Workshop on Information Hiding and Multimedia Security, ACM, 2015, pp. 161–171

Vielhauer, C.; Dittmann, J.: From Biometric to Forensic Hashing: Challenges in Digital Crime Scene Trace Analysis, 23rd European Signal Processing Conference (EUSIPCO), 2015

Scheidat, T.; Kalbitz, M.; Vielhauer, C.: Towards Biometric Features for 2D/3D Sensing of Forensic Handwriting, First International Workshop on Sensing, Processing and Learning for Intelligent Machines, SPLINE, 2016

Kalbitz, M.; Scheidat, T.; Vielhauer, C.: First investigation of feasibility of contact-less non-destructive optical sensors to detect, acquire and digitally process forensic handwriting based on pressure information, 4th International Conference on Biometrics and Forensics, IWBF 2016, Limassol, Cyprus, March 3–4, pp. 1–6, 2016

Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses:

Gutachter und Prüfer in Promotionsverfahren an der University of Buckingham, Betreuung von zwei kooperativen Promotionsvorhaben (DigiDak+ und WTD+ Projekt).

2.3 Publikationen

Andrzejewski, D.; Breitschwerdt, R.; Fellmann, R.; Beck, E. (2016): Entscheidungsmodellierung in der Senologie – Können Entscheidungen der operativen Therapie transparent in einer Entscheidungsmatrix dargestellt werden? Poster, 36. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Senologie

Andrzejewski, D.; Breitschwerdt, R.; Jentsch, P.; Haeusler, N.; Beck, E. (2016): Prototypical implementation of an expert system supporting medical documentation and clinical decisions. Poster, 32. Deutscher Krebskongress, Berlin

Andrzejewski, D.; Jentsch, P.; Markus, A.M.; Haeusler, N.; Tetzlaff, L.; Beck, E. (2015): Entwicklung eines webbasierten Prototyps für die leitliniengerechte Entscheidungsunterstützung beim primären Mammakarzinom – Wie können Therapieempfehlungen und deren Begründungen optimal dokumentiert werden. 60. Jahrestagung der GMDS, Krefeld, 2015

Andrzejewski, D.; Jentsch, P.; Markus, A.M.; Tetzlaff, L.; Haeusler, N.; Beck, E. (2015): Therapeutische Entscheidungen beim Mammakarzinom – Wie können leitliniengerechte und nicht-leitliniengerechte Entscheidungen am besten dokumentiert werden? 35. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Senologie, Leipzig 2015

Andrzejewski, D.; Tetzlaff, L.; Beck, E.; Haeusler, N. (2015): The transparent representation of medical decision structures based on the example of breast cancer treatment. Tagungsband BISOETC, Lissabon, 11.–16.01.2015

Arndt, C.; Dittmann, J.; Vielhauer, C. (2015): Spectral Fiber Feature Space Evaluation for Crime Scene Forensics – Traditional Feature Classification vs. BioHash Optimization. VISAPP 2015 – Proceedings of the 10th International Conference on Computer Vision Theory and Applications, Volume 1, Berlin, Germany, 11–14 March 2015, pp. 293–302

Beck, E.; Schrader, T.; Wikarski, D. (2014): MedPro 2014. Der informierte Mensch in der Medizin – Prozesse, Daten und Entscheidungen. Tagungsband, Brandenburg an der Havel, 6. November 2014

Beck, E.: siehe auch Andrzejewski, Künzel, Rudolph, Schrader

Boersch, I.; Füssel, U.; Gresch, C.; Großmann, C.; Hoffmann, B. (2016): Data mining in resistance spot welding: A non-destructive method to predict the welding spot diameter by monitoring process parameters. In: The International Journal of Advanced Manufacturing Technology (2016), pp. 1–15 <http://dx.doi.org/10.1007/s00170-016-9847-y>, ISSN 1433-3015

Clausing, E.; Vielhauer, C. (2015): Digitized crime scene forensics: automated trace separation of toolmarks on high-resolution 2D/3D CLSM surface data. Proc. SPIE. Vol. 9393, pp. 939306–939306-9

Creutzburg, R.: siehe Müller

Fischer, R.; Vielhauer, C. (2015): Towards automated firearm identification based on high resolution 3D data: rotation-invariant features for multiple line-profile-measurement of firing pin shapes. Proc. SPIE. Vol. 9393, pp. 93930Q–93930Q-10

Fischer, R.; Vielhauer, C. (2015): Automated Firearm Identification: On Using a Novel Multiple-Slice-Shape (MSS)

Approach for Comparison and Matching of Firing Pin Impression Topography. Proceedings of the 3rd ACM Workshop on Information Hiding and Multimedia Security, pp. 161–171

Künzel, U.; Schossau, T.; Basener, J.; Dachner, M.; Nejd, K.; Monga-Sindeu, T.; Beck, E. (2016): Informationen im Internet – Suchverhalten von an Brustkrebs erkrankten und nicht Betroffenen. Poster, Jahrestagung Deutsches Netzwerk Evidenzbasierte Medizin, Köln

Hering, E.; Steinhart, H. u. a. (2015): Taschenbuch der Mechatronik, ISBN 978-3-446-43857-6, Ausgabe 2015, Kapitel 4: Digitaltechnik, S. 132–170

Homeister, M. (2015): Quantum Computing verstehen. Grundlagen, Anwendungen, Perspektiven. Springer-Vieweg Verlag. 4. Auflage 2015

Hagemeister, M.; Homeister, M.; Waack, S. (2015): Vorhersage von Fremd-DNA in eukaryotischen Genomen mittels Conditional Random Fields. Tagungsband der NWK16. Berliner Wissenschaftsverlag, 2015

Kalbitz, M.; Scheidat, T.; Vielhauer, C. (2016): First investigation of feasibility of contact-less non-destructive optical sensors to detect, acquire and digitally process forensic handwriting based on pressure information. 4th International Conference on Biometrics and Forensics, IWBF 2016, Limassol, Cyprus, March 3–4, 2016, pp. 1–6

Kalbitz, M., Scheidat, T.; Vielhauer, C. (2016): Investigation of Adaptive Local Threshold Segmentation in Context of 3D-Handwriting Forensics. Proc. of the sixth International Conference on Image Processing Theory, Tools and Applications (IPTA'16)

Kell, G.; Schulz, D.; Müller, M. (2015): Digital cell library Common_ECL, Revision March 2015. Dokumentation zur Standardzellenbibliothek, publiziert durch IHP GmbH Frankfurt/Oder

Kell, G.; Schulz, D. (2015): Common_ECL – A new digital cell library for theSG13S technology. Tagungsband zum IHP-Workshop am 30.09.2015

Kell, G.; Wiesböck, J. (2016): Ultraschneller RISC-basierter Operationsknoten in bipolarer SiGe-Technologie. In: ElektronikPraxis, 22.08.2016

Kell, G. (2016): Entwurf von Anwenderspezifischen Schaltkreisen (ASICs) für hohe Taktfrequenzen unter dem Blickwinkel der Energieeffizienz. Posterbeitrag auf dem Energieforum der THB am 14.10.2016

Kell, G.: siehe auch Hering

Kiltz, S.; Dittmann, J.; Vielhauer, C. (2015): Supporting Forensic Design – A Course Profile to Teach Forensics. Ninth International Conference on IT Security Incident Management IT Forensics, pp. 85–95

Kindsmüller, M.C.; Wolters, C.; Heinecke, A. M. (2016): Medieninformatik 2016: Was war, was ist, was soll sein? In: Weyers, B.; Dittmar, A. (Hrsg.): Mensch und Computer 2016 – Workshopband. Aachen: Gesellschaft für Informatik e. V.

Kindsmüller, M.C.: siehe auch Müller, Schulz, Steinfurth

Kirst, S.; Vielhauer, C. (2015): Detection of latent fingerprints using high-resolution 3D confocal microscopy in

non-planar acquisition scenarios. Proc. SPIE. Vol. 9409, pp. 94090D–94090D-10

Köppen, V.; Krätzer, C.; Dittmann, J.; Saake, G.; Vielhauer, C. (2015): Impacts on database performance in a privacy-preserving biometric authentication scenario 2015 International journal on advances in security. Comar: IARIA Journals. Vol. 8(1+2), pp. 99–108

Loose, H.; Orłowski, K.; Tetzlaff, L. (2016): Estimation of the Average Gait Velocity based on Statistical Stride Parameters of Foot Sensor Data. In: Proceedings of the 9th International Joint Conference on Biomedical Engineering Systems and Technologies, ISBN 978-989-758-170-0, pp. 277–283 DOI: 10.5220/0005822602770283

Loose, H.; Tetzlaff, L.; Orłowski, K. (2016): Eine Untersuchung zum Vergleich von Gangbildern auf ebenen Untergrund und angetriebenen Laufband am Beispiel des Fußes. Tagungsband Sportinformatik XI, 2016, Magdeburg, Deutschland, 14. – 16. September 2016, S. 76–81

Loose, H. (2015): Gait Patterns in Standard Scenarios: Using Xsens MTw Inertial Measurement Units. Proceedings of REM 2015, Bochum, Germany, 18–20 November 2015

Loose, H.; Orłowski, K. (2015): Ermittlung von Gangmerkmalen in standardisierten Messabläufen unter Verwendung von Inertialsensoren von XSens. Tagungsband SpoTec 2015, Magdeburg, 10. – 12 Juni 2015, S. 76–83

Loose, H.; Orłowski, K. (2015): Model based determination of gait parameters using IMU sensor data. Proceedings of MSM 2015, Kaunas, Lithuania, 7–10 July 2015, ISSN 1822–8283, p. 117, Solid State Phenomena, Mechatronic Systems and Materials VII, Vols. 251 (2016) pp. 61–67

online at <http://www.scientific.net>, © (2016) Trans Tech Publications, Switzerland, DOI: 10.4028/www.scientific.net/SSP.251

Loose, H.; Orłowski, K.; Amann, R. (2015): Inertial Measurement units Gait Applications – Questions, Suggestions and Answers. Proceedings of BIOSIGNALS 2015, Int. Conference on Bio-Inspired Systems and Signal Processing, Lisbon, Portugal, 12–15 January 2015, pp. 300–305 DOI: 10.5220/0005278703000305

Loose, H.: siehe auch Orłowski, Wagner

Makrushin, A.; Qian, K.; Vielhauer, C.; Scheidat, T. (2015): Forensic analysis: on the capability of optical sensors to visualize latent fingerprints on rubber gloves. 3rd International Workshop on Biometrics and Forensics (IWBF 2015), pp. 1–6

Merkel, R.; Dittmann, J.; Vielhauer, C. (2016): Resource-Efficient Latent Fingerprint Age Estimation for Adhoc Crime Scene Forensics: Quality Assessment of Flat Bed Scans and Statistical Features. Proc. of the sixth International Conference on Image Processing Theory, Tools and Applications (IPTA'16)

Merkel, R.; Vielhauer, C.; Dittmann, J.; Fischer, R.; Hildebrandt, M.; Arndt, C. (2015): From classical forensics to digitized crime scene analysis. 1st International Workshop on Multimedia Crime Scene Forensics for Fingerprint Acquisition and Processing (MM4CSF) in conjunction with the IEEE International Conference on Multimedia and Expo (ICME), pp. 1–6

Müller, S.; Kindsmüller, M.C. (2016): Evaluation der Lehre: begreifbar mit so wenig Papier wie möglich. In: Weyers, B.;

Dittmar, A. (Hrsg.): Mensch und Computer 2016 – Workshopband. Aachen: Gesellschaft für Informatik e. V.

Müller, S.; Gregor, M.; van Rüschen, R.; Wildenhein, R.; Creutzburg, R.; Kindsmüller, M.C. (2016): MultiMo: A Multimodal University Evaluation Software Designed for High Response Rates and Usability. Journal of Electronic Imaging 2016 (7). DOI: 10.2352/ISSN.24 70-1173.2016.7MOBMU-303

Rudolph, I.; Seilacher, E.; Köster, M.-J.; Stellamanns, J.; Liebl, P.; Zell, J.; Ludwig, S.; Beck, E.; Hübner, J. (2015): Der Informationsbedarf von Patienten mit Krebserkrankungen in Deutschland – eine Befragung von Patienten und Angehörigen. Dtsch Med Wochenschr

Orłowski, K.; Loose, H.; Eckardt, F.; Edelmann-Nusser, J.; Witte, K. (2015): Analyzing the Transfer of Amputee Gait using Inertial Sensors – Identifying Gait Parameters for Investigating the Symmetry of Gait – A Pilot Study. Proceedings of BIOSIGNALS 2015, Int. Conference on Bio-Inspired Systems and Signal Processing, Lisbon, Portugal, 12–15 January 2015, ISBN 978-989-758-069-7, pp. 258–263 DOI: 10.5220/0005250802580263

Orłowski, K.; Loose, H.; Eckardt, F.; Edelmann-Nusser, J.; Witte, K. (2016): Evaluation of Gait Parameters Determined by InvestiGait against a Reference System. In: Proceedings of the 9th International Joint Conference on Biomedical Engineering Systems and Technologies, ISBN 978-989-758-170-0, pp. 256–262. DOI: 10.5220/0005783502560262

Scheidat, T., Kalbitz, M. and Vielhauer, C. (2016): Towards Biometric Features for 2D/3D Sensing of Forensic Handwriting. First International Workshop on Sensing, Processing and Learning for Intelligent Machines, SPLINE

Schott, M.; Vielhauer, C. (2015): Datenbanksysteme für Business, Technologie und Web (BTW 2015). Datenbanksysteme für Business, Technologie und Web (BTW 2015). Bonn: Ges. für Informatik, pp. 37–48

Schrader, T.; Löwe, K.; Beck, E. (2016): PRIME – Prospective Risk Analysis in Medical Environments. Jahrestagung des Aktionsbündnis Patientensicherheit. 14. – 15. 04. 2016, Berlin

Schulz, T.; Hund, P.M.; Kindsmüller, M.C. (2016): Analyse und Konzeption einer Zooming-UI-Calendar-App. In: Prinz, W.; Borchers, J.; Jarke, M. (Hrsg.): Mensch und Computer 2016 – Tagungsband. Aachen: Gesellschaft für Informatik e. V.

Steinfurth, M.; Wundrich, I.; Kindsmüller, M.C. (2016): TouchEEG: Eine Multitouch-Anwendung für die EEG-Auswertung. In: Prinz, W.; Borchers, J.; Jarke, M. (Hrsg.): Mensch und Computer 2016 – Tagungsband. Aachen: Gesellschaft für Informatik e. V.

Vielhauer, C.; Dittmann, J. (2015): From Biometric to Forensic Hashing: Challenges in Digital Crime Scene Trace Analysis. 23rd European Signal Processing Conference (EUSIPCO)

Vielhauer, C.: siehe auch Arndt, Clausing, Fischer, Kalbitz, Kiltz, Kirst, Köppen, Makrushin, Merkel, Scheidat, Schott **Wagner, D.; Loose, H. (2015):** Verifikation von Ganganalysealgorithmen – Analyse der Relation von ausgewählten statistischen Gangparametern sowie deren Symmetrieindizes mit der Gehgeschwindigkeit. Tagungsband SpoTec 2015, Magdeburg, Deutschland, 10. – 12 Juni 2015, S. 84–89

2.4 Vorträge

Andrzejewski, D.; Beck, E.; Tetzlaff, L.; de Boer, J.; Haeusler, N. (2015): Die Modellierung von medizinischen Entscheidungen mit BPMN und DMN – Ein Vergleich. In: Matthias Knaut (Hrsg.): Tagungsband der 16. Nachwuchswissenschaftlerkonferenz, S. 376–384, Berlin 2015, https://sisis.rz.htw-berlin.de/Elek.HTW.pub/NWK16_Tagungsband.pdf

Andrzejewski, D.; Tetzlaff, L.; Beck, E.; Haeusler, N. (2015): The transparent representation of medical decision structures based on the example of breast cancer treatment. Vortrag bei der BISOETC, Lissabon, 11.–16.01.2015

Beck, E. (2016): Patient Safety – Prospective risk analysis in medical environments. 4th Nordic Conference on Research in Patient Safety and Quality in Healthcare. Kuopio, Finnland, 19.05.2016

Beck, E.; Liefold, M.; Wagner, D.; Busse, S.; Knackmuß, J.; Fotio, P.; Hielscher, N.; Laube, F.; Sigwarth, T.; Truber, J.; Pelchen, L.; Schmidt, G.; Schrader, T. (2015): Die Modellierung medizinischer Prozesse als Grundlage für die systematische Risikoanalyse. MedPro 2015 an der TH Brandenburg, 05.11.2015

Beck, E. (2014): Vorträge beim wissenschaftlichen Kolloquium zu den Forschungsthemen „Qualität von Patientinformationen“ und „Modellierung medizinischer Prozesse und Entscheidungsunterstützung“. Technische Hochschule Brandenburg, April 2014

Beck, E.: mehrere Veranstaltungen „Prof. Becks Sofaabend“

Beck, E.: siehe auch Andrzejewski, Liefold, Schrader

Clausing, E.; Vielhauer, C. (2015): Digitized crime scene forensics: automated trace separation of toolmarks on high-resolution 2D/3D CLSM surface data. Proc. SPIE. Vol. 9393

Creutzburg, R.: siehe Müller

Fischer, R.; Vielhauer, C. (2015): Towards automated firearm identification based on high resolution 3D data: rotation-invariant features for multiple line-profile-measurement of firing pin shapes. Proc. SPIE. Vol. 9393

Fischer, R.; Vielhauer, C. (2015): Automated Firearm Identification: On Using a Novel Multiple-Slice-Shape (MSS) Approach for Comparison and Matching of Firing Pin Impression Topography. Proceedings of the 3rd ACM Workshop on Information Hiding and Multimedia Security

Homeister, M. (2015): Quantencomputer. Eröffnungsvortrag zur Konferenz der Fachmultiplikatoren ITG Berlin/Brandenburg, Berlin, 15.09.2015

Kalbitz, M.; Scheidat, T.; Vielhauer, C. (2016): First investigation of feasibility of contact-less non-destructive optical sensors to detect, acquire and digitally process forensic handwriting based on pressure information. 4th International Conference on Biometrics and Forensics, IWBF 2016, Limassol, Cyprus, March 3–4, 2016

Kalbitz, M.; Scheidat, T.; Vielhauer, C. (2016): Investigation of Adaptive Local Threshold Segmentation in Context of 3D-Handwriting Forensics. Proc. of the sixth International Conference on Image Processing Theory, Tools and Applications (IPTA'16)

Kell, G. (2015): Eine CPU mit 35 GHz Taktfrequenz, Vortrag auf dem Wissenschaftlichen Kolloquium der THB am 24.06.2015

Kell, G.; Schulz, D. (2015): Common_ECL – A new digital cell library for theSG13S technology, Vortrag auf dem IHP-Workshop am 30.09.2015

Kell, G.; Schulz, D.; Müller, M. (2016): Messeauftritt zum Projekt EuRISCOsi bei der Hannovermesse 24.–30.04.2016

Kiltz, S.; Dittmann, J.; Vielhauer, C. (2015): Supporting Forensic Design – A Course Profile to Teach Forensics. Ninth International Conference on IT Security Incident Management IT Forensics

Kindsmüller, M.C.; Wolters, C.; Heinecke, A.M. (2016): Medieninformatik 2016: Was war, was ist, was soll sein? Vortrag im Workshop „Medieninformatik“ auf der GI-Konferenz „Mensch und Computer“ 2016, Aachen

Kirst, S.; Vielhauer, C. (2015): Detection of latent fingerprints using high-resolution 3D confocal microscopy in non-planar acquisition scenarios. Proc. SPIE. Vol. 9409

Liefold, M.; Beck, E. (2015): Individuelle in vitro DNA-Schadenantwort auf eine Chemotherapie am Beispiel von R-Benda durch die Bestimmung der γ -H2AX-Foci in peripheren Lymphozyten. In: Knaut, M. (Hrsg.). Tagungsband der 16. Nachwuchswissenschaftlerkonferenz, S. 209–215, Berlin 2015, https://sisis.rz.htw-berlin.de/Elek.HTW.pub/NWK16_Tagungsband.pdf

Makrushin, A.; Qian, K.; Vielhauer, C.; Scheidat, T. (2015): Forensic analysis: on the capability of optical sensors to visualize latent fingerprints on rubber gloves. 3rd International Workshop on Biometrics and Forensics (IWBF 2015)

Müller, S.; Kindsmüller, M.C. (2016): Evaluation der Lehre: be-greifbar mit so wenig Papier wie möglich. Vortrag im Workshop „Be-greifbare Interaktion“ auf der GI-Konferenz „Mensch und Computer“ 2016, Aachen

Müller, S.; Gregor, M.; van Rüschen, R.; Wildenhein, R.; Creutzburg, R.; Kindsmüller, M.C. (2016): MultiMo: A Multimodal University Evaluation Software Designed for High Response Rates and Usability. Vortrag im „IS&T International Symposium on Electronic Imaging 2016“ – Mobile Devices and Multimedia: Enabling Technologies, Algorithms, and Applications 2016, San Francisco, CA

Scheidat, T.; Kalbitz, M.; Vielhauer, C. (2016): Towards Biometric Features for 2D/3D Sensing of Forensic Handwriting. First International Workshop on Sensing, Processing and Learning for Intelligent Machines, SPLINE

Schrader, T.; Löwe, K.; Pelchen, L.; Beck, E. (2015): Sicherheits- und Risikoanalyse in medizinischen Prozessen – das Open-Process-Task-Model. MedPro 2015 an der TH Brandenburg, 05.11.2015

Schrader, T.; Löwe, K.; Pelchen, L.; Beck, E. (2015): Analyse der Patientensicherheit in medizinischen Prozessen: der OPT-Modell-Generator. MedPro 2015 an der TH Brandenburg, 05.11.2015

Steinforth, M.; Wundrich, I.; Kindsmüller, M.C. (2016):

TouchEEG: Eine MultitouchAnwendung für die EEG-Auswertung. Vortrag auf der GI-Konferenz „Mensch und Computer“ 2016, Aachen

Syrjakow, M. (2016): Project-Oriented Studies (PST) – Innovative Teaching/Learning Concepts for First Semester Students. Vortrag auf dem Didaktikforum 2016 an der Techni-

schen Hochschule Brandenburg, 05.–06.10.2016

Vielhauer, C.; Dittmann, J. (2015): From Biometric to Forensic Hashing: Challenges in Digital Crime Scene Trace Analysis. 23rd European Signal Processing Conference (EUSIPCO)

Vielhauer, C.: siehe auch Clausing, Fischer, Kalbitz, Kiltz, Kirst, Makrushin, Scheidat

2.5 Aktivitäten in Arbeitskreisen oder Netzwerken

Beck, E.: Regelmäßige Teilnahme an Aktivitäten des Clusters Gesundheitswirtschaft

Beck, E.: Mitglied der AG „Promotionsordnung“ im Gesundheitscampus Brandenburg

Beck, E.: Teilnahme an verschiedenen Arbeitstreffen zu Forschungsvorhaben des Gesundheitscampus Brandenburg

Beck, E.: seit April 2015 Handlungsfeldexperte für den Bereich Medizintechnik des Clusters Health Capital

Beck, E.: Mitorganisation und Teilnahme an der GERCAM2i, gemeinsame Veranstaltungsreihe der FHB mit dem Verein Brücke e. V. Berlin und Partnern in Kamerun (12/2014)

Beck, E.: regelmäßige Teilnahme an den Aktivitäten des Clusters Tourismus im Schwerpunkt-Thema Gesundheitstourismus

Beck, E.: Mitorganisator der MedPro

Beck, E.: Leiter des Kompetenzzentrums für Medizininformatik ProMedius

Beck, E.: Mitglied der Ethik-Kommission der TH Brandenburg

Kindsmüller, M.C.: Mitglied im Leitungsgremium des Fachbereichs Mensch-Computer-Interaktion d Gesellschaft für Informatik der GI e.V. (GI) (seit 2016)

Kindsmüller, M.C.: Sprecher der Fachgruppe Medieninformatik der GI (Gründungsmitglied der Fachgruppe 2007, Mitglied des Leitungsgremiums seit 2010, Sprecher seit 2016)

Kindsmüller, M.C.: Mitglied im Arbeitskreis Digital Libraries des Fachbereichs Mensch-Computer-Interaktion der GI (Mitglied seit 2014, seit 2016 ernannter Fachexperte für Publikationen und Digital Libraries)

Kindsmüller, M.C.: Mitglied im Arbeitskreis Nachwuchsarbeit des Fachbereichs Mensch-Computer-Interaktion GI (Mitglied seit 2015, seit 2016 ernannter Fachexperte Nachwuchsarbeit im Fachbereich MCI der GI e. V.)

Kindsmüller, M.C.: Mitglied im Brandenburgischen Zentrum für Medienwissenschaften (ZeM) der staatlichen brandenburgischen Hochschulen (seit 2016)

Kindsmüller, M.C.: Gutachter für die Zeitschrift Behaviour & Information Technology (seit 2013)

Kindsmüller, M.C.: Mitglied im Programmkomitee der GI-Fachtagung Mensch & Computer (seit 2008)

Kindsmüller, M.C.: Mitglied im Programmkomitee der Kog-Wis: Biannual Conference of the German Cognitive Science Society (GK e. V.) (seit 2012)

Kindsmüller, M.C.: Mitglied im Programmkomitee der CogSci: Annual Conference of the Cognitive Science Society (seit 2013)

Kindsmüller, M.C.: Associate Editor im Track „Interaktionen und Interfaces“ der WI2017 (Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik) (seit 2016)

Socher, R.: Mitglied im Vorstand des Fachbereichstags Informatik (FBTI)










Socher, R.: Mitglied der Gesellschaft für Informatik (GI) und der Deutschen Mathematiker Vereinigung (DMV)

Socher, R.: Reviewer für das Zentralblatt Mathematik (zbMATH)

Syrjakow, M.: Mitglied im Deutschen Hochschulverband (DHV)

2.6 Professorinnen und Professoren

Technische Hochschule Brandenburg, Fachbereich Informatik und Medien,
Magdeburger Straße 50, D-14770 Brandenburg an der Havel
Fax: +49 3381 355 - 199

Dekan	Prof. Dr. Rolf Socher		Telefon: +49 3381 355 - 401 E-Mail: socher(at)th-brandenburg.de
Prodekan	Prof. Dr.-Ing. Jochen Heinsohn		Telefon: +49 3381 355 - 433 E-Mail: heinsohn(at)th-brandenburg.de
Sekretariat	Andrea Prenzlów		Telefon: +49 3381 355 - 401 E-Mail: prenzlow(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr. med. Eberhard Beck	Medizininformatik Medical Informatics	Telefon: +49 3381 355 - 411 E-Mail: beck(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr.-Ing. Sven Buchholz	Angewandte Informatik, insb. Datenmanagement/Data Mining Applied Informatics/Data Manage- ment in particular/Data Mining	Telefon: +49 3381 355 - 482 E-Mail: sven.buchholz(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr.-Ing. Susanne Busse	Praktische Informatik/ Datenbanken Practical Informatics/Databases	Telefon: +49 3381 355 - 477 E-Mail: busse(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr. rer. nat. Reiner Creutzburg	Angewandte Informatik/ Algorithmen, Datenstrukturen Applied Informatics/Algorithms, Data Structures	Telefon: +49 3381 355 - 442 E-Mail: creutzburg(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr. med. Thomas Enzmann (Honorarprofessor)	Medizininformatik Medical Informatics	Telefon: +49 3381 411 - 851 E-Mail: enzmann(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr. Clemens Fitzek (Honorarprofessor)	Medizininformatik Medical Informatics	Tel: +49 3381 781863 E-Mail: c.fitzek(at)asklepios.com
	Prof. Dipl.-Ing. Eberhard Hasche	Digitale Medien Digital Media	Telefon: +49 3381 355 - 465 E-Mail: hasche(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr.-Ing. Jochen Heinsohn	Wissensbasierte Systeme/ KI-Techniken Knowledge-based Systems/ AI Techniques	Telefon: +49 3381 355 - 433 E-Mail: heinsohn(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr. rer. nat. Matthias Homeister	Theoretische Informatik Theoretical Informatics	Telefon: +49 3381 355 - 483 E-Mail: mhomeist(at)th-brandenburg.de

	Prof. Dr.-Ing. Karl-Heinz Jänicke	Technische Informatik/ Mikrorechentchnik Computer Engineering/ Microcomputing	Telefon: +49 3381 355 - 432 E-Mail: jaenicke(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr.-Ing. Gerald Kell	Digitale Systeme Digital Systems	Telefon: +49 3381 355 - 422 E-Mail: kell(at)th-brandenburg.de
	Prof. Stefan Kim	Medienproduktion Media production	Telefon: +49 3381 355 - 439 E-Mail: kim(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr. rer. nat. Martin Christof Kindsmüller	Angewandte Informatik/ Medieninformatik Applied Informatics/ Informatics and Media	Telefon: +49 3381 355 - 425 E-Mail: mck(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr. sc. techn. Harald Loose	Informatik in den Ingenieurwissenschaften Informatics in Engineering	Telefon: +49 3381 355 - 428 E-Mail: loose(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr. med. Wilfried Pommerien (Honorarprofessor)	Medizininformatik Medical Informatics	Telefon: +49 3381 41 - 1600 E-Mail: pommerien(at)klinikum-brandenburg.de
	Prof. Dr.-Ing. Thomas Preuß	Network Computing, Informationssysteme Network Computing, Information Systems	Telefon: +49 3381 355 - 452 E-Mail: preuss(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr.-Ing. Martin Schafföner	Angewandte Informatik insb. Mo- bile Computing/Betriebssysteme Applied Informatics/Mobile Compu- ting/Operating Systems	Telefon: +49 3381 355 - 441 E-Mail: martin.schaffoener(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr. rer. nat. Gabriele Schmidt	Informatik, Software-Engineering Informatics, Software Engineering	Telefon: +49 3381 355 - 421 E-Mail: gschmidt(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr. med. Thomas Schrader	Medizininformatik Medical Informatics	Telefon: +49 3381 355 - 423 E-Mail: schrader(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr. rer. nat. Rolf Socher	Mathematik für Informatiker Mathematics for Informatics	Telefon: +49 3381 355 - 436 E-Mail: socher(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr.-Ing. habil. Michael Syrjakow	Angewandte Informatik/Medien- informatik, insb. Sicherheit/Netze Applied Informatics/Informatics and Media, Security/Networks in particular	Telefon: +49 3381 355 - 424 E-Mail: syrjakow(at)th-brandenburg.de
	Prof. Alexander Urban	Digitale Medien Digital Media	Telefon: +49 3381 355 - 443 E-Mail: urban(at)th-brandenburg.de



Prof. Dr.-Ing.
Claus Vielhauer

Angewandte Informatik/Medien-
informatik, insb. Datensicherheit
Applied Informatics/Informatics and
Media, Data Security in particular

Telefon: +49 3381 355 - 476
E-Mail: vielhauer(at)th-brandenburg.de



Dr. jur.
Gerhard Weckbecker

Recht
Law

gerhard.weckbecker@th-brandenburg.de

2.7 Labore

A/V-Studio

Gebäude – Building	Zentrum für Informatik und Medien (InfZ)
Raum – Room	203
Wissenschaftliche Leitung – Scientific Management	Prof. Alexander Urban Prof. Stefan Kim Prof. Eberhard Hasche
Ausstattung – Equipment	<ul style="list-style-type: none">• 7 Arbeitsplätze MacPro Intel: Hardware: Video-Schnittsystem, 3D, Compositing, Motion Graphics Software: Adobe Creative Cloud, Autodesk Maya, Maxon Cinema 4D, Blackmagicdesign Resolve, Avid ProTools LE, The Foundry NukeX, CARA VR, Ocula und Mari, NextLimit RealFlow, Pixologic ZBrush, SideFx Houdini, Solid Angle Arnold Renderer, Unity3d Unity, Agisoft Photoscan• 1 Arbeitsplatz Windows PC für Autodesk Motion Builder, 3D Studio Max, Mari• S3D-Stereo Rig mit Red-Kameras, Blackmagicdesign Kamera, DSLR-Kameras• div. VR und AR Brillen, Controller, Sensorik, mobile Endgeräte• Fineart-Fotodrucker (A2+)
Wissenschaftsgebiete – Fields of Science	Mediendesign, Medieninformatik
Branchenkompetenzfelder – Key Technologies	IKT / Medien- und Kreativwirtschaft
Laborbeschreibung – Lab Description	Forschungs- / Ausbildungsschwerpunkte: <ul style="list-style-type: none">• Aufnahme und Postproduktion von Audio- und Videosequenzen• Computeranimationen, Trickfilmtechniken• visuelle Effekte, Compositing• interaktive, virtuelle Welten• Games Gestaltung von Audio-Video-Produktionen hoher Qualität (Kooperation mit der Filmuniversität Babelsberg KONRAD WOLF in Potsdam-Babelsberg) sowie von interaktiven Medien, Visualisierungen, Simulationen

Biosignalverarbeitungslabor I

Gebäude – Building	Zentrum für Informatik und Medien (InfZ)
Raum – Room	010
Wissenschaftliche Leitung – Scientific Management	Prof. Dr. sc. techn. Harald Loose
Ausstattung – Equipment	<ul style="list-style-type: none">• EEG-Messplatz• Ultraschall-Messplatz• Mikroskopie-Arbeitsplatz• Arbeitsplatz mit Hyperspektralkamera• Arbeitsplatz mit Kraftmessplatte (statische Gleichgewichtsuntersuchung)• Arbeitsplatz zur Sensorevaluierung / -kalibrierung
Wissenschaftsgebiete – Fields of Science	Medieninformatik, Praktische Informatik
Branchenkompetenzfelder – Key Technologies	Medien / Information und Kommunikation (IKT), Biotechnologie/Life Sciences

Laborbeschreibung – Lab Description

Forschungs-/Ausbildungsschwerpunkte:

- Diagnostische Methoden der Medizin
- Evaluierung von Sensorik
- Mobile Health (Biosignale und medizinische Sensorik, Erfassung, Visualisierung und Auswertung von Biosignalen mit Methoden der Informatik)
- Experimentelle Methoden
- Monitoring und Funktionsdiagnostik
- Assistenzsysteme in der Medizin

Biosignalverarbeitungslabor II

Gebäude – Building	Zentrum für Informatik und Medien (InfZ)
Raum – Room	003
Wissenschaftliche Leitung – Scientific Management	Prof. Dr. sc. techn. Harald Loose
Ausstattung – Equipment	<ul style="list-style-type: none">• EKG-Ergometrie-Messplatz• EMG-Messplatz• Motion-Capture-System (mobil und stationär)• Mobile Sensorik zur Biosignalerfassung• MVN BIOMECH System von Xsens• Gangway zur Erfassung der Kinetik beim Gehen• Thermografie-System• 6 PC-Arbeitsplätze mit Windows 10, MATLAB und Visual Studio• Diverse Entwicklungskits (Arduino, Raspberry Pi, ...) und Systeme zur Messdatenerfassung (National Instruments Acquisition Box, ...)
Wissenschaftsgebiete – Fields of Science	Medizininformatik, Praktische Informatik
Branchenkompetenzfelder – Key Technologies	Medien / Information und Kommunikation (IKT), Biotechnologie / Life Sciences
Laborbeschreibung – Lab Description	<p>Forschungs- / Ausbildungsschwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none">• Biofeedback, Bewegungsanalyse, Ergometrie, Thermografie• Mobile Health (Biosignale und medizinische Sensorik, Erfassung, Visualisierung und Auswertung von Biosignalen mit Methoden der Informatik)• Experimentelle Methoden• Monitoring und Funktionsdiagnostik• Assistenzsysteme in der Medizin

CloudComputing-Labor

Gebäude – Building	Zentrum für Informatik und Medien (InfZ)
Raum – Room	109
Wissenschaftliche Leitung – Scientific Management	Prof. Dr.-Ing. Thomas Preuss
Ausstattung – Equipment	<p>Hardwareübersicht:</p> <ul style="list-style-type: none">• 9 PC-Arbeitsplätze• Smartphone• Dokumentenkamera
Wissenschaftsgebiete – Fields of Science	Praktische Informatik, Cloud and Mobile Computing
Branchenkompetenzfelder – Key Technologies	Medien / Information und Kommunikation (IKT)
Laborbeschreibung – Lab Description	<p>Forschungs-/Ausbildungsschwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none">• Web-Engineering• Systemintegration• Cloud Computing• Mobile Applications (Web Application, Hybrid Application, Android)

eLearning-Studio

Gebäude – Building	Zentrum für Informatik und Medien (InfZ)
Raum – Room	009
Wissenschaftliche Leitung – Scientific Management	Prof. Dr. Martin Christof Kindsmüller, Prof. Dr. Michael Syrjakow
Ausstattung – Equipment	Hardwareübersicht: <ul style="list-style-type: none"> • (Videokonferenzsystem Logitech), Mentoren Arbeitsplätze incl. Headset, 4D Maus und Stift • Beamer mit Leinwand, und in 90°-Anordnung dazu • Smartboard (Interaktive Weißwandtafel, ActivBoard) • Screen-Sharing-System Clickshare (Basis inkl. 4 Buttons), Google Chromcast & Apple Airplay (Google Chromecast-Stick, Apple TV4 HDMI-Switch), • Internetzugang für Audio-/Videokonferenzen und Online-Sprechstunden, Telefon-Konferenzen, • 1 Projektarbeitsplatz
Wissenschaftsgebiete – Fields of Science	Medizininformatik, Praktische Informatik
Branchenkompetenzfelder – Key Technologies	Medien / Information und Kommunikation (IKT)
Laborbeschreibung – Lab Description	Forschungs- / Ausbildungsschwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • eLearning und eTeaching, blended Learning, online-gestützte Lehr- und Lernverfahren • Integration von Online-Elementen in die Präsenzlehre, Telelernen • netzgestützte Kommunikationsverfahren • project & problem based learning, in Kleingruppen in der Präsenz • Informatikgrundlagen mit spezifischen Anwendungsgebieten im Bereich der digitalen Medien wie Multimediatechnik, Medienintegration, Autorensysteme und der Human-Computer Interaction • Projektarbeiten und wissenschaftliche Seminare im Bereich der Online-Studiengänge

Hardware-Labor

Gebäude – Building	Zentrum für Informatik und Medien (InfZ)
Raum – Room	104
Wissenschaftliche Leitung – Scientific Management	Prof. Dr.-Ing. Karl-Heinz Jänicke
Ausstattung – Equipment	Hardwareübersicht: <ul style="list-style-type: none"> • moderne Mess-, Prüf- und Inbetriebnahmemittel für den Arbeitsbereich (Logikanalysator, Oszilloskop, ...) • In-Circuit-Emulatoren, EPROM-Emulatoren • Programmiergeräte für diverse Speicher- und Logikschaltkreise
Wissenschaftsgebiete – Fields of Science	Technische Informatik, Elektronik, Nachrichtentechnik
Branchenkompetenzfelder – Key Technologies	Medien / Information und Kommunikation (IKT)
Laborbeschreibung – Lab Description	Forschungs- / Ausbildungsschwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Demonstration der Arbeitsprinzipien von Mikroprozessoren, Mikrorechnern und deren Komponenten • Nutzung komplexer digitaler programmierbarer Schaltkreise (EPROM, EE-PROM, CPLD, ...) • Aufbau und Funktion von peripheren Geräten • Demonstration von Standard-Interfaces

Informationssysteme-Labor

Gebäude – Building	Zentrum für Informatik und Medien (InfZ)
Raum – Room	131
Wissenschaftliche Leitung – Scientific Management	Prof. Dr.-Ing. Susanne Busse
Ausstattung – Equipment	<ul style="list-style-type: none"> • 11 PC-Arbeitsplätze (Windows) • Datenbank-Server (Oracle, MySQL) • Software für Datenbankentwurf, -administration und Anwendungsentwicklung • Krankenhausinformationssysteme (fdKlinika, myCare2x)
Wissenschaftsgebiete – Fields of Science	Praktische Informatik
Branchenkompetenzfelder – Key Technologies	Medien / Information und Kommunikation (IKT)
Laborbeschreibung – Lab Description	<p>Forschungs- / Ausbildungsschwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datenbanken und ihre Anwendungen • Datenbankentwurf und -programmierung • Data Warehouse, OLAP • Datenintegration • DB-Tuning und -Administration

IT- und Medienforensik-Labor

Gebäude – Building	Zentrum für Informatik und Medien (InfZ)
Raum – Room	211
Wissenschaftliche Leitung – Scientific Management	Prof. Dr. Reiner Creutzburg Prof. Dr.-Ing. Claus Vielhauer
Ausstattung – Equipment	<p>Hardwareübersicht:</p> <ul style="list-style-type: none"> • PC, Scanner • Speichermedien verschiedener Hersteller zwecks forensischer Untersuchungen • Forensic-PC-Systeme (Portable – Sherlock) • USB- / SATA-Adapter unterschiedlicher Systeme für Datenanalyse • Handy / Smartphone für forensische Untersuchungen (verschiedene Hersteller) • Notebooks verschiedener Hersteller • Laserdrucker (s/w und farbig)
Wissenschaftsgebiete – Fields of Science	Praktische Informatik, Intelligente Systeme, Network Computing, IT Security und Forensik
Branchenkompetenzfelder – Key Technologies	Medien / Information und Kommunikation (IKT)
Laborbeschreibung – Lab Description	<p>Forschungs- / Ausbildungsschwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Workstations für die forensische Analyse inkl. Software • mobile Forensic-PC Systeme • Projektstudien mittels FTK , EnCase • Computer-Forensic (Identifizierung, Sicherstellung, Analyse, Aufbereitung) • Forschungsprojekte auf den Gebieten Forensic für PC, mobile und Internet-of-Things-(IoT)-Systeme

Labor für Digitale Systeme

Gebäude – Building	Bibliotheksgebäude
Raum – Room	108
Wissenschaftliche Leitung – Scientific Management	Prof. Dr.-Ing. Gerald Kell
Ausstattung – Equipment	Hardwareübersicht: <ul style="list-style-type: none"> • PC-Arbeitsplätze für Entwicklung und Test von digitalen Komponenten und ihrer Software • moderne Mess- und Testmittel • Entwicklungsumgebungen (Hard- und Software) für den FPGA-Entwurf • verschiedene Testboards für Laboraufbauten digitaler Hardware
Wissenschaftsgebiete – Fields of Science	Technische Informatik, Elektronik
Branchenkompetenzfelder – Key Technologies	Medien / Information und Kommunikation (IKT)
Laborbeschreibung – Lab Description	Forschungs- / Ausbildungsschwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • strukturierter Entwurf und Simulation von ASICs • VHDL-basierter Entwurf von digitalen Komponenten und Systemen • Handhabung und Einsatz digitaler programmierbarer Schaltkreise (FPGA, CPLD und EPROM) • Applikation und Nutzung von Werkzeugen für den rechnergestützten Systementwurf • Implementation von peripheren Geräten unter Nutzung von Standard-Interfaces • Applikation von Mikrocontrollern für intelligente Sensoren, dezentrale Steuerungen und Messsysteme mit speziellen Anforderungen

Labor für Künstliche Intelligenz

Gebäude – Building	Zentrum für Informatik und Medien (InfZ)
Raum – Room	130
Wissenschaftliche Leitung – Scientific Management	Prof. Dr.-Ing. Jochen Heinsohn
Ausstattung – Equipment	<ul style="list-style-type: none"> • 9 PC-Arbeitsplätze, Laserdrucker, Beamer • Robot Building Lab: Material zum Bau mobiler autonomer Systeme (RCUBE, AKSEN, 6270, Eyebots, Sensorik, CCD-Kameras, Antriebe, LEGO-Technik, Pearlbond), Testareal für autonome Systeme • 6 Robotersysteme Pioneer 2 und 3 mit Laserscannern, elektronischem Kompass, PTZ-Kameras und Greifern, eingebunden in das WLAN der Technischen Hochschule Brandenburg • autonomer Segler mit Windsensor, Kompass, GPS, Havariesteuerung, Accelerometer, Tiefenmesser • vier humanoide NAO-Roboter • Wachschutzroboter MOSRO • Software für Wissensrepräsentation und -verarbeitung, Semantische Signalanalyse, Entscheidungsunterstützungssysteme, Regelbasierte Systeme, Data Mining, Evolutionäre Algorithmen (GP und GA), Fuzzy-Control und neuronale Netze (MATLAB), KI-Sprachen (Prolog, LISP), Robotersteuerung (Weg- und Handlungsplanung, probabilistische Lokalisierung, Mapping, SLAM)
Wissenschaftsgebiete – Fields of Science	Praktische Informatik, Intelligente Systeme
Branchenkompetenzfelder – Key Technologies	Medien / Information und Kommunikation (IKT)

- Wissensverarbeitung und Methoden der Künstlichen Intelligenz
- Soft Computing, Fuzzy Systeme, Neuronale Netze, Artificial Life
- Evolutionäre Algorithmen, Zeitlogik, Bayessche Netze
- KI-Programmiersprachen LISP und PROLOG
- Semantische Signalanalyse
- Anwendung wissensbasierter Systeme:
- Integrierte Informatikanwendungen, Autonome Mobile Systeme
- Planung und Optimierung, Entscheidungsunterstützung, Data Mining

Labor für Netzwerk und Sicherheit

Gebäude – Building	Zentrum für Informatik und Medien (InfZ)
Raum – Room	220
Wissenschaftliche Leitung – Scientific Management	Prof. Dr.-Ing. Martin Schafföner Prof. Dr.-Ing. Claus Vielhauer
Ausstattung – Equipment	Hardwareübersicht: <ul style="list-style-type: none"> • 19 PC-Arbeitsplätze (Windows, Linux), 2 Workstations • Netzwerkkomponenten für Mobile Computing • mobile Endgeräte (Android, iOS, Windows Phone) • Smartboard • Biometrie-Sensoren
Wissenschaftsgebiete – Fields of Science	Praktische Informatik, Intelligente Systeme, Cloud and Mobile Computing, IT Sicherheit
Branchenkompetenzfelder – Key Technologies	Medien / Information und Kommunikation (IKT)
Laborbeschreibung – Lab Description	Forschungs- / Ausbildungsschwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Sicherheit von Betriebssystemen • Netzwerksicherheit • Entwicklung sicherer verteilter Cloud- und Mobilanwendungen • Kryptographie • Biometrie • Mediensicherheit

Labor für Verteilte Systeme

Gebäude – Building	Zentrum für Informatik und Medien (InfZ)
Raum – Room	034
Wissenschaftliche Leitung – Scientific Management	Prof. Dr. rer. nat. Gabriele Schmidt
Ausstattung – Equipment	Hardwareübersicht: <ul style="list-style-type: none"> • 10 Multimedia-Arbeitsplätze Softwareübersicht: <ul style="list-style-type: none"> • Software für Distributed and Mobile Computing • Krankenhausinformationssysteme (fdKlinika, myCare2x) • DRG (id-diacos) • Modellierungswerkzeuge (BPML, VisualParadigm) • MATLAB
Wissenschaftsgebiete – Fields of Science	Medizininformatik, Praktische Informatik, Network Computing
Branchenkompetenzfelder – Key Technologies	Medien / Information und Kommunikation (IKT)

Laborbeschreibung – Lab Description

Forschungs- / Ausbildungsschwerpunkte:

- Entwicklung von verteilten / mobilen Anwendungen
- Entwicklung von serverseitigen Anwendungen unter PHP, J2EE und .NET
- Anwendungen, die auf Web-Services aufsetzen
- Entwicklung mit Frameworks und Web-Frameworks
- Durchführung von Software-Engineering-Projekten
- Arbeiten und Erweitern von Krankenhausinformationssystemen
- Analyse von medizinischen Bildern / Biosignalen
- Modellierung medizinischer Prozesse
- Sicherheits- und Qualitätsmanagement

Medienproduktionslabor

Gebäude – Building	Zentrum für Informatik und Medien (InfZ)
Raum – Room	233
Wissenschaftliche Leitung – Scientific Management	Prof. Alexander Urban Prof. Stefan Kim Prof. Eberhard Hasche
Ausstattung – Equipment	<ul style="list-style-type: none">• Mac-Pool (18 Arbeitsplätze – iMac 27“) Software: Adobe Creative Cloud, Autodesk Maya, Maxon Cinema 4D, Blackmagicdesign Resolve, The Foundry NukeX., CARA VR, Ocula und Mari, SideFx Houdini, Solid Angle Arnold Renderer, Unity3d Unity• Scanner, Laserdrucker, BlueRay-Brenner, Foto- und Videokameras, Audiorecorder• SmartBoard (Beamer)
Wissenschaftsgebiete – Fields of Science	Mediendesign, Medieninformatik
Branchenkompetenzfelder – Key Technologies	IKT / Medien- und Kreativwirtschaft
Laborbeschreibung – Lab Description	Forschungs- / Ausbildungsschwerpunkte: <ul style="list-style-type: none">• Medienproduktion: Video- und Audiotbearbeitung, Animation, VFX• Medienproduktion: interaktive Medien, Web, Games, mobile Apps• Mediengestaltung: Screendesign, Motion Graphics

Mikrocontroller-Labor

Gebäude – Building	Zentrum für Informatik und Medien (InfZ)
Raum – Room	118
Wissenschaftliche Leitung – Scientific Management	Prof. Dr.-Ing. Karl-Heinz Jänicke
Ausstattung – Equipment	Hardwareübersicht: <ul style="list-style-type: none">• PC-Arbeitsplätze für Entwicklung und Test von Software und Zusatzhardware für diverse Mikrocontroller (einschließlich Arduino und Raspberry Pi) und Digitale Signalprozessoren• moderne Mess- und Testmittel Softwareübersicht: <ul style="list-style-type: none">• Softwareentwicklungsumgebungen für Assembler- und C-Programmierung
Wissenschaftsgebiete – Fields of Science	Technische Informatik, Intelligente Systeme
Branchenkompetenzfelder – Key Technologies	Medien / Information und Kommunikation (IKT)

- Aufbau und Funktion von Mikrocontrollern und Signalprozessoren
- Programmierung von Mikrocontrollern und Signalprozessoren
- Anschaltung von Zusatzhardware / Peripherie / Interfaces
- Applikation von Mikrocontrollern und Signalprozessoren (intelligente Sensoren, dezentrale Steuerungen, Messgeräte, digitale Filter, ...)

Multimedia-Labor

Gebäude – Building	Zentrum für Informatik und Medien (InfZ)
Raum – Room	211
Wissenschaftliche Leitung – Scientific Management	Prof. Dr. Reiner Creutzburg
Ausstattung – Equipment	Hardwareübersicht: <ul style="list-style-type: none"> • PC-Arbeitsplätze (teilweise mit 3D-Monitor) • Laserdrucker (s/w und farbig) • 3D- TFT • USB / SATA – Adapter für Anschluss unterschiedlicher Harddisc-Systeme • Handy / Smartphone verschiedener Hersteller • MacMini / MacMini Server / Mac Pro / MacBook • Beamer • NAS-Multimedia-Server
Wissenschaftsgebiete – Fields of Science	Praktische Informatik, Medieninformatik
Branchenkompetenzfelder – Key Technologies	Medien / Information und Kommunikation (IKT)
Laborbeschreibung – Lab Description	Forschungs- / Ausbildungsschwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Multimedia-Streaming • Signal-, Bild- und Videokompression • Videoconferencing • Multimedia-Datenverarbeitung • Multimedia-Produktionen • Web-Design • 3D-Animation

Tonstudio

Gebäude – Building	Zentrum für Informatik und Medien (InfZ)
Raum – Room	304
Wissenschaftliche Leitung – Scientific Management	Prof. Dipl.-Ing. Eberhard Hasche
Ausstattung – Equipment	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsplatz MacPro Intel mit ProTools HD System, Logic, Cubase • 5.1-Monitor-Lautsprecher-System • Sprecherkabine
Wissenschaftsgebiete – Fields of Science	Medieninformatik, Praktische Informatik
Branchenkompetenzfelder – Key Technologies	Medien / Information und Kommunikation (IKT)
Laborbeschreibung – Lab Description	Forschungs- / Ausbildungsschwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Tonaufnahmen von Sprache und einzelnen Musikinstrumenten • Tonbearbeitung und Tonschnitt • Nachvertonung und Synchronisation von Film- / Video-Aufnahmen • Sampling • Produktion von Hörspielen

3 Fachbereich Technik

	Vorwort des Dekans	50
3.1	Forschungsprojekte	51
3.1.1	ECOWELD – Energiegeregeltes Laser- und Metallschutzgasschweißen	51
3.1.2	HYLINE – Laser-MSG-Hybridschweißen von Stahlfeinblechen	54
3.1.3	Verhalten von Proteinen in mikrofluidischen Kanälen (SPP DiSPBiotech)	56
3.1.4	Microfluidic liquid sensors on a basis of phononic structures	57
3.1.5	Mikrosysteme	58
3.1.6	IngenieurNachwuchs: KOMLUX – Energieeffiziente Beleuchtung durch neue optische Kommunikationstechnologien ...	59
3.1.7	Entwicklung eines Monitoring-Systems für Klangverbesserung klassischer Orchester bei Open-Air-Konzertveranstaltungen	60
3.1.8	Datenschutzgerechte Objekterkennung für Steuerungsapplikationen unter Verwendung einer Multi-Sensorik	61
3.1.9	Entwicklung eines zellbasierten optischen drahtlosen Kommunikations- und Beleuchtungssystems zum Schutz sicherheitskritischer Infrastrukturen	61
3.1.10	Entwicklungsarbeiten zu SMath Studio, einer freien Mathematiksoftware	62
3.1.11	Leichtbau mit Aluminiumschaum	62
3.1.12	Finite-Elemente-Analyse mit freier Software	63
3.1.13	Fertigstellung und Inbetriebnahme eines Anlagensystems für Prozesswärme	64
3.1.14	Untersuchungen zum Materialverhalten eines Betonspeichers unter thermischer Belastung	65
3.1.15	Entwicklung einer Auslegungssoftware zur Prozesswärmeversorgung	66
3.1.16	Entwicklung einer systematischen Methode zur Steigerung der Patientensicherheit	66
3.1.17	Tagungsorganisation Energieforum 2016: „Energieeffizienz in der Industrie“ am 14.10.2016 an der Technischen Hochschule Brandenburg	67
3.1.18	Energetische Optimierung einer Rohkaffee-Trocknungsanlage	67
3.1.19	Recycling von Verbundwerkstoffen	68
3.1.20	Technologieentwicklung moderner Infrarotsensoren	69
3.1.21	Analysen an Systemkomponenten von IR-Pyrometern	69
3.1.22	Dünnschichttechnologie	69
3.1.23	Forschungen zur Thermographie	70
3.1.24	TPL: Prüfeinrichtungen für PKW-Reifen	70
3.1.25	Parameteroptimierung eines Finite-Elemente-Reifenmodells	70
3.1.26	Untersuchungen mittels Rasterelektronenmikroskopie und orts aufgelöster Elementanalyse	71
3.1.27	Material- und Strukturanalysen mittels REM und EDX	71
3.1.28	Infrarotspektrometrie, FTIR-Spektrometrie	71
3.1.29	Analysen mit Hochgeschwindigkeitskameras	72
3.1.30	Atmosphärische Optik	72
3.1.31	Didaktische Forschungen und Projekte	72
3.2	Forschungssemester	73
3.2.1	Prof. Dr. Michael Vollmer – Sommersemester 2016	73
3.3	Publikationen	74
3.4	Vorträge und Präsentationen	77
3.5	Aktivitäten in Arbeitskreisen oder Netzwerken	79
3.6	Professorinnen und Professoren	80
3.7	Labore	83

Vorwort des Dekans

Im traditionellen Rhythmus von zwei Jahren wird ein Forschungsbericht von der Technischen Hochschule Brandenburg herausgegeben und soll erkennbar und würdigend die Wahrnehmung einer der beiden originären, durch das Hochschulgesetz vorgegebenen Aufgaben (Lehre und Forschung) spiegeln. Unsere Hochschule widmet sich der Pflege und Weiterentwicklung von Lehre und Forschung entsprechend ihrem Gründungsauftrag praxisnah, anwendungsorientiert und (nomen est omen) vorrangig technikbezogen! Die angestrebte industrienahe und anwendungsbezogene Forschung an „Fachhochschulen“ kann nur in einem ausgewogenen „**Dreiklang**“ gedeihlich sein: **Erstens** bedarf es engagierter Professorinnen und Professoren, die trotz ihres obligaten Pensums an Lehre ihrer Berufung als Wissenschaftlerin und Wissenschaftler nachgehen und unter oft widrigen Randbedingungen viel Zeit und Mühe investieren, um Forschungsprojekte in ihrem Fachgebiet durchzuführen. **Zweitens** müssen gute und vielfältige Beziehungen zu regionalen oder überregionalen Unternehmen bestehen, die Interesse an Hochschulkooperationen zeigen, die Produkt- oder Verfahrensentwicklungen zur perspektivischen Sicherung des eigenen Marktzugangs angehen wollen und vor allem: die die „richtige“ fachliche Kompetenz an der Hochschule vertreten wissen! Und **drittens** kann ein Forschungsprojekt bei glücklicher „bilateraler“ Fügung nur laufen, wenn entsprechende Fördermittel zur personellen und gerätetechnischen Unterstützung akquiriert werden können. Der Wirtschaftsförderung Brandenburg (WFBB) ist bekannt, dass gerade kleine und mittlere Unternehmen selten die finanzielle Kraft haben, in Forschung und Entwicklung zu investieren. Leider gelingt es nur in unzureichendem Maße, über die angebotenen Programme Landes- oder Bundesfördermittel zu binden, um das Forschungspotenzial des Fachbereichs Technik auszuschöpfen. Weniger als 20 % der gestellten Forschungsanträge werden positiv beschieden. Auf der einen Seite zeigen sich hierbei die drängende Forschungslust der Professorinnen und Professoren und der steigende Entwicklungsbedarf in den Unternehmen, auf der anderen Seite jedoch auch die beklagenswerte Unterfinanzierung der „Fördertöpfe“ und damit politische Vernachlässigung zukunftsorientierter Wirtschaftsentwicklung. Unter diesen Rahmenbedingungen ist es umso mehr anerkennenswert, welche Forschungsleistungen in den vergangenen zwei Jahren erbracht werden konnten und wieviel Technologietransfer in die Wirtschaft stattgefunden hat. Insbesondere möchte ich auf das Forschungsprofil „**Energie- und Ressourceneffizienz**“ aufmerksam machen, welches sich in den letzten Jahren gut entwickelt hat und oft fachgebietsübergreifende Themen aufgreift. Nach der Energiewende in Deutschland, dem Klimaabkommen von Paris und einem bevor-

stehenden „Mobilitätswandel“ orientiert sich der FB Technik folgerichtig an den dringlichsten Fragen der Zeit und möchte die Suche nach „Antworten“ mit ingenieurtechnischer „Verantwortung“ unterstützen. Die Themen reichen hier von Prozesswärmebehandlung (Ausnutzung, Speicherung und Wiederingabe), über Untersuchungen von Beton als Wärmespeicher, energetische Optimierung einer Rohkaffee-Trocknungsanlage, Recycling von Verbundwerkstoffen bis zur energieeffizienten Beleuchtung durch neue optische Kommunikationstechnologien. Das jährlich stattfindende „Energieforum“ an der THB und ein gut nachgefragter Masterstudiengang „Energieeffizienz technischer Systeme“ flankieren das Forschungsprofil.

Der Forschungsschwerpunkt „**Optische Technologien und Mikrosystemtechnik**“ hat sich in der 25-jährigen Geschichte der THB zu einem bekannten und geschätztem „Zentrum“ im FB Technik entwickelt, der über die regionalen Grenzen hinweg eine gewisse „Forschungsgravitation“ verbreitet. Für die hohe Qualität der Forschung in diesem Bereich sorgen neben dem „Knowhow“ der Wissenschaftler auch die Ausstattung mit hochwertiger Anlagen- und Messtechnik. Verstärkung haben die optischen Technologien durch die Berufung von zwei Professoren im Bereich der Augenoptik und optischen Gerätetechnik erhalten. Abgeschlossene oder laufende Forschungsprojekte befassen sich mit Dünnschichttechnologien, Infrarot-Spektrometrie und -Sensoren, Thermographie, rasterelektronenmikroskopischen Aufnahmen und Analysen mit Hochgeschwindigkeitskameras.

Unter einem weiteren Forschungsschwerpunkt „**Mechatronik und Lasertechnologie**“ werden herausragende Projekte des Maschinenbaus zusammengefasst. Mit der Anwendung der Lasertechnologie für Schweißprozesse in der Produktionsautomation werden hier deutlich praxisorientierte Forschungsvorhaben vorgestellt. Sowohl das Forschungsprojekt ECOWELD als auch HYLIN untersuchen sichere und energieeffiziente Prozesse und schärfen damit weiter das fachliche Profil im FB Technik.

Zum Thema Mechatronik und Mobilität muss der „Reifenprüfstand“ Erwähnung finden, eine einmalige Geräteinvestition, um speziell entwickelte FEM-Software für Autoreifen an real angeregten Objekten im Praxistest zu verifizieren.

Nun wünsche ich mir, dass mit dem Forschungsbericht die „Strahlkraft“ des Fachbereichs Technik in Sachen Kompetenzen und Angebote an Unternehmen und Einrichtungen erhalten bleibt, das Forschungsprofil erkennbar ist und weitere interessante Kooperationen entstehen.

Allen beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern möchte ich meine große Wertschätzung aussprechen, hoffe auf anhaltende Motivation und wünsche einen hohen Bewilligungsquotienten.

Prof. Dr.-Ing. Thomas Götz

Dekan des Fachbereichs Technik

3.1 Forschungsprojekte

3.1.1 ECOWELD – Energiegeregeltes Laser- und Metallschutzgasschweißen

Beim Projekt ECOWELD in der BMBF-Förderlinie „IngenieurNachwuchs“ als Bestandteil des Programms „Forschung an Fachhochschulen“ mit dem Schwerpunkt Maschinenbau ist eine vollständige Nachwuchskette aus erstberufenem Fachhochschul-Professor, angehenden Promovenden und Absolventen, Studierenden und im weiteren Sinne auch potenziellen Studienanfängern in ein Ingenieurwachstumsteam an der TH Brandenburg integriert worden. Dieser Nachwuchs trägt multiplikativ dazu bei, die Attraktivität des Forschungsschwerpunkts „Robustheit und Effizienz technischer Systeme“ im Fachbereich Technik und die Wahrnehmung seiner Fach- und Forschungsinhalte zu erhöhen. Insbesondere regionale Zielgruppen wie Unternehmen (KMU) und weitere Ausbildungsinstitutionen für den Nachwuchs werden hiervon profitieren. Mit diesem zentralen Anliegen des BMBF zur Durchlässigkeit der Hochschularten werden in ECOWELD zwei kooperative Promotionen als forschungsnahe Qualifizierung ermöglicht. Hiermit wird auch die Profilbildung des FB Technik der THB hin zu Robustheit und Effizienz technischer Systeme gestärkt sowie die Fertigungs- und fúgetechnische Forschungskompetenz der THB ausgebaut. ECOWELD hat die Einsatzbereiche des Laserstrahl- und des Lichtbogenschweißens innerhalb der Dünnblechfertigung erweitert und liefert einen maßgeblichen Beitrag dazu, diese Fúgeverfahren effizienter und robuster zu betreiben. An solchen Technologien zur Kompensation der prozess- und funktionseinschränkenden Effekte wie Bauteiltoleranzen in Form von Fúgespalten und Kantenversätzen sind gleichermaßen kleine, mittlere und Großserienproduzenten wie die Kraftfahrzeugindustrie sehr interessiert. Zur Validierung der Forschungsergebnisse wird der Nachweis der Leistungssteigerung von adaptiv und in Echtzeit geregelten Fúgeprozessen an einem Demonstrator aufgezeigt. In ECOWELD werden die beiden wissenschaftlichen Mitarbeiter Alexander Müller und Michael Ebert-Spiegel mit der Möglichkeit zur Promotion in Kooperation mit der TU Berlin beschäftigt.

Problemstellung und Motivation

Die Entwicklung thermischer Fúgeverfahren wurde in jüngster Zeit insbesondere durch die Nachfrage nach robusteren und dabei gleichzeitig auch kosten- und prozesseffizienteren Verfahren vorangetrieben. Primär sind das automatisierte Lichtbogen- und Laserstrahlfügen langjährig industriell erprobte und hochproduktive thermische Fúgeverfahren, bei denen die in das Werkstück eingebrachte Wärme sowie Bauteilspalte und deren Änderung vor und auch während des Fúgevorgangs von entscheidender Bedeutung für die Qualität sind. So führen übliche Bauteilvorfertigungstoleranzen wie auch Verschleiß und Verschmutzungen an den Spannvorrichtungen zu weiteren Beeinträchtigungen des Fúgeergebnisses. Weiterhin kann es während des Schweißens zu erheblichen Spaltweitenänderungen infolge der lokalen Wärmeausdehnung

Projektleitung – Project Management:

Prof. Dr.-Ing. Sven-F. Goecke

Wiss. Mitarbeiter/innen – Scientific Staff:

Alexander Müller, Michael Ebert-Spiegel

Laufzeit – Term: 06/2011 bis 03/2015

Finanzierung – Financing: BMBF Bundesministerium für Bildung und Forschung

Partner/Kooperationen – Partner/Cooperations:

Technische Universität Berlin, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung BAM Berlin, Scansonic IPT GmbH, Hüffermann Transportsysteme GmbH

Projekträgererschaft und Federführung –

Sponsorship and Lead Institution:

PTJ Projektträger Jülich

kommen. Letztlich resultieren diese Effekte in unerwünschtem und festigkeitsminderndem Nahteinfall oder Ausschuss durch Schweißfehler. Ein nicht optimaler Wärmeeintrag führt zudem gerade bei hoch- und höchstfesten Stählen je nach Legierungstyp zu einer ausgeprägten Aufhärtung oder auch einer Erweichung in der Wärmeeinflusszone. Das Schweißen dieser sehr wärmeempfindlichen Stähle erfordert daher ein Temperatur-Zeitmanagement an der untersten Grenze, also mit möglichst niedriger Streckenenergie bei gleichzeitig hoher Prozessstabilität. Die Motivation von ECOWELD liegt in dem weltweiten Bestreben, ressourcenschonende und robuste Fertigungsprozesse zu entwickeln und zu etablieren bzw. bestehende Prozesse in Richtung eines verminderten Ressourcenbedarfs zu treiben.

Forschungsergebnisse

In ECOWELD wurde eine dem Fúgeprozess vorlaufende Bauteilspaltvermessung sowie beim Laserstrahlfügen zusätzlich eine nachlaufende Nahtbewertung mit der Integration eines Laser-Triangulation-Sensors konzipiert und entwickelt. Hierauf aufbauend wurden die Einsatzparameter für das Laserstrahlfügen und das Lichtbogenschweißen bei variierenden Spaltmaßen experimentell ermittelt. Die Aufgabe, Fúgespalte ohne Nahteinfall oder Durchbrand in weiten Toleranzbereichen zu überbrücken, wurde dadurch gelöst, dass auf toleranzbedingte Spaltmaße in Echtzeit während des Schweißens in geeigneter Weise durch Anpassung aller wesentlichen Prozessparameter wie der Schweißgeschwindigkeit, dem Zusatzmaterialeinsatz oder auch der lateralen Position des Fúgekopfes reagiert wird. Insbesondere im Feinblechbereich stellt dieser Ansatz eine echte Neuerung dar. Hierfür wurden echtzeitfähige dynamische Regelmodelle für das Laserstrahl- und das Metallschutzgasschweißen entwickelt, die eine an die tatsächliche Bauteilsituation sich anpassende Prozessparametrierung vornehmen.

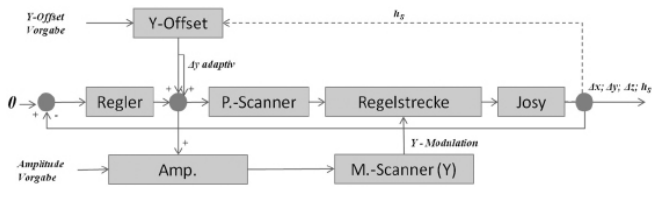


Abbildung 1: Schema der Regelstrecke beim Laserstrahlschweißen

Die so ermittelten Forschungsergebnisse dienen als Grundlage für die Konzeption eines Echtzeit-Regelkreises, der in ein automatisiertes Robotergesamtsystem implementiert und validiert wurde, Abbildung 1.

Mit dieser Regelung werden mit dem Laserstrahlschweißen nun bis zu 0,9 mm hohe Spalte bei 0,8 mm Stahlfeinblech durch ein zusätzlich angepasstes Oszillieren mit 200 Hz quer zur Naht überbrückt, Abbildung 2.

Spalt- höhe	bis 0,65mm	0,05mm – 0,2 mm	0,2 mm – 0,4mm	0,4mm – 0,6mm	0,6mm – 0,7	0,7 ...
Oszilla- tionsweg /	Unoszilliert / longitudinal	Unoszilliert / transversal	Unoszilliert / transversal	transversal	transversal	transversal
Block- vorzeit + rück- zeit						
Schiff IV _E – 3,2mm mit P ₁ – 980W; H290L ACE						

Abbildung 2: Spaltüberbrückung durch Stahloszillation beim Laserstrahlschweißen

Gegenüber den bislang üblichen Prozessfenstergrenzen von maximal 0,2 mm Spalthöhe bei nicht adaptiven Laserstrahlschweißen erhöht sich die Toleranz mit einer Verdreifachung auf nun beherrschbare Spalte von bis zu 0,7 mm in industriellem Einsatz.

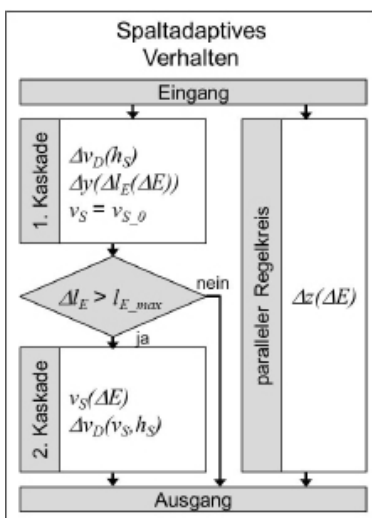


Abbildung 3: Blockschaubild Regelung für das spaltadaptive Schweißen beim Metallschutzgasschweißen

Für das Metallschutzgasschweißen wurde eine Kaskadierung von mehreren Algorithmen entwickelt, Abbildung 3.

Hier werden auf Basis der Sensordaten vorlaufend die geometrieorientierten Merkmale Spalthöhe h_s und Lage der Oberkante des Oberbleches ermittelt. In dem ersten Abschnitt wird die Änderung der Drahtfördergeschwindigkeit $\Delta v_D(h_s)$ als Funktion der Spalthöhe h_s berechnet, um anschließend den lateralen TCP-Versatz zum Oberblech $\Delta y(\Delta E(\Delta E))$ zur Kompensation des zusätzlichen Energieeintrages ΔE zu bestimmen.

Im zweiten Abschnitt wird zur Kompensation des Energieeintrages ΔE eine angepasste Schweißgeschwindigkeit $v_S(\Delta E, \Delta I_{E,max})$ berechnet, sofern dies nicht gänzlich durch das laterale Abschmelzen des Oberbleches I_E kompensiert



Abbildung 4: Fügeergebnis mit adaptiven Regelung beim MSG-Schweißen mit 3 mm Spalt

werden kann. In einem parallelen Regelkreis wird ggfs. der Brennerabstand $\Delta l_K(\Delta E \cdot \chi)$ zur Kompensation des Energieeintrages ΔE berechnet. In umfangreichen experimentellen Untersuchungen konnte mit dieser kaskadierten Regelung eine erfolgreiche Adaption der Prozessparameter in Echtzeit bei Spalthöhen h_s von bis zu 3,0 mm erreicht werden, Abbildung 4.

Hierfür werden die Korrelationen der Drahtfördergeschwindigkeit v_D , der Schweißgeschwindigkeit v_S , dem lateralen TCP-Versatz y , der TCP-Höhenversatz relativ zum Oberblech z sowie der Spalthöhe h_s als Funktion der Schweißzeit t_s ermittelt, Abbildung 5.

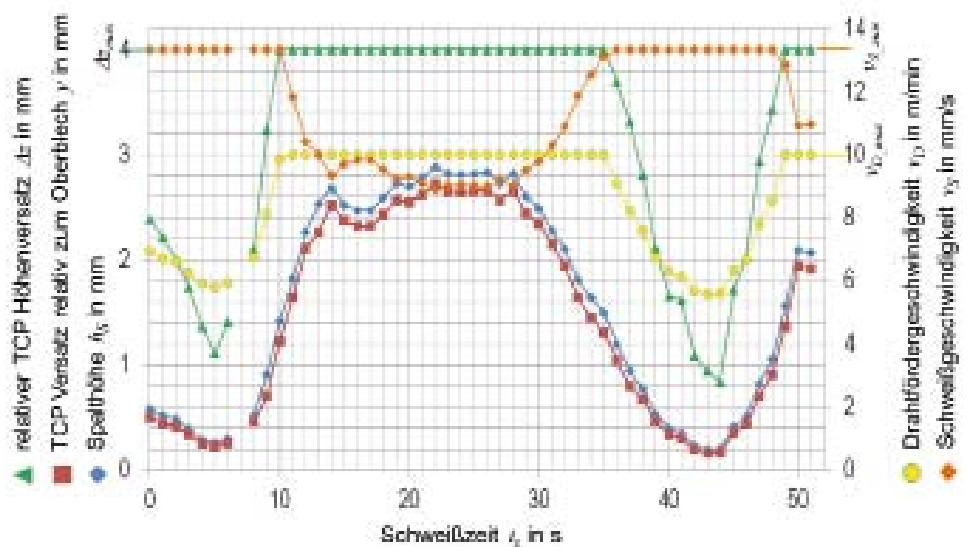


Abbildung 5: Streudiagramme bei Spaltkompensation mit Regressionsgraphen

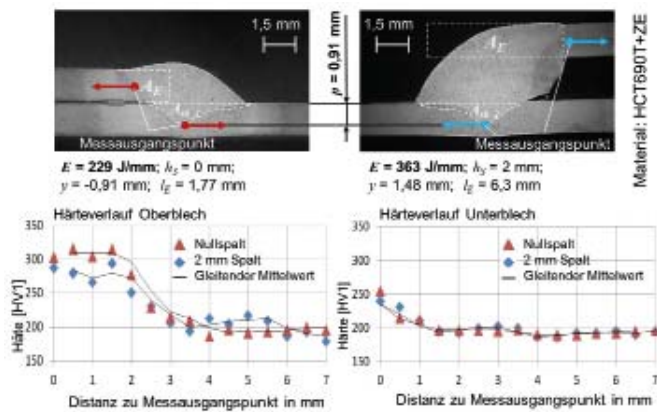


Abbildung 6: Härteverlauf bei etwa gleicher Einbrandtiefe p und aufgeschmolzenem Querschnitt des Unterbleches $A_{sb,2}$

Selbst bei übermäßig großen Bauteiltoleranzen wird hierdurch ein „i.O.“ ohne Unregelmäßigkeiten über die gesamte Verbindung möglich. Dabei wird als Optimum eine konstante Einbrandtiefe p samt Querschnitt $A_{sb,2} = konst.$ angestrebt und auch erreicht, Abbildung 6. Bemerkenswert ist aber auch, dass der Härteverlauf trotz des angepassten Energieeintrags E bei Spaltkompensation praktisch dem bei Nullspalt entspricht.

Beim MSG-Schweißen werden mit ECOWELD somit Spalthöhen von mehr als der doppelten Blechdicke robust überbrückt, Abbildung 7.

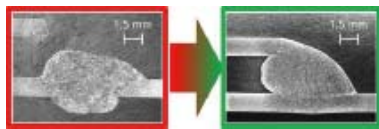


Abbildung 7: Makroschliff einer Überlappnaht mit 3 mm Spalt, ohne (links), mit adaptiver ECOWELD-Regelung (rechts)

Neben der bekannten Nahtführung gelingt mit dem vorlaufenden Lasertriangulationssensor damit nun erstmals eine zusätzliche Adaption der Prozessparameter beim MSG- und Laserstrahlschweißen, um die Fügeprozesse an die real vorliegende Schweißsituation trotz erheblicher Toleranzen derart geschickt anzupassen, dass eine i.O.-Naht garantiert werden kann. Und gleichzeitig wird dadurch auch der Material- und Energieeintrag minimiert, da hiervon nur so viel eingebracht wird, wie gerade für eine i.O.-Naht benötigt. Eine weitere erhebliche Effizienzsteigerung wird weitergehend dadurch erreicht, dass Bauteilausschuss sich ganz vermeiden lässt. Mit diesen Ergebnissen des BMBF-Verbundprojektes ECOWELD werden trotz aller störenden Einflüsse in der industriellen Produktion hoch- und höchstfesten Stähle reproduzierbar, ressourcen- und energieeffizient robust geschweißt. Dies führt letztlich auch zu einer Erweiterung der bislang bestehenden Prozessgrenzen beider Verfahren.

Eine erste erfolgreiche industrielle Umsetzung dieser Forschungsergebnisse von ECOWELD wird im Projekt „ZD-Leik – Leichtbau-Krane durch adaptives MAG-Roboter-Schweißen mit Laser-Sensorik“ mit Null-Fehler-Qualität (Zero-Defect) im „Zentralen Innovationsprogramm Mittelstand“ (ZIM) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) ange-

strebt. In Kooperation mit dem KMU Klaas Alu-Kranbau GmbH in Ascheberg wird hier die Entwicklung eines automatisierten integrierten MAG-Roboter-Schweißsystems mit adaptiv selbstoptimierender Regelung für eine robuste Schweißfertigung von hochfesten Feinkornbaustählen bis S 960 im zukunftsweisenden Leichtbau von Kranen vorangetrieben.

Ausblick

Auf diesen sehr vielversprechenden Ergebnissen aufbauend wird eine weitere Herausforderung in der Fügechnik angepackt: die Regelung des Energieeintrags. Neben der Kompensation von Bauteiltoleranzen soll somit auch die zeit- und temperaturabhängige Verbindungsfestigkeit (Aufhärtung, Erweichung) von höchstfesten Stählen in Echtzeit geregelt maximiert werden. Dafür wird eine 2-Farben-Quotienten-Thermografiekamera eingesetzt, die nicht nur eine im Prozess mitlaufende Temperaturfeldmessung der Schmelzbad- und der Schweißnahtoberfläche ermöglicht, sondern daraus vielmehr auch die Berechnung der kritischen Abkühlzeiten als zweidimensionales Feld. Hier wird eine Regelung des Energieeintrags aufsetzen, die z. B. die Leistung der Schweißquelle in dem Maße anpasst, dass genau dosiert die richtige Wärme zugeführt wird, um maximale Verbindungsfestigkeiten bei hinreichender Zähigkeit zu erzielen. Mit dieser neuartigen, selbstoptimierenden Regelung wird ein adaptiv selbstlernender Ansatz in einem automatisierten, integrierten Roboterschweißsystem für eine robuste Schweißfertigung ermöglicht werden.

Unternehmensprofil

Gemeinsame Forschungsinteressen und die kooperativen Promotionen zum robusten Fügen verbinden in diesem Ingenieurwachstumsteam die THB, die Technische Universität Berlin und die BAM, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (Prof. Rethmeier). Das KMU Scansonic IPT GmbH entwickelt und produziert Systemtechnik für das Laserstrahl- und Lichtbogenfügen in automatisierten Fertigungsprozessen. Als Projektpartner unterstützt Scansonic ECOWELD auf dem Gebiet der Laserstrahlfügetechnik durch sein Know-how in der Entwicklung und Herstellung von Materialbearbeitungsoptiken sowie auch die 50-prozentige Finanzierung des einen Doktoranden. Das kooperierende KMU Hüffermann Transportsystem GmbH gehört in Europa zu den führenden Herstellern einer durchgängigen Transportlogistik für den Wechselbehälterbetrieb und ist hierbei ein hochspezialisierter Hersteller von Lkw-Anhängern und Nutzfahrzeugaufbauten. Über die geplante Pilotanwendung der robusten und ressourceneffizienten Fügeverfahren wird dadurch die vorwiegend mittelständische Zulieferindustrie im Maschinenbau im internationalen Wettbewerb mit der Verwertung der Ergebnisse aus ECOWELD gestärkt.

Publikationen und Vorträge zu diesem Projekt siehe Kapitel 3.3 und 3.4 unter den Erstautoren Albert, Ebert-Spiegel, Müller.

3.1.2 HYLIN – Laser-MSG-Hybridschweißen von Stahlfeinblechen

Das Fügen von pressgehärtetem Stahl wie dem 22MnB5 durch thermische Verfahren führte bislang nur zu unzureichenden Verbindungsfestigkeiten. Der hohe Wärmeeintrag führt bei diesen Stählen mit Bruchfestigkeiten von bis zu 1.650 MPa (auch als UHSS, Ultra-High-Strength Steel bezeichnet), die in crashrelevanten Bereichen aller modernen Pkw verwendet werden, zu einer ausgeprägten Minderung der Verbindungsfestigkeit auf unter 600 MPa. Auch bisherige Ansätze zu Laser-MSG-Hybrid-Schweißprozessen konnte zwar eine Steigerung der Fügegeschwindigkeit bei gleichzeitiger Verbesserung der Nahtqualität erreichen, doch nicht bei diesem Werkstoff ([Sta07; Her09; Kli07; Ber09; Tho05; Tho07; Tho09, Höf09]).

Das Ziel von HYLIN war, einen besonders wärmearmen Hybridschweißprozess zu entwickeln, der selbst bei großen Spaltmaßtoleranzen, Kantenversätzen und beschichteten sowie oftmals verunreinigten Oberflächen ein robustes Schweißen in einem rauen industriellen Produktionsumfeld garantiert, Abbildung 1. In Kombination mit dem MSG-Schweißen wird hierzu erstmals ein Single-Mode-Faserlaser eingesetzt, der aufgrund seiner Strahlqualität die Nutzung der Vorteile des Laser-MSG-Hybridschweißens bereits bei Leistungen von etwa 10 % der beim konventionellen Hybridschweißen üblichen Leistungen ermöglicht und somit zu einem sehr wärmearmen Hochgeschwindigkeitsfügeprozess führt.

Problemstellung und Motivation

Die Entwicklung thermischer Fügeverfahren wurde in jüngster Zeit insbesondere durch die Nachfrage nach kosten- und ressourceneffizienteren Verfahren vorangetrieben. Primär sind das automatisierte Lichtbogen- und Laserstrahlfügen langjährig industriell erprobte und sehr produktive thermische Fügeverfahren. Bei beiden sind die in das Werkstück eingebrachte Wärme und fertigungsbedingte Bauteilabweichungen sowie deren Änderung während des Fügevorgangs von entscheidender Bedeutung für das Fügeergebnis. Das Schweißen

Projektleitung – Project Management:

Prof. Dr.-Ing. Sven-F. Goecke

Wiss. Mitarbeiter/innen – Scientific Staff:

Sebastian Baum, Swen Kötschau

Laufzeit – Term:

01/2013 bis 03/2015

Finanzierung – Financing: BMWi Bundesministerium für Wirtschaft und Energie über die AiF, Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen

Partner/Kooperationen – Partner/Cooperations:

Bremer Institut für angewandte Strahltechnik

Fachhochschule Brandenburg BIAS

Projekträgerschaft und Federführung –

Sponsorship and Lead Institution:

FOSTA Forschungsvereinigung Stahlanwendung e. V.

dieser sehr wärmeempfindlichen Stähle erfordert daher ein Temperatur-Zeitmanagement an der untersten Grenze, also mit möglichst niedriger Streckenenergie, bei gleichzeitig hoher Prozessstabilität. Wegen seiner hohen Leistungsdichte ermöglicht das hier oftmals eingesetzte Laserstrahlverfahren zwar hohe Fügegeschwindigkeiten und damit eine geringe thermische Belastung des Gefüges. Große Nachteile sind jedoch die hohen Anforderungen an eine genaue Nahtvorbereitung sowie die geringe Robustheit gegenüber Bauteilabweichungen. Hier werden Lichtbogenverfahren eingesetzt, um ein höheres Maß an Spalt- und Kantenversatz tolerieren zu können, da mit dem MAG-Schweißen eben auch Zusatzmaterial zur Spaltfüllung zugeführt wird. Allerdings geht das aufgrund der geringeren Leistungsdichte auf Kosten eines höheren Wärmeeintrags in das Bauteil und gleichzeitig wesentlich geringerer Schweißgeschwindigkeiten.

Forschungsergebnisse

In HYLIN ist es nun gelungen, durch einen neuartigen Laser-MAG-Hybridschweißprozess die Vorteile der Einzelprozesse zu kombinieren, indem ein sehr fokussierter Single-Mode-Laserstrahl mit nur 1 kW Leistung, dafür aber mit 200 Hz quer zur Naht oszillierend, eingesetzt wird. Somit wird auch beim Schweißen von höchstfesten 22MnB5-Stahlfeinblechen eine Steigerung der Effizienz in Hinblick auf Geschwindigkeit, Wärmebeeinflussung und Robustheit gegenüber Bauteilabweichungen ermöglicht. Durch diesen Ansatz wurden in HYLIN Schweißgeschwindigkeiten von 6 m/min erreicht, die zu einem maßgeblich verminderten Wärmeeintrag in das Werkstück und somit zu einer Verringerung von Verzug und negativer Gefügebeeinflussung führen. Dabei werden in der Kehlnaht am Überlappstoß selbst Spalte von 1 mm prozesssicher überbrückt. In Verbindung mit einer laseroptischen Nahtführung werden in einem breiten und robusten Prozessfenster Verbindungsfestigkeiten von mehr als 800 MPa realisiert, was bisher nicht erreicht worden

Laser-GMA hybrid welding with an oscillating single-mode fiber laser

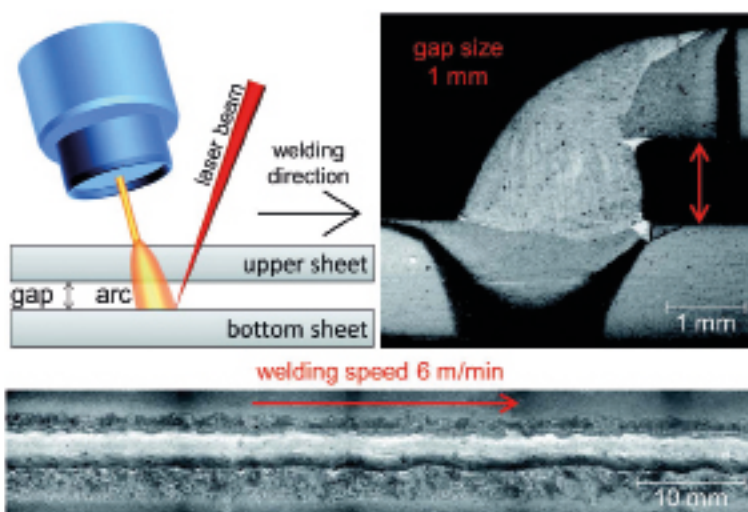


Abbildung 1: Schweißaufgabe – spaltbehafteter Überlappstoß aus 1,4 mm 22MnB5

war. Bei 800 MPa lag die vom begleitenden Ausschuss der Industrieanwender im Projekt für diese Aufgabe geforderten Schwelle.

Zur Regelung des Wärmeeintrags wird eine neuartige, hochdynamische Quotienten-Kamera eingesetzt, die das Temperaturfeld der Schmelze und der Schweißnahtoberfläche abbildet, Abbildung 2. Im Gegensatz zu herkömmlichen Thermokameras kompensiert die 2-Farben-Quotiententechnik die von Werkstoff, Oberfläche und Temperatur abhängigen Emissionsgrade. Hierdurch wird eine adaptive Wärmeeintragsregelung geschaffen, die ein Optimum der von Zeit und Temperatur abhängigen Schweißnahtfestigkeit von höchstfesten Stählen sicherstellt.

Beim Schweißen des beschichteten 22MnB5 werden Ansammlungen der Aluminium-Silizium-Beschichtung an den Schmelzlinien der Schweißnaht gebildet, die bekanntermaßen signifikant die Verbindungsfestigkeit reduzieren. Dennoch wird durch den eingesetzten Prozess die Verbindungsfestigkeit auf 750 MPa gesteigert. Zudem ist der Prozess geeignet, Stahlmischverbindungen aus 22MnB5 und verzinktem DP800 zu realisieren. Durch die Einwirkung des oszillierten Laserstrahls wird die Zinkbeschichtung des Dualphasenstahlblechs im Bereich der Fügezone vorlaufend verdampft und gleichzeitig das Auftreten von Spritzern und Poren signifikant verringert.

In HYLINE wird mit diesen neuartigen Hybridschweißprozess aus Single-Mode-Faserlaser und MAG mit einer Strahloszillation quer zur Schweißrichtung ein lokal präziser Wärmeeintrag bereitgestellt. Damit werden nicht nur die Vorteile beim Schweißen von höchstfesten Stahlwerkstoffen genutzt, sondern vielmehr werden gleichmäßige Einbrandtiefen erzielt und selbst Fügespalte von mehr als 0,8 mm überbrückt bei Schweißgeschwindigkeiten von beachtlichen 6 m/min, und das mit 25 % höheren Verbindungsfestigkeiten als bislang mit thermischen Fügeverfahren erreichbar.

Diese Ergebnisse untermauern die für Deutschland zentrale Motivation in dem globalen Bestreben, ressourcenschonende und robuste Produktionsprozesse zu entwickeln und zu etablieren bzw. bestehende Prozesse dorthin zu treiben, um im Vergleich zu Niedriglohnländern die industrielle Konkurrenzfähigkeit zu erhalten.

Referenzen

[Her09] Hermsdorf, J.; Otte, F.; Kling, R.: Development of the LGS-GMA welding process. In: Vollertsen, F. et al. (Hrsg.): Proc. 5th International WLT-Conference on Lasers in Manufacturing LIM 2009, Munich, Germany, June (2009), S. 155–160.

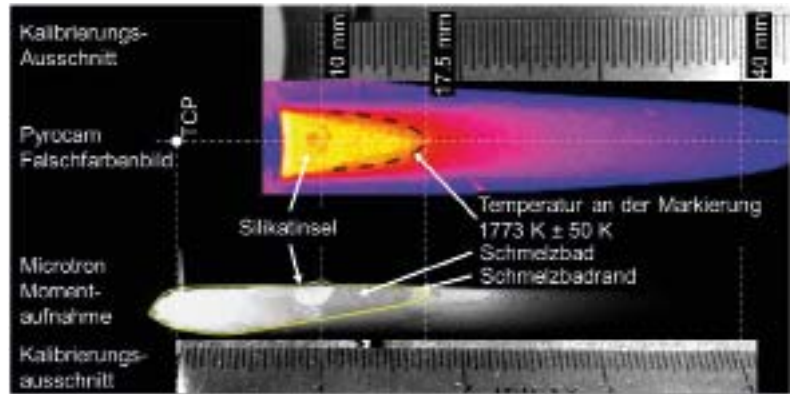


Abbildung 2: Hochgeschwindigkeitsbild des Schmelzbadendes und das zugehörige Temperaturfalschfarbenbild mit Temperaturprofil im Bereich der Erstarrungsgrenze

- [Höf09] Höfemann, M.; Reinhold, H.; Vater, U.: Gas metal arc (GMA) welding combined with a low powered laser beam joining high strength steels and aluminium alloys. In: Vollertsen, F. et al. (Hrsg.): Proc. 5th International WLT-Conference on Lasers in Manufacturing LIM 2009, Munich, Germany, June (2009), S. 167–170.
- [Kli07] Kling, R.; Otte, F.; Stahlhut, Ch.; Hermsdorf, J.: Minimale Laserleistung mit Lasern angepasster Strahleigenschaften für das Laser/MSG-Hybridschweißen in Fertigungssystemen für die Fahrzeugfertigung. In: DVS-Berichte, Band 244. DVS-Verlag, Düsseldorf (2007) S. 409–418.
- [Sta07] Stauer, H.: Laser-Tandem-Hybrid Welding on Mild and High Strength Steels. In: Vollertsen, F. et al. (Hrsg.): Proc. 4th International WLT-Conference on Lasers in Manufacturing LIM 2007, Munich, Germany, June (2007), S. 67–72.
- [Tho05] Thomy, C.; Vollertsen, F.: Factors Influencing Arc Behavior in CO₂-Laser GMA Hybrid Welding. In: Proc. IIW Com. XII Intermediate Meeting, Bratislava, Slovakia, April 10-12, 2006, IIW-Doc. XII-1878-06.
- [Tho07] Thomy, C.; Wirth, A.; Kreimeyer, M.; Wagner, F.; Vollertsen, F.: Joining of Dissimilar Materials – New Perspectives for Lightweight Design in the Transportation Industries. In: Proc. IIW International Conference Welding & Materials, July 01–08, 2007, Dubrovnik & Cavtat, S. 311–326.
- [Tho09] Thomy, C.; Vollertsen, F.: Laser-MIG hybrid welding of aluminium to steel – an analytical model for wetting length. In: Proc. IIW Com. IV Conference. Singapore (2009), IIW Doc. IV-962-08.

Publikationen zu diesem Projekt siehe Kapitel 3.3 unter den Erstautoren Goecke, Kügler, Möller.

3.1.3 Verhalten von Proteinen in mikrofluidischen Kanälen

Im Zuge der fortschreitenden Entwicklung von elektronischen Bauteilen und Komponenten für die verfahrenstechnische Analyse von biologischen und nicht biologischen Stoffen nimmt die Bedeutung der Mikrosystemtechnik bzw. Mikrofluidik weiter zu. Dabei vereint die Mikrosystemtechnik / Mikrofluidik unterschiedliche interdisziplinäre Domänen miteinander, wie die Elektrotechnik, Chemie, die Physik, die Materialwissenschaft usw. und eröffnet so die Entwicklung neuer Forschungsfelder. Mithilfe von mikrotechnischen Fertigungsverfahren lassen sich so Bauelemente, wie Kanäle, Ventile, Fluidreservoirs oder Mischer und Reaktoren in ihrer geometrischen Form deutlich reduzieren bei einer gleichzeitigen Steigerung ihrer Verarbeitungseffizienz. Moderne miniaturisierte Systeme zur Kontrolle und Analyse von Prozessen der Verfahren- bzw. Biosystemtechnik werden auch Lab-on-Chip (LoC) genannt. In der Herstellung von biologischen Präparaten wie Proteinen kommt es z. B. zur Ausbildung von Agglomeraten bzw. ist deren Trennung in kurzkettige und langkettige Reaktionsprodukte notwendig. Trotz schonender Trennverfahren kann es dennoch in mikrofluidischen Kanälen zu einer Veränderung der Proteinketten aufgrund von mechanischen Belastungen kommen. LoC-Systeme bieten die Möglichkeit, diese Trennvorgänge mithilfe der Impedanzspektroskopie anhand von Dipolmomenten und Polarisati-

Projektleitung – Project Management:

Prof. Dr.-Ing. Sören Hirsch

Wiss. Mitarbeiter/innen – Scientific Staff:

Marc-Peter Schmidt

Laufzeit – Term: 05/2016 bis 04/2019

Finanzierung – Financing:

Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)

onsdynamiken zu untersuchen. In Abbildung 1 a) ist dazu der Aufbau eines mikrofluidischen Impedanz-LoCs mit seinen vier mikrofluidischen Sensorkanälen zur Analyse von Stoßprozessen einmal dargestellt. Dessen Strömungsverhältnisse sind vorab mittels Finite Elemente Analyse in ANSYS 14.5 CFX untersucht und bestimmt worden, siehe Abbildung 1 b). Nach der Leiterplattenmontage des Mikrochips, Abbildung 1 c), ist die Analyse von proteinhaltigen Lösungen möglich. Abbildung 1 d) zeigt das Ergebnis einer Impedanzanalyse von gelöstem Rinderalbumin (BSA) in phosphatgepufferte Salzlösung (PBS).

Veröffentlichungen zum Projekt siehe Abschnitt 3.3 unter Oseev und Schmidt

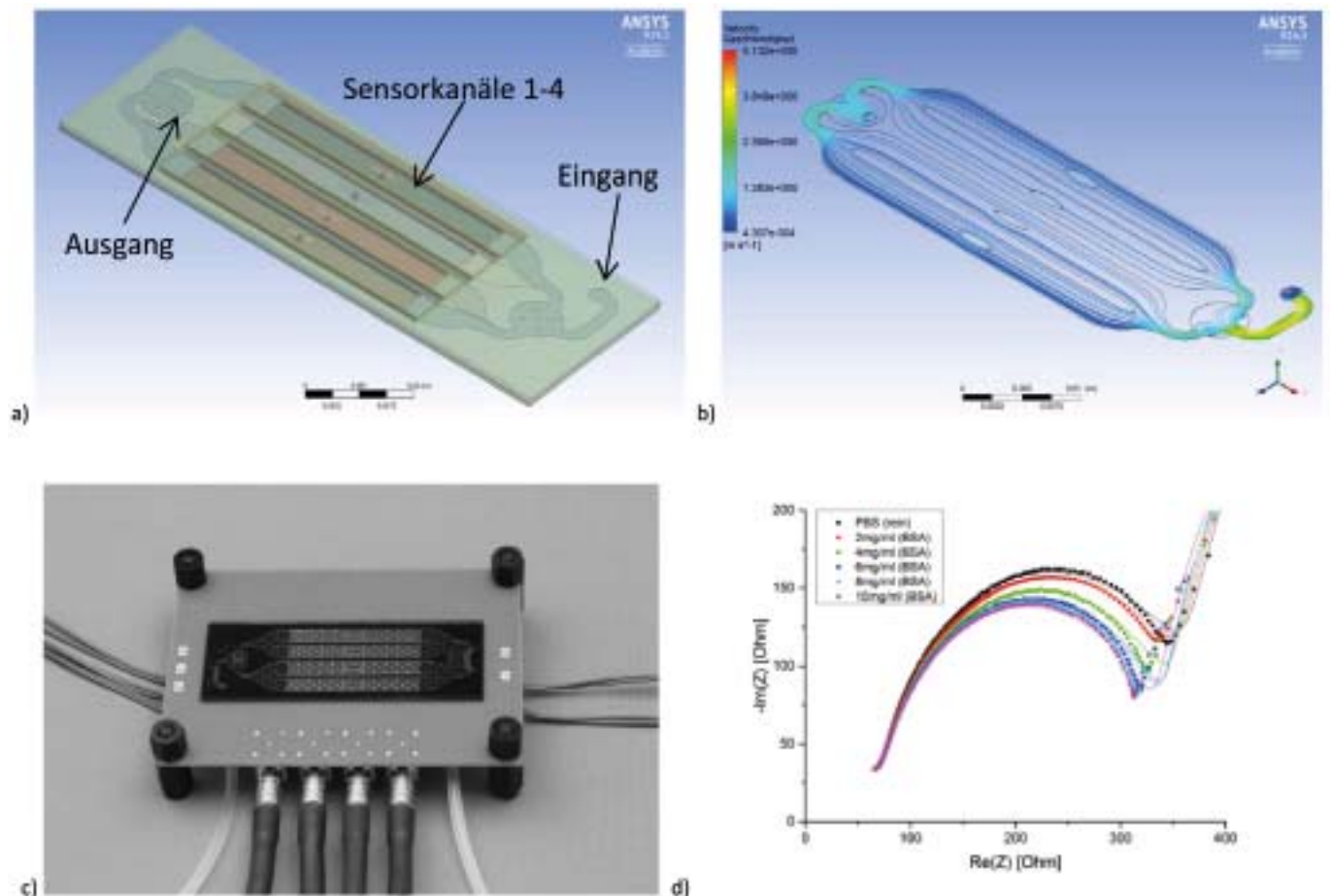


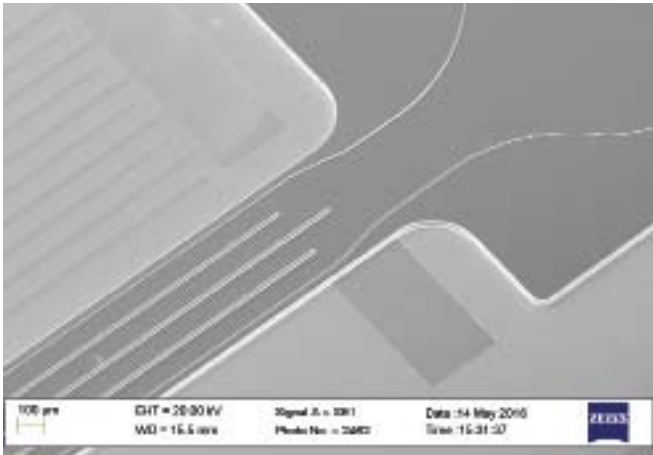
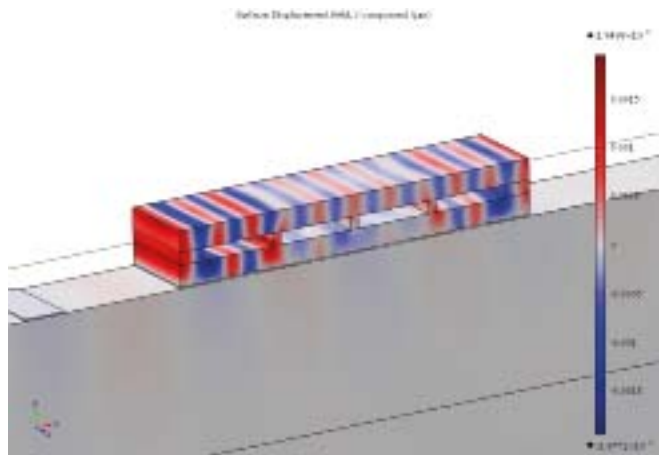
Abbildung 1: Mikrofluidische Komponenten zur Analyse von Proteinen: a) Prinzipskizze des mikrofluidischen Sensor; b) Ansys CFX FEM-Simulation zur Analyse des Strömungsverhaltens; Realaufbau des Analyse-Systems; d) Impedanzanalyse von Rinderalbumin (BSA) in phosphatgepufferte Salzlösung (PBS)

3.1.4 Plattform für resonante chemische Sensoren und Biosensoren auf Basis phononischer Kristalle

The main purpose of the research direction is the development of a novel analytical sensor platform based on phononic crystal approach that allows an integration of velocimetry based sensor concept into a single chip integrated solutions, such as Lab on a Chip devices and Micro Total Analysis Systems (μ TAS). For that reason we introduce novel sensor platform that merges advantages of ultrasonic velocimetry analytic systems and microacoustic sensor approach (more specifically surface acoustic wave (SAW) sensors). In contrast to classic SAW sensors that are mostly sensitive to near the surface effects, the research is focused on the detection of the volumetric properties of liquid analytes. More specifically, the determination of volumetric properties of liquids, that gains the sensor response directly influenced by intermolecular interactions of analyte. The research work includes fundamental theoretical investigations with numerical methods, development of respective technology for the developed structure fabrication, investigation of completed microstructures with microscopy approaches, experimental investigation and verification of

Projektleitung – Project Management:
Prof. Dr.-Ing. Sören Hirsch
Wiss. Mitarbeiter/innen – Scientific Staff:
Alexandr Oseev
Laufzeit – Term: 09/2014 bis 12/2017
Finanzierung – Financing:
Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
Partner/Kooperationen – Partner/Cooperations:
Otto-von-Guericke Universität Magdeburg

developed and fabricated sensors. Nowadays the research group has developed several phononic crystal based sensors that allow the detection of the physical properties of liquid on a basis of compact integrated microfluidic SAW sensor approach. The results of research work are utilized for novel miniaturized on a single chip based analytical platforms for bio-medical and many other applications.



3.1.5 Medizinische Mikrosysteme

Der gegenwärtige Entwicklungsstand in der Mikrosystemtechnik ermöglicht einen hohen Integrationsgrad und Qualitätsstandard. Mikrosysteme sind mit den integrierten sensorischen und aktorischen Funktionselementen ein wichtiger Bestandteil in der weiter wachsenden Medizintechnik und Gesundheitswirtschaft, der Pharmaindustrie, dem Maschinenbau sowie der Elektrotechnik/Elektronik. Der hohe Innovationsgrad von Mikrosystemen begründet sich nicht nur in ihrer geringen Baugröße, sondern ist vielmehr auf die hohe funktionale Integrationsdichte auf kleinstem Bauraum zurückzuführen. Für die Implementierung in ein modulbasiertes Produkt sind häufig mechanische, elektronische, optische und fluidische Teilkomponenten entsprechend den vorhandenen Anforderungen zu integrieren (Abbildung 3). Als Materialien können dafür z. B. Keramik, Glas, Kunststoff oder Metall verwendet werden. Die konsequente Nutzung der Mikrotechnologien wird zukünftige medizinische Produkte intelligenter, kleiner, mobiler und unabhängiger machen. Die Aufbau- und Verbindungstechnik spielt für die Integration

Projektleitung – Project Management:
Prof. Dr.-Ing. Sören Hirsch

von Komponenten und Systemen der Mikrosystemtechnik in medizinische Produkte eine Schlüsselrolle für die weitere Miniaturisierung bei steigender Funktionalität und reduzierten Kosten. Das erfordert die Entwicklung neuer Materialien und Technologien für das Electronic Packaging und die Prozesstechnik.

Für die Realisierung zukünftiger Anwendungsentwicklungen sind insbesondere die 3D-Integration, die Integration passiver Komponenten, die elektrische und optische Signalübertragung in Module als auch Schaltungsträger, die flexiblen Substrate, das Wafer-Level-Packaging sowie die Polymer-Elektronik von besonderem Interesse. Die Auswahl der verwendbaren Technologien, Materialien und die gesamte konstruktiv-technologische Lösung beeinflussen Größe, Gewicht, Leistungsfähigkeit, Anwenderfreundlichkeit und Zuverlässigkeit. Die Kombination aus diesen Technologien und Werkstoffen ermöglicht eine gezielte Ausnutzung von messtechnischen Konzepten für die präzise Analyse unterschiedlicher Flüssigkeiten, die in der Technologieplattform „Sensor-Aktor-Module für Bionic-Cubes“ modular miteinander verknüpft werden.



3.1.6 IngenieurNachwuchs: KOMLUX – Energieeffiziente Beleuchtung durch neue optische Kommunikationstechnologien

Die Finanzierung des Projektes über das BMBF-Programm IngenieurNachwuchs bis 2017 erlaubt die Qualifizierung eines Ingenieurteams an Fachhochschulen. Sowohl Studierende mit dem Studienziel Bachelor und Master als auch wissenschaftliche Mitarbeiter in postgradualer Ausbildung sind Mitglieder. Im Rahmen einer ineinandergreifenden Ausbildung und Forschung wird die gemeinsame Themenstellung zur Energieeffizienz im Beleuchtungssektor bearbeitet. Ziel ist die Schaffung eines hocheffizienten LED-Beleuchtungssystems mit inhärenter Kommunikationsmöglichkeit. Unter Nutzung der LED-Technologie werden optische Datennetzwerke zwischen LED-Leuchten über das selbst erzeugte Licht untersucht. Mittels adaptiver Steuerungen sollen sich die Leuchtensysteme über das eigene optische Netz zur bedarfsgerechten und energieeffizienten Ausleuchtung abstimmen.

Die Ergebnisse der Arbeitsphase bis Ende des Sommersemesters 2016 wurden beim Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) publiziert. Mehrere Laboraufbauten demonstrieren die Funktionsfähigkeit. Ein herausragendes wissenschaftliches Ergebnis ergab sich bei der Untersuchung energieeffizienter Beleuchtungsstrategien. Erstmals wurde nachgewiesen, dass optimale bzw. maximale Energieeinsparungen in Abhängigkeit von der Verkehrsgeschwindigkeit existieren. Eine Kopplung von Verkehrsmanagementsystemen und Verkehrsflusssteuerungen mit der Beleuchtungsanlage eröffnet daher bisher ungeahnte Sparpotenziale mit unerreichter Wirtschaftlichkeit. Ersten Schätzungen zufolge kann der deutschlandweite Energiebedarf im Vergleich mit einer Dauerbeleuchtung mindestens halbiert werden, ohne Verlust der Sicherheit,

Projektleitung – Project Management:

Prof. Dr.-Ing. Bernhard Hoier

Wiss. Mitarbeiter/innen – Scientific Staff:

Dipl. -Ing. (FH) Florian Knobloch, Dipl. -Ing. (FH) Sebastian Freidank, studentische Mitarbeiter

Laufzeit – Term: 07/2013 bis 06/2017

Finanzierung – Financing: IngenieurNachwuchs

Partner/Kooperationen – Partner/Cooperations:

APAC GmbH, BTU Cottbus-Senftenberg

Projekträgerschaft und Federführung –

Sponsorship and Lead Institution: BMBF

sondern bei verbesserter Lebensqualität und Attraktivitätssteigerungen der Städte. Bei jährlichen Energiekosten von ca. 600 Mio € pro Jahr in Deutschland für die Straßenbeleuchtung könnten demnach mindestens 300 Mio € jährlich gespart werden.

Weiterer Entwicklungsbedarf besteht bei der Wirtschaftlichkeit der optischen Kommunikation. Die bisher erprobten Empfänger benötigen eine Apertur von mindestens 26 cm Durchmesser und sind damit noch zu teuer und zu groß für die Anwendung.

Mit der energieeffizienten LED-Beleuchtungstechnik und der Entwicklungsgrundlagen für Elektronik mit Embedded-Systemen besitzt der FB Technik der TH Brandenburg eine ausgezeichnete Kompetenz für angewandte Forschung und eine zukunftssichere studentische Ausbildung. Die Technologie der LEDs und Halbleiterbauelemente wird praxisorientiert eingesetzt.

3.1.7 Entwicklung eines Monitoring-Systems für Klangverbesserung klassischer Orchester bei Open-Air-Konzertveranstaltungen

Mit dem Projekt wurde das Ziel verfolgt, ein neuartiges Monitoring-System für die Klangverbesserung klassischer Orchester bei Open-Air-Konzertveranstaltungen zu entwickeln und eine Prototyplösung vorzustellen. Die Technische Hochschule Brandenburg und die Cm Reimann GmbH lösten unterschiedliche Teilaufgaben, wobei der Hochschule die Entwicklung der Echtzeit-Audiodatenverarbeitung und der Cm Reimann GmbH die monitorspezifischen und akustischen Teilaufgaben zufielen.

Klassische Musik kann in Konzertsälen typischerweise perfekt aufgeführt werden. Ursachen dafür sind die Akustik des Saales und die Aufstellung des Orchesters. Die Musiker hören sich gegenseitig optimal. Die harmonische Akustik wird jedoch bei einer Open-Air-Veranstaltung aufgrund der fehlenden Klangresonanz zu einer Herausforderung sowohl für die Musiker als auch für das Publikum.

Es wurde ein Audionetzwerk entwickelt und erprobt, welches sowohl die Audiodaten digital erfasst, als auch die Musiker in Echtzeit mit den Audiodaten versorgt (Monitoring). Die Echtzeit-Audiodatenübertragung erfolgt mittels eines speziellen Multiplexverfahrens. Die Ein- und Ausgabe der Audiodaten

Projektleitung – Project Management:

Prof. Dr.-Ing. Bernhard Hoier

Wiss. Mitarbeiter/innen – Scientific Staff:

Erik Baumann, B. Eng.; Christian Schreiber, B. Eng.; studentische Mitarbeiter

Laufzeit – Term: 05/2014 bis 04/2016

Finanzierung – Financing: ZIM-KF (Förderprogramm); BMWi

Partner/Kooperationen – Partner/Cooperations:

Cm Reimann GmbH

Projekträgerschaft und Federführung –

Sponsorship and Lead Institution:

AIF GmbH (Projekträger)

bei jedem Musiker erfolgt über eine sogenannte IROM-Box (Abbildung 1).

Zu Beginn der Untersuchungen erfolgte eine Recherche möglicher Konkurrenzlösungen, der Spezifikation des Zielsystems, Eigenschaften des Multiplexverfahrens und einer Abschätzung des Gesamtaufwands.

Ausgangspunkt war die Erarbeitung des neuartigen Konzepts für das Orchestermonitoring. Dazu wurden Fragen der orchesterspezifischen Raumakustik, sowie der hörpsychologischen und musikästhetischen Wahrnehmung der Akustik geklärt. Im Mittelpunkt stand die Suche nach einer latenzarmen digitalen Übertragung und Verarbeitung von Audiosignalen. Dazu war die Entwicklung von geeigneten Konzepten der digitalen Datenübertragung allgemein und der digitalen Echtzeit-Datenübertragung im Speziellen erforderlich. Eine Prototyplösung konnte mit Hilfe von FPGA-Systemen realisiert werden, die die Forderung nach geringen Latenzen erfüllte. Neben den Entwicklungsaufgaben waren hier Laborversuche und Tests für die Optimierung der Komponenten hinsichtlich Funktionalität und Erreichen der notwendigen Datenrate erforderlich. Danach erfolgte eine Optimierung der Bau-

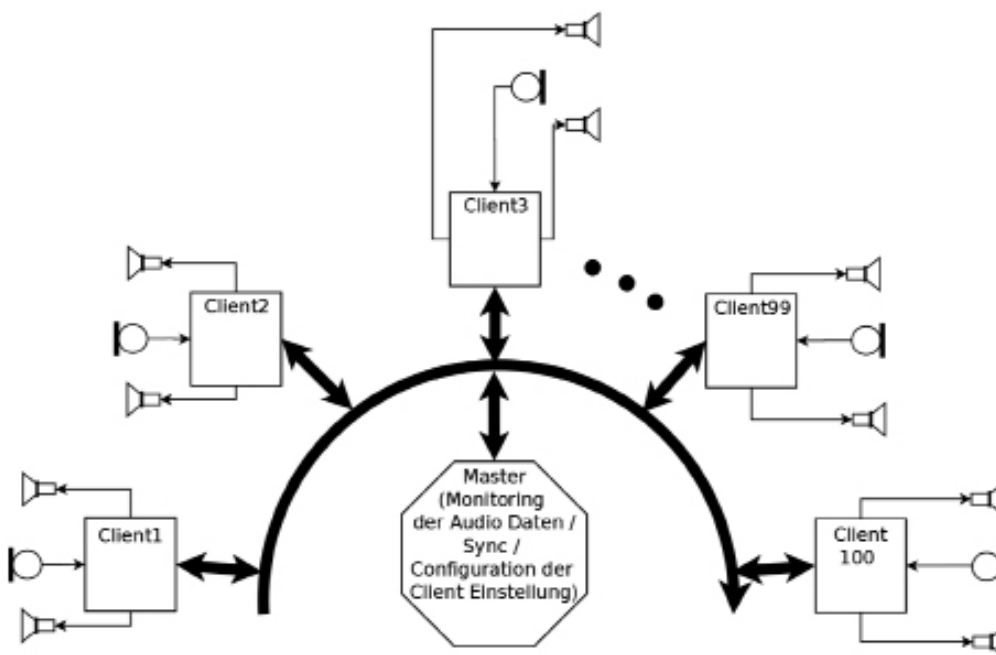


Abbildung 1: Aufbau und Wirkprinzip des Systems



gruppen hinsichtlich Bedienkomfort und Störsicherheit. Für ein Konzept latenzarmer Monitoringsysteme wurde mit den Arbeiten im Projekt ein geeignetes Wirkprinzip nachgewiesen. Im Gegensatz zu klassischen Mischpulten, die viele Eingänge auf wenige Ausgänge zusammenfügen, ist hier eine Anordnung aufgebaut worden, die Signale latenzarm verarbeitet. Im Ergebnis entstand ein Aufbau, der eine Überlagerung mehrerer Mischpulte darstellt. Die Zahl der Eingänge ist gleich der Zahl der Ausgänge. Erstmals wurde der Einsatz von FPGA-Schaltkreisen in Mischpultsystemen eingeführt. Damit konnte der Beweis angetreten werden, dass extrem schnelle Audioverarbeitung

in Mischpulten ohne Signalprozessoren möglich ist. Durch die Struktur und Wirkungsweise der eingesetzten FPGA-Technik erfolgte eine Parallelisierung der Audioverarbeitung, statt der üblichen, langsameren sequenziellen Verarbeitung. Der Prototyp arbeitet parallel und nicht als hierarchische Mikroprozessorstruktur. Der Prototypaufbau wurde von der Hochschule an die Cm Reimann GmbH übergeben, um für weitere Untersuchungen in der Praxis in bestehende Bühnentechnik integriert zu werden. Diese Untersuchungen und Tests unter realen Bedingungen gaben Hinweise zur Funktionsfähigkeit und zur Optimierung.

3.1.8 Datenschutzgerechte Objekterkennung für Steuerungsapplikationen unter Verwendung einer Multi-Sensorik

Ziel des Forschungsvorhabens ist die Entwicklung eines auf einer Multisensorik basierenden Objekterkennungssystems vorrangig zur energieeffizienten Mediensteuerung. Gegenüber herkömmlichen Systemen zeichnet es sich dadurch aus, dass die Persönlichkeitsrechte von Mitarbeitern oder Unbeteiligten nicht verletzt werden können. Dabei kann das System entweder direkt die notwendigen Steuersignale ausgeben oder gegebenenfalls eine Anfrage z. B. in Form statistischer Daten an ein Obersystem, wie ein Gebäudemanagementsystem weitergeben. Das angestrebte Zielsystem soll einer Zertifizierung durch eine staatlich anerkannte Prüfstelle standhalten können, um Bedenken an der Einhaltung der Persönlichkeitsrechte auszuräumen. Marktpotenzial besteht bei der Automatisierung von Industrieanlagen und -gebäuden (weltweites Volumen 82 Mrd. \$) sowie bei Ein- und Zweifamilienhäusern und kleineren Gewerbeobjekten. Im Zuge der immer weiter steigenden Energiepreise besteht auch ein hohes Marktpotenzial bei der Nachrüstung für bereits existierende Gebäudeinfrastruktur.

Projektleitung – Project Management:

Prof. Dr.-Ing. Bernhard Hoier

Wiss. Mitarbeiter/innen – Scientific Staff:

Erik Baumann, B. Eng.; Norman Schmidt, B. Eng.; studentische Mitarbeiter

Laufzeit – Term: 08/2016 bis 07/2018

Finanzierung – Financing: ZIM-KF (Förderprogramm); BMWi

Partner/Kooperationen – Partner/Cooperations:

Industrietechnik Brandenburg GmbH

Projekträgererschaft und Federführung –

Sponsorship and Lead Institution:

VDI/VDE GmbH (Projekträger)

Hier existieren z. T. gute Heizungsanlagen, jedoch fehlen häufig moderne Beleuchtungssteuerungen und eine intelligente Vernetzung aller Komponenten.

3.1.9 Entwicklung eines zellbasierten optischen drahtlosen Kommunikations- und Beleuchtungssystems zum Schutz sicherheitskritischer Infrastrukturen

Das Ziel des Projekts ist die Entwicklung eines optischen drahtlosen Datenübertragungssystems zur Nutzung im Bereich kritischer Infrastrukturen. Entwickelt werden sollen optische Sende- und Empfangselemente zur Integration in LED-Leuchten und mobile Geräten wie Smartphone und Tablet. Insbesondere die Eigenschaften des Lichts, wie begrenzte Ausbreitung, fehlende Durchdringung von Wänden und gerichtete Ausstrahlung ermöglichen den Einsatz in sicherheitskritischen Bereichen. Mit Hilfe des optischen drahtlosen Netzwerks soll eine Alternativtechnologie gegenüber funkbasierten Systemen (z. B. WLAN) entwickelt werden, um die Nachteile von funkbasierten Systemen für bestimmte industrielle Anwendungen zu beseitigen.

Abbildung 2: Prototyp des Systems mit vier Stereo-Kanälen

Projektleitung – Project Management:

Prof. Dr.-Ing. Bernhard Hoier

Wiss. Mitarbeiter/innen – Scientific Staff:

Dipl.-Ing. (FH) Sebastian Freidank, N.N., studentische MA.

Laufzeit – Term: 08/2016 bis 07/2018

Finanzierung – Financing: ZIM-KF (Förderprogramm); BMWi

Partner/Kooperationen – Partner/Cooperations:

Füllner & Partner GmbH Stansdorf

Projekträgererschaft und Federführung –

Sponsorship and Lead Institution:

VDI/VDE GmbH (Projekträger)

3.1.10 Entwicklungsarbeiten zu SMath Studio, einer freien Mathematiksoftware

SMath Studio ist eine freie Mathematiksoftware, die über eine Plugin-Schnittstelle erweitert werden kann.

Wesentliches Merkmal ist das Dokumentformat mit frei platzierbaren Formeln, Texten, Bildern und Diagrammen. "Wie mit Papier und Bleistift" kann der Rechengang mit Formeln ausgedrückt und parallel kommentiert werden, was ihn auch für Außenstehende nachvollziehbar macht.

Dies und der intuitive Umgang mit Maßeinheiten machen die Software besonders geeignet für die Durchführung und Dokumentation technischer Berechnungen. An der FHB wurden unter Leitung von Prof. Martin Kraska umfangreiche Arbeiten durchgeführt, um die Leistungsfähigkeit des Programms zu erweitern und den Einstieg in die Benutzung zu erleichtern.

Ergebnisse aus dem Berichtszeitraum

- Aktualisierung der portablen Distribution, bei der die verfügbaren Erweiterungen und Dokumentationen vorinstalliert sind, und die von mobilen Datenträgern aus benutzt werden kann. Diese basiert auf der offiziellen Distribution (siehe smath.info).
- Aktualisierung und Erweiterung des interaktiven zweisprachigen (englisch/deutsch) Handbuchs, welches aus verlinkten SMath-Dokumenten besteht und aus der Software heraus aufgerufen werden kann.
- Erweiterung des bereits in der Lehre an der THB bewährten interaktiven Selbstlernkurses um einige Abschnitte und Ergänzung einer englischen Sprachversion.
- Einrichtung einer Moodle-basierten SMath Support Page für externe Benutzer (die SMath-Studio-Community) zum Download der portablen Distributionen und des Selbstlernkurses.

Projektleitung – Project Management:

Prof. Dr. Martin Kraska

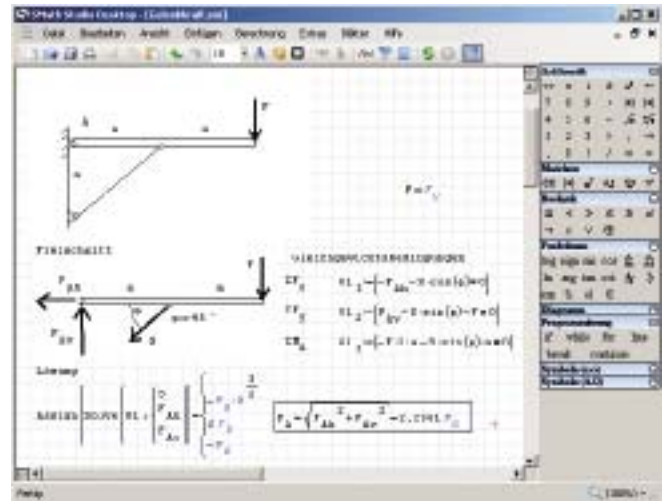


Abbildung 1: Bedienoberfläche von SMath Studio mit einer Aufgabenstellung aus der Statik

Im Unterschied zu der kommerziell erhältlichen Alternative Mathcad ist SMath Studio kostenlos verfügbar und daher auch für Gelegenheitsnutzer in kleinen und mittelständischen Unternehmen interessant. Bei Interesse bietet Prof. Kraska Einsatzberatung und Schulungen für SMath Studio an.

3.1.11 Leichtbau mit Aluminiumschaum



Abbildung 1: 4-Punkt-Biegeversuch, die Probe versagt durch Kernbruch in den Bereichen zwischen Auflagern am Rand und den von oben wirkenden Druckstücken

Die in Brandenburg Kirchmöser ansässige Firma Havel metal foam GmbH entwickelt und fertigt Bauteile und Halbzeuge auf der Basis geschäumten Aluminiums. Metallschäume zeichnen sich durch Feuerfestigkeit, gute Dämpfung und geringe

Projektleitung – Project Management:

Prof. Dr. Martin Kraska

Wiss. Mitarbeiter/innen – Scientific Staff:

Ina Bohne (Laboringenieurin), Lisa Jakobi, Martin Malitius, Suad Beganovic., René Gillert

Laufzeit – Term: 01/2015 bis 12/2016

Finanzierung – Financing: Havel metal foam GmbH (Versuchsprogramm)

Dichte aus. Die 2012 begonnene Zusammenarbeit mit der THB wurde auch im Berichtszeitraum fortgeführt.

Im Mittelpunkt standen Einflussuntersuchungen zur Festigkeit und Steifigkeit von Sandwichplatten bei unterschiedlichen Deckschichtmaterialien (Stahlblech, Alublech, Streckmetall) und Anbindungsarten (metallisch, geklebt). Dafür wurden Zugversuche, Stauchversuche und Biegeversuche durchgeführt.

3.1.12 Finite-Elemente-Analyse mit freier Software

Im Berichtszeitraum wurde untersucht, wie sich das freie und quelloffene Finite-Elemente-Programm CalculiX für den Einsatz in Forschung und Lehre eignet. Gegenüber dem bereits genutzten kommerziellen System ANSYS könnten dabei folgende Vorteile zum Tragen kommen:

- Keine Lizenzkosten, die Software kann auf beliebig vielen Rechnern auch bei den Studierenden installiert werden.
- Investitionsschutz. Auf der Software aufbauende Lösungen (parametrische Modelle, Optimierungswerkzeuge, Materialmodelle) sind nicht vom Vorhandensein und dem War-

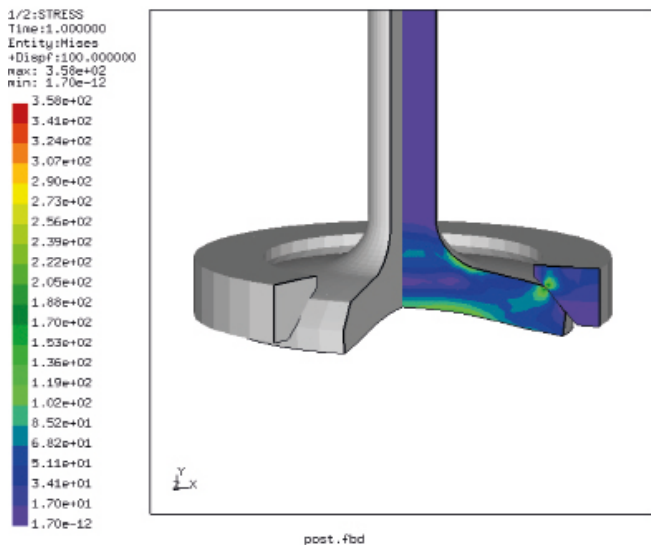


Abbildung 1: Rotations-symmetrisches Modell eines Motorventils zur Verschleißbeurteilung (Reibdruck, Reibweg), erstellt mit CalculiX (<https://github.com/mkraska/CalculiX-Examples/tree/master/Contact/Valve>)

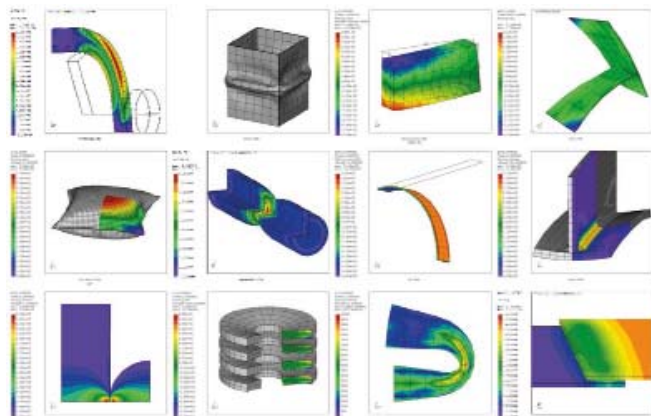


Abbildung 2: Ausschnitt aus der Startseite der CalculiX-Beispielsammlung. Ein visueller Index verzweigt auf die einzelnen Dokumentationsseiten.

Projektleitung – Project Management:

Prof. Dr. Martin Kraska

Finanzierung – Financing: HSP2020 (5T €)

- tungsstand einer kommerziellen Software abhängig.
- Der Quellcode ist frei zugänglich und kann bei Bedarf erweitert werden.
- Das Programm ist besser für die Behandlung großer Verformungen geeignet.

Nachteilig sind die weniger effiziente Bedienbarkeit und die schlechtere Dokumentation sowie der geringere Funktionsumfang.

Folgende Schritte wurden unternommen

- Einarbeitung in die Software und Aufnahme des Funktionsumfangs.
- Erstellung einer Reihe von parametrischen Modellen (Steuerdateien) für verschiedene Aufgabenstellungen aus der Werkstoffmechanik
- Identifikation von Entwicklungsbedarf für den Einsatz in der Lehre

Auf dieser Grundlage wurden die folgenden Entwicklungen beauftragt:

- Konfiguration einer Entwicklungsumgebung als Linux-basierte Virtuelle Maschine, die auf beliebigen Rechnern installiert werden kann und eine reproduzierbare Arbeitsumgebung bietet.
- Verbesserungen am Pre- und Postprozessor CalculiX Graphix: Symmetrieerweiterung zur anschaulichen Darstellung insbesondere von rotations-symmetrischen Modellen, Darstellung farbcodierter Ergebnisse auf der verformten Geometrie und die Projektion von Ergebnisgrößen auf beliebige Linien (Pfadplots).

Zudem wurde eine umfangreiche öffentlich zugängliche Beispielsammlung angelegt, die es Einsteigern erleichtert, das Potenzial der Software zu beurteilen und einen Startpunkt für eigene Projekte bietet. Die Modelle bestehen aus Textdateien in der CalculiX-spezifischen Kommandosprache und sind durchgehend parametrisiert (Geometrie, Netzerzeugung). Die Beispielsammlung wird ergänzt durch ebenfalls öffentlich zugängliche Hilfswerkzeuge, die die Arbeit mit CalculiX vereinfachen.

Link zur Beispielsammlung: <https://github.com/mkraska/CalculiX-Examples>

3.1.13 Fertigstellung und Inbetriebnahme eines Anlagensystems für Prozesswärme

Circa 30 % des industriellen Wärmebedarfs fällt im mittleren Temperaturbereich (100 °C – 400 °C) an. Die Bereitstellung der Wärme erfolgt üblicherweise durch die Verbrennung konventioneller Energieträger oder durch den Einsatz elektrischer Energie. Hier kann Solarthermie einen wichtigen Beitrag zur Nachhaltigkeit und zur Reduzierung des CO₂-Ausstoßes liefern und dabei zu einer Reduktion der Energiebedarfskosten führen. Darüber hinaus spielt die direkte Nutzung von Abwärme für den wirtschaftlichen Betrieb einer Anlage eine immer größer werdende Rolle.

Im Rahmen dieses Projektes wurde ein Anlagensystem zur kontinuierlichen Wärmeversorgung von Prozessen in Betrieb genommen. Dabei wird für den Energieeintrag sowohl Solarthermie als auch eine Abwärmenutzung betrachtet. Um eine kontinuierliche Wärmeversorgung zu gewährleisten, wurde die Anlage mit einem Wärmespeicher ausgestattet. Die Technikumsanlage ist mit einer detaillierten Messwerterfas-

Projektleitung – Project Management:

Prof. Dr.-Ing. Katharina Löwe

Wiss. Mitarbeiter/innen – Scientific Staff:

Dipl.-Ing. Agnes Widjaja

Laufzeit – Term: 07/2014 bis 06/2016

Finanzierung – Financing: EFRE

sung ausgestattet, vollständig automatisiert und besitzt ein Bedienpanel und eine separate Bedieneroberfläche. Während der Versuche werden die erfassten Betriebsparameter visualisiert. Nach Fertigstellung der Anlage wurde die Anlage in ein weiterführendes Forschungsprojekt eingebunden. Darüber hinaus wird die Anlage in der Lehre für unterschiedliche studentische Projekte eingesetzt.



Gesamtanlage

3.1.14 Untersuchungen zum Materialverhalten eines Betonspeichers unter thermischer Belastung

Aufgrund seiner positiven Eigenschaften und seiner hohen Temperaturbeständigkeit ist Beton als sensibler Wärmespeicher gut geeignet. Im Gegensatz zum Niedertemperaturbereich ($T < 100^\circ\text{C}$) ist Beton als Wärmespeicher für den mittleren Temperaturbereich ($T = 100^\circ\text{C} - 400^\circ\text{C}$) bisher nur selten Gegenstand der Forschung, obwohl Beton als Wärmespeicher bis zu 500°C geeignet ist. Für die Wärmeübertragung werden meist Rohrregister in das Betongefüge eingebracht, wobei die Rohre durch ein Wärmeträgermedium durchströmt werden. Bei der Entwicklung eines Betonrezeptes für Wärmespeicher muss darauf geachtet werden, dass sich der Ausdehnungskoeffizient des Betonmaterials nicht zu stark von dem des Rohrregisters unterscheidet. Darüber hinaus soll das Betonmaterial gegen hohe und schwankende Temperaturbelastungen beständig sein. Somit kann eine Materialschädigung wie Risse im Betongefüge oder eine Lockerung zwischen Rohrregister und Betonmaterial verhindert werden. Wird während der Herstellung von Frischbeton ein Zusatzmittel hinzugefügt, entsteht dabei ein homogener, porenarmer Beton mit einem dichten und geschlossenen Betongefüge. Dies ist eine Voraussetzung für eine gute Wärmeleitung.

Im Rahmen dieses Projektes wurden drei Betonprobekörper hergestellt. Diese wurden mit drei unterschiedlichen Methoden auf unterschiedliche Temperaturniveaus erhitzt und wieder abgekühlt. Das Ziel dieser Untersuchung ist, den Trocknungsgrad des Betonmaterials, die Verteilung der Poren und die verschiedenen Betongesteine wie Kies und Basaltkörner auf Gleichmäßigkeit zu untersuchen, sowie das dynamische Verhalten und die Materialänderung der Probebetonkörper gegenüber thermischer Belastung zu ermitteln.

In Abbildung 1 (auf der rechten Seite) ist zu erkennen, dass die Verteilung der Betongesteine in allen drei Probekörpern gleichmäßig ist. Nach Ermittlung des Anteils der Poren und der Gesamtporenfläche

Projektleitung – Project Management:

Prof. Dr.-Ing. Katharina Löwe

Wiss. Mitarbeiter/innen – Scientific Staff:

Dipl.-Ing. Agnes Widjaja

Studierende – Students: Thoralf Hertl

Laufzeit – Term: 09/2015 bis 08/2016

Finanzierung – Financing: EFRE

(Abbildung 1, mittleres Bild) konnte festgestellt werden, dass der Porenanteil weniger als 2 % von der gesamten Betonquerschnittsfläche ausmacht; die Porenfläche beträgt nur 1,2 %. Dies zeigt eine vollständige Verdichtung des Betongefüges. In Abbildung 2 (Vergleich zwischen mittlerem und rechtem Bild) ist zu sehen, dass vor der thermischen Belastung keine klare Abgrenzung zwischen Rohr und Betongefüge bestand. Nach der thermischen Belastung jedoch existiert eine klare Abgrenzung zwischen Rohr und Betongefüge. Dies ist auf den unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten von dem Rohr und dem Betongefüge zurückzuführen. Dadurch kann das Rohr durch eine von außen einwirkende Kraft etwas bewegt werden. Nach Abschluss der Untersuchungen konnte aber festgestellt werden, dass kein Spalt zwischen Rohr und Betongefüge entstanden war und somit kein negativer Einfluss auf die Wärmeleitung zu erwarten ist.

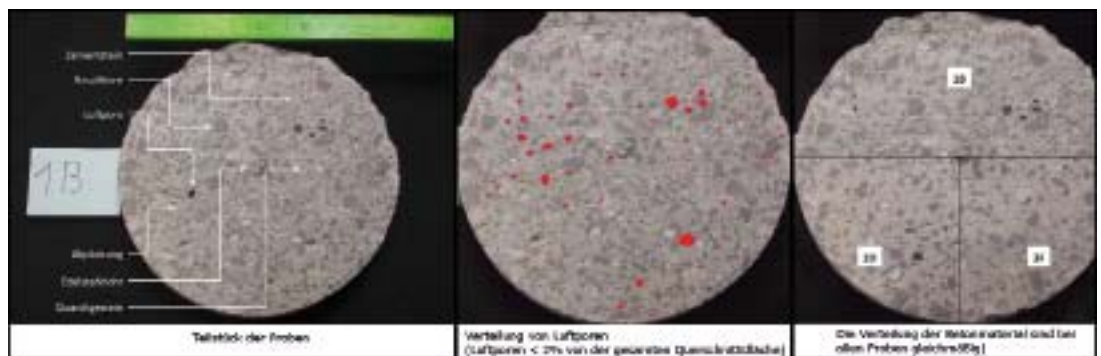


Abbildung 1: Verteilung der Luftporen und der Betonzusatzstoffe im Betongefüge



Abbildung 2: Übergang zwischen Rohr und Betongefüge vor und nach thermischer Belastung

3.1.15 Entwicklung einer Auslegungssoftware zur Prozesswärmeversorgung

Ziel des Gesamtprojektes ist die Weiterentwicklung und Optimierung eines Anlagensystems zur kontinuierlichen und effizienten Wärmeversorgung von Prozessen. Aufbauend auf den Ergebnissen ist der Bau eines Prototyps geplant. Im Rahmen dieses Teilprojektes wurde zunächst ein mathematisches Modell des Anlagensystems entwickelt, um die optimalen Auslegungs- und Betriebsparameter für veränderliche Einsatz- und Randbedingungen zu ermitteln. Die Ergebnisse stellen die Basis für die Entwicklung einer Auslegungssoftware dar, mit deren Hilfe die Auslegungsparameter für den Einsatz in neuen Regionen und unter geänderten Randbedingungen zügig bereitgestellt werden können. Parallel dazu kann eine Machbarkeitsstudie und Kosten-/Nutzenanalyse durchgeführt werden, um das Marktpotential regional zu quantifizieren.

Die entwickelte Software dient zur Auslegung und Projektierung eines Anlagensystems in unterschiedlichen Gebieten mit veränderlichen Randbedingungen. Dabei kann die Anzahl der Kollektoren und Speicher für unterschiedliche Einsatzgebiete je nach örtlicher Sonneneinstrahlungsstärke bzw. nach Abwärmeleistung schnell berechnet und dargestellt werden. Parallel dazu kann eine Kosten-Nutzen-Analyse für die Investition eines Anlagensystems durchgeführt werden, indem Möglichkeiten der Brennstoffeinsparung verglichen werden. Damit können die Investitionskosten, die Amortisationszeit und die positiven Jahresergebnisse kalkuliert werden. Diese Ergebnisse werden zusammen mit einer Machbarkeitsstudie für die Quantifizierung des regionalen Marktpotenzials verwendet.

Projektleitung – Project Management:

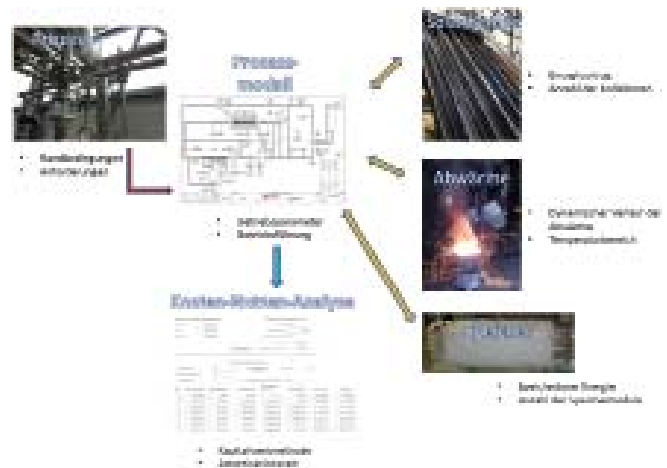
Prof. Dr.-Ing. Katharina Löwe

Wiss. Mitarbeiter/innen – Scientific Staff:

Dipl.-Ing. Agnes Widjaja

Laufzeit – Term: 01/2016 bis 01/2019

Finanzierung – Financing: EFRE



Konzept der Auslegungssoftware

In der Abbildung ist das Konzept der Auslegungssoftware grafisch dargestellt.

3.1.16 Entwicklung einer systematischen Methode zur Steigerung der Patientensicherheit

Aufgrund des hohen Gefahrenpotentials prozesstechnischer Anlagen existieren eine Reihe von Gesetzen, Regeln und Richtlinien um Menschen, Sachgüter und die Umwelt zu schützen. In den Ländern der Europäischen Union gilt die sog. SEVESO- Richtlinie, die das Ziel verfolgt Hochrisikobereiche zu identifizieren, Störfälle zu vermeiden und somit ein hohes Sicherheitsniveau in der gesamten EU zu erreichen. Für die sicherheitstechnische Bewertung von komplexen technischen Anlagen sind eine Vielzahl von Methoden entwickelt worden. Ziel dabei ist, systematisch alle Gefahren, die eintreten können im Vorfeld zu identifizieren, diese zu bewerten und ereignis-verhindernde Maßnahmen abzuleiten.

Mit dem Ziel eine Verbesserung der Patientensicherheit in Krankenhäusern zu erreichen wurde an der Technischen Hochschule Brandenburg ein interdisziplinäres Forschungsprojekt gestartet. Die Basis dafür liefern die in der Technik bekannten Sicherheits-, Risiko- und Human-Factors-Ana-

Projektleitung – Project Management:

Prof. Dr.-Ing. Katharina Löwe, Prof. Dr. med.

Thomas Schrader, Prof. Dr. med. Eberhard Beck

lysemethoden. Diese werden dahingehend modifiziert und weiterentwickelt werden, dass sie zur umfangreichen Analyse in medizinischen Einrichtungen eingesetzt werden können, um systematisch mögliche Fehler und deren Ursachen zu identifizieren. und somit zur Verbesserung der Patientensicherheit führen.

Eine ausführliche Beschreibung des Projektes befindet sich in dem Artikel „PRIME – Prospective Risk Analysis in Medical Environments – ein interdisziplinäres Forschungsprojekt zum Thema Patientensicherheit“ im Abschnitt des FB Informatik.

3.1.17 Tagungsorganisation Energieforum 2016: „Energieeffizienz in der Industrie“ am 14.10.2016 an der Technischen Hochschule Brandenburg

Das jährlich stattfindende Energieforum in Kooperation mit der PCK Raffinerie GmbH ist eine langjährige Tradition an der Technischen Hochschule Brandenburg. Standen in der Vergangenheit überwiegend aktuelle Themen der Energietechnik, wie Energiesysteme, Energiewandlung oder Energieversorgung, im Vordergrund, so war das Energieforum 2016 dem Thema „Energieeffizienz in der Industrie“ gewidmet. Dabei wurde das Thema ganzheitlich mit Vorträgen aus der Politik, der Forschung und Best Practice Beispielen aus der Industrie betrachtet, wobei in den Vorträgen unterschiedliche Industriebereiche beleuchtet wurden. In Zukunft, bei steigenden Energiekosten, wird dieses Thema entscheidend für die Standortsicherung im globalen

Projektleitung – Project Management:

Prof. Dr.-Ing. Katharina Löwe

Wiss. Mitarbeiter/innen – Scientific Staff:

Matthias Lehrack, Agnes Widjaja

Partner/Kooperationen – Partner/Cooperations:

PCK Raffinerie GmbH

Wettbewerb sein. Bereits seit 2012 bildet das Thema Energieeffizienz einen Profilschwerpunkt in Forschung und Lehre der THB. Eine umfangreiche Steigerung der Energieeffizienz einer Industrieanlage ist eine komplexe Aufgabenstellung, die auch wegen der Vielschichtigkeit der Thematik nicht trivial umsetzbar ist. Dafür ist sowohl die Vermittlung von spezifischen Kenntnissen als auch eine fachübergreifende Zusammenarbeit notwendig. Hier setzte das Energieforum 2016 an, mit dem Ziel, mit Hilfe von Experten verschiedener Bereiche einen detaillierten und umfassenden Blick auf das Thema Energieeffizienz zu ermöglichen und somit eine ideale Plattform zum fachlichen Austausch der beteiligten Experten zu bieten sowie die Möglichkeit zum Transfer von Lösungskonzepten zu eröffnen.



3.1.18 Energetische Optimierung einer Rohkaffee-Trocknungsanlage

In Kooperation und im Auftrag der Cafeco S.A. wurden in der Kaffeetrocknungsanlage Beneficio Atapasco in El Salvador charakteristische, produktbezogene Massen- und Energieflüsse

Projektleitung – Project Management:

Prof. Dr. Reiner Malessa

Wiss. Mitarbeiter/innen – Scientific Staff:

Mathias Wist, Peter Heller, Felix Schmiedel

Laufzeit – Term: 10/2009 bis 12/2015

Projektrügerschaft – Sponsorship: Fundeca und Cafeco, S.A. de C.V. in El Salvador

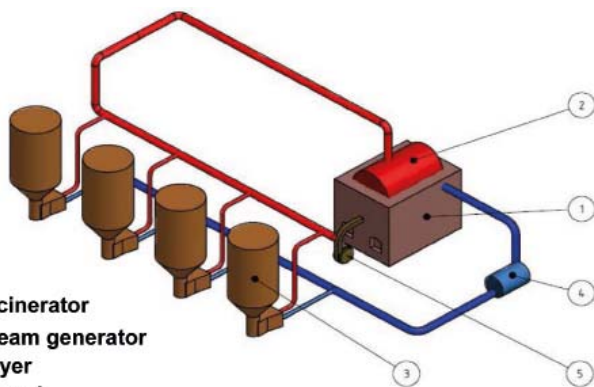


Abbildung 1: Schematische Darstellung der maschinellen Trocknungsanlage

se ermittelt. Diese Werte dienen als Vergleichsbasis zur gegenwärtigen Untersuchung weiterer Anlagen dieser Art in Mexiko.

Parallel zur Ermittlung dieser Kennzahlen wurden energetische Optimierungspotenziale aufgezeigt. Simulationen und thermodynamische Berechnungen ergaben, dass durch Einsatz eines Niedertemperaturdampfprozesses zusätzlich zur bisher ausschließlich erzeugten Prozesswärme von etwa

2 MW die gesamte benötigte elektrische Energie von 150 kW für die Anlage bereitgestellt werden können. Bei Einsatz einer Siemens-Dampfturbine rechnen sich die erforderlichen Investitionen nach etwa fünf Jahren.

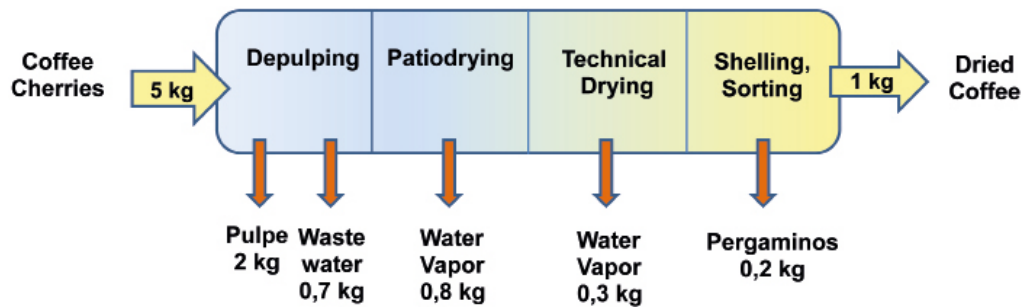


Abbildung 2: Massenbilanz bei der Rohkaffeeherstellung

3.1.19 Recycling von Verbundwerkstoffen

Ab dem Jahr 2020 müssen jährlich über 15 000 t Windkraftflügel verwertet werden. Der Mehrkomponentenverbund kann bisher nur thermisch verwertet werden, wobei die enthaltenen Silikatfasern wegen ihres niedrigen Erweichungspunktes Probleme in der Prozessführung verursachen.

Nach aufwendigen Prozesssimulationsberechnungen und Versuchen in der halbtechnischen Anlage konnten Bedingungen ermittelt werden, die eine Rückgewinnung der mineralischen Fasern bei gleichzeitiger Erzeugung eines hochwertigen Synthesegases ermöglichen.

So wird bei ca. 600 °C Prozesstemperatur, wie in Mehrphasen-Gleichgewichtsberechnungen vorhergesagt, ein für nachfolgende Prozesse in seiner stöchiometrischen Zusammensetzung geeignetes Synthesegas bei gleichzeitig noch ausreichender Faserfestigkeit erhalten. Reaktionskinetische Betrachtungen konnten zeigen, dass der Prozess im Wesentlichen thermodynamisch kontrolliert ist.

Der in Summe endotherme und hier in allothermer Variante ausgeführte Pyrolyseprozess konnte zusätzlich durch die Pinch-Point-Analyse energetisch optimiert werden.

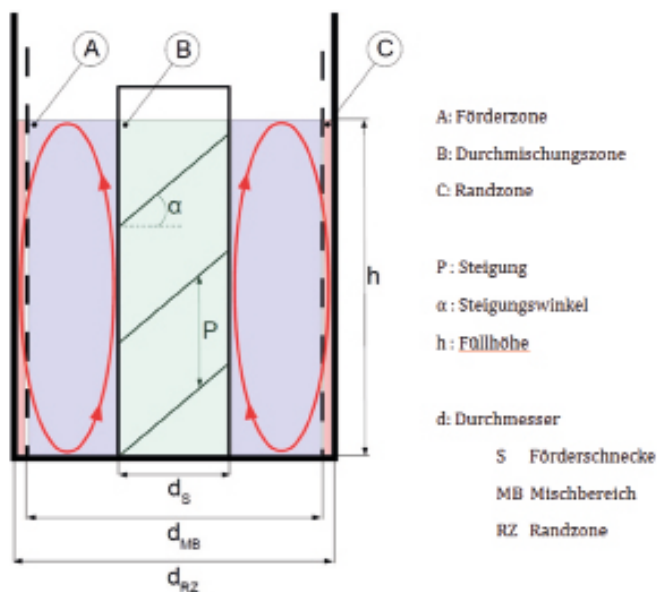


Abbildung 2: Bewegungsbild des Massenstroms im Pyrolysereaktor

Projektleitung – Project Management:

Prof. Dr. Reiner Malessa

Wiss. Mitarbeiter/innen – Scientific Staff:

Robin Kaatz B.Eng., Georg Ramm B.Eng., Benjamin Kautz B.Eng.

Laufzeit – Term: 04/2014 bis 03/2016

Projekträgerschaft – Sponsorship: VDI / BWM



Abbildung 1: Foto der halbtechnischen Anlage

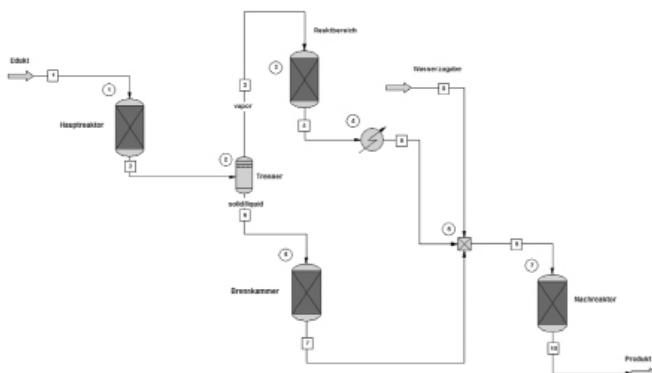


Abbildung 3: Zur Simulation verwendetes Ersatzschaltbild für den Pyrolyseprozess

3.1.20 Technologieentwicklung moderner Infrarotsensoren

Im Projekt wurden Beiträge zur Optimierung von Bauelementeparametern und Beiträge zur Technologie mikrosystem-technisch gefertigter thermischer Infrarotsensoren erbracht. Die Schwerpunkte lagen in der Optimierung bildgebender Verfahren und der spektralen Charakterisierung von Systemkomponenten.

Projektleitung – Project Management:
Prof. Dr. Klaus-Peter Möllmann
Wiss. Mitarbeiter/innen – Scientific Staff:
Dr. Frank Pinno, Simone Wolf
Laufzeit – Term: 01/2015 bis 12/2016
Finanzierung – Financing: iris GmbH, Berlin
Partner/Kooperationen – Partner/Cooperations:
iris GmbH, Berlin
Projekträgerschaft und Federführung – Sponsorship and Lead Institution:
Technische Hochschule Brandenburg

3.1.21 Analysen an Systemkomponenten von IR-Pyrometern

Im Projekt wurden vor allem optische Komponenten und Strahlungssensoren von Strahlungsthermometern analysiert und optimiert.

Projektleitung – Project Management:
Prof. Dr. Klaus-Peter Möllmann
Wiss. Mitarbeiter/innen – Scientific Staff:
Dr. Frank Pinno, Simone Wolf
Laufzeit – Term: 01/2014 bis 12/2016
Finanzierung – Financing: Raytek GmbH, Berlin
Partner/Kooperationen – Partner/Cooperations:
Raytek GmbH, Berlin
Projekträgerschaft und Federführung – Sponsorship and Lead Institution:
IiFE an der Technischen Hochschule Brandenburg

3.1.22 Dünnschichttechnologie

Seit 1996 wird an der Technischen Hochschule Brandenburg erfolgreich die Dünnschichttechnologie betrieben. Mit der Beschaffung des neuen Hochvakuumbeschichtungssystems wurde eine Modernisierung der vorhandenen Anlagentechnik und zugleich eine Erweiterung der Funktionalitäten im Bereich Dünnschichtabscheidung sowie eine Verbesserung der Schichthomogenität erreicht. Die Arbeiten in der Dünnschichttechnologie konzentrieren sich auf die Erzeugung von optischen Funktionsschichten und dichroitischen Schichtsystemen zur Ent- bzw. Verspiegelung sowie zur spektralen Filterung mittels Kathodenzerstäubung und Bedampfung.

Projektleitung – Project Management:
Prof. Dr. Klaus-Peter Möllmann
Wiss. Mitarbeiter/innen – Scientific Staff:
Dr. Frank Pinno, Simone Wolf
Laufzeit – Term: ständig
Finanzierung – Financing: Großgeräteprogramm der Länder zur Stärkung des Forschungs- und Lehrpotenzials (Umfang: 305 000 €), Eigenmittel
Projekträgerschaft und Federführung – Sponsorship and Lead Institution:
Technische Hochschule Brandenburg

3.1.23 Forschungen zur Thermographie

Seit 1996 hat die Arbeitsgruppe Infrarottechnik wesentliche mit den Arbeiten in der bildgebenden Strahlungsthermometrie, national und international anerkannte Beiträge zur Weiterentwicklung der Thermographie geleistet. Mit einem neuen NIR Kamerasystem sowie einem NDT Zusatz wird das Spektrum der Forschungsarbeiten erweitert. Die zahlreichen Ergebnisse der Forschungsarbeiten wurden auf nationalen und internationalen Konferenzen vorgestellt sowie in Zeitschriften veröffentlicht.

Während bzw. im Nachgang zu einem Forschungsfreisemester im Sommer 2016 in Bozeman/Montana (USA) wurden internationale Verbindungen intensiviert. In der Kollaboration mit Prof. J. Shaw (USA) entstanden gemeinsame Publikationen im Bereich Thermographie (siehe Literaturliste). Der Erfolg zeigt sich u.a. in der Vielzahl von Einladungen zu Vorträgen auf internationalen Tagungen in diesem Bereich (Mai 2015 in Nashville, September 2016 in Las Vegas). Ebenso waren K.-P. Möllmann und M. Vollmer von 2013 bis 2016 im VDI Fachausschuss 8.16: Temperaturmessung mit Wärmebildkameras tätig. Darüber hinaus entstand eine erweiterte und vollständig

Projektleitung – Project Management:

Prof. Dr. Klaus-Peter Möllmann, Prof. Dr. Michael Vollmer

Wiss. Mitarbeiter/innen – Scientific Staff:

Dr. Frank Pinno, Dipl.-Ing. (FH) Detlef Karstädt

Laufzeit – Term: ständig, 2014 Anschaffung einer NIR-Kamera FLIR SC 2600, 2016 Anschaffung eines neuen NDT-Zusatzgeräts im Rahmen des EFRE Programms (Finanzierung der Eigenanteile aus Projektmitteln Prof. Möllmann sowie FB Technik)

Finanzierung – Financing: EFRE, Eigenmittel

Projekträgerschaft und Federführung –

Sponsorship and Lead Institution:

Technische Hochschule Brandenburg

überarbeitete zweite Auflage des mittlerweile zum internationalen Standardwerk avancierten Lehrbuchs Infrared Thermal Imaging – Fundamentals, Research and Applications, welches 2017 erscheinen soll.

3.1.24 TPL: Prüfeinrichtungen für PKW-Reifen

Projektleitung – Project Management:

Prof. Dr. Christian Oertel

Wiss. Mitarbeiter/innen – Scientific Staff:

Jan Hempel

Laufzeit – Term: 2016 bis 2017

Finanzierung – Financing: IAT

3.1.25 Parameteroptimierung eines Finite-Elemente-Reifenmodells

Projektleitung – Project Management:

Prof. Dr. Christian Oertel

Wiss. Mitarbeiter/innen – Scientific Staff:

Jan Hempel

Laufzeit – Term: 2013 bis 2015

Finanzierung – Financing: FHProfunt

Projekträgerschaft und Federführung – Sponsorship

and Lead Institution: Projektträger Jülich



3.1.26 Untersuchungen mittels Rasterelektronenmikroskopie und ortsaufgelöster Elementanalyse

Die THB entwickelt für XELLA spezielle Untersuchungsmethoden zur Bewertung neuartiger bauphysikalischer Werkstoffe mittels Rasterelektronenmikroskopie (REM) mit energiedispersiver Röntgenspektroskopie (EDX) und führt Gefügeanalysen durch.

Projektleitung – Project Management: Dr. Frank Pinno
Laufzeit – Term: seit 02/2011 fortlaufend
Finanzierung – Financing: Auftrag XELLA Technologie- und Forschungsgesellschaft mbH
Partner/Kooperationen – Partner/Cooperations: XELLA Technologie- und Forschungsgesellschaft mbH
Projekträgerschaft und Federführung – Sponsorship and Lead Institution: XELLA Technologie- und Forschungsgesellschaft mbH

3.1.27 Material- und Strukturanalysen mittels REM und EDX

Es werden Material- und Strukturanalysen mittels REM und EDX durchgeführt in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe Laser und Plasmatechnologien/Photonic der TH Wildau.

Projektleitung – Project Management: Dr. Frank Pinno
Laufzeit – Term: 06/2015 bis 05/2019
Finanzierung – Financing: Technische Hochschule Wildau
Partner/Kooperationen – Partner/Cooperations: Technische Hochschule Wildau
Projekträgerschaft und Federführung – Sponsorship and Lead Institution: Technische Hochschule Wildau

3.1.28 Infrarotspektrometrie, FTIR-Spektrometrie

Seit 1995 wird in der Arbeitsgruppe Infrarottechnik die FourierTransformInfrarotSpektrometrie (FTIR) sehr erfolgreich in FuE-Projekten eingesetzt. Den gewachsenen Anforderungen an die IR-Spektrometrie Rechnung tragend, wurde die Realisierung einer Großgeräteinvestition zur Beschaffung eines modernen Spektroskopiegerätes 2013 in Angriff genommen. Die Beschaffung und Inbetriebnahme des Bruker Vertex 80v erfolgte in 2015.

Projektleitung – Project Management: Prof. Dr. Michael Vollmer, Prof. Dr. Klaus-Peter Möllmann
Wiss. Mitarbeiter/innen – Scientific Staff: Dr. Frank Pinno, Simone Wolf
Laufzeit – Term: ständig
Finanzierung – Financing: Großgeräteprogramm der Länder zur Stärkung des Forschungs- und Lehrpotenzials (Umfang: 319 000 €)
Projekträgerschaft und Federführung – Sponsorship and Lead Institution: Technische Hochschule Brandenburg

3.1.29 Analysen mit Hochgeschwindigkeitskameras

Im Projekt werden sehr schnell ablaufende physikalische Vorgänge aus verschiedenen Gebieten (Mechanik, Thermodynamik, Elektromagnetismus und Optik) detailliert analysiert. Die Ergebnisse der Forschungsarbeiten wurden auf nationalen und internationalen Konferenzen vorgestellt sowie in Zeitschriften veröffentlicht. In der Zeitschrift Physik in unserer Zeit haben wir seit 2012 eine Rubrik Rasante Physik zu diesem Themenkreis.

Projektleitung – Project Management:

Prof. Dr. Michael Vollmer, Prof. Dr. Klaus-Peter Möllmann

Wiss. Mitarbeiter/innen – Scientific Staff:

Dipl.-Ing. (FH) Detlef Karstädt

Laufzeit – Term: ständig

Finanzierung – Financing: Eigenmittel

3.1.30 Atmosphärische Optik

Im Zusammenhang mit internationalen Konferenzen wurden Kooperationen gepflegt und erweitert. Diese führte zu Messungen und theoretischen Arbeiten im Bereich Farbe heißer Quellen sowie NIR bildgebenden Verfahren. Der Erfolg zeigt sich u.a. in der Einladung zu Vorträgen auf internationalen Tagungen in diesem Bereich (Light and Color in Nature, Granada, Juni 2016)

Projektleitung – Project Management:

Prof. Dr. Michael Vollmer

Laufzeit – Term: ständig

Finanzierung – Financing: Eigenmittel, DAAD

Partner/Kooperationen – Partner/Cooperations:

vorübergehende Kooperationen: Prof. Joe Shaw (USA), Dr. Paul Nugent (USA)

3.1.31 Didaktische Forschungen und Projekte

Es wurden eine große Zahl unterschiedlicher Teilprojekte zur Didaktik der Physik durchgeführt, unter anderem zu den Themen:

- Anwendungen der Thermographie für die Lehre
- Optik, insbesondere atmosphärische Optik
- landes- und bundesweite sowie internationale Lehrerweiterbildungen
- Entwicklung von neuen Freihandexperimenten

Projektergebnisse

Die Ergebnisse wurden auf nationalen und internationalen Konferenzen sowie auf Lehrerfortbildungen vorgestellt. Viele sind bereits veröffentlicht (siehe Liste Vorträge und Veröffentlichungen).

Projektleitung – Project Management:

Prof. Dr. Michael Vollmer

Laufzeit – Term: ständig

Finanzierung – Financing: Eigenmittel, Deutsche Physikalische Gesellschaft, WE Heraeus Stiftung

Partner/Kooperationen – Partner/Cooperations:

vorübergehende Kooperationen: Prof. Goradz Planinsic (Ljubljana, Slovenien), Prof. Eugenia Etkina (USA); Mitarbeit Prof. Dr. Klaus-Peter Möllmann

3.2 Forschungssemester

3.2.1 Prof. Dr. Michael Vollmer – Sommersemester 2016

Forschungsaktivitäten

1. Forschungen zum Thema Thermographie, gemeinsam mit Prof. Möllmann
2. Forschungen zum Themenbereich atmosphärische Optik
3. Forschungen zum Thema Didaktik der Physik

Insbesondere habe ich mich neben Überarbeitung unseres englischsprachigen Lehrbuchs „Infrared Thermal Imaging – Fundamentals, Research and Applications“ (gem. mit K.-P. Möllmann) während eines Auslandsaufenthalts an der Montana State University in Bozeman mit Infrarotanalysen zu verschiedenen Themen sowie atmosphärischer Optik beschäftigt. Diesbezüglich wurden auch vier wissenschaftliche

Exkursionen zum Yellowstone Nationalpark durchgeführt. Zwei Arbeiten wurden für eine wissenschaftliche Tagung in China 2017 eingereicht und angenommen, zudem ist geplant spätestens im Frühjahr 2017 wissenschaftliche Veröffentlichungen in international anerkannten referierten Zeitschriften einzureichen (Applied Optics etc.).

Geplant sind folgende Themen (teilweise noch Arbeitstitel):

- Blue Sun Reflected from Water: Optical Lessons from Observations of Nature
- Atmospheric optics in near infrared photography
- NIR imaging in atmospheric optics
- Photonics in Nature: Yellowstone National Park in IR

3.3 Publikationen

Albert, F.; Müller, A.; Sievi, P. (2013): Laserstrahl-Remote-schweißen – eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung anhand system- und prozesstechnischer Beispiele. *Laser Technik Journal* 10, 4, S. 28–33

Aman, A.; Majcherek, S.; Hirsch, S.; Schmidt, B. (2015): Microwave emission from lead zirconate titanate induced by impulsive mechanical load. In: *Journal of Applied Physics* 118(16):164105, October 2015

Brämer, S.; Hirsch, S. (2015): Alumni of vocational education as a new target group for university continuing education: chance and challenge for universities. In: *Universities and engagement: international perspectives on higher education and lifelong learning*. Abingdon, Oxon: Routledge, Taylor and Francis Group, S. 39–53

Brämer, S.; Vieback, L.; Schiller, G.; Hirsch, S. (2015): Situiertes Lernen in der Dualen Berufsausbildung – Entwicklung eines Lehr-Lern-Arrangements für den Ausbildungsinhalt Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit. In: *Verantwortung für die Arbeit der Zukunft: 61. GfA-Frühjahrskongress*, 25.–27.02.2015, Karlsruhe. Dortmund: GfA-Press

Ebert-Spiegel, M.; Goecke, S.-F.; Rethmeier, M.: Efficient Gap filling in MAG welding by using optical sensors. *Tagungsband Joining of Materials JOM 17*

Ebert-Spiegel, M.; Goecke, S.-F.; Rethmeier, M. (2013): Adaptive Regelung ermöglicht Füge-spaltkompensation beim MAG-Schweißen. *DVS-Berichte Band 296*, ISBN 978-3-87155-614-2

Ebert-Spiegel, M.; Goecke, S.-F.; Rethmeier, M. (2014): Efficient gap filling in MAG welding using optical sensors. *Welding in the World* 58 (5): S. 637–647, DOI 10.1007/s40194-014-0145-8

Ebert-Spiegel, M.; Goecke, S.-F. (2014): Adaptive Regelung ermöglicht Fügespaltkompensation beim MAG-Schweißen. *Tagungsband 15. Nachwuchswissenschaftlerkonferenz ost- und mitteldeutscher Fachhochschulen*, S. 185–191, ISBN 978-3-935831-58-1

Ebert-Spiegel, M.; Goecke, S.-F.; Rethmeier, M. (2015): Possibilities for compensating a higher heat input, in particular by the torch offset relative to the top sheet at the fillet weld on a lap joint. *Welding in the World*. (59)3, S. 443–453, DOI 10.1007/s40194-015-0220-9

Edel, K.-O. (2015): Einführung in die bruchmechanische Schadensbeurteilung. Berlin und Heidelberg: Springer / Vieweg, 2015.

Edel, K.-O. (2015): Die deutsche Sprache in der Wissenschaft, Wandel, Wirkung und Macht – Ein kulturgeschichtlicher Abriss von den Anfängen bis zur Gegenwart. Paderborn: IFB-Verlag Deutsche Sprache, 2015.

Edel, K.-O. (2015): Bologna – Mythen, Illusionen, Fakten. Publikationsserver der Fachhochschule Brandenburg, 2015

Edel, K.-O. (2015): Verfemtes Erbe: Die Frakturschrift. *Sprachnachrichten* Nr. 66 (II / 2015), S. 6

Edel, K.-O. (2015): Von freier Meinungsäußerung, Wissenschaftsethik und Halluzinationen über Urheberrechtsansprü-

che. Publikationsserver der Fachhochschule Brandenburg, 2015

Edel, K.-O.; Pusch, G. (2015): Vom Wert der „Hochschulreihe“: Entstehungsgeschichte und Rezension des Buches „Einführung in die bruchmechanische Schadensbeurteilung“. Publikationsserver der Fachhochschule Brandenburg, 2015

Fomin, A.A.; Fomina, M.A.; Koshuro, V.A.; Rodionov, I.V.; Voiko, A.V.; Zakharevich, A.M.; Aman, A.; Oseev, A.; Hirsch, S.; Majcherek, S. (2016): Micro- and Nanostructure of a Titanium Surface Electric-Spark-Doped with Tantalum and Modified by High-Frequency Currents. In: *Technical Physics Letters*, 2016, Vol. 42, No. 9, pp. 932–935

Fomina, M.A.; Koshuro, V.A.; Fomin, A.A.; Rodionov, I.V.; Skaptsov, A.A.; Zakharevich, A.M.; Aman, A.; Oseev, A.; Hirsch, S.; Majcherek, S. (2016): Peculiarities of structure formation of layered metal-oxide system Ti-Ta-(Ti,Ta) xO y during electro-spark alloying and thermally stimulated modification; In: *Proceedings of SPIE*. Bellingham, Wash: SPIE, Bd. 9917.2016

Giese, N.; Knobloch, F. (2016): Clevere Straßenlaternen. *MAZ Stadtmagazin*, 04/2016, MAZ-Regionalverlag Brandenburg, Brandenburg an der Havel

Goecke, S.; Kügler, H.; Baum, S.; Vollertsen, F. (2016): Gap Bridging in Laser-GMA-Hybrid Welding of Boron Manganese UHSS. *Proceedings of the The International Symposium on Visualization in Joining & Welding Science through Advanced Measurements and Simulation, Visual-JW2016*, October 17–18, 2016, Hotel Hankyu Expo Park, Osaka, Japan

Goecke, S.-F. (2014): Visualisation and Control of the Heat Input in MAG Welding of Ultra-High-Strength Manganese-Boron Steels. *Visual-JW 2014*, November 26–28th, *Proceedings of the International Symposium on Visualization in Joining & Welding Science through Advanced Measurements and Simulation*, 28–30 November, Joining and Welding Research Institute – JWRI, Osaka University 2014, Osaka, Japan, (2014); *JWP-15*, pp. 35–36

Goecke, S.-F.: siehe auch Ebert-Spiegel, Kügler, Möller, Müller **Großmann, M.; Möllmann, K.-P.; Vollmer, M. (2015):** Artificially generated halos: rotating samples crystals around various axes. In: *Applied Optics* 54/4, B97–B106 (2015)

Hempel, J.; Oertel, C. (2016): Parameter Optimization of Finite Element Tire Models. In: *Kautschuk, Gummi, Kunststoffe* 4 no. 69, (2016) pp. 24–29

Hirsch, S.: siehe Aman, Brämer, Fomin, Fomina, Majcherek, Oseev, Schmidt

Hoier, B.: siehe Knobloch

Knobloch, F. (2016): Delay analysis for optical wireless multihop networks. *18th International Conference on Transparent Optical Networks (ICTON)*, pp. 1–5. DOI: 10.1109/ICTON.2016.7550664

Knobloch, F.; Hoier, B. (2016): Energieeffiziente Beleuchtung von Verkehrswegen und industriellen Anlagen, Poster beim *Energieforum 2016*, Brandenburg an der Havel, 2016

Knobloch, F. (2015): Channel gain and frame error rate for optical street lighting communication. *13th International*

Conference on Telecommunications (ConTEL), pp. 1–5. DOI: 10.1109/ConTEL.2015.7231194

Knobloch, F. (2015): Noncoherent dimming frequency shift On-Off keying scheme for low data rate optical street lighting communication. 17th International Conference on Transparent Optical Networks (ICTON), pp. 1–5. DOI: 10.1109/ICTON.2015.7193306

Knobloch, F. (2015): Es werde ... LED. Regionalmagazin P9 01/2015, S. 11, Wirtschaftsregion Westbrandenburg Verlag, Brandenburg an der Havel

Knobloch, F.; Freidank, S. (2015): Energie sparen mit automatisierter Beleuchtung. Poster beim Tag der offene Tür der THB, Brandenburg an der Havel, 2015

Kügler, H.; Baum, S.; Möller, F.; Goecke, S.; Vollertsen, F. (2015): Laser-MSG Hybridschweißen von Stahlfeinblechen. FOSTA Bericht P 919, Verlag und Vertriebsgesellschaft mbh Düsseldorf

Kügler, H.; Möller, F.; Goecke, S.; Vollertsen, F. (2015): Fatigue strength of hybrid welded 22MnB5 overlap joints. Material testing 58, 6 (2016), pp. 569–574, also in: Proc. of the IIW Annual Assembly 2015 Com. XII, Helsinki, Finland IIW Doc. XII-2247-15 (online)

Kügler, H.; Möller, F.; Goecke, S.; Vollertsen, F. (2015): Thermisches Fügen höchstfester Stähle. Schweißen und Schneiden 67, 12 (2015) 744

Kügler, H.; Möller, F.; Kötschau, S.; Goecke, S.-F.; Vollertsen, F. (2015): Laser-MSG-Hybridschweißen von pressgehärteten Feinblechen mit reduziertem Wärmeeintrag. Große Schweiß-technische Tagung 2015, DVS-Berichte Bd. 315. DVS Media GmbH Düsseldorf (2015), S. 55–59

Kügler, H.; Möller, F.; Kötschau, S.; Geier, A.; Goecke, S.-F.; Vollertsen, F. (2014): Bridgeability of increasing gap in laser GMA hybrid welding of 22MnB5. IIW Annual Assembly 2014 Com. XII. Seoul/Korea (2014) IIW-Doc. XII-2169-14 (online)

Löwe, K.: siehe Schrader, Sigwarth, Widjaja

Majcherek, S.; Aman, A.; Hirsch, S.; Schmidt, B. (2015): Silicon based in-situ measurement system for flex loads on MLCCs in PCB manufacturing chain. In: Sensors and actuators <Lausanne> / A. Amsterdam [u. a.]: Elsevier Science, Bd. 233.2015, S. 267–274

Malessa, R.: siehe Wist

Mangold, K.; Shaw, J.A.; Vollmer (2015): Rotwein zu Wasser. In: Physik in unserer Zeit 46/1, S. 12–16

Möller, F.; Kügler, H.; Goecke, S. (2015): Laser-GMA-Hybrid Welding of high strength multi-material joints. Lasers in Manufacturing (LIM15), eds.: Graf, T.; Emmelmann, C.; Overmeyer, L.; Vollertsen, F. (2015)

Möller, F.; Kügler, H.; Kötschau, S.; Geier, A.; Goecke, S.-F. (2014): Gap bridging ability in laser GMA hybrid welding of thin 22MnB5 sheets. 8th International Conference on Laser Assisted Net Shape Engineering LANE 2014; Physics Procedia. Volume 56 (2014), pp. 620–629

Möller, F.; Mittelstädt, C.; Kötschau, S.; Thomy, C.; Goecke, S.-F.; Vollertsen, F. (2013): Effect of process parameters on joint properties in laser GMA hybrid welding of thin-sheet fillet welds on 22MnB5. In: IIW 2013 Annual Assembly Com. IV/XII. Essen (2013) IIW-Doc. XII-2129-13; IV-1138-13 (online)

Möller, F.; Kügler, H.; Reitemeyer, D.; Vollertsen, F. (2013):

Laserstrahlfügen von Mangan-Bor-Stählen für moderne Leichtbaukonzepte. Schweißen und Schneiden 65/9 (2013), S. 628–630

Möllmann, K.-P.; Vollmer, M. (2015): IR Imaging Master Class – History, Science and Modern Technology. Conf. Proc. Information 2015 in Nashville/Tennessee (USA), 11.–14.05.2015

Möllmann, K.-P.; Vollmer, M. (2016): Gekühlte und ungekühlte Infrarotdetektoren für die Bildaufnahme. In: Conf. Proc. 62. Heidelberger Bildverarbeitungsforum in Bensheim, 05.07.2016

Möllmann, K.-P.: siehe auch Großmann, Vollmer

Müller, A.; Goecke, S.-F. (2013): Investigation on laser beam oscillation for fillet welds in lap joints. Tagungsband Joining of Materials JOM 17

Müller, A.; Goecke, S.-F.; Albert, F.; Sievi, P.; Baum, S.; Rethmeier, M. (2013): Nahtgeführtes Laserstrahl-Remoteschweißen mit örtlicher Strahloszillation. Schweißen und Schneiden, 65 (2013), 09, S. 631–635

Müller, A.; Goecke, S.-F.; Rethmeier, M. (2014): Laser beam oscillation for fillet welding. Welding in the World, DOI 10.1007/s40194-014-0165-4

Nugent, P.W.; Shaw, J.A.; Vollmer, M. (2015): Colors of thermal pools at Yellowstone National Park. In: Applied Optics 54/4, pp. B128–B139

Oertel, C. (2015): 75 Years of Tyre Modelling for Vehicle System Dynamics Analysis: Review and Future Challenges. In: Proceedings of the 4th International Tyre Colloquium (P. Gruber, R. S. Sharp, ed.), University of Surrey, Guildford, United Kingdom

Oertel, C.; Hempel, J. (2016): Virtual Tires: Definition, parametrisation and applications in Misuse load cases. automotive cae grand challenge, carhs.training gmbh, Hanau

Oertel, C.: siehe auch Hempel, Wei

Schrader, T.; Löwe, K.; Pelchen, L.; Beck, E. (2015): Prospective, knowledge based clinical risk analysis: The OPT-model. 2015 IEEE Seventh International Conference on Intelligent Computing and Information Systems (ICICIS), Year: 2015, Pages: 94–99, DOI: 10.1109/IntelICIS.2015.7397204, IEEE Conference Publications

Oseev, A.; Lucklum, R.; Zubtsov, M.; Schmidt, M.-P.; Hirsch, S. (2016): SAW based phononic crystal liquid sensor – periodic microfluidic channels approach. In: 2016 IEEE International Ultrasonics Symposium (IUS). Piscataway, NJ: IEEE

Oseev, A.; Schmidt, M.-P.; Lucklum, R.; Zubtsov, M.; Hirsch, S. (2015): Phononic crystal based liquid sensor governed by localized defect resonances. In: IEEE International Ultrasonics Symposium (IUS). Piscataway, NJ: IEEE, S. 1–4

Schmidt, M.-P.; Oseev, A.; Brose, A.; Engel, C.; Hirsch, S. (2015): Flexible free Standing SU-8 microfluidic impedance spectroscopy sensor for 3D molded interconnect devices application. In: SENSOR 2015 proceedings. AMA Service GmbH, S. 151–155

Schmidt, M.-P.; Oseev, A.; Engel, C.; Brose, A.; Hirsch, S. (2015): Impedance spectroscopy microfluidic multichannel sensor platform for liquid analysis. In: 18th International Conference on Miniaturized Systems for Chemistry and Life Sciences, Vol. 4. Red Hook, NY: Curran, S. 2137–2139

Schmidt, M.-P.; Oseev, A.; Lucklum, R.; Hirsch, S. (2015): Technology towards a SAW based phononic crystal sensor

In: Proceedings of SPIE. Bellingham, Wash: SPIE, Bd. 9517.2015

Shaw, J.A.; Nugent, P.W.; Vollmer, M. (2015): Infrared moon imaging for remote sensing of atmospheric smoke layers. In: Applied Optics 54/4, pp. B64–B75

Shaw, J.A.; Nugent, P.W.; Vollmer, M. (2015): Colors of the Yellowstone Thermal Pools for Teaching Optics. In: Education and Training in Optics and Photonics (ETOP) 2015, edited by Eric Cormier, Laurent Sarger, Proc. of SPIE Vol. 9793, 97931S

Sigwarth, T.; Löwe, K.; Beck, E.; Pelchen, L.; Schrader, T. (2015): Conceptual ontology of prospective risk analysis in medical environments – the OPT-Model-Ontology, 2015 IEEE Seventh International Conference on Intelligent Computing and Information Systems, (ICICIS), Year: 2015, Pages: 88–93, DOI: 10.1109/IntelCIS.2015.7397202, IEEE Conference Publications

Vollmer, M. (2016): Fun with physics – hands on experiments in physics teaching. In: Veletrh nápadů učitelů fyziky 20 (2016) (Proceedings 20th Czech Physics Teacher Training Conference, Prag, 2015) Ed.: V. Koudelková, pp. 293–301, ISBN 978-80-87343-58-6

Vollmer, M.; Möllmann, K.-P. (2016): Music through the skin – simple demonstration of human electrical conductivity. In: Phys. Educ. 51 (2016) 034002 (8pp)

Vollmer, M.; Möllmann, K.-P. (2016): Elko oder Böller: die Polung machts! (Rasante Physik). In: Physik in unserer Zeit, Heft 47/4, S. 200–201

Vollmer, M.; Möllmann, K.-P. (2016): Funken im Labor: kleine Brüder der Blitze (Rasante Physik). In: Physik in unserer Zeit, Heft 47/3, S. 149–150

Vollmer, M.; Möllmann, K.-P. (2016): Stehaufkreisel – an neverending story ... (Rasante Physik). In: Physik in unserer Zeit, Heft 47/2, S. 96–97

Vollmer, M.; Shaw, J.A.; Nugent, P.W. (2015): Visible and invisible mirages: Comparing inferior mirages in the visible and thermal infrared. In: Applied Optics 54/4, pp. B76–B84

Vollmer, M.; Möllmann, K.-P. (2015): Bouncing poppers. In: The Physics Teacher 50, pp. 489–493

Vollmer, M.; Möllmann, K.-P. (2015): Light emitting pickles. In: Physics Education 50/1, pp. 94–104

Vollmer, M.; Möllmann, K.-P. (2015): The tablecloth pull revisited. In: Physics Education 50/3, pp. 324–328

Vollmer, M.; Möllmann, K.-P. (2015): Flickering lamps. In: Eur. J. Phys. 36 035027 (20pp)

Vollmer, M.; Möllmann, K.-P.; Shaw, J.A. (2015): The optics and physics of near infrared imaging. In: Education and Training in Optics and Photonics (ETOP) 2015, edited by Eric Cormier, Laurent Sarger, Proc. of SPIE Vol. 9793, 97930Z

Vollmer, M.; Möllmann, K.-P. (2015): Otto von Guericke's Windbüchse (Rasante Physik). In: Physik in unserer Zeit, Heft 46/1, S. 46–47

Vollmer, M.; Möllmann, K.-P. (2015): Die Gurke leuchtet komplex. In: Physik in unserer Zeit, Heft 46/2, S. 78–83

Vollmer, M.; Möllmann, K.-P. (2015): Springende Hüpfgummis (Rasante Physik). In: Physik in unserer Zeit, Heft 46/3, S. 149–150

Vollmer, M.; Möllmann, K.-P. (2015): Der Trick mit der Tischdecke (Rasante Physik). In: Physik in unserer Zeit, Heft 46/4, S. 199–201

Vollmer, M.; Möllmann, K.-P. (2015): Flimmernde Luft und funkelnde Sterne (Rasante Physik). In: Physik in unserer Zeit, Heft 46/5, S. 254–255

Vollmer, M.; Möllmann, K.-P. (2015): Krach-bumm-peng – Böller und Tischfeuerwerke (Rasante Physik). In: Physik in unserer Zeit, Heft 46/6, 305–306

Vollmer, M.: siehe auch Großmann, Mangold, Möllmann, Nugent, Shaw

Wei, Y.; Oertel, C.; Liu, Y. (2015): A Theoretical Modell of Speed Dependent Steering Torque of Rolling Tyres. In: Proceedings of the 4th International Tyre Colloquium (P. Gruber, R. S. Sharp, ed.), University of Surrey, Guildford, United Kingdom

Widjaja, A.; Löwe, K. (2015): Speicher für die kontinuierliche Bereitstellung von Prozesswärme im Mitteltemperaturbereich, 16. Nachwuchswissenschaftlerkonferenz 2015, Tagungsband, BWV-Verlag, Berlin, April 2015

Widjaja, A.; Löwe, K. (2014): Auslegung eines Betonspeichers zur kontinuierlichen Nutzung von Solarenergie, 15. Nachwuchswissenschaftlerkonferenz Ost- und Mitteldeutsche Fachhochschulen in Magdeburg, Tagungsband, Harzdruckerei GmbH, Wernigerode, April 2014

Wist, M.; Malessa, R. (2016): Energetic Analysis and Optimization of a Coffee Beans Drying Plant. In: Knowledge and Technology Transfer in Mexico and Germany, 1st Edition, 2016 Publisher: UAEH Pachuca, Mexico, Editors: Rosalba B. Vega et al, pp. 167–180

3.4 Vorträge und Präsentationen

Beck, E.; Schrader, T.; Löwe, K. (2016): Patient Safety – Prospective Risk Analysis in Medical Environments. 4th Nordic Conference on Research in Patient Safety and Quality in Healthcare, Finnland, 19.–20.05.2016

Beck, E.; Schrader, T.; Löwe, K. (2016): Prozesssicherheit im Krankenhaus. Security Forum X.0: Status und Perspektiven der Sicherheit. FH Brandenburg, 21.01.2016

Ebert-Spiegel, M.; Goecke, S.-F.; Rethmeier, M. (2013): Efficient Gap filling in MAG welding by using optical sensors. International Conference on Joining of Materials JOM 17, Helsingør, Dänemark

Ebert-Spiegel, M.; Goecke, S.-F.; Rethmeier, M. (2013): Efficient Gap Filling in MAG Welding by using Optical Sensors. IIW Annual Assembly 2013, Commission XII, Essen

Ebert-Spiegel, M.; Goecke, S.-F.; Rethmeier, M. (2013): Adaptive Regelung ermöglicht Fügespaltkompensation beim MAG-Schweißen. DVS Kongress 2013, DVS-Studentenkongress, Essen

Ebert-Spiegel M.; Goecke, S.-F. (2014): Adaptive Regelung ermöglicht Fügespaltkompensation beim MAG-Schweißen. 15. Nachwuchswissenschaftlerkonferenz ost- und mitteldeutscher Fachhochschulen NWK 15, HS-Magdeburg-Stendal

Ebert-Spiegel M.; Goecke, S.-F.; Rethmeier M. (2014): Possibilities for compensating a higher heat input, in particular by the torch offset relative to the top sheet at the fillet weld on a lap joint. IIW Annual Assembly 2014, Commission XII, Seoul, Korea

Edel, K.-O. (2015): Bologna – Mythen, Illusionen, Fakten. Gesellschaft für Bildung und Wissen e.V., Internationale Tagung „Bildungsexpansion oder Akademikerwahn?“. 23./24. Januar 2015, Frankfurt am Main

Goecke, S.F.: siehe Ebert-Spiegel, Müller

Hempel, J.; Oertel, C. (2015): Building virtual tyres – parametric description and simulation. Eingeladener Vortrag, INTELLIGENT TIRE TECHNOLOGY 2015, Dresden

Knobloch, F. (2016): Energieeffiziente Beleuchtungsstrategien: Chancen und Risiken einer automatisierten Beleuchtung für Firmengelände und Wege. Technologie.Transfer.Tag. BraIn – Brandenburger Innovationspreis, Brandenburg an der Havel, 10.11.2016

Knobloch, F. (2016): Light on Demand using Visible Light Communication. Wissenschaftliches Kolloquium der THB, Brandenburg an der Havel, 18.15.2016

Knobloch, F.; Baumann, E. (2015): Stadt der Zukunft – intelligente Straßenbeleuchtung mit SmartLEDs. Potsdamer Tag der Wissenschaften 2015, Universität Potsdam, 2015

Knobloch, F. (2015): Visible Light Communication and Light on Demand. IHP-Doktorandenkolloquium, Frankfurt (Oder), 2015

Kraska, M. (2016): Model Sail Car: Project Based Learning for Second Year Students of Mechanical Engineering. Didaktik-Forum der TH Brandenburg, Oktober 2016

Kraska, M. (2016): Werkstofflehre im Bereich Maschinenbau – Beispiel der Technischen Hochschule Brandenburg. Webinar,

Veranstalter: Granta Design, Cambridge UK, Oktober 2016

Kraska, M. (2015): Transferangebote zum Leichtbau aus Forschung und Lehre an der Fachhochschule Brandenburg, Metalldialog Ostbrandenburg, Eisenhüttenstadt, September 2015

Kraska, M.; Jakobi, L. (2015): Computer Aided Course of Mechanics of Materials. 7th International Materials Education Symposium, Cambridge, April 2015 (Poster)

Löwe, K. (2016): Energieeffizienz in Forschung und Lehre. Energieforum 2016 „Energieeffizienz in der Industrie“, 14.10.2016, Brandenburg an der Havel

Löwe, K.; Schrader, T.; Beck, E. (2016): Patient Safety – The Engineering Point of View. 4th Nordic Conference on Research in Patient Safety and Quality in Healthcare, Finnland, 19.–20.05.2016

Löwe, K.; Schrader, T.; Beck, E. (2016): Methoden der technischen Risikoanalyse. Security Forum X.0: Status und Perspektiven der Sicherheit. FH Brandenburg, 21.01.2016

Löwe, K. (2015): Methoden der technischen Sicherheits- und Risiko- und Human Factors-Analyse. Medpro 2015. FH Brandenburg, 05.11.2015

Löwe, K. (2015): Energieeffizienz – Motivation und praktische Umsetzung. 17. Brandenburger Energietag 2015 BTU Cottbus-Senftenberg, 03.09.2015

Löwe, K.: siehe auch Beck, Schrader, Widjaja

Möllmann, K.-P.; Vollmer, M. (2015): MIT physics show. Inframation 2015, Nashville, 11.–15.05.2015

Möllmann, K.-P.; Vollmer, M. (2015): IR imaging masterclass – history, science and modern technology. Inframation 2015, Nashville, 11.–15.05.2015

Möllmann, K.-P. (2016): Gekühlte und ungekühlte Infrarotdetektoren für die Bildaufnahme. Eingeladener Vortrag zum 62. Heidelberger Bildverarbeitungsforum in Bensheim, 05.07.2016

Möllmann, K.-P. (2016): Moderne Entwicklungen bei Infrarotsensoren. Eingeladener Vortrag, Optris GmbH Berlin, 20.07.2016

Möllmann, K.-P.: siehe auch Vollmer

Müller, A.; Goecke, S.-F. (2013): Investigation on laser beam oscillation for fillet welds in lap joints. International Conference on Joining Materials JOM 17, Helsingør, Dänemark

Müller, A.; Goecke, S.-F.; Rethmeier, M. (2013): Laser beam oscillation for fillet welding. IIW Annual Assembly 2013, Select Committee (SC) Auto, Essen.

Müller, A.; Goecke, S.-F.; Rethmeier, M. (2013): Laser beam oscillation for fillet welding. IIW Annual Assembly 2013, Commission-IV-A Laser Beam Processes, Essen

Müller, A.; Goecke, S.-F.; Rethmeier, M. (2013): Laser beam oscillation welding for automotive applications. IIW Annual Assembly 2014, Select Committee (SC) Auto, Seoul, Korea

Müller, A.; Goecke, S.-F.; Sievi, P.; Albert, F.; Rethmeier, M. (2014): Laser beam oscillation strategies for fillet welds in lap joints. 8th International Conference on Photonic Technologies LANE, Fürth

Oertel, C. (2015): 75 Years of Tyre Modelling for Vehicle Sys-

tem Dynamics Analysis: Review and Future Challenges. Eingeladener Vortrag – KeyNote. 4th International Tyre Colloquium, University of Surrey, Guildford, United Kingdom

Oertel, C.; Hempel, J. (2016): Virtual Tires: Definition, parametrisation and applications in Misuse load cases. Eingeladener Vortrag. automotive cae grand challenge, carhs.training gmbh, Hanau

Oertel, C.: siehe auch Hempel

Pinno, F. (2015): Prophylactical quality control of buildings: thermography at different phases during construction. Inframation 2015 im Mai 2015 in Nashville/USA (Postervortrag)

Pinno, F. (2016): Beating the summer heat: thermal building insulation with TSR-colors. Inframation 2016 im September 2016 in Las Vegas/USA (Postervortrag)

Schrader, T.; Löwe, K.; Beck, E. (2016): Patient Safety – The Medical Informatics Point of View. 4th Nordic Conference on Research in Patient Safety and Quality in Healthcare, Finnland, 19.–20.05.2016

Schrader, T.; Löwe, K.; Beck, E. (2016): Ist die systematische, prospektive Risikoanalyse zu komplex? PRIME – Ein Lösungsansatz. 11. APS-Jahrestagung, Berlin, 14./15. April 2016

Schrader, T.; Löwe, K.; Beck, E. (2016): Shared Knowledge für eine prospektive Risikoanalyse – Das PRIME-Telemed-Konzept. 11. Fachkonferenz „Telematik im Gesundheitswesen“ 2016, Potsdam-Griebnitzsee, Februar 2016

Schrader, T.; Beck, E.; Löwe, K.; Pelchen, L. (2015): Analyse der Patientensicherheit in medizinischen Prozessen: der OPT-Modell-Generator, Medpro 2015, FH Brandenburg, 05.11.2015

Schrader, T.; Beck, E.; Löwe, K.; Pelchen, L. (2015): Sicherheits- und Risikoanalyse in medizinischen Prozessen – das Open-Process-Task-Model. Medpro 2015, FH Brandenburg, 05.11.2015

Schrader, T.; Löwe, K.; Beck, E. (2015): Shared Knowledge for a Prospective Risk Analysis in Medical Environments – An Idea, a Concept and a Method. Workshop: Standardization of in vitro diagnostics and patients safety. Tbilisi, New Vision University, Georgia, March 01–02, 2015

Socolowsky, J. (2016): On a viscous two-fluid channel flow including evaporation. 7th European Congress of Mathematics – TU Berlin. Berlin, 18.–22.07.2016.

Socolowsky, J. (2015): On a free boundary problem with two fluids. International Conference “Asymptotic Problems, Elliptic and Parabolic Issues”. Vilnius (Litauen), 01.–05.06.2015

Socolowsky, J. (2014): Some two-fluid viscous flows with evaporation. International Conference “Classical Problems and New Trends in Mathematical Fluid Dynamics”. Ferrara (Italien), 29.09.–03.10.2014

Vollmer, M. (2016): High Speed Cameras in Physics Education. AAPT 2016 in New Orleans (USA), 09.–12.01.2016

Vollmer, M. (2016): Farbenfrohe Quellen – heiße Physik im Yellowstonepark. DPG Frühjahrstagung, Hannover, 01.03.2016

Vollmer, M. (2016): Optical effects due to man-made structu-

res. Light and Color in Nature, Granada, 30.05.–03.06.2016

Vollmer, M. (2016): The optics and physics of NIR imaging. Light and Color in Nature, Granada, 30.05.–03.06.2016

Vollmer, M. (2016): Solar Eclipses – the countdown has started for the American one in August 2017. Kolloquium MSU Bozeman/USA, Juni 2016

Vollmer, M. (2016): NIR and SW IR imaging. Kolloquium MSU Bozeman/USA, Juni 2016

Vollmer, M.; Wöste, L. (2016): Organisation/Durchführung bundesweite Physiklehrerweiterbildung vom 18.–22.07.2016, Physikzentrum Bad Honnef, Thema: Klima, Atmosphäre und Umwelt

Vollmer, M. (2015): Atmosphärische Optik. Planetarium Insulaner in Berlin, 21.01.2015

Vollmer, M. (2015): Lichtemittierende Gurken. DPG Frühjahrstagung Wuppertal, 10.03.2015

Vollmer, M. (2015): Flackerndes Licht. DPG Frühjahrstagung Wuppertal, 10.03.2015

Vollmer, M. (2015): Report European Journal of Physics. Council European Physical Society, Bad Honnef, 27.03.2015

Vollmer, M.; Möllmann, K.-P. (2015): MIT physics show. Inframation 2015, Nashville, 11.–15.5.2015

Vollmer, M.; Möllmann, K.-P. (2015): IR imaging masterclass – history, science and modern technology, (gem. mit K.-P. Möllmann), Inframation 2015, Nashville, 11.–15.5.2015

Vollmer, M. (2015): Halos und Glorien. Kolloquiumsvortrag Meteorologie, LMU München, 09.06.2015

Vollmer, M. (2015): Optics and Physics of Near Infrared imaging. Education and Training in Optics and Photonics, Bordeaux, 29.6.–03.07.2015

Vollmer, M. (2015): Experiments in Physics Education. Physics Teachers Invention Fair, Prag, 28.–30.8.2015

Vollmer, M. (2015): Ausgewählte Spezialanwendungen der bildgebenden Infrarot-Thermografie: NIR Studien und Gasdetektion. Jahrestagung der Österr. Ges. für Thermographie, Eugendorf, 18.09.2015

Vollmer, M.; Möllmann, K.-P. (2015): Organisation/Durchführung landesweite Physiklehrerweiterbildung am 03.09.2015 an der FHB, Thema Physikalische Freihandexperimente im Physikunterricht; unterstützt durch Mitarbeiter des SG MiOpt

Vollmer, M. (2014): Grüne Sonne, blauer Mond, rote Wolken. MNU Tagung Berlin, 11.09.2014

Vollmer, M. (2014): Heiz- und Kühlvorgänge: von Käsewürfeln zu Säugetieren. MNU Tagung Hannover, 24.09.2014

Vollmer, M.; Möllmann, K.-P. (2014): Organisation/Durchführung landesweite Physiklehrerweiterbildung am 04.09.2014 an der FHB, Thema Physikalische Freihandexperimente im Physikunterricht; unterstützt durch Mitarbeiter des SG MiOpt

Widjaja, A.; Löwe, K. (2015): Speicher für die kontinuierliche Bereitstellung von Prozesswärme im Mitteltemperaturbereich, 16. Nachwuchswissenschaftlerkonferenz 2015, Berlin, April 2015

3.5 Aktivitäten in Arbeitskreisen oder Netzwerken

Löwe, K.: seit 2014 berufenes Mitglied der Kommission für Anlagensicherheit (KAS) beim Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit zur Beratung der Bundesregierung.

Löwe, K.: Vorsitzende der Jury „Energieeffizienzpreis des Landes Brandenburg 2016“

Löwe, K.: regelmäßige Fach- und Hauptgutachterin für Forschungsanträge bei der FFG (Österreichische Forschungsgesellschaft)

Löwe, K.: DECHEMA e.V.

Möllmann, K.-P.: Mitglied im VDI-Fachausschuss 8.16: Temperaturmessung mit Wärmebildkameras, seit 2013

Möllmann, K.-P.: Mitglied im Programmkomitee der internationalen Konferenz IRS2, seit 2011

Möllmann, K.-P.: Externer Projektbegleiter der Fraunhofer-Gesellschaft im MAVO-Projekt LITRAN des Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik, seit 2014

Socolowsky, J.: 24 Referate für die Referatezeitschrift „Mathematical Reviews“

Socolowsky, J.: 20 Referate für die Referatezeitschrift „Zentralblatt für Mathematik“

Socolowsky, J.: 4 Referee Reports für internationale mathematische Fachzeitschriften

Socolowsky, J.: seit Februar 2009 Mitglied im Editorial Board

der internationalen Fachzeitschrift „Mathematical Modelling and Analysis – The Baltic Journal on Mathematical Applications, Numerical Analysis and Differential Equations (MAA)“

Socolowsky, J.: Mitglied in der Deutschen Mathematiker-Vereinigung (seit 1991)

Socolowsky, J.: Mitglied in der American Mathematical Society (seit 1994)

Socolowsky, J.: Mitglied in der European Mathematical Society (seit 2012)

Vollmer, M.: Mitglied im Gutachterausschuss der DPG und WE-Heraeus-Stiftung zu Physik und Schule

Vollmer, M.: Mitglied im Kuratorium der referierten Internet-Zeitschrift phydid

Vollmer, M.: Mitglied des Kuratoriums der Zeitschrift Physik in unserer Zeit

Vollmer, M.: Mitglied im international editorial board der Zeitschrift Physics Education

Vollmer, M.: Editor in chief der Zeitschrift European Journal of Physics









Vollmer, M.: Mitglied im International Organizing Committee des 12th International Meeting on Light and Color in Nature vom 30.5.–3.6. 2016 in Granada (Spanien)

Vollmer, M.: Mitglied im VDI Fachausschuss 8.16: Temperaturmessung mit Wärmebildkameras

3.6 Professorinnen und Professoren

Fachhochschule Brandenburg, Fachbereich Technik,
Magdeburger Straße 50, D-14770 Brandenburg an der Havel
Fax: +49 3381 355 - 199

Dekan	Prof. Dr.-Ing. Thomas Götze	Telefon: +49 3381 355 - 301 E-Mail: thomas.goetze(at)th-brandenburg.de
Prodekanin:	Prof. Dr.-Ing. habil. Katharina Löwe	Telefon: +49 3381 355 - 311 E-Mail: loewe(at)th-brandenburg.de
Prodekan / Vorsitzender des Prüfungsausschusses	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Kern	Telefon: +49 3381 355 - 341 kern(at)th-brandenburg.de
Sekretariat	Dipl.-Betriebswirt (FH) Livia Eckert	Telefon: +49 3381 355 - 301 eckert(at)th-brandenburg.de

	Prof. Dr.-Ing. Steffen Doerner	Elektronik Electronics	Telefon: +49 3381 355 - 544 E-Mail: doerner(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr.-Ing. habil. Karl-Otto Edel	Maschinenbau, insbesondere technische Mechanik Mechanical Engineering, especially Technical Mechanics	Telefon: +49 3381 355 - 303 E-Mail: edel(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr. Justus Eichstädt	Augenoptik/optische Gerätetechnik, Lasertechnik, Lasermaterialbearbeitung Ophthalmic Optics/Optical Instrument Engineering, Laser Technology, Laser Material Processing	Telefon: +49 3381 355 - 380 E-Mail: justus.eichstaedt(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr.-Ing. Franz Eckhard Endruschat	Experimentalphysik, insbesondere Messtechnik Experimental Physics, especially Measurement Technology	Telefon: +49 3381 355 - 345 E-Mail: endruschat(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr.-Ing. Sven-Frithjof Goecke	Maschinenbau, Fertigungs-/Produktionstechnik, Fügetechnik Mechanical Engineering, Manufacturing/ Production Engineering, Fusion Engineering	Telefon: +49 3381 355 - 302 E-Mail: goecke(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr.-Ing. Thomas Götze	Antriebstechnik Drive Engineering	Telefon: +49 3381 355 - 388 E-Mail: thomas.goetze(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr.-Ing. Sören Hirsch	Elektrotechnik insbes. Leistungselektronik Electrical Engineering, especially Power Electronics	Telefon: +49 3381 355 - 559 E-Mail: soeren.hirsch(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr.-Ing. Bernhard Hoier	Elektrotechnik, Kommunikationstechnik Electrical Engineering, Communication Technology	Telefon: +49 3381 355 - 504 E-Mail: hoier(at)th-brandenburg.de

	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Kern	Experimentalphysik, insbesondere Kernphysik Experimental Physics, especially Nuclear Physics	Telefon: +49 3381 355 - 341 E-Mail: kern(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr.-Ing. Guido Kramann	Mechatronik Mechatronics	Telefon: +49 3381 355 - 313 E-Mail: kramann(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr.-Ing. Martin Kraska	Maschinenbau, Werkstoff- und Strukturmechanik Mechanical Engineering, Mechanics of Mate- rials and Structures	Telefon: +49 3381 355 - 356 E-Mail: kraska(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr.-Ing. Claudia Langowsky	Energieeffiziente Systeme der Bahntechnologie Energy efficient systems of railway technology	Telefon: +49 3381 355 - 342 E-Mail: langowsky(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr.-Ing. habil. Katharina Löwe	Energie- und Verfahrenstechnik, Anlagensicherheit Energy- and Process Engineering, Plant Safety	Telefon: +49 3381 355 - 311 E-Mail: loewe(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr. rer. nat. Reiner Malessa	Physikalische Chemie, alternative Energien, Verfahrenstechnik Physical Chemistry, Alternative Energy, Process Engineering	Telefon: +49 3381 355 - 343 E-Mail: malessa(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr. sc. nat. Klaus-Peter Möllmann	Experimentalphysik, insbesondere Festkörperphysik Experimental Physics, Solid State Physics in particular	Telefon: +49 3381 355 - 346 E-Mail: moellmann(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr.-Ing. Christian Oertel	Mechatronik Mechatronics	Telefon: +49 3381 355 - 329 E-Mail: oertel(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr. Martin Regehly	Grundlagen der Augenoptik und der Opti- schen Gerätetechnik Fundamentals of Ophthalmic Optics and Optical Instrument Engineering	Telefon: +49 3381 355 - 544 E-Mail: martin.regehly(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr.-Ing. Ronald Schrank (Honorarprofessor)	Angewandte Betriebsfestigkeit Structural Durability	E-Mail: ronald.schrank(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr.-Ing. Franz-Henning Schröder	Maschinenbau, Konstruktion/CAD, Getrie- betechnik, Maschinenelemente Mechanical Engineering, Construction Design/ CAD, Gear Engineering, Machine Elements	Telefon: +49 3381 355 - 382 E-Mail: schroeder(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr.-Ing. Heinrich Schwierz	Elektrotechnik, Nachrichtentechnik und Signalverarbeitung Electrical Engineering, Communication Engineering and Signal Processing	Telefon: +49 3381 355 - 428 E-Mail: schwierig(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr. rer. nat. habil. Jürgen Socolowsky	Angewandte Mathematik, insbesondere mit Statistik Applied Mathematics, Statistics in particular	Telefon: +49 3381 355 - 349 E-Mail: socolowsky(at)th-brandenburg.de

	Prof. Dr.-Ing. Knut Stephan	Automatisierungstechnik, Steuerungstechnik/Prozessleittechnik Automation Engineering, Control Technology/Process Control Engineering	Telefon: +49 3381 355 - 542 E-Mail: stephan(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr. rer. nat. Roland Uhl	Mathematik Mathematics	Telefon: +49 3381 355 - 366 E-Mail: uhl(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr. rer. nat. habil. Michael Vollmer	Experimentalphysik, insbesondere Spektroskopie Experimental Physics, Spectroscopy in particular	Telefon: +49 3381 355 - 347 E-Mail: vollmer(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr. Peter Wetzel (Honorarprofessor)	Qualitäts- und Projektmanagement in der Technik Quality and Project Management in Technology	Telefon: +49 3381 355 - 324 E-Mail: peter.wetzel(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr. rer. nat. habil. Christian Zehner	Elektrotechnik, Elektrische Antriebstechnik, Fertigungstechnik für Elektronik Electrical Engineering, Electrical Drive Engineering, Manufacturing Technology for Electronics	Telefon: +49 3381 355 - 545 E-Mail: zehner(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr.-Ing. Nassih Zughaibi	Elektrotechnik, Automatisierungstechnik Electrical Engineering, Automation Engineering	Telefon: +49 3381 355 - 503 E-Mail: zughaibi(at)th-brandenburg.de

3.7 Labore

Automatisierungssysteme

Gebäude – Building	Wirtschaftswissenschaftliches Zentrum (WWZ)
Raum – Room	6/7
Wissenschaftliche Leitung – Scientific Management	Prof. Dr.-Ing. Knut Stephan
Ausstattung – Equipment	<ul style="list-style-type: none">• 9 Arbeitsplätze mit SPS SIMATIC S7-300 und SPS AC500 (ABB), Automationsstation WAGO I/O-System 750, Bediendisplays OP177B, Dezentraler Peripherie ET200S, PROFIBUS DP und Industrial Ethernet, Engineering-PC (Software: STEP 7, CoDeSys, WinCC flexible, WinCC, CONVAL, MS VISIO, WSCAD, ETS2), KNX- und LONWORKS-Komponenten, Anzeige- und Bedientableau, Anlagensimulator für Automatisierungsobjekte• Fertigungszelle (Modell)
Wissenschaftsgebiete – Fields of Science	Automatisierungstechnik, Steuerungstechnik, Bussysteme, Elektrotechnik
Laborbeschreibung – Lab Description	Ausbildungsschwerpunkte: <ul style="list-style-type: none">• Automatisieren mit SPS• Visualisieren und Vernetzen• Gebäudeautomation/Bussysteme in der Gebäudeautomation• Elektroanlagen in der Automatisierung• Elektrische Gebäudetechnik• Projektieren von leittechnischen Anlagen

CAD-Labor

Gebäude – Building	Ingenieurwissenschaftliches Zentrum (IWZ I)
Raum – Room	210
Wissenschaftliche Leitung – Scientific Management	Prof. Dr.-Ing. Franz Henning Schröder
Labormitarbeiter – Laboratory Staff	Dipl.-Ing. Steffen Rotsch, Dipl.-Ing. (FH) Dieter Schulz
Wissenschaftsgebiete – Fields of Science	Konstruktion, Simulation, Berechnung
Branchenkompetenzfelder – Key Technologies	Antriebstechnik, Fahrzeug- und Schienenverkehrstechnik, Sondermaschinenbau
Kategorien aus Strukturentwicklungsplan – Categories of Structural Development Plan	Allgemeiner Maschinenbau

CAE-Labor

Gebäude – Building	Ingenieurwissenschaftliches Zentrum (IWZ I)
Raum – Room	210
Wissenschaftliche Leitung – Scientific Management	Prof. Dr.-Ing. Martin Kraska
Labormitarbeiter – Laboratory Staff	Dipl.-Ing. Steffen Rotsch, Dipl.-Ing. (FH) Dieter Schulz
Wissenschaftsgebiete – Fields of Science	Berechnung, Simulation und Optimierung in Konstruktion und Fertigung
Branchenkompetenzfelder – Key Technologies	Antriebstechnik, Fahrzeug- und Schienenverkehrstechnik, Sondermaschinenbau
Kategorien aus Strukturentwicklungsplan – Categories of Structural Development Plan	Allgemeiner Maschinenbau

Ausstattung – Equipment

- 20 CAD/CAE-Arbeitsplätze
- Klassenraumlizenzen: ANSYS; Mathcad Prime; Cambridge Engineering Selector (CES) Edupack (Material- und Prozessdatenbank)
- Forschungslizenzen: ANSYS und CES Selector
- freie Software CalculiX und SMath Studio

CAE / Simulationstechnik

Gebäude – Building	Wirtschaftswissenschaftliches Zentrum (WWZ)
Raum – Room	24 und 25
Wissenschaftliche Leitung – Scientific Management	Prof. Dr.-Ing. Nassih Zughaibi
Labormitarbeiter – Laboratory Staff	Dipl.-Ing. (FH) Dieter Thiele
Wissenschaftsgebiete – Fields of Science	Automatisierungstechnik, Simulationstechnik
Kategorien aus Strukturentwicklungsplan – Categories of Structural Development Plan	Simulation technischer Systeme: Matlab / Simulink, CNC-Programmierung, Roboter-Programmierung mit CATIA, LabVIEW, PSPICE

CAM-Labor / Simulation

Gebäude – Building	Ingenieurwissenschaftliches Zentrum (IWZ I)
Raum – Room	117
Wissenschaftliche Leitung – Scientific Management	Prof. Dr.-Ing. Thomas Götze
Labormitarbeiter – Laboratory Staff	Dipl.-Ing. Steffen Rotsch, Dipl.-Ing. (FH) Dieter Schulz
Wissenschaftsgebiete – Fields of Science	Antriebstechnik, Fahrzeug- und Schienenverkehrstechnik, Sondermaschinenbau, Fertigungstechnik
Kategorien aus Strukturentwicklungsplan – Categories of Structural Development Plan	Allgemeiner Maschinenbau
Ausstattung – Equipment	8 CAX-Arbeitsplätze mit <ul style="list-style-type: none">• CAD-System NX, Inventor HSM• Simulationssoftware Ansys und SimX• CNC-Programmierplätze Sinutrain, Heidenhain iTNC530, CAM-Works

Chemie und Umweltanalytik

Gebäude – Building	Laborgebäude I
Wissenschaftliche Leitung – Scientific Management	Prof. Dr. rer. nat. Reiner Malessa
Labormitarbeiter – Laboratory Staff	Dipl.-Ing. (FH) Carmen Kampf

Elektrische Maschinen und Antriebe / Leistungselektronik

Gebäude – Building	Wirtschaftswissenschaftliches Zentrum (WWZ)
Raum – Room	15
Wissenschaftliche Leitung – Scientific Management	Prof. Dr.-Ing. Sören Hirsch

Elektromagnetische Verträglichkeit

Gebäude - Building	Wirtschaftswissenschaftliches Zentrum (WWZ)
Raum - Room	21
Wissenschaftliche Leitung - Scientific Management	Prof. Dr.-Ing. Bernhard Hoier
Labormitarbeiter - Laboratory Staff	René Pettelkau

Elektronenmikroskopie / Rastertunnelmikroskopie

Gebäude - Building	Laborgebäude I
Wissenschaftliche Leitung - Scientific Management	Prof. Dr. sc. nat. Klaus-Peter Möllmann, Dr. rer. nat. Frank Pinno
Labormitarbeiter - Laboratory Staff	Simone Wolf

Elektronik

Gebäude - Building	Wirtschaftswissenschaftliches Zentrum (WWZ)
Raum - Room	12/13
Wissenschaftliche Leitung - Scientific Management	Prof. Dr.-Ing. Steffen Doerner
Labormitarbeiter - Laboratory Staff	Dipl.-Ing. Norbert Hoppe

Elektrotechnik und Elektronik

Gebäude - Building	Wirtschaftswissenschaftliches Zentrum (WWZ)
Raum - Room	7/8
Wissenschaftliche Leitung - Scientific Management	Prof. Dr.-Ing. Steffen Doerner, Prof. Dr. Sören Hirsch
Labormitarbeiter - Laboratory Staff	Dipl.-Ing. Norbert Hoppe

Energieeffiziente Elektroniksysteme

Gebäude - Building	Wirtschaftswissenschaftliches Zentrum (WWZ)
Raum - Room	20
Wissenschaftliche Leitung - Scientific Management	Prof. Dr.-Ing. Bernhard Hoier
Labormitarbeiter - Laboratory Staff	Christian Schreiber, B.Eng.

Energie- und Verfahrenstechnik I

Gebäude – Building	Ingenieurwissenschaftliches Zentrum (IWZ I)
Raum – Room	021 (Maschinenhalle)
Wissenschaftliche Leitung – Scientific Management	Prof. Dr. rer. nat. Reiner Malessa
Wissenschaftsgebiete – Fields of Science	Energie-, Umwelt- und Verfahrenstechnik
Branchenkompetenzfelder – Key Technologies	Energieeffizienz, nachhaltige Energietechnik
Labormitarbeiter – Laboratory Staff	Dipl.-Ing. (FH) Carmen Kampf

Energie- und Verfahrenstechnik II

Gebäude – Building	Ingenieurwissenschaftliches Zentrum (IWZ I)
Raum – Room	021 (Maschinenhalle)
Wissenschaftliche Leitung – Scientific Management	Prof. Dr.-Ing. habil. Katharina Löwe
Wissenschaftsgebiete – Fields of Science	Energie-, Umwelt- und Verfahrenstechnik
Branchenkompetenzfelder – Key Technologies	Energieeffizienz, nachhaltige Energietechnik
Labormitarbeiter – Laboratory Staff	Dipl.-Ing. (FH) Carmen Kampf

Fertigungsautomatisierung

Gebäude – Building	Ingenieurwissenschaftliches Zentrum (IWZ I)
Raum – Room	021 (Maschinenhalle)
Wissenschaftliche Leitung – Scientific Management	Prof. Dr.-Ing. Nassih Zughaibi
Labormitarbeiter – Laboratory Staff	Dipl.-Ing. (FH) Dieter Thiele
Wissenschaftsgebiete – Fields of Science	Fertigungsautomatisierung
Kategorien aus Strukturentwicklungsplan – Categories of Structural Development Plan	Flexible Fertigungszelle mit Leitreechner bestehend aus zwei KUKA-Robotern, CNC-Fräsmaschine, Transportband und einem Lagersystem

Fertigungsmesstechnik und Feinmessraum

Gebäude – Building	Ingenieurwissenschaftliches Zentrum (IWZ I)
Raum – Room	06, 08
Wissenschaftliche Leitung – Scientific Management	Prof. Dr.-Ing. Sven-Frithjof Goecke; Dipl.-Ing. Steffen Rotsch
Labormitarbeiter – Laboratory Staff	Dipl.-Ing. (FH) Klaus Gericke

Fertigungstechnik (Maschinenhalle / Zentralwerkstatt)

Gebäude - Building	Ingenieurwissenschaftliches Zentrum (IWZ I)
Raum - Room	016, 021 (Maschinenhalle)
Wissenschaftliche Leitung - Scientific Management	Prof. Dr.-Ing. Sven-Frithjof Goecke, Dipl.-Ing. Steffen Rotsch
Labormitarbeiter - Laboratory Staff	Dipl.-Ing. (FH) Klaus Gericke, Jürgen Stein

Fertigungstechnik / Fertigungsmesstechnik

Gebäude - Building	Ingenieurwissenschaftliches Zentrum (IWZ I)
Raum - Room	006, 008
Wissenschaftliche Leitung - Scientific Management	Prof. Dr.-Ing. Sven-Frithjof Goecke, Dipl.-Ing. Steffen Rotsch
Labormitarbeiter - Laboratory Staff	Dipl.-Ing. (FH) Klaus Gericke
Ausstattung - Equipment	3D-Koordinatenmessgeräte Zeiss Eclipse, Mitutoyo Crysta Plus M544 Kleinlängenmessgerät, div. Handmessgeräte, Rauheitsmessgeräte Hydraulische Laborpresse 120kN mit diversen Versuchsaufbauten incl. Kraft- und Wegmessung
Kategorien aus Strukturentwicklungsplan - Categories of Structural Development Plan	Allgemeiner Maschinenbau
Laborbeschreibung - Lab Description	Wir bieten kleinen und mittelständischen Unternehmen die Möglichkeit, die modernen Labore und das Know-how der THB im Rahmen von Kooperationen und Auftragsarbeiten zu nutzen und unsere praxisnahe Ausbildung durch Projekt- und Abschlussarbeiten zu unterstützen. Insbesondere bei der Entwicklung von Produkten und Verfahren bieten unsere Labore unbürokratische und effiziente Zusammenarbeit an.

Fluid- und Antriebstechnik

Gebäude - Building	Ingenieurwissenschaftliches Zentrum (IWZ I)
Raum - Room	214
Wissenschaftliche Leitung - Scientific Management	Prof. Dr.-Ing. Thomas Götze
Labormitarbeiter - Laboratory Staff	Dipl.-Ing. Robert Bräunlich

Grundlagen der Kommunikation

Gebäude - Building	Wirtschaftswissenschaftliches Zentrum (WWZ)
Raum - Room	18
Wissenschaftliche Leitung - Scientific Management	Prof. Dr.-Ing. Heinrich Schwierz
Labormitarbeiter - Laboratory Staff	Dipl.-Ing. (FH) Ronald Irmer, René Pettelkau

Hochfrequenzmesstechnik

Gebäude - Building	Ingenieurwissenschaftliches Zentrum (IWZ I)
Raum - Room	218
Wissenschaftliche Leitung - Scientific Management	Prof. Dr.-Ing. Bernhard Hoier
Labormitarbeiter - Laboratory Staff	Dipl.-Ing. (FH) Ronald Irmer

Kommunikationsnetze und -systeme

Gebäude - Building	Wirtschaftswissenschaftliches Zentrum (WWZ)
Raum - Room	19
Wissenschaftliche Leitung - Scientific Management	Prof. Dr.-Ing. Heinrich Schwierz
Labormitarbeiter - Laboratory Staff	Dipl.-Ing. (FH) Ronald Irmer, René Pettelkau

Konstruktionslabor

Gebäude - Building	Ingenieurwissenschaftliches Zentrum (IWZ I)
Raum - Room	205
Wissenschaftliche Leitung - Scientific Management	Prof. Dr.-Ing. Franz Henning Schröder
Labormitarbeiter - Laboratory Staff	Dipl.-Ing. Steffen Rotsch, Dipl.-Ing. (FH) Dieter Schulz
Wissenschaftsgebiete - Fields of Science	Konstruktion, Rapid Prototyping, Simulation, Berechnung
Branchenkompetenzfelder - Key Technologies	Antriebstechnik, Fahrzeug- und Schienenverkehrstechnik, Sondermaschinenbau
Kategorien aus Strukturentwicklungsplan - Categories of Structural Development Plan	Allgemeiner Maschinenbau

Labor für Werkstoffprüfung

Gebäude - Building	Ingenieurwissenschaftliches Zentrum (IWZ I)
Raum - Room	033, 028, 031
Wissenschaftliche Leitung - Scientific Management	Prof. Dr.-Ing. Martin Kraska
Labormitarbeiter - Laboratory Staff	Dr.-Ing. Daniel Sturm, Dr. rer. nat. Christina Niehus
Ausstattung - Equipment	Geräte für die Durchführung <ul style="list-style-type: none">• von Zug-, Druck-, Falt-, Biegeversuchen (INSPEKT (150 kN) und EU 20/1 (200 kN))• von Kerbschlagbiegeversuchen nach Charpy bei Temperaturen bis -70 °C, RPK 450 (300 J)• von Makrohärteprüfungen nach Vickers, Brinell und Rockwell• von Mikrohärteprüfungen nach Vickers
Wissenschaftsgebiete - Fields of Science	Energietechnik / Umwelttechnik, Maschinenbau, Naturwissenschaften (Physik, Chemie, Biologie, ...), Verkehr / Transport

Branchenkompetenzfelder – Key Technologies	Automotive, Metallerzeugung, -be- und -verarbeitung / Mechatronik, Schienenverkehrswirtschaft
Kategorien aus Strukturentwicklungsplan – Categories of Structural Development Plan	Allgemeiner Maschinenbau
Laborbeschreibung – Lab Description	Wir bieten Unternehmen im Rahmen von Kooperationen und Dienstleistungsverträgen umfassende Beratung, professionelle Werkstoffprüfung mit modernem Equipment zur chemischen Analyse, metallographischen Untersuchungen, zerstörenden und zerstörungsfreien Werkstoffprüfung, präzise Schadensanalysen sowie detaillierte Gutachten.

Lasermaterialbearbeitung

Gebäude – Building	Ingenieurwissenschaftliches Zentrum (IWZ I)
Raum – Room	023, 024
Wissenschaftliche Leitung – Scientific Management	Prof. Dr. Justus Eichstädt
Labormitarbeiter – Laboratory Staff	Dipl.-Ing. (FH) Detlef Karstädt, Dr. Klaus Sowoidnich
Ausstattung – Equipment	Kontinuierliche und gepulste Festkörper- und Gaslaser mit mittleren Leistungen bis zu 250 W und Pulsdauern bis unter 10 ps mit unterschiedlichen Anlagenkonzepten
Wissenschaftsgebiete – Fields of Science	Angewandte Lasertechnik, Lasermaterialbearbeitung, Oberflächenmodifikation von Werkstoffen
Branchenkompetenzfelder – Key Technologies	Optische Technologien (Cluster Optik), Metall
Laborbeschreibung – Lab Description	Es stehen mehrere moderne Systeme (cw- bis ps-Laser) für die Lasermaterialbearbeitung zur Verfügung. Es können Metalle, Polymere, Gläser, Keramiken und Verbundwerkstoffe mit Verfahren, wie dem schweißen, schneiden, bohren, abtragen, strukturieren und markieren, bearbeitet werden. Kleine und mittelständische Unternehmen werden bei der Anwendung von Laserwerkzeugen, bei der Prozessoptimierung und bei Machbarkeitsstudien unterstützt.

Lasertechnik

Gebäude – Building	Ingenieurwissenschaftliches Zentrum (IWZ I)
Raum – Room	024, 025
Wissenschaftliche Leitung – Scientific Management	Prof. Dr. Justus Eichstädt
Labormitarbeiter – Laboratory Staff	Dipl.-Ing. (FH) Detlef Karstädt
Ausstattung – Equipment	6 Versuchsplätze zur Lasertechnik stehen zur Verfügung: Charakterisierung von Laserquellen (M2, spektral, optical output power), Nd:YAG-Laser, Frequenzverdopplung, N2-Laser, Farbstofflaser, Modenkopplung, Diodenlaser, etc. Software: ZEMAX, WinLens, SHSWorks
Wissenschaftsgebiete – Fields of Science	Lasertechnik
Branchenkompetenzfelder – Key Technologies	Optische Technologien (Cluster Optik)

Mechatronik

Gebäude - Building	Ingenieurwissenschaftliches Zentrum (IWZ I)
Raum - Room	214
Wissenschaftliche Leitung - Scientific Management	Prof. Dr.-Ing. Christian Oertel
Labormitarbeiter - Laboratory Staff	Dipl.-Ing. Robert Bräunlich

Messtechnik und Instrumentierung / Elektronikentwicklung / Simulation

Gebäude - Building	Wirtschaftswissenschaftliches Zentrum (WWZ)
Raum - Room	9
Wissenschaftliche Leitung - Scientific Management	Prof. Dr.-Ing. Eckhard Endruschat, Prof. Dr. Steffen Doerner (Stellvertreter)
Labormitarbeiter - Laboratory Staff	Dipl.-Ing. Norbert Hoppe, Dr. Josef Esser
Ausstattung - Equipment	<p>8 PC-gestützte vernetzte Versuchsplätze, jeweils ausgestattet mit folgenden systemfähigen Geräten: 4-Kanal Mixed-Signal DSO HMO 3524 (4 Gs/s, B 350 MHz) AG34410 DMM 61/2-stellig AG 33220A Funktionsgenerator Agilent Doppel-Labornetzteil Experimentierbrett, L-, C-, R-Dekade</p> <p>Software: Doppelbootssystem, Windows 10, OpenSuse 42.2 Linux Labview 2016, Labwindows CVI, Kicad, gEDA, Qucs Comsol Multiphysics FEM-Suite Python, GCC Scilab, Octave, Euler Gnuplot, Labplot, Veusz</p> <p>4 weitere PC-gestützte Arbeitsplätze</p> <p>LPKF-Fräsbearbeitungsplotter zur Platinenherstellung</p>
Wissenschaftsgebiete - Fields of Science	Metrologie, Messdatenerfassung, -Verarbeitung und -Auswertung, Messtechnik, insbesondere nichtelektrischer Größen, Elektronik-Design und -Fertigung, Simulation komplexer Systeme mit FEM
Branchenkompetenzfelder - Key Technologies	Metall, IKT, Optik, Automotive, Luftfahrttechnik, Life Sciences: Metrologie und Elektronik als Querschnittstechnologien für die genannten Kompetenzfelder
Laborbeschreibung - Lab Description	Interessierten Unternehmen werden bei der Einführung neuer Messmethoden und bei der Instrumentierung unterstützt und beraten. Es können kundenspezifische Elektronikbaugruppen entwickelt werden und Prototypen gebaut und erprobt werden. Mit Hilfe der vorhandenen FEM-Software können verkettete komplexe Probleme simuliert werden.

Mikrocontrolleranwendungen

Gebäude - Building	Ingenieurwissenschaftliches Zentrum (IWZ I)
Raum - Room	219
Wissenschaftliche Leitung - Scientific Management	Prof. Dr.-Ing. Guido Kramann
Labormitarbeiter - Laboratory Staff	Dipl.-Ing. Robert Bräunlich

Mikrotechnologie-Reinraum

Gebäude - Building	Laborgebäude I
Raum - Room	13
Wissenschaftliche Leitung - Scientific Management	Prof. Dr. sc. nat. Klaus-Peter Möllmann, Dr. rer. nat. Frank Pinno
Labormitarbeiter - Laboratory Staff	Simone Wolf

Optische Gerätetechnik

Gebäude - Building	Wirtschaftswissenschaftliches Zentrum (WWZ)
Raum - Room	058
Wissenschaftliche Leitung - Scientific Management	Prof. Dr. Justus Eichstädt, Prof. Dr. Martin Regehly
Labormitarbeiter - Laboratory Staff	Luise Micklitz, Dr. Klaus Sowoidnich
Ausstattung - Equipment	Augenoptische und optometrische Gerätetechnik
Wissenschaftsgebiete - Fields of Science	Optische Gerätetechnik, Biomedizinische Optische Messtechnik
Branchenkompetenzfelder - Key Technologies	Optische Technologien (Cluster Optik)
Laborbeschreibung - Lab Description	Ausbildungs- und Forschungsschwerpunkt ist die optometrische Gerätetechnik.

Optische Messtechnik

Gebäude - Building	Ingenieurwissenschaftliches Zentrum (IWZ I)
Raum - Room	108
Wissenschaftliche Leitung - Scientific Management	Prof. Dr. Martin Regehly, Prof. Dr.-Ing. Eckhard Endruschat (Stellvertreter), Prof. Dr. Justus Eichstädt (Stellvertreter)
Labormitarbeiter - Laboratory Staff	Dipl.-Ing. (FH) Detlef Karstädt
Ausstattung - Equipment	12 Versuchsplätze zur Charakterisierung von optischen Systemen und zur Optischen Messtechnik. Weiterhin stehen drei experimentelle Optik-Entwicklungsplätze zur Verfügung. Das Labor wird ergänzt durch ein kommerzielles Laservibrometer und ein Drei-Strahl-Laserinterferometer zur Inklinationmessung. Messmethoden: Optische Messtechnik: u. a. Lasertriangulation, MTF-Bestimmung, Wellenfrontsensorik, Laservibrometrie, bildgebende Verfahren und technische Bildverarbeitung, Diffraktive Optische Elemente, Charakterisierung von Lichtquellen, etc.

Wissenschaftsgebiete – Fields of Science	Optische Messtechnik und -sensorik
Branchenkompetenzfelder – Key Technologies	Optische Technologien (Cluster Optik)
Laborbeschreibung – Lab Description	Es stehen 12 Versuchsplätze zu wichtigen optischen Messmethoden zur Verfügung (s. o.). Das Labor dient auch zur Entwicklung von neuartigen Optischen Mess- und Analysemethoden. Interessenten werden bei der Einführung solcher Verfahren beraten und unterstützt. Für kleine und mittelständische Firmen werden kundenspezifische Lösungen entwickelt.

Optische Spektrometrie

Gebäude – Building	Laborgebäude I
Raum – Room	12
Wissenschaftliche Leitung – Scientific Management	Prof. Dr. sc. nat. Klaus-Peter Möllmann Prof. Dr. rer. nat. habil. Michael Vollmer
Labormitarbeiter – Laboratory Staff	Simone Wolf

Prozessleittechnik / Gebäudeautomation

Gebäude – Building	Ingenieurwissenschaftliches Zentrum (IWZ)
Raum – Room	01
Wissenschaftliche Leitung – Scientific Management	Prof. Dr.-Ing. Knut Stephan
Ausstattung – Equipment	<ul style="list-style-type: none"> • 6 Arbeitsplätze mit PCS7-Automatisierungsstation (AS RTX, ET200M), PC als PCS7-Engineering- und Operator-Station und Prozesssimulator • 2 Technologiemodule (Behältersystem) • Miniplant-Anlage (Destillation) mit PCS7-Prozessleitsystem • Raumluftechnische Anlage (Heizen, Kühlen, Befeuchten, Umluft) mit WAGO-Automationsstation und Web-Visualisierung
Wissenschaftsgebiete – Fields of Science	Automatisierungstechnik, Prozessleittechnik, Gebäudeautomation
Laborbeschreibung – Lab Description	Ausbildungsschwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Konfigurieren von Prozessleitsystemen • Automatisieren von raumluftechnischen Anlagen • Automatisieren von verfahrenstechnischen Prozessen

Prüfstand Solartechnik

Gebäude – Building	Ingenieurwissenschaftliches Zentrum (IWZ I)
Raum – Room	021 (Maschinenhalle)
Wissenschaftliche Leitung – Scientific Management	Prof. Dr.-Ing. habil. Katharina Löwe
Labormitarbeiter – Laboratory Staff	Dipl.-Ing. (FH) Carmen Kampf

Regelungstechnik

Gebäude - Building	Ingenieurwissenschaftliches Zentrum (IWZ I)
Raum - Room	140
Wissenschaftliche Leitung - Scientific Management	Prof. Dr.-Ing. Nassih Zughabi
Labormitarbeiter - Laboratory Staff	Dipl.-Ing. (FH) Dieter Thiele
Wissenschaftsgebiete - Fields of Science	Automatisierungstechnik, Systemtechnik
Themengebiete - Topics	<ul style="list-style-type: none">• Identifikation technischer Systeme mit der Sprungantwort (P, PT1, PT2, Tt-Glied, PID-Glied, ...)• Temperaturregelung: Ermittlung des Regelstreckenverhalten Einstellung eines geeigneten Reglers• Digitale Regelung einer Füllstandsregelstrecke• Drehzahlregelung an Gleichstromantrieben/ Positionierregelung eines Maschinenschlittens Messung des Bode-Diagramms verschiedener Übertragungselemente mit dem Analyzer bzw. PC , Auswertung, Bestimmung der Struktur und Parameter.• Digitale Regelung, Programmierung verschiedener Regler für unterschiedliche Regelstrecke, praktische Tests, Untersuchung des Regelverhaltens, Einfluss der Abtastzeit• Kaskadenregelung Inbetriebnahme und Optimierung des Strom- und Drehzahlregelkreises. Führungs- und Störverhalten. Störgrößenaufschaltung Untersuchung des Regelverhaltens und Vergleich• Regelung instabiler Systeme (inverses Pendel, Ball-Wippe-System, magnetische Aufhängung)

Reifenprüflabor (TPL)

Gebäude - Building	Ingenieurwissenschaftliches Zentrum (IWZ)
Raum - Room	021 (Maschinenhalle)
Wissenschaftliche Leitung - Scientific Management	Prof. Dr.-Ing. Christian Oertel
Labormitarbeiter - Laboratory Staff	Dipl.-Ing. (FH) Jan Hempel
Ausstattung - Equipment	<ul style="list-style-type: none">• Prüfstand für Modalanalyse• Prüfstand für Statikanalysen und Normalspannungsverteilung (Sensor Array)• Prüfstand für Dynamikanalysen (Trommelprüfstand)• Messroboter mit Vibrometer• 3D-Vermessung von Querschnitten• Härteprüfeinrichtung

Strömungsmechanik

Gebäude - Building	Ingenieurwissenschaftliches Zentrum (IWZ I)
Raum - Room	021 (Maschinenhalle)
Wissenschaftliche Leitung - Scientific Management	Dipl.-Ing. Andreas Niemann
Labormitarbeiter - Laboratory Staff	Dipl.-Ing. (FH) Carmen Kampf

Technische Optik

Gebäude - Building	Ingenieurwissenschaftliches Zentrum (IWZ I)
Raum - Room	220, 222
Wissenschaftliche Leitung - Scientific Management	Prof. Dr. rer. nat. habil. Michael Vollmer
Labormitarbeiter - Laboratory Staff	Dipl.-Ing. (FH) Detlef Karstädt

Thermographie

Gebäude - Building	Ingenieurwissenschaftliches Zentrum (IWZ I)
Raum - Room	223, 224
Wissenschaftliche Leitung - Scientific Management	Prof. Dr. sc. nat. Klaus-Peter Möllmann, Prof. Dr. rer. nat. habil. Michael Vollmer, Dr. rer. nat. Frank Pinno
Labormitarbeiter - Laboratory Staff	Dipl.-Ing. (FH) Detlef Karstädt

4 Fachbereich Wirtschaft

	Vorwort des Dekans	96
4.1	Forschungsprojekte	97
4.1.1	Senior Research Fellowship	97
4.1.2	Human Resource Management in technologienahen Bereichen: Internationale Fachtagung und Forschungsaktivitäten	98
4.1.3	Tagungsorganisation: 29. Jahrestagung des Arbeitskreises Wirtschaftsinformatik an Fachhochschulen im deutschsprachigen Raum (AKWI) an der TH Brandenburg (11. bis 14.09.2016)	100
4.1.4	Mittelstand Digital 4.0	101
4.1.5	D-smartRegion	105
4.1.6	Analyse der Kommunikationskanäle in Bezug auf Innenstadtangebote und Entwicklung von Handlungsempfehlungen zur Bewerbungsoptimierung	108
4.2	Forschungssemester	110
4.2.1	Prof. Dr. Michael Höding – Wintersemester 2014/2015	110
4.2.2	Prof. Dr. Anja Lüthy – Wintersemester 2014/2015	112
4.3	Publikationen	114
4.4	Vorträge	117
4.5	Aktivitäten in Arbeitskreisen oder Netzwerken	119
4.6	Professorinnen und Professoren	120
4.7	Labore	123

Vorwort des Dekans

Die Forschungsaktivitäten an Hochschulen zielen darauf ab, Erkenntnisgewinn zu erzeugen. Dieser schlägt sich etwa in gehaltvolleren Beschreibung-, Erklärungs- oder Entscheidungsmodellen oder gar ganzen Theorien nieder. Wissenschaftler ruhen sich in der Regel nicht darauf aus, „ultimative Fakten“ gefunden, „alternativlose“ Ansätze geschaffen oder die „absolute Wahrheit“ beschrieben zu haben. Wissenschaft sucht weiter, scheitert, nimmt neue Richtungen, ergründet tiefer und fördert so hoffentlich immer wieder Neues zu Tage. Am Fachbereich Wirtschaft der TH Brandenburg hat man sich diesem Vorgehen verschrieben und fokussiert dabei einerseits insbesondere auf die Felder Innovationsmanagement, Gründerforschung/-förderung und Unternehmensnachfolge sowie damit verbundene betriebswirtschaftliche Fragestellungen. Andererseits wurden innerhalb der Wirtschaftsinformatik insbesondere die Gebiete Betriebliche Anwendungssysteme, Kooperative Prozesse und Wissensmanagement, Informatronssicherheit und -management sowie Prozesse fortschreitender Digitalisierung beleuchtet. Die 26 hauptamtlichen

Professoren, 4 Honorarprofessoren und etwa 15 akademischen Mitarbeiter nutzen dazu vielfältige Vorgehensweisen – empirische Untersuchungen, Laborexperimente, methodisch-konzeptionelle Ansätze. Im Rahmen von Forschungssemestern und Forschungsprofessuren konnten umfangreichere Vorhaben angegangen werden. Die Ergebnisse finden sich in veröffentlichten Büchern, Zeitschriften- und Konferenzbeiträgen. Die Ausrichtung von Konferenzen – wie Security-Forum und AKWI-Tagung – gab Raum, neue Konzepte zu erörtern und zu diskutieren. Im Rahmen von Wissens- und Technologietransferprojekten zwischen Hochschule und Unternehmen wurden neuartige Ansätze in die betriebliche Praxis überführt. Es bleibt zu hoffen, dass der vorliegende Bericht – wenn auch nur schlaglichtartig – einen Einblick in die vielfältigen wissenschaftlichen Aktivitäten des Fachbereichs Wirtschaft geben kann. Wir würden uns freuen, wenn wir auch in Zukunft Gelegenheit hätten, mit vertrauten und neuen Partnern aus betrieblicher Praxis, Verbänden und Wissenschaft kooperieren zu können.

Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Mieke

Dekan des Fachbereich Wirtschaft

4.1 Forschungsprojekte

4.1.1 Senior Research Fellowship

„Lessons from innovation systems: Increased global cooperation potential through the application of diffusion principles“ – Erkenntnisse aus der Innovationssystem-Forschung: Mehr Erfolg in globalen Kooperationen durch die Anwendung von Diffusionsprinzipien (Referenzrahmen: Umweltpolitik) Forschungsergebnisse:

- Burger-Menzel, B. (2016a KHK/GCR21): Environmental Politics and the Human Being: A New Interdisciplinary Perspective on Motivational Processes and Sustainable Change Behavior. Global Cooperation Research Papers 13, Käte Hamburger Kolleg / Centre for Global Cooperation Research, Duisburg
- Burger-Menzel, B. (2016b KHK/GCR21): Environmental Politics and the Migration of Ideas – A Critical View on What Makes Humans Learn and Behaviourally Change. In: Böckenförde, M.; Krupke, N.; Michaelis, P. (eds.): A Multi-Disciplinary Mosaic: Reflections on Global Cooperation and Migration. Global Dialogues 13, Käte Hamburger Kolleg / Centre for Global Cooperation Research (KHK/GCR21), Duisburg, S. 30–33
- Burger-Menzel, B. (2015 KHK/GCR21): Lessons from innovation systems: The cognitive self in networks of (global) cooperation. Working paper, Käte Hamburger Kolleg / Centre for Global Cooperation Research, University of Duisburg-Essen, Duisburg

Erkenntnisse aus der Innovationssystem-Forschung: Mehr Erfolg in globalen Kooperationen durch die Anwendung von Diffusionsprinzipien

Der Forschungsaufenthalt am Käte Hamburger Kolleg / Centre for Global Cooperation Research der Universität Duisburg-Essen in 2015 setzte an den Ergebnissen der ersten sechsmonatigen Senior Fellowship des Vorjahres an.

Ziel ist, globale Kooperationen aus einer Systemperspektive heraus zu analysieren, wobei ein besonderes Augenmerk dem „Risikofaktor Mensch“ gilt. Globale Kooperationen werden dabei als (Neu-)Verhandlung verschiedenartiger Themen verstanden, deren Ergebnis im Anschluss implementiert werden müssen. Im

Projektleitung – Project Management:

Prof. Dr. Bettina Burger-Menzel

Laufzeit – Term: 04/2015 bis 06/2015

Finanzierung – Financing:

BMBF-gefördertes Forschungsstipendium

Partner/Kooperationen – Partner/Cooperations:

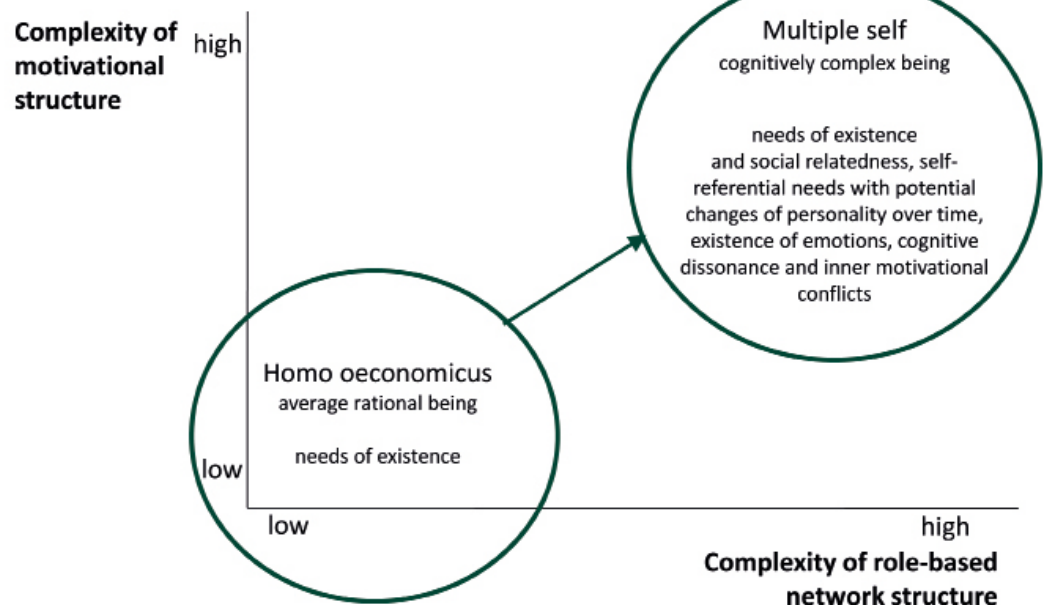
Käte Hamburger Kolleg / Centre for Global Cooperation Research (KHK/GCR21), Universität Duisburg-Essen, Duisburg

Rahmen dieser Implementierung kann Wissen neu generiert, erlernt und über Versuch und Irrtum angepasst werden – oder auch nicht. Gerade in der Umweltpolitik liegen Erwartungen und Erreichtes oft weit auseinander. Stichworte sind zum Beispiel Klimawandel und Biodiversität.

Entscheidend für den Erfolg einer globalen Kooperation und ihrer Implementierung sind somit insbesondere zwei Fragen (vgl. auch Grafik):

- (i) Wie kann ein Individuum dazu motiviert werden, ein politisch erwünschtes Lern- und Anpassungsverhalten zu entwickeln und beständig zu wiederholen? Und:
- (ii) Was versetzt ein derart motiviertes Individuum in die Lage, ein solches Veränderungsverhalten auch bei anderen Netzwerk-Mitgliedern zu stimulieren und auf diese Weise zur Systementwicklung beizutragen (scaling-up)?

Während der ersten Senior Fellowship wurden die Auswirkungen einer komplexen menschlichen Kognition untersucht. Ergebnisse daraus wurden als Publikationen des Käte Hambur-



Environmental cooperation and the human risk factor (Burger-Menzel, Colloquium, KHK/GCR21 23.06.2015)

ger Kollegs veröffentlicht (Burger-Menzel 2016a KHK/GCR21; Burger-Menzel 2016b KHK/GCR21) und im Rahmen von Vorträgen an dem Käte-Hamburger Kolleg, der IN-EAST School of Advanced Studies der Universität Duisburg-Essen und der Technischen Hochschule Brandenburg (THB) diskutiert. Im Wesentlichen geht es um die Frage, ob die vom wissenschaftlichen Mainstream verwendeten Ideen über den Menschen und seine Attribute (Menschenbilder) und die darauf aufbauenden Verhaltensmodelle noch ausreichend sind, um das erforderliche Lern- und Anpassungsverhalten zu beschreiben. Unter Bezug auf neuere Forschungsbeiträge, insbesondere aus der Neurowissenschaft, der (politischen) Psychologie und Soziologie, wird daher die Motivation selbst diskutiert und als Struktur und Prozess beschrieben. Letzterer umfasst das präferentielle Auswerten von Informationssignalen, das Bilden von Wissen für Entscheidungsprozesse, das Entscheiden, das (soziale) Überprüfen von getroffenen Entscheidungen, das Lernen und – über Wiederholungsschleifen – das Verändern von relevanten Verhaltensmustern. Um die Welt als Wirtschafts- und Lebensraum zu erhalten, müssen Gesellschaften, Wirtschaft und Regierungen handeln. Die realisierte Forschung hilft zu verstehen, in welcher Phase des Motivationsprozesses und in welcher Form Individuen auf vermeintliche (Politik-)Stimuli reagieren wollen und können. Dies erlaubt auch, die herkömmlichen Modelle der politischen Ökonomie mit ihren Aussagen neu einzuordnen. Im Rahmen der zweiten Senior Fellowship lag der Fokus auf der Forschungsfrage: Wie handelt ein solch komplexer Mensch in Netzwerken und was bedeutet dies für eine ökolo-

gische Neuausrichtung? Erste Erkenntnisse wurden in einem Working Paper verarbeitet (Burger-Menzel 2015 KHK/GCR21) und am Kolleg und der THB zur Diskussion gestellt.

Die Arbeiten und ihre umweltpolitische Interpretation basieren erneut auf einem interdisziplinären Ansatz und sind noch nicht abgeschlossen. Im Wesentlichen geht es darum, Interaktionen in Netzwerken zu untersuchen und zu prüfen, welchen Einfluss sie auf das kognitiv komplexe Individuum ausüben. Beispielfragen hierfür sind: Wie werden Meinungs- und Entscheidungsbildung sowie Lern- und Anpassungsprozesse über soziale Interaktionen „eingefärbt“? Welche Bedeutung kommt dabei informellen Netzwerkaktivitäten zu? Was bedeutet es, aufgrund von formalen und informellen Netzwerkfunktionen ein multiplexes Rollenverständnis leben zu müssen? Wie sozial offen oder geschlossen sind Gruppen und unter welchen Bedingungen? Was bewirkt eine kognitive Offenheit oder Geschlossenheit? Was löst adaptives Fehlverhalten aus? Wodurch kann transformatives Verhalten dennoch entstehen, aufrechterhalten werden und sogar mit Nachhaltigkeit einhergehen?

Einzelne wissenschaftliche Disziplinen tragen Wertvolles zum Verständnis bei. Um eine ökologische Neuausrichtung in Wirtschaft und Gesellschaft effektiver unterstützen zu können, müssen jedoch der interdisziplinäre Austausch und das gemeinsame Lernen gestärkt werden. Mein Dank geht daher vor allem an das Käte Hamburger Kolleg der Universität Duisburg-Essen für eine erneute und großartige Unterstützung in der Zeit der Senior Fellowship und an den Fachbereich Wirtschaft für den Forschungspreis 2015.

4.1.2 Human Resource Management in technologie-nahen Bereichen: Internationale Fachtagung und Forschungsaktivitäten

Humankapital und Bildung gelten als Triebfeder für die Entwicklung technologischer Neuerungen in Betrieben. Doch welche Wissenskomponenten, Motivationen, kognitive Fähigkeiten und Persönlichkeitseigenschaften sind der Schlüssel zu herausragenden Kreativitätsleistungen im Bereich Forschung & Entwicklung? Welchen Kompetenzen messen Personalentscheider in Hightech-Unternehmen einen besonderen Stellenwert zu, wenn es um die Auswahl von hochqualifizierten Mitarbeitern für Forschung und Entwicklung geht? Und inwieweit ist Wissen und Erfahrung, das in einem Technologiebereich gewonnen wurde, auf andere Bereiche übertragbar? Diese und weitere Fragen diskutierten Wissenschaftler aus aller Welt am 16. Juli 2015 im Rahmen der internationalen Fachtagung „Human Capital and Innovation“ an der Technischen Hochschule Brandenburg. Die Keynote hielt Prof. Henry Sauer mann, Georgia Institute of Technology zum Thema „The role of employee motives for innovation“. Vertreten waren außerdem Experten von der Cambridge University, der Copenhagen Business School, der University of Universität de Bordeaux und anderen renommierten Forschungseinrichtungen. Die Fachtagung bildet gleichzeitig den Abschluss des von der

Projektleitung – Project Management:

Prof. Dr. Katharina Frosch

Laufzeit – Term: 09/2014 bis 09/2015 (Vorbereitung und Durchführung Fachtagung), 03/2015 – 09/2016 (begleitende Forschungsarbeiten)

Finanzierung – Financing: DFG (Fachtagung) und Eigenmittel (Begleitforschung)

Partner/Kooperationen – Partner/Cooperations:

Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Ludwig-Maximilians-Universität München, Max-Planck-Institut für Innovation und Wettbewerb, München

Projekträger-schaft und Federführung –

Sponsorship and Lead Institution: Julius-Maximilians-Universität Würzburg (DFG-Projekt), Technische Hochschule Brandenburg (Fachtagung)

Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Forschungsprojekts „Clean-Technology-Innovationen in Deutschland: Humankapitalakkumulation bei heterogenen Wissensinputs“ (Kooperationsprojekt der Julius-Maximilians-Universität



Driver of Innovation? – An Analysis of Agile Organizations“ gemeinsam mit der University of Edinburgh Business School kooperativ betreut – inklusive eines einwöchigen Forschungsaufenthaltes der Masterkandidatin vor Ort in Edinburgh. Studierende der Technischen Hochschule Brandenburg können außerdem langfristig auf einen Teil der im Rahmen des DFG-Projekts gewonnenen Experimentaldaten für eigene, weiterführende Forschungsarbeiten zurückgreifen.

Würzburg, der Ludwig-Maximilians-Universität München und des Max-Planck-Instituts für Innovation und Wettbewerb, Laufzeit 03/2012 bis 08/2014).

Vor dem Hintergrund der Berufung Projektkoordinatorin des DFG-Projekts (Prof. Dr. Katharina Frosch) an die Technische Hochschule Brandenburg (THB) fiel die Entscheidung für Brandenburg an der Havel als Tagungsort für die Abschlussveranstaltung.

Die internationale Fachtagung erwies sich in hohem Maße als Dreh- und Angelpunkt für vielfältige Forschungsaktivitäten unter Einbindung der THB. Im Nachgang konnten beispielsweise die im Rahmen des DFG-Projekts begonnenen Forschungsarbeiten weitergeführt und zwei Publikationen in renommierten internationalen Fachjournals veröffentlicht werden. Darüber hinaus wurde im Masterstudiengang Betriebswirtschaftslehre eine Abschlussarbeit zum Thema „HRM as a

Die Aktivitäten im Zusammenhang mit der Fachtagung stehen in enger inhaltlicher Verbindung mit dem Profilschwerpunkt „Innovationsmanagement & Gründung“ der Fachgruppe Betriebswirtschaftslehre sowie dem Studiengangprofil „innovativ-integrativ-international“ im Master Betriebswirtschaftslehre.

Auf Basis der gewonnenen Forschungsergebnisse und der gestärkten Kooperationsnetzwerke war zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Forschungsberichts bereits durch Wissenschaftler der Technischen Hochschule Brandenburg ein Nachfolgeprojekt zum Thema Innovative HRM-Instrumente für KMU angestoßen und zur Begutachtung bei einem Forschungsprogramm auf Bundesebene eingereicht.

Publikation zum Projekt: siehe Kapitel 4.3 unter Erstautor Zwick; eine weitere Publikation ist 2017 erschienen

4.1.3 Dienst- und Cloud-orientierte Architekturen für das Speichermanagement (DICAS)

Wie können zukünftig rasant wachsende Datenmengen effizient, sicher und kostengünstig in heterogenen Infrastrukturen (lokal sowie in der Cloud) gespeichert und verwaltet werden, und dies zu möglichst geringen Kosten? Mit der Unterzeichnung einer Forschungs- und Entwicklungs-Projektvereinbarung zum Thema „Dienst- und Cloud-orientierte Architekturen für das Speichermanagement (DiCAS)“ haben die Berliner Verkehrsbetriebe (BVG) und die Technische Hochschule Brandenburg (THB) ihre Zusammenarbeit zu dieser Fragestellung im Januar 2016 besiegelt.

Modernes IT-Infrastrukturmanagement und insbesondere der Bereich „Speichermanagement“ sind wichtige Bausteine der Digitalisierung in Deutschland. Auch innerhalb der BVG – dem größten deutschen Nahverkehrsunternehmen – besteht ein wachsender Bedarf, moderne, cloudbasierte Virtualisierungs- und Speichertechnologien sowie entsprechend automatisierte Geschäftsprozesse und organisatorische Voraussetzungen zu

Projektleitung – Project Management:

Prof. Dr. Andreas Johannsen

Wiss. Mitarbeiter/innen – Scientific Staff:

Dipl.-Inform. (FH) Andreas Witt

Laufzeit – Term: 01/2016 bis 09/2016

Finanzierung – Financing: Drittmittel

Partner/Kooperationen – Partner/Cooperations:

Berliner Verkehrsbetriebe (BVG) A.ö.R.

Projekträgerschaft und Finanzierung –

Sponsorship and Financing: Technische Hochschule Brandenburg

identifizieren, anzuwenden und ständig zu verbessern. Im Rahmen des kooperativen Forschungs- und Entwicklungsprojekts soll hierfür ein Referenzmodell erstellt und getestet werden.

4.1.4 Tagungsorganisation: 29. Jahrestagung des Arbeitskreises Wirtschaftsinformatik an Fachhochschulen im deutschsprachigen Raum (AKWI) an der TH Brandenburg (11. bis 14.09.2016)

Organisatorische und wissenschaftliche Leiterin der Tagung: Prof. Dr. Vera G. Meister (stellvertretende Sprecherin des AKWI)
Weitere lokale Mitglieder des Programmkomitees: Prof. Dr. Michael Höding, Prof. Dr. Andreas Johannsen, Prof. Dr. Ivo Keller, Prof. Dr. Winfried Pfister, Prof. Dr. Dietmar Wikarski
Die Fachtagung des AKWI stand auch 2016 traditionell unter dem handlungsleitenden Motto „Angewandte Forschung in der Wirtschaftsinformatik“. Ganz bewusst soll damit keine fachliche Einschränkung vorgenommen werden. Vielmehr wird damit ein Forum für die ganze Bandbreite der Wirtschaftsinformatik geschaffen, einer spannenden und sich unaufhörlich erneuernden Disziplin.
Im Vergleich zu den vergangenen Jahren gab es 2016 drei Neuerungen. Zum ersten erschien der Tagungsband in einem

Projektleitung – Project Management:
Prof. Dr. Vera G. Meister

größeren Format, das sich an den Lecture Notes in Computer Science orientiert. Dadurch wurde ein wenig mehr Spielraum im Hinblick auf den Umfang der Beiträge gewonnen. Die zweite Neuerung betraf den Begutachtungsprozess, der zum ersten Mal im Doppelblindverfahren umgesetzt wurde. Das zweistufige Einreichungsverfahren aus Beitragsvorschlägen und Vollbeiträgen wurde beibehalten. Damit wurde eine neue Stufe der Qualitätssicherung erreicht. Die hierbei gesammelten Erfahrungen wurden für zukünftige Tagungen nutzbringend aufgearbeitet.

Die dritte Innovation wurde durch die Autorinnen und Autoren initiiert. Erfreulicherweise gab es 2016 eine Reihe von Beiträgen zu Themen der Didaktik in der Wirtschaftsinformatik. Sie befassten sich schwerpunktmäßig mit dem technologischen Wandel und den damit einhergehenden didaktischen Herausforderungen. Damit adressieren diese Beiträge das zentrale Handlungsfeld der Lehrende in der Wirtschaftsinformatik und nutzen dafür interessanterweise Methoden und Instrumente der Wirtschaftsinformatik. Das unterstreicht einmal mehr den branchenübergreifenden Charakter und die Wirkungsbreite dieser Disziplin.

Der Tagungsband ist in vier Abschnitte unterteilt, die zugleich die Vortragstracks auf der Tagung strukturieren. Neben den bereits in den Vorjahren etablierten Tracks: „Geschäftsprozesse“, „Informationssysteme und IT-Management“ sowie „Cloud – Mobile – Security“ gab es 2016 einen vierten Track: „Didaktik und Wissensmanagement“. Der Tagungsband wurde unter der DOI: <http://dx.doi.org/10.15771/978-3-944330-54-9> veröffentlicht und kann über den OPUS-Katalog der TH Wildau heruntergeladen werden: <https://opus4.kobv.de/opus4-th-wildau/frontdoor/index/index/docId/671>.



4.1.5 D-smartRegion

Das Forschungsvorhaben

Das Ziel des Forschungsprojekts „D-smartRegion“ ist die Analyse, Erprobung und Bewertung der Wirksamkeit und Nachhaltigkeit von digitalen Anwendungen für den ländlichen Raum im Land Brandenburg. Auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse lassen sich Handlungsempfehlungen für Wirtschaft, Verwaltung und Bevölkerung ableiten. Dabei steht das Thema Nutzerorientierung bzw. „human centered design“ bei der Entwicklung innovativer digitaler Lösungen im Vordergrund.

Aktuelle Entwicklungen zeigen, dass der ländliche Raum vor großen Herausforderungen steht. Der demografische Wandel, rückläufige Bevölkerungszahlen, geringer Breitbandausbau, infrastrukturelle Schwächen und Versorgungsengpässe gelten als zentrale Ursachen. Reine Infrastrukturmaßnahmen wie Straßenbau, Innenstadtsanierung, Anschluss an das Versorgungsnetz etc. scheinen an dieser Stelle, laut dem Entwicklungsplan für den „ländlichen Raum Brandenburgs und Berlins“, zu kurz zu greifen. Es werden neue Ansätze, Konzepte und Technologien benötigt, um den schwächer besiedelten Landstrichen Werkzeuge an die Hand zu geben, mit denen sie den Herausforderungen begegnen können.

Datenerhebung und Erfolgsmessung

Im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitung von Digitalisierungsprojekten zeigt sich, dass die Ergebnisse, die mittels quantitativer Verfahren erhoben werden, nur bedingt das „Warum“ und die damit einhergehenden Abhängigkeiten erfassen. Einflussfaktoren, wie das Verhalten der beteiligten Akteure, die Projektumsetzungsmethoden, Qualifizierungsgrade der Mitarbeiter, Systemabhängigkeiten, Infrastrukturen, den Einsatz von nutzerzentrierten oder agilen Methoden etc., werden von quantitativen Verfahren nicht ausreichend berücksichtigt. Ebenso fließen Strahleffekte durch Mitarbeiterqualifikation, Change-Management und Prozessoptimierungen nicht in die Betrachtung ein. Die Erfolgsmessung wirtschaftlicher Ziele wie Umsatz, Kosten, Effizienz etc. innerhalb von digitalen Vorhaben kann mittels quantitativer Größen erfolgen (vgl. Eyer & Haussmann, 2007). Qualitative Ziele digitaler Lösungen wie Teilhabe, Auswirkungen auf die Lebensqualität, Nutzerfreundlichkeit und individueller Nutzen und deren Wirkungen lassen sich häufig mit qualitativen Methoden erfassen (vgl. Buber & H. Holzmüller, 2009).

Um den einleitend genannten Aspekten gerecht zu werden, werden qualitative und quantitative Verfahren zur Datenerfassung herangezogen, auch bekannt als „Mixed Methods“ (vgl. Teddlie & Tashakkori, 2008). Innerhalb der qualitativen Analyse werden u.a. Fallstudien (Cases) und Interviewdaten einbezogen, da die Komplexität des Sachverhaltes hoch ist und die Ex-post-Analyse von Erfolgsfaktoren angestrebt wird (vgl. Meyer, 2003).

Die Datenerhebung erfolgt mittels zirkulärem Ansatz (vgl. Harald Witt - Forschungsstrategien bei quantitativer und qualitativer Sozialforschung, 2001). Zunächst wird sich ein Vorverständnis der zu untersuchenden Domäne erarbeitet.

Projektleitung – Project Management:

Prof. Dr. Jochen Scheeg

Wiss. Mitarbeiter/innen – Scientific Staff:

Michaela Scheeg, Marc Katz

Studentische Mitarbeiter/innen – Students:

Caroline Engel, Claudia Schilling, Philipp Pottenstein, Marc Seidel

Laufzeit – Term: 03/2016 bis 02/2019

Projekträgerschaft und Finanzierung –

Sponsorship and Financing: StaF aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE), ILB

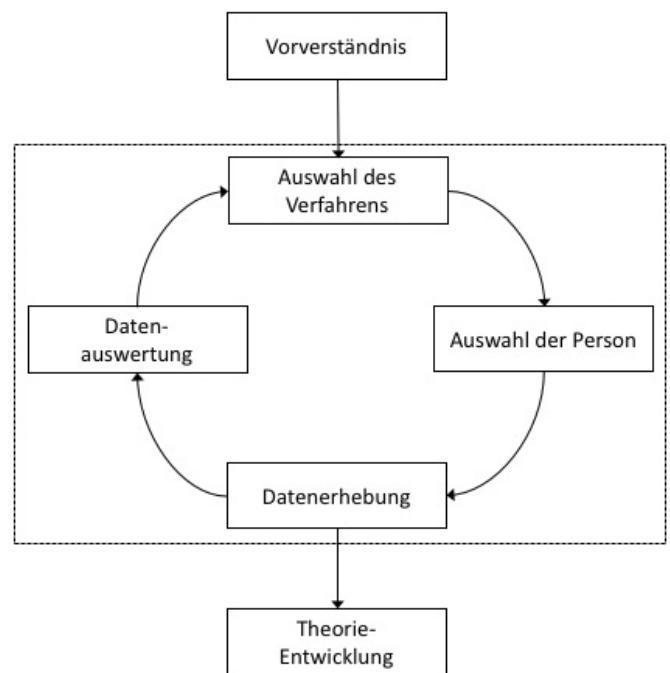


Abbildung 1: Zirkulärer Ansatz

Anschließend werden in einem zirkulären Prozess ein Verfahren sowie die passenden Personen ausgewählt und Daten erhoben beziehungsweise ausgewertet.

Nachdem der beschriebene Ansatz iterierend durchlaufen wurde, lassen sich konkrete Theorien ableiten. Die Datenerhebung und -generierung erfolgt dabei auf Basis von Methoden nach dem Design Thinking Ansatz in den bereits vorangegangenen erläuterten Schritten: Problemanalyse, Needfinding und Synthese, Ideation, Prototyping und Testing. Im Rahmen der praktischen Umsetzung werden sowohl qualitative als auch quantitative Daten erfasst. Zu definierten Zeitpunkten füllen die beteiligten Unternehmen Fragebögen aus, nehmen an Interviews teil und stellen betriebswirtschaftliche Kennzahlen oder prozessuale Key Performance Indicators (KPIs) zur Verfügung.

Momentan wird eine Datenbank entwickelt, welche die genannten Daten logisch sowie semantisch miteinander verknüpft. Diese Verknüpfung ermöglicht eine intelligente Auswertung, um beispielsweise Antworten auf folgende Fragen zu geben:

- Zeige mir alle Projekte an, in denen die Zufriedenheit um 10% im Vergleich zur Ausgangssituation gestiegen sind.
- Zeige mir alle Projekte an, die im Anschluss Digitalisierungsprojekte durchgeführt haben.
- Zeige mir alle Cluster und Insights an, die zum Prototypen XY geführt haben.
- Zeige mir die häufigsten Methoden in den Workshops an.
- Vergleiche die Problemstellungen der Unternehmen und bilde Cluster (Sortierungen nach bestimmten Kriterien z. B. Unternehmensgröße, Branche, Struktur, Umsatz, usw.).

Die Daten können dann wiederum in Form von Grafiken dargestellt werden, um so weitere Erkenntnisse zu gewinnen, die auf Einzelprojektebene nicht erkennbar waren beziehungsweise sind. Dies stellt eine Form der Metaauswertung dar und lässt z. B. Rückschlüsse zu Trends in bestimmten Branchen zu oder es lassen sich Muster erkennen, welche zukünftige Handlungen begründen können.

Die nachfolgenden Projekte sind Teilprojekte des Gesamtvorhabens und füllen den beschriebenen Rahmen aus.

Aktuell werden die Daten von fünf Teilprojekten bearbeitet. Anhand der nachfolgenden Beschreibungen soll ein Einblick in die Forschungsthematik gegeben werden.

Teilprojekt Bett & Kanu (Branche: Tourismus)

Die Herausforderung

Einzigartige Erlebnisse und Events sind sehr wichtig für den regionalen Tourismus. Touristische Betriebe aus der Region "Ruppiner Seenland" haben momentan noch nicht ausreichende Möglichkeiten sich untereinander zu vernetzen, um gemeinsame Angebote zu entwickeln, beziehungsweise den potenziellen Gästen zu präsentieren. Das Projekt „Bett & Kanu“ (Tourismus im Land Brandenburg) hat das primäre Ziel, mehr Gäste für die Region zu akquirieren. Aktuell stehen den Touristen jedoch zu wenige Angebote zur Verfügung.

Vorgehensweise

Mittels nutzerzentrierter Methoden soll die bereits bestehende Marke „Bett & Kanu“ sowie das unter der Marke zusammengefasste Angebot untersucht und gegebenenfalls erweitert werden, so dass neue Betriebe für die Teilnahme im Netzwerk begeistert werden können. Auf diesem Weg könnten mehr integrierte Angebote für potenzielle Kunden geschaffen werden, um damit Synergien zwischen den einzelnen Betrieben aus der Region herzustellen und langfristig die Attraktivität des Angebots zu steigern.

Ziel des Projektes „Bett & Kanu“ ist die Vernetzung der Hotels sowie Herbergen und die Bündelung der Angebote entlang der Kanu- und Paddelstrecken unter Berücksichtigung der Nutzerzentrierung. Für die Klärung der Leitfragen wurden Internetrecherchen und Expertengespräche (Tourismusverbände etc.) durchgeführt. Als weitere Quellen wurden folgende Studien zu Rate gezogen:

- Wirtschaftliche Effekte im Wassertourismus Berlin-Brandenburg (IHK Berlin-Brandenburg), 2015
- Tourismusperspektiven in ländlichen Räumen (BMW), 2013
- Wassertourismus in Deutschland (BMW), 2013

Zu Beginn des Projektes wurden die derzeitigen Angebote

sowie die konkreten Leistungen der Marke „Bett & Kanu“ identifiziert und analysiert. Des Weiteren wurden 15 qualitative Interviews mit Vertretern der Hoteliers, Bootsverleihern, Gastronomen, Tourismusverbänden und Kanuten geführt, um so die Wünsche, Bedürfnisse und Herausforderungen auf Nutzer- und Anbieterseite zu erfassen. Dabei wurden knapp 650 Interviewminuten aufgezeichnet. Im weiteren Projektverlauf wurden 14 Workshops mit dem Forschungsteam, Studierenden der Technischen Hochschule Brandenburg sowie Vertretern der Tourismusbetrieben durchgeführt. Nachfolgend sind die Ergebnisse der Interviews sowie Workshops in Form von Erkenntnissen dargestellt. Der Vorgang der Ideengenerierung wurde durch die Methode "Idea Napkin" unterstützt. Diese Methode stellt eine strukturierte Vorlage für die Entwicklung und vor allem Dokumentation von Ideen dar (vgl. Aaron Marcus, 2013).

Erkenntnisse

- Große Vielfalt und Individualität an „Erlebnissen“ kann die Marke bekannter und interessanter machen.
- Die Marke „Bett & Kanu“ kann durch eine Steigerung des Nutzens für den einzelnen Kanuten das Netzwerk an teilnehmenden Betrieben ausbauen.
- „Bett&Kanu“-Betriebe suchen einen sichtbaren und greifbaren Mehrwert der getätigten Investition.

Ideen

- Angebote zu „Abenteuern“ bündeln (z. B. Fackeltour)
- Kreative Spiele mit Belohnungssystem für die Kanuten (Gamification-Ansatz)
- Einfache Reservierung von Angeboten über ein Web-Portal
- Einfaches Einstellen von Angeboten auf einem Web-Portal
- Erfahrungen aller Kanuten mittels einer Datenbank zugänglich machen
- Rating für die besten Touren und Unterkünfte

Prototypen

Zu der Idee des Web-Portals wurde ein erster Prototyp auf Papierbasis erstellt. Unmittelbar nach der Fertigstellung des Prototyps wurde Feedback der Zielgruppe eingeholt. Das Testen wurde iterativ mit immer feineren und detaillierteren Prototypen wiederholt, so dass am Ende der finale Prototyp (Abbildung 2) entstanden ist, welcher unmittelbar die Lösung darstellt.

Durch das Web-Portal soll den Kanuten eine zentrale Anlaufstelle geboten werden, über die sie sich nicht nur informieren, sondern das Angebot auch gleich buchen können. Anhand diverser Filterfunktionen kann jeder Kanute sein persönliches Angebot zusammenstellen, oder aus fertigen Tour-Vorschlägen auswählen. Die integrierte Routenoptimierung und die individuell zusammenstellbaren Eventpackages bauen zusätzlich den Kundennutzen weiter aus und erhöhen damit die Chance für teilnehmende Tourismusbetriebe, einen höheren Umsatz zu erzielen.

Es lässt sich festhalten, dass mittels einer optimierten Kombination einzelner Dienstleistungselemente und der Bündelung der bisher stark fragmentierten Informationen in einem zentralen Informationshub, ein valider Mehrwert für den einzelnen



Abbildung 2: Sketch „Idea Napkin“ zu Bett & Kanu

User entsteht. Durch die damit verbundene Überwindung von Service-Brüchen zwischen einzelnen Anbietern steigt die Attraktivität des Angebots für den einzelnen Nutzer. Die gestiegene Wahrnehmung der Angebote zieht schlussendlich auch eine gesteigerte Nachfrage seitens der potentiellen Kunden nach sich.

Teilprojekt smartesGransee (Branche: Einzelhandel)

Die Einzelhändler Gransees sehen sich derzeit mit folgender Herausforderung konfrontiert: die Einwohner Gransees kaufen, bis auf wenige Produkte des täglichen Bedarfs, lieber in den umliegenden Städten ein, als bei den vor Ort ansässigen Gewerbetreibenden.

Herausforderungen

Mittels nutzerzentrierter Methoden sollen digitale Lösungen gefunden werden, um ein Wachstum des Einzelhandels in Gransee zu ermöglichen. Die Angebote und speziellen Leistungen der Granseer Gewerbetreibenden sollen bekannter gemacht werden, um potentiellen Kunden die Möglichkeit zu geben, diese auch zu nutzen.

Vorgehensweise

Für die Klärung der Leitfragen wurden zahlreiche Daten aus Studien, Datenbanken und Interviews ausgewertet. Unter anderem sind folgende Studien in die Betrachtung eingeflossen:

- Nahversorgung im ländlichen Raum (BMVBS, Jahr 2014)
- Modellkommune im ländlichen Raum (GESI, Jahr 2014)
- Trendanalyse 2030 – Potenzialregion Priegnitz (ITZ, Jahr 2015)

Im weiteren Verlauf des Projekts wurden die konkreten Leistungen und Angebote der Gewerbetreibenden in Gransee identifiziert und analysiert. Es wurden 10 Interviews mit Vertretern des Einzelhandels und Einwohnern aus Gransee geführt, um sowohl vorhandene Angebote und Leistungen als auch die Wünsche, Bedürfnisse und Herausforderungen auf Unternehmer- und Kundenseite zu erfassen. Dabei wurden knapp 700 Interviewminuten aufgezeichnet. Im weiteren Projektverlauf wurden 13 Workshops mit dem Forschungsteam, Studierenden der Technischen Hochschule Brandenburg sowie Vertretern des Einzelhandels aus Gransee durchgeführt. Nachfolgend sind die Ergebnisse der Interviews sowie Workshops in Form von Erkenntnissen dargestellt. Auf Basis der generierten Erkenntnisse, wurden mittels Design Thinking Lösungsideen entwickelt.

Erkenntnisse

- Die Einwohner Gransees nutzen die Angebote der lokalen

Geschäfte zu wenig, weil sie diese nicht kennen (Lieferservice, Angebote, Bestellservice, Marketingaktionen).

- Die Öffnungszeiten in der Innenstadt verhindern, dass die Granseer ihre Besorgungen gezielt erledigen können.
- Die Unternehmen in Gransee müssen stärker vernetzt sein, um in Zukunft zu „überleben“. Das gilt sowohl für das (inhaltliche) Leistungsangebot wie auch den Rahmen des Angebots (Öffnungszeiten, abgestimmte Aktionszeiträume, etc.)

Ideen

- Innenstadt-App mit detaillierten Informationen zu den Angeboten und speziellen Services der Granseer Gewerbetreibenden
- Zeitgenaue Abholung / Online Terminvereinbarung
- Warenangebot und Services digital sichtbar machen
- Warenbringdienst / Lieferservice
- Piktogramme in den Schaufenstern der Einzelhändler
- Vorbestellungs-App
- Service-Punkte (Virtuelle Währung)
- Kommunikation von Angeboten über Push-Dienste

Prototypen

Die unterschiedlichen Ansätze wurden mittels eines papierbasierten Prototypen visualisiert, um diesen mit der Zielgruppe testen zu können (siehe Abbildung 3). Unmittelbar nach der Fertigstellung des Prototyps wurde mittels eines Nutzertests Feedback von der Zielgruppe eingeholt und die positiv bewerteten Ansätze weiter ausgearbeitet.

Die hieraus entstandene App soll sowohl die Einwohner Gransees ansprechen und auf die Produkte und Zusatzleistungen aufmerksam machen, als auch den Touristen einen besseren Überblick zur Stadt verschaffen. Das Angebot und die Nachfrage sollen damit an einer zentralen Stelle zusammengeführt werden, um den Gewerbetreibenden eine Bündelung ihrer Produkte zu speziellen Angeboten zu ermöglichen.

Aktuell wird die Phase des Testens iterativ mit immer feineren und detaillierteren Prototypen wiederholt, sodass ein hochauflösender Prototyp (Abbildung 4, nächste Seite) entsteht. Mit jedem Testdurchlauf werden bestehende Funktionen weiter verfeinert oder neue Funktionen kommen hinzu, bzw. alte Funktionen fallen weg.

Derzeit werden die Produkte und Dienstleistungen der in der Innenstadt ansässigen Gewerbetreibenden einzig in Form einzelner Elemente angeboten. Eine Integration anderer

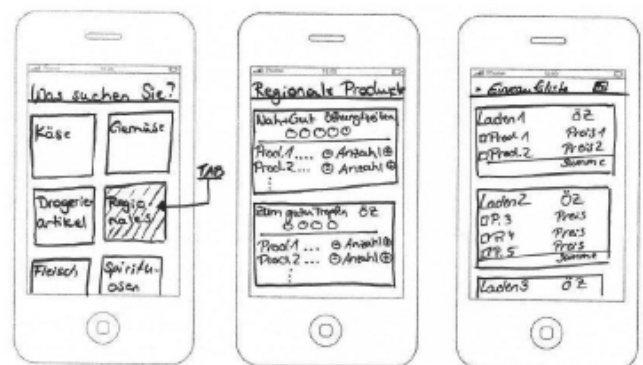


Abbildung 3: Papierbasierter Prototyp der Gransee-App

Händler in das eigene Angebot, beispielsweise in Form von speziellen Angebots-Bundles, eine Erweiterung des Angebots in der Beschaffung (zum Beispiel das Beschaffen spezieller Güter auf Kundenwunsch) oder am Ende des Einkaufserlebnisses (Lieferung der gekauften Waren an die eigene Haustür) schaffen in der Wahrnehmung der potentiellen Kunden ein neues Angebot. Denkbar sind hierbei auch individuelle Ansätze, die auf die jeweiligen Bedürfnisse des/der Kunden speziell angefertigt werden.

Zum Teil gibt es diese Serviceangebote der Einzelhändler, wie z. B. die Möglichkeit zu Sonderöffnungszeiten nach Absprache, Lieferservices etc., bereits. Allerdings werden diese nicht ausreichend und nicht auf den Kanälen, die die Kunden erwarten (Online-Kanäle) kommuniziert.

Die Sichtbarmachung dieses neu geschaffenen Angebots, und damit auch die Grundlage für die Wahrnehmung durch die späteren Kunden, stellt die Web-App dar. Hiermit soll den Einwohnern und Besuchern Gransees eine zentrale Übersicht aller relevanter Informationen, wie das Produktsortiment, die



Abbildung 4: Klickbarer Prototyp der Gransee-App

Öffnungszeiten oder die speziellen Angebote und Services der Gewerbetreibenden, zur Verfügung gestellt werden. Weiterhin soll es möglich sein, Termine zu vereinbaren oder, wenn der Wunsch auf Kundenseite besteht, Einkäufe direkt in der App zu tätigen.

4.1.6 Mittelstand Digital 4.0

Das Thema Digitalisierung hat in den letzten Jahren den Charakter von einem Trend hin zur betriebswirtschaftlichen Notwendigkeit im wettbewerblichen Umfeld vollzogen. Um insbesondere kleine und mittelständische Unternehmen unterstützen und befähigen zu können, hat das BMWi sog. Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren mit regionalen Schwerpunkten eingerichtet. Eines dieser Zentren ist das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Berlin in dem wir als Technische Hochschule Brandenburg aktiv beteiligt sind und die Verantwortung für die Steuerung und Koordination von Digitalisierungsprojekten übernommen haben. Insgesamt geht es um die Steuerung von über 70 Teilprojekten, welche für das 3-Jährige Projekt angesetzt sind. Im ersten Jahr des Projektes befanden sich bereits 26 Projekte in Bearbeitung.

Bei der Umsetzung der Projekte und der Entwicklung innovativer digitaler Lösungen liegt ein besonderer Fokus auf der Nutzerorientierung bzw. dem „human centered design“. Die Durchführung der Teilprojekte orientiert sich am Design-Thinking-Zyklus (siehe Abbildung 1). Diese gliedert sich in die Phasen Problemdefinition, Needfinding, Synthese, Ideengenerierung, Prototyping und Testing.

Im Rahmen des Needfinding und der Synthese werden Erkenntnisse über Bedürfnisse der Nutzer, ihre Restriktionen und Annahmen, gewonnen. Des Weiteren werden Daten aus Beobachtungen, Interviews, Analysen und Studien erhoben. Besonders hervorzuheben sind hier vor allem die ethnographischen Methoden der Interviews und Beobachtungen. Sie erlauben die Bedürfnisse der Menschen in den Mittelpunkt zu stellen. Auf dieser umfassenden Sicht erfolgt die Entwicklung von Realisierungsideen.

Im darauffolgenden Schritt werden diese prototypisch umgesetzt und getestet. Die dabei generierten Daten fließen in die Evaluation des Gesamtprojektes ein.

Projektleitung – Project Management:
Prof. Dr. Jochen Scheeg

Wiss. Mitarbeiter/innen – Scientific Staff:
Michaela Scheeg, Christian Schulz

Studentische Mitarbeiter/innen – Students: Caroline Engel, Claudia Schilling, Philipp Pottenstein, Marc Seidel

Laufzeit – Term: 05/2016 bis 04/2019

Partner/Kooperationen – Partner/Cooperations:
BVMW - Bundesverband mittelständische Wirtschaft, HIIG - Alexander von Humboldt-Institut für Internet und Gesellschaft, HPI - Hasso-Plattner-Institut, Universität Potsdam, Lernfabrik NEUE TECHNOLOGIEN Berlin

Projekträgerschaft und Finanzierung – Sponsorship and Financing:
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) Förderinitiative Mittelstand 4.0 – Digitale Produktions- und Arbeitsprozesse, DLR

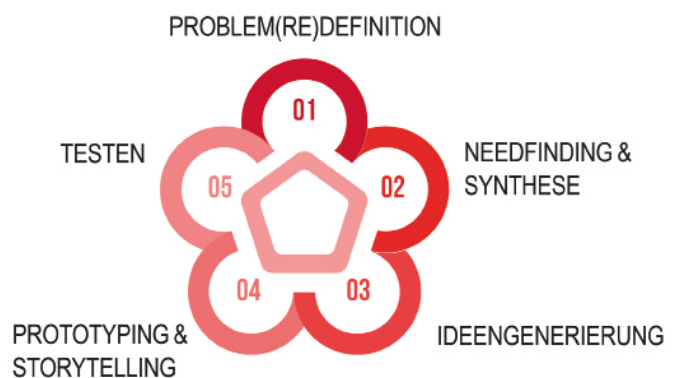


Abbildung 1: Zyklus im Design Thinking

Die Vorgehensweise wird anhand der im Folgenden grob skizzierten Projekte verdeutlicht.

„KMU Cloud“ – PKN Datenkommunikations GmbH

Die Herausforderung

Derzeit scheuen viele KMUs den Einsatz von kostenpflichtigen, cloudbasierten IT Lösungen in ihrem Unternehmensumfeld, da im Hinblick auf den Einsatz noch gewisse Hemmnisse bestehen. Laut aktuellen Statistiken (vgl. Demary; Engels; Röhl; Rusche: Digitalisierung und Mittelstand, 2016) können die folgenden Punkte als Haupttreiber der Unsicherheiten gesehen werden:

- Sicherheit (Risiko von Sicherheitsproblemen)
- Kontrollverlust (Verlust der Kontrolle über die IT)
- unklare Kosten/Nutzen-Relation

Mittelständische Unternehmen laufen damit Gefahr wichtige Chancen zur Umsatzsteigerung und zur Kostenreduktion zu verpassen.

Das Projekt „KMU Cloud“ der PKN Datenkommunikations GmbH aus Berlin sieht sich daher mit der Herausforderung konfrontiert, die aus den Hemmnissen resultierenden Bedürfnisse der Nutzer, wie beispielsweise das Sicherheitsbedürfnis oder das Kontrollbedürfnis adäquat zu adressieren, um damit den potentiellen Kunden die Vorteile der Cloud näher zu bringen und sie letztlich von einem Einstieg zu überzeugen.

Der Wunsch

Entsprechend sollten Konzepte und Prototypen im Hinblick auf Ihre Eignung die Cloud zugänglicher zu machen, entworfen und getestet werden. Das Bestreben im Projekt war es, den Hemmnissen mit geeigneten sog. „Monitoring“-Funktionen und -Dienstleistungen entgegenzuwirken.

Vorgehensweise

Die im Rahmen des Projektes entwickelten Vorschläge wurden in Zusammenarbeit mit fünf KMU mittels Design Thinking Methoden entwickelt und die entworfenen Prototypen getestet.

Im Rahmen der Bedarfsanalyse (Needfinding) wurden zehn Interviews mit Personen aus kleinen und mittleren Unternehmen aus dem Raum Berlin/Brandenburg geführt und im Rahmen des Storytellings (Abbildung 2) aufbereitet, um sie für das Team zu veranschaulichen.

Die Ergebnisse aus den Interviews und Recherchen wurden mit dem Projektteam analysiert. Die Ergebnisse der Bedarfsanalyse sind nachfolgend in drei Kernaussagen zusammengefasst:

- Cloud Marken müssen Vertrauen und Sicherheit symboli-

sieren (Trust in Cloud).

- Kunden haben Angst, ihre Autonomie zu verlieren und in der Cloud „gefangen“ zu sein.

- Kunden empfinden die Cloud als zu teuer, da sie ihre eigene IT Kostenstruktur nicht kennen.

Hierauf aufbauend entwickelte das Projektteam verschiedene Ideen um den genannten Bedürfnissen Rechnung zu tragen. Beispielhaft sind die folgenden Ansätze zu nennen:

- Monitoring mit einer entsprechenden Visualisierung der Daten
- Mittels eines Konfigurators anpassbare Preismodelle für KMU
- Eine Möglichkeit zur kurzfristigen Kündigung (sog. Exit-Service)
- Ein Service zum leichten Umzug der Daten (Datenwechselservice)



Abbildung 2: Storytelling Board



Abbildung 3: Customer Journey zu Cloud-Nutzung

In einem nächsten Schritt entstand ein erster Prototyp in Form einer Customer Journey für den Endkunden (Abbildung 3), die demonstriert welche Phasen der Kunde bis zur Entscheidung für die Nutzung eines Cloud Services durchläuft. Die Customer Journey beginnt mit der Suche nach einem Anbieter, über die Nutzung der Website, welche Informationen bereitstellt, was Cloud überhaupt ist, zu Preismodellen mittels eines Konfigurators und letztendlich dem Monitoring. Es wurde ein Mockup erstellt, welches als Startseite dient. Die Startseite bot den Einstieg mit Hilfe eines Quizes, um den Wissensstand der KMU zu ermitteln und für drei Nutzergruppen entsprechend ihres Kenntnisstandes einen individuellen Zugang zu bedarfsgerechten Inhalten zu ermöglichen. Der Konfigurator bot die Möglichkeit der Angebotsauswahl und Preisdarstellung in Echtzeit, der Kunde wurde in die Lage versetzt das Angebot individuell anzupassen. Als weiterer Prototyp



Abbildung 4: Prototyp „Monitoring“

entstand ein erstes Mockup eines Monitoring Dashboards, welches das Gefühl der Datenhoheit durch Aufzeigen von Parametern wie bspw. der CPU-, RAM-, Festplattenauslastung, Updates etc. erzeugen soll. Eine erste Skizze der Prototypen überzeugte, so dass der Monitoring Prototyp (Abbildung 4) als auch der Konfigurator Prototyp weiter ausgearbeitet wurden. Nachfolgend wurde die Customer Journey bzw. Cloud Journey weiterentwickelt und an den neuen Verlauf angepasst. Hierzu kann

festgehalten werden, dass nur das zielgerichtete Schließen von Wissenslücken mittels der Aufklärung zu Chancen und Risiken dazu führt, die skeptischen Kunden näher an die Cloud zu bringen.

Erreicht werden kann dies durch die Bündelung von verschiedenen Services und deren Kommunikation. In Bezug auf einen konkreten Service, z.B. das Monitoring, darf die Kommunikation nicht statisch über Features und domänenspezifische Fachwörter erfolgen, sondern muss sich dynamisch anhand des Nutzers generieren. Dies wird innerhalb der Customer Journey mit dem Konfigurator abgebildet. Anhand des Cloud-Quiz werden Services ermittelt die der Nutzer auch wirklich braucht. Weiterhin werden diese dann im Konfigurator erklärt und begründet. Alle Services (z.B. Monitoring, BackUp-aaS) sind mit Preisen hinterlegt, was eine optimale Transparenz zulässt und dem Kunden die Möglichkeit der Kontrolle gibt. Abgerundet wird die Kommunikation über die individuelle Beratung, welche jederzeit angeboten wird.

Anhand der Interviews und der Desk Research ist zudem erkennbar geworden, dass sich IT-Dienstleister z.B. im Cloudcomputing oft in ihren Produkten "verlieren". Dies zeigt sich durch eine überfrachtete Bewerbung ihrer Dienstleistung mit technischen Details aus Anbietersicht. Der Formulierung von Angeboten, die auf die Bedürfnisse der Nutzer abzielen, wird oft nicht Rechnung getragen. Aus diesem Grund fühlen sich potentielle Kunden nicht angesprochen. Exemplarisch lässt sich dies mit der Kostenrelation von hauseigener IT vs. Cloud IT beschreiben. Denn gerade hier steckt viel Sparpotential für ein KMU - richtig aufgezeigt (z.B. mit Grafiken oder dynamischen Charts) lassen sich diese Kunden von den Produkten überzeugen.

Die Befragungen haben weiterhin ergeben, dass sich die angesprochenen Hemmnisse bei der Nutzung von Cloud-Diensten nicht allein durch technische Lösungen auflösen lassen, sondern eher durch die Visualisierung kontextabhängiger Informationen mittels eines dynamischen Monitorings. Die Visualisierung unterschiedlicher Status der in der Cloud betriebenen Systeme kann durch ein Ampel-System realisiert werden und erzeugt dadurch ein „Kontrollerlebnis“ bei den Nutzern. Es wird also empfohlen den in der Einleitung



Abbildung 5: Digitales Mockup der zukünftigen Eiswelten

genannten Herausforderungen nicht allein mit technischen Ansätzen, sondern durch das konkrete „Produkterlebnis“ zu begegnen.

Weiterhin lässt sich festhalten, dass Wissen zur Cloud bisher überwiegend durch Marketing der Anbieter vermittelt wird. Es fehlen systematische Schulungsangebote für die potentiellen Nutzer.

Das Projekt hat gezeigt, dass die Nutzung dynamisch erzeugter Fragebögen und die damit verbundene personalisierte Informationsbereitstellung, entsprechend dem jeweiligen Kenntnisstand, eine gute Unterstützung für potentielle Kunden darstellt.

Projekt Angiyok

Die Berliner Eiswelten GmbH ist ein Startup und plant eine Eis- und Eventlocation in Berlin. In einem eigens dafür angelegten Raum sollen 60 Tonnen Eis, Temperaturen von -10°C sowie Licht und Soundeffekte für ein möglichst reales und interaktives Erlebnis wie in der Arktis sorgen. Potentielle Kunden sind Schüler (Exkursionen), Touristen und der gesamte B2B-Bereich, um z.B. Firmen-Events auf eine besondere Art und Weise zu feiern.

Die Herausforderung

Die genannten Kundengruppen haben verschiedene Ansprüche an das Informationsangebot, den Service sowie die Buchungs- und Bezahlssysteme. Die Idee der Geschäftsführung ist es, mittels Gutscheineffekten oder Verzehrkarten in Kombination mit einem Rabattsystem die Kundenbindung zu erhöhen (Offlinesystem).

Des Weiteren möchte das Unternehmen durch maximale Transparenz das Risiko des Zahlungsausfalls minimieren und das bargeldlose Bezahlen vor Ort möglich machen. Folgende Risiken gehen damit einher:

- Keine Wiederkehrer, wenn der Reservierungs- und Bezahlprozess nicht kundenfreundlich ist.
- Aufgrund der Kälte sind in bestimmten Bereichen einzelne Lösungsansätze limitiert bspw. das Bezahlen per Smartphone.

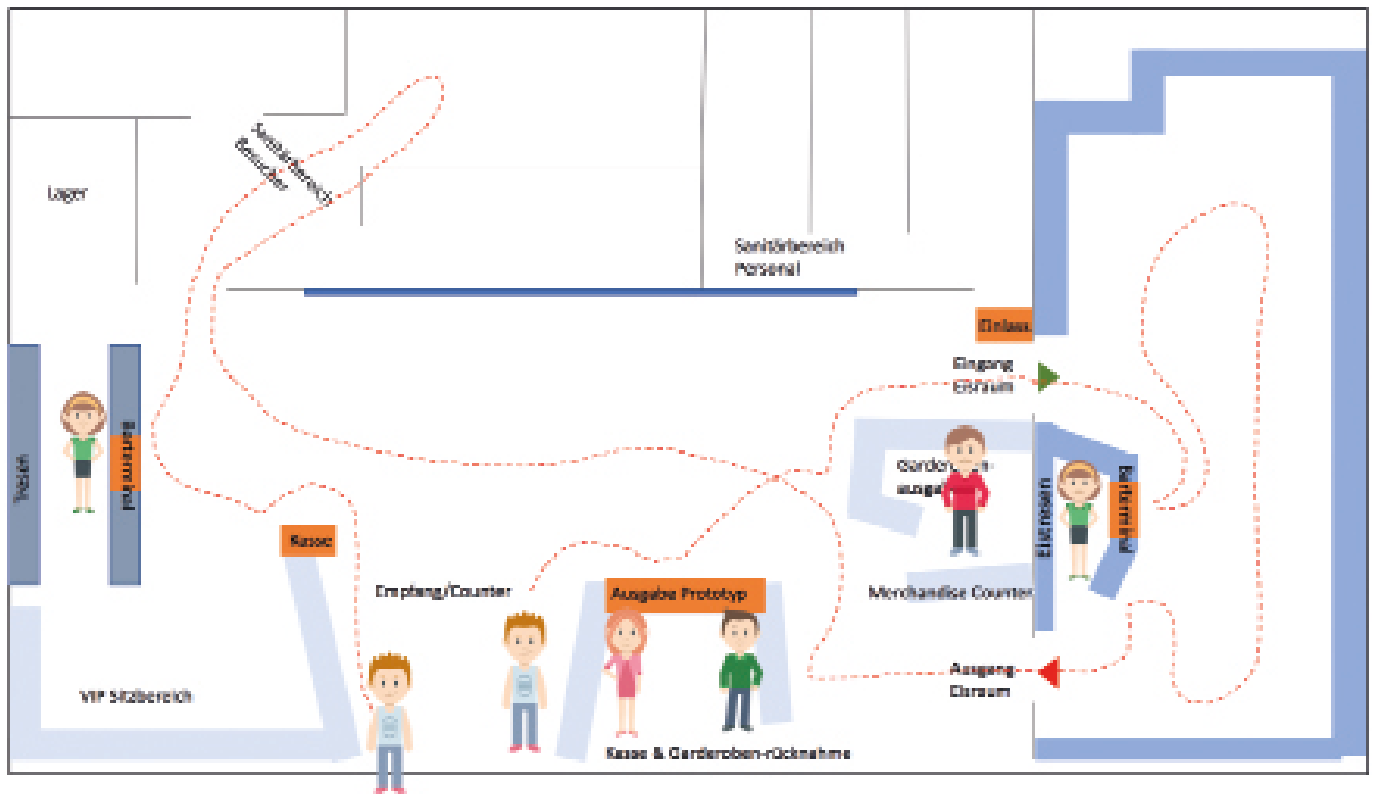


Abbildung 6: Besucherfluss

Der Wunsch

Der Wunsch des Unternehmens ist es, einen kundenfreundlichen und somit nutzerzentrierten Bezahlungs- und Buchungsprozess auf Basis geeigneter Systeme zu implementieren.

Die Vorgehensweise

Lösungen aus anderen Bereichen und Ländern sollen analysiert und auf ihre Übertragbarkeit in das aktuelle Vorhaben geprüft und getestet werden. Grundlage hierfür bilden Interviews und Beobachtungen. So sollen die Wünsche, Bedarfe und Herausforderungen auf Nutzer- und Unternehmensseite erfasst werden.

Erste Recherchen zu aktuellen Trends im Bereich Bezahlen und Events lassen folgende Trends erkennen, um nutzerzentrierte und zeitgemäße Lösungen zu entwickeln:

- Statische Eventregistrierungen vermeiden – um den Bezahl- und Reservierungsprozess zu individualisieren und zu flexibilisieren. D.h. beispielsweise die Buchung eines halben Tages bei einem ganztägigen Event zu ermöglichen.
- Registrierungsprozess nutzerzentriert gestalten, indem unnötige Fragen bei der Registrierung vermieden werden (z.B. durch One-Click-Registration). Während des Events können dann weitere Fragen für z.B. das Live-Marketing erfasst werden.
- Lange Warteschlangen sollen durch Live-Check-Ins vermieden werden (z.B. durch QR-Code Scans, Optimierung des Einlasses, optimierte Zahlung beim Einlass, digitale Zahlungssysteme).

Gemeinsam mit den Unternehmern wurden grundlegende Aspekte des Konzepts der Angiyok Eiswelten evaluiert und diskutiert.

Daraus resultieren die folgenden Ziele bzw. Wünsche:

- Kundenfreundlicher Reservierungs- und Bezahlprozess, um den sehr unterschiedlichen Kundenanforderungen gerecht zu werden.
- Kurze Warteschlangen.
- Planungssicherheit und Übersicht (Dashboard) über Reservierungen, aktuelle Auslastung, Einnahmen und andere einzelne Leistungen.

Im nächsten Schritt wurden mit Hilfe von „Personas“ verschiedene „User Journeys“ nachempfunden.

Eine Persona dient dabei als eine idealtypische Repräsentation einer Personengruppe oder Zielgruppe und ist das Resultat von Interviews und Beobachtungen. Diese Personas durchlaufen eine User Journey. Mit einer User Journey werden die einzelnen Berührungspunkte der Persona mit z. B. den Mitarbeitern der Location und der Technik bzw. Technologien vor Ort zu unterschiedlichen Zeitpunkten (z. B. bei der Buchung, während des Aufenthalts in der Eventlocation und nach dem Aufenthalt) beleuchtet. Dies trägt dazu bei mögliche Probleme frühzeitig zu identifizieren und hilft maßgeblich bei der Ideengenerierung.

Erkenntnisse

- Das digitale Erfassen von Besucherparametern (wie bspw. die Besucher pro Stunde, Alter, Geschlecht, Bewertungen etc.) ermöglicht eine dynamische Auswertung und damit proaktive Anpassung des Aufenthalts bzw. des Kundenerlebnisses.
- Restriktionen bei Ein- und Ausgang erfordern spezielle, ggf. digitale Lösungen, um Besucherströme zu managen und Frustrationen auf Kundenseite zu vermeiden.

Ideen

- Verortung der einzelnen Touchpoints in der Location, z.B. der Garderobe in der Mitte zwischen Ein- und Ausgang zum Eis-Raum, um Warteschlangen zu minimieren und damit Besucherströme zu optimieren.
- Integration der Bezahls-technologien in den Besucherstrom (z.B. NFC-Chips als Armband (Wearable) ausgegeben an der Garderobe), um einfache Bezahlung zu ermöglichen.
- Informationen gezielt an Wartepunkten aufstellen, um Besucher auf den Besuch vorzubereiten (Fragen werden im Vorfeld geklärt).

Auf Grundlage der Recherche und Beobachtungen sowie den gemeinsam mit den Unternehmern erarbeiteten Ansätzen soll ein erster Prototyp entwickelt werden, welcher die NFC-Technologie in Form eines Armbands nutzt, um als digitale Verzehrkarte, Garderobenmarke sowie für die Zugangskontrolle verwendet zu werden. Das Armband in Kombination mit einem

Lesegerät und Bedienungsoberflächen wird zusätzlich mittels papierbasierter Methoden prototypisch veranschaulicht. In Form eines darauf aufbauenden Testlaufs soll der Besuch eines Kunden initial getestet werden. Angefangen bei der Kasse, dem Gang zur Garderobe, dem Besuch der Eis-Ausstellung und dem Verzehr von Getränken inner- und außerhalb des Eis-Raums, bis hin zur Abgabe der Thermokleidung und dem Verlassen der Location.

Damit soll herausgefunden werden, wo es eventuell Schwierigkeiten im Ablauf bzw. der Organisation des Besucherstroms geben könnte, an welchen Punkten der Besucher Kontakt zu einem Mitarbeiter und/oder zu Technik haben wird und wie der Besucher damit umgeht (siehe Abbildung 6). Durch dieses Vorgehen können schon im Vorfeld unschärfen im Konzept erkannt und frühzeitig angepasst werden. Die Prototypen werden im zweiten Quartal entwickelt und getestet. Erste Projektergebnisse sind in Q3 zu erwarten.

4.1.7 Analyse der Kommunikationskanäle in Bezug auf Innenstadtangebote und Entwicklung von Handlungsempfehlungen zur Bewerbungsoptimierung

Die zentrale Aufgabe des Projektes bestand darin, mithilfe von Befragungen und der Auswertung der erhobenen Daten herauszufinden, wie die Einwohner der Stadt Brandenburg an der Havel und Umgebung auf Veranstaltungen bzw. Innenstadtangebote aufmerksam gemacht werden, wie das Interesse der Einwohner geweckt wird und welche Faktoren bei der Entscheidung, die Veranstaltungen und Innenstadtangebote wahrzunehmen, bedeutend sind. Zudem sollten Möglichkeiten zur Bewerbungsoptimierung erarbeitet werden.

Projektergebnisse und Handlungsempfehlungen

Die Auswertung ergab, dass die Veranstaltungswebseite und das Stadtmagazin der Stadt Brandenburg an der Havel kaum von den Bürgerinnen und Bürgern der Stadt Brandenburg an der Havel und Umgebung genutzt werden. Es wird empfohlen die Onlinepräsentation und die Vertriebswege des Stadtmagazins zu überdenken, da hier offensichtlich noch großes Potenzial vorhanden ist.

Radiowerbung sollte verstärkt eingesetzt werden. Um das Radio als optimale Werbepattform nutzen zu können, wäre es ratsam, jede Veranstaltung auf ihre Alterszielgruppe hin zu prüfen, um dementsprechend den passenden Radiosender wählen zu können. BB Radio deckt hierbei die breiteste Alterszielgruppe ab, weshalb dieses Hörfunkmedium gerade für Veranstaltungen ohne bestimmte Altersausrichtung am besten geeignet erscheint.

Weiterhin sollte bei der möglichen Erarbeitung eines optimierten Höhepunkte-Flyers in Erwägung gezogen werden, eine Unterteilung des Dokuments in eine Version für die jüngere Generation (bis 18 Jahre) sowie eine Version für die ältere Generation der Brandenburger Bewohner (ab 70 Jahre) vorzunehmen. Eine Veränderung des Titellayouts sowie ein Blickfang, angepasst an die jeweilige Zielgruppe, im Innenteil des

Projektleitung – Project Management:

Prof. Dr. Jürgen Schwill

Wiss. Mitarbeiter/innen – Scientific Staff:

Studierende des Studiengangs „Betriebswirtschaftslehre (B.Sc.)“ des 4. Semesters

Laufzeit – Term: 04/2016 bis 09/2016

Finanzierung – Financing: STG Stadtmarketing- und Tourismusgesellschaft Brandenburg an der Havel mbH

Projekträgerschaft und Federführung –

Sponsorship and Lead Institution: TH Brandenburg

Höhepunkte-Flyers könnten es ermöglichen, neue Zielgruppen für die Veranstaltungen in der Stadt Brandenburg an der Havel sowie weiterführende Innenstadtaktivitäten zu interessieren und zur vermehrten Mitnahme der Dokumente zu bewegen. Darüber hinaus ist auch eine Kooperation mit Diskotheken ratsam. Musik schafft eine angenehme Atmosphäre, steigert die Verweildauer der Kunden und die Absatzzahlen der Geschäfte, einschließlich der Gastronomie. Kooperationspartner könnten zum einen Diskotheken, zum anderen die jeweiligen Discjockeys sein. Veranstaltungen werden als Werbeinstrument so für bevorstehende Events nutzbar gemacht. Weiterhin können die entsprechenden Discjockeys Shoppingevents aktiv unterstützen.

Bezüglich der Webseite der STG fiel vor allem auf, dass die Seite nicht optimal strukturiert ist für die mobile Betrachtung etwa über Smartphones und Tablets. In einem zunehmend medialen Umfeld wäre es ratsam, über eine Optimierung nachzudenken, um potenzielle Besucher nicht bereits auf der Startseite zu verlieren. Im gleichen Zuge rät das Studierendenteam, die Struktur der Webseite zu überdenken, neue

Rubriken einzuführen und tiefer gehende Informationen zu den Veranstaltungen und Innenstadtaktivitäten erst auf der weiterführenden Rubrikseite aufzuführen.

Durch die zunehmende technologische Wandlung der Gesellschaft sowie der steigenden Internetaffinität nimmt die Bedeutung des E-Mail-Marketing eine immer besondere Stellung ein. E-Mails mit einem Newsletteranhang sind eine einfache, kostengünstige und zeitsparende Möglichkeit, um auch auf Veranstaltungen oder auf Freizeitangebote hinzuweisen. Ein positiver Effekt ergibt sich zudem aus der Erhöhung der Kontaktfrequenz. Ein attraktiv gestalteter Newsletter informiert die Besucher frühzeitig über die Veranstaltungen, gibt ihnen die Möglichkeit zu planen und kann dazu beitragen, dass die Webseite besser besucht und bekannter wird.

Zur Optimierung der Werbemaßnahmen wird die Nutzung der Veranstaltungs-Plattform Eventbrite vorgeschlagen. Sie bietet für die STG diverse Vorteile. Zu ihnen zählen die Kombination aus Veranstaltungsankündigung und gleichzeitigem Ticketverkauf, die Verbindung zum Online-Anbieter Google-Maps und der damit verbundenen Anreiseinformation sowie die starke Wechselbeziehung mit verschiedenen

sozialen Netzwerken. Eventbrite könnte somit reibungslos in den Tagesablauf des Unternehmens eingebunden werden und gleichzeitig die STG-Bewerbungsinstrumente im Online-Bereich optimieren.

Durch die Analyse im Social-Media-Bereich wurde ersichtlich, dass die STG aktuell nur bei Facebook aktiv ist. Um eine höhere Reichweite sowie verschiedene Zielgruppen zu erreichen, wurden mehrere Social-Media-Plattformen analysiert und deren Anwendbarkeit für die STG untersucht. Anhand dieser Analyse ergab sich, dass folgende Plattformen den höchsten Nutzen für die STG bringen würden: Youtube, Instagram, Snapchat sowie Pinterest. Jede dieser Social-Media-Plattformen bietet unterschiedliche Möglichkeiten der Interaktion zwischen den Usern. Zudem nutzen verschiedene Zielgruppen die einzelnen Plattformen. Insofern sollten diese Plattformen aufgrund ihrer zunehmenden Verbreitung verstärkt genutzt werden. Zusammenfassend ergibt sich ein breites Repertoire an Handlungsmöglichkeiten, die der STG verschiedene Optionen eröffnet, ihre Kommunikationskanäle auszubauen und die Bewerbung von lokalen Veranstaltungen und Innenstadtaktivitäten zu optimieren.

Hinweis: Weitere Projekte von Angehörigen des Fachbereichs Wirtschaft in Kapitel 5

4.2 Forschungssemester

4.2.1 Prof. Dr. Michael Höding – Wintersemester 2014/2015

Im Rahmen des Forschungssemesters wurden verschiedene Themen bearbeitet. Das Spektrum reichte dabei von didaktischen Zielstellungen, über die inhaltliche Aktualisierung der Lehre bis hin zu Datenbanksicherheitsthemen.

Alternative Ansätze für den Einstieg in die Programmierung für Wirtschaftsinformatikstudierende

Für die Einführung Interessierter in die Grundideen der Programmierung hat die Gruppe um Mitch Resnick am MIT die Programmierumgebung Scratch entwickelt, die in Form grafischer Programmierung die Erstellung von Software ermöglicht ohne dabei eine Zeile Code zu schreiben. Im Rahmen der Konferenz BLT14 (Building Learning Communities 2014) in Boston konnte hier ein Workshop unter Leitung von Prof. Resnick besucht werden. Der interdisziplinäre Workshop zeigte die Möglichkeiten von Scratch auf und auch die Philosophie des Ansatzes „Lifelong-Kindergarten“. Ungebremste Kreativität muss unterstützt werden und führt oft zu unerwarteten und interessanten Lösungen. Der Ansatz verfolgt den Weg von der „Wissensgesellschaft“ zur „Kreativgesellschaft“. Da Programmierung für Wirtschaftsinformatiker von grund-



Abbildung 1: Beim Workshop am MIT in Boston diskutieren die Teilnehmer die Möglichkeiten des Scratch-Ansatzes mit Mitch Resnick

gender Bedeutung ist, wurde für die Vorbereitungswochen im 1. Semester ein Scratch-Workshop entworfen. Die konstruktivistische Lerntheorie setzt aktives Handeln als wesentliches Mittel zum Wissensaufbau ein. (Diese Idee liegt freilich vielen Modulen nicht nur in der Wirtschaftsinformatikausbildung zu Grunde.) Der Einsatz von Scratch hat nun das Ziel einen einfachen Einstieg zu ermöglichen und Programmierung als etwas Erfüllendes zu vermitteln. Gleichzeitig wurde untersucht inwieweit sich Scratch für Grundlagenaufgaben eignet.

Die Ergebnisse wurden im Wissenschaftlichen Kolloquium der FHB im Januar 2016 vorgetragen und fallen nicht durchgängig positiv aus. Das Verständnis von Syntax und Semantik der Sprachbausteine wird durch die Puzzles-Metapher unmittelbar erlebbar. Damit ist ein einfacher Einstieg möglich und wird durch die Idee der Objektorientierung gut vermittelt. Hinsichtlich Datenstrukturen und Komplexität zeigen sich Grenzen. Die Implementierung eines Sortieralgorithmus ist möglich – wird aber wegen der Größe wenig anschaulich. Aus diesem Grund werden weitergehend alternative Ansätze wie Alice oder Greenfoot betrachtet.



Abbildung 2: Die einfachen Elemente von Scratch ermöglichen einen spielerischen Einstieg in die Programmierung

Tabelle 1: Alternative Mechanismen zur Zugriffskontrolle

Ebene	Primärnutzer	Sekundärnutzer	Mechanismen
Betriebssystem	DBMS	Backup, Admin	Nutzer, Gruppe, Rechteart, Objekt (Prozess, Datei)
DMBS	Application-Server	Data Warehouse - ETL, DB-Admin, Entwickler	Nutzer, Rolle, Rechteart, Objekt
Application Server	Endnutzer	Entwickler, API → Externe Software	Eigene Mechanismen, Nutzer, Rollen, Berechtigungen
Programmiersprachen	Entwickler, Application Server		Kapselung in OO, Aspektorientierte Programmierung
Organisation	Unternehmen	Beratungsunternehmen, Prüfgesellschaft, Partner in virtuellen Strukturen	Zugangskontrolle, Netzwerksicherheit

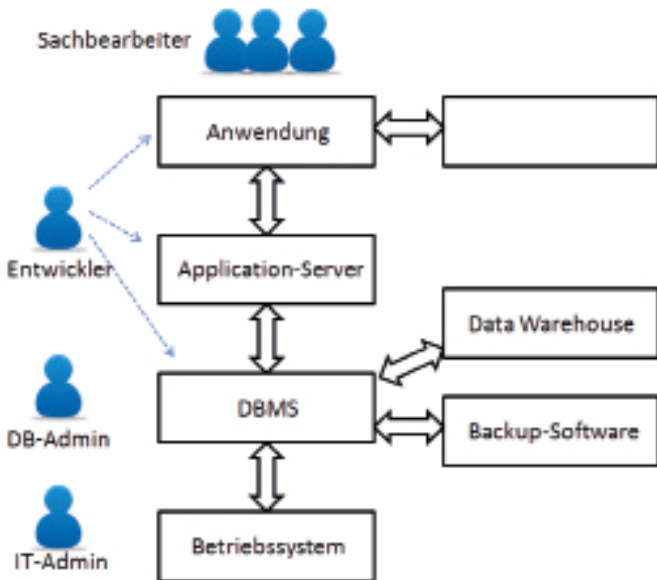


Abbildung 3

Sicherheitsmechanismen in Datenbanken

Die Forderung nach Datenschutz ist ein grundlegender Aspekt bei der integrierten Speicherung sensibler Daten in Unternehmen. Datenbankmanagementsysteme (DBMS) bieten hierzu ausgefeilte Techniken. Ein wesentliches Konzept ist das Rollenkonzept, das ein flexibles Benutzermanagement ermöglicht. Die Untersuchungen haben aber gezeigt, dass in vielen Anwendungssystemen die Konzepte des DBMS nicht genutzt werden sondern ein eigenständiges Nutzer- und Rechtemanagement entwickelt wird, das auf unterschiedlichen Ebenen (vgl. Tabelle 1 und Abbildung 3) aufbauen kann. Nachteilig sind dabei der zu betreibende Aufwand und

die über den allgemeinen Datenbankbenutzer entstehende Sicherheitslücke.

Gründe für den oft genutzten nicht-idealen Ansatz liegen vor allem im wirtschaftlichen Bereich. Wenn ein Unternehmen in der seltenen Situation ist, eine Entwicklung auf der sprichwörtlichen grünen Wiese beginnen zu können, wird die Technologie eingesetzt, für die am meisten Know-how vorhanden ist. Der Aufwand sich in eine weniger vertraute Technologie einzuarbeiten verursacht Kosten und bringt Risiken mit sich - ebenso die Gewinnung und Ausbildung von Experten. Die Nutzung eines offenen, d.h. ungesicherten, Datenbanksystems beschleunigt zunächst die Softwareentwicklung, da der Fluss der Entwicklungsarbeit nicht durch fehlende Rechte behindert wird. Das ist vor allem beim Prototyping wichtig. Bei der Integration oder Erweiterung vorhandener Systeme stellt der Abgleich von Rechtesystemen eine Herausforderung dar, die beträchtliche Kosten verursachen kann. Der Einsatz verschiedener Ansätze auf verschiedenen Ebenen erschwert die Analyse. Überlappende und widersprüchliche Berechtigungen müssen erkannt und Konflikte gelöst werden. Grundsätzlich sollten Softwareentwickler die Nutzung von DBMS-internen Zugriffskontrollmechanismen betrachten. Für schnelle Analysen mit Programmiersprachen im DBMS-Kern, die derzeit eine Renaissance erleben, sind sie notwendig und performant.

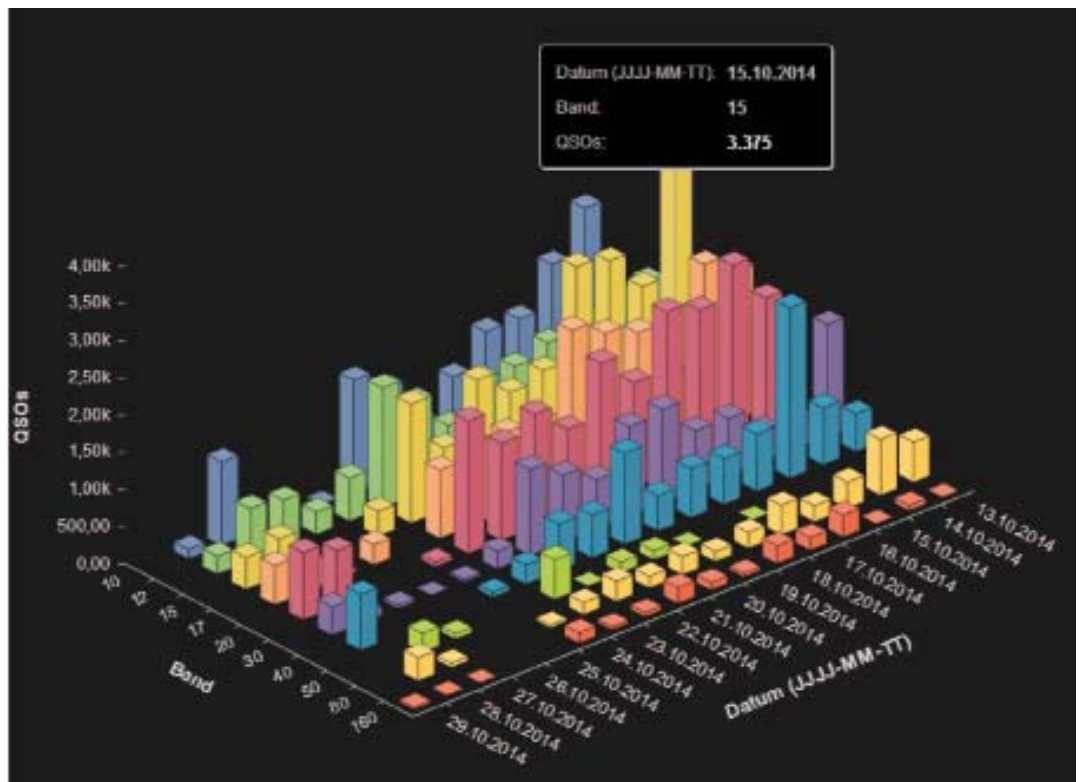


Abbildung 4: Datenvisualisierung mit dem HTML5-3D-Canvas

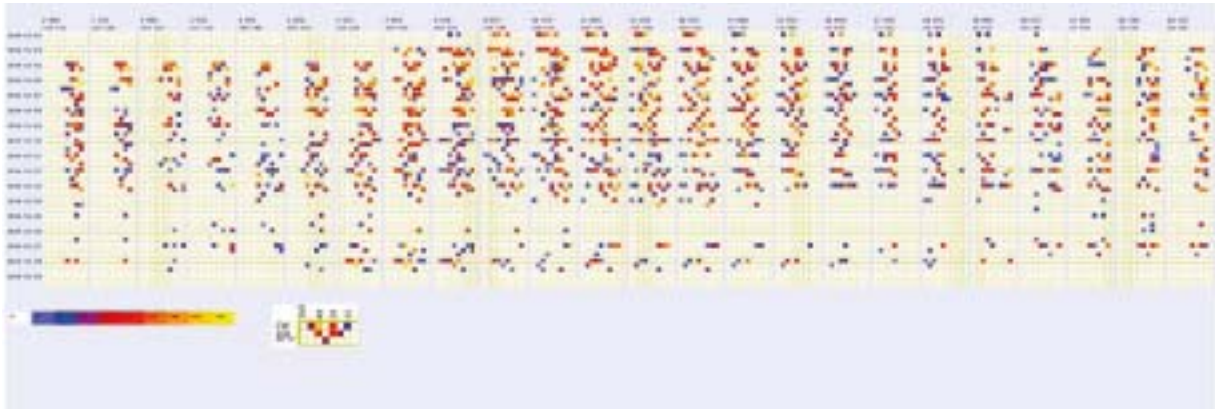


Abbildung 5: Alternative Datenvisualisierung zur Unterstützung von Domain-Experten

Datenvisualisierung von HTML5-Techniken und SAP-Lumira Ein wesentliches Mittel zur Wissensgewinnung aus sehr großen Datenmengen ist die Datenvisualisierung. Das in den letzten Jahren entstandene Berufsbild des Data-Scientists ist ein Beleg für die wirtschaftliche Bedeutung dieses Bereichs. Ziel des Forschungssemesters war die Einarbeitung in das Thema verbunden mit einer Einarbeitung in damals neue HTML5-Techniken. Hier wurde eine prototypische Applikation entwickelt, die auf Basis dieser Techniken die interaktive Exploration einer großen Datenbank ermöglichte. Basistechnik ist der 3D-Canvas, mit dem z.B. Kamerafahrten durch das Zahlengebäude möglich sind (vgl. Abbildung 5). Der selbst implementierte Ansatz erlaubt viele Freiheiten bzgl. Gestaltung – allerdings verbunden mit

einem hohen Aufwand. Zudem war die erzeugte Rechenlast problematisch.

Als Alternative wurde SAP-Lumira betrachtet. Dieses Werkzeug bietet zahlreiche Module und Diagrammtypen zur Visualisierung. Der Prozess der Datenaufbereitung wird gut unterstützt. Unterschiedliche Datenquellen wie die Nutzung von SAP-Daten, Datenbanken aber auch CSV oder Textdateien ist möglich. Die verschiedenen Artefakte können mittels Story Telling aufbereitet und präsentiert werden. Die Entwicklung des eigenen Frameworks wurde aus den oben genannten Gründen nicht weiter verfolgt. Es gibt zahlreiche leistungsfähige Produkte, die in ähnlicher Weise wie Lumira eingesetzt werden können und deren Analyse bzw. Auswahl eher Gegenstand der Wirtschaftsinformatik sind.

4.2.2 Prof. Dr. Anja Lüthy – Wintersemester 2014/2015

1 Einleitung

Ein Ziel meiner Forschungsarbeiten im Forschungssemester 2014/ 2015 war es, empirisch herauszufinden, wie bundesdeutsche Krankenhäuser Social Media zur Kommunikation nutzen könnten und wie sie es tatsächlich tun. Hypothese war, dass Krankenhäuser Social Media umfangreich nutzen könnten, ihre Möglichkeiten allerdings bisher noch nicht ausschöpfen. Die zentralen Fragen der empirischen Untersuchung lauteten:

- Wieviele der rund 2000 Krankenhäuser nutzen Social Media?
- Wozu nutzen sie Social Media? Zur Rekrutierung neuer Mitarbeiter in Zeiten des demografischen Wandels? Zur Kommunikation mit den Patienten?
- Sind Krankenhäuser auf dem Weg Stellen für Social Media Beauftragte zu schaffen?

Bisherige Studien konnten nicht eindeutig herausfinden, ob und wie Social Media bereits von deutschen Krankenhäusern sinnvoll genutzt werden.

2 Gewählte Vorgehensweise und Fragestellungen

Insgesamt wurden 203 ausgewählte deutsche Krankenhäuser (u.a. alle Top 50 Krankenhäuser laut Focus-Umfrage 2013, alle 33 Unikliniken Deutschlands) per Email gebeten, sich an einer Online Befragung zum Thema „*Wie nutzen deutsche Krankenhäuser bisher Social Media?*“ zu beteiligen. 53 Krankenhäuser (davon 13 Universitätskliniken, 10 Häuser mit kirchlicher Trägerschaft, 9 städtische Krankenhäuser und 12 mit gemeinnütziger Trägerschaft und neun Häuser von privaten Krankenhauskonzernen) haben den Bogen ausgefüllt, was einer Rücklaufquote von 26,11 % entspricht.

Der Aufbau des eigens konzipierten Fragebogens erlaubt, folgende übergeordnete Fragen zu beantworten:

- Welche Social Media Kanäle nutzen Krankenhäuser seit wann?
- Wie haben sie Social Media etabliert, welche Ressourcen sind dafür nötig und wie hoch ist der Aufwand für die Web 2.0 – Kommunikation?
- Welche Zielgruppen werden mit welchen Inhalten über welche Social Media Kanäle angesprochen?
- Ziehen die Krankenhäuser aus der Kommunikation über Social Media einen Nutzen, wenn ja welchen?

3 Ergebnisse

Die Ergebnisse dieser empirischen Studie wurden im Februar 2015 im Deutschen Ärzteblatt unter dem Titel: Social Media – auch hierzulande für Krankenhäuser attraktiv? Publiziert und können im Online Archiv des Ärzteblattes nachgelesen werden: <https://www.aerzteblatt.de/pdf.asp?id=168047>

Die Mehrheit der teilnehmenden Krankenhäuser nutzt mit 67,92 %, Social Media als Kommunikationskanal. 32,08 % verwenden keine Social Media Plattformen, um mit ihren Zielgruppen in Kontakt zu treten.

Unter anderem geben die befragten Krankenhäuser an Kliniken, die noch keine Erfahrungen mit der Nutzung von Social Media haben, folgende hilfreiche Hinweise:

- „VORHER genug Ressourcen einplanen“, „ganz oder gar nicht“
- „Aufsetzen einer Strategie für Social Media und Integration in die gesamte Kommunikation (Integrierte Kommunikation)“
- „Vor allem zuerst ein Konzept in Abstimmung mit einem Gesamtkonzept Marketing/Kommunikation!!!“
- „Social Media Konzept als Baustein eines Gesamt-Kommunikationskonzeptes.“
- „Der Gebrauch von Social Media in einem Krankenhaus sollte gut geplant sein. Ebenfalls sollte es einen Social Media Beauftragten geben der sich rund um die Uhr um diese Kanäle kümmert.“
- „Wichtige rechtliche Fragen klären und dann einfach ausprobieren. Eigentlich nur interessant für Stellenangebote, der Rest ist „Belustigung“. Einen wirtschaftlichen Nutzen haben diese Plattformen nicht. Wichtig, wenn man damit beginnt, ist die ständige Aktualisierung. Auf negative Kommentare reagiert man nicht und vor allem löscht man diese nicht. Es handelt sich um Meinungsplattformen!“
- „Social Media ist eine weitere Kommunikationssäule on top, Print und Service sollte nicht vernachlässigt werden; Mitarbeiter von Anfang an „mitnehmen“; strenger Datenschutz.“
- „Strategie, Zuständigkeit klären“
- „immer aktualisieren“
- „Social Media muss eine Geschichte erzählen und Zusatzinformationen bieten. Der Dialog mit der Zielgruppe ist wichtig.“
- „Wenn Sie kein Extra-Personal dafür haben und keine 24 h Betreuung möglich ist, dann lassen Sie es bzw. machen sei nur passiv mit. Andere Medien sind sicherlich bedeutsamer: Patientenzeitung usw.“
- „Nicht halbherzig machen, Servicecharakter berücksichtigen, Regelmäßig und schnelle Antworten.“
- „Unser Haus nutzt bisher nur Facebook als Social Media Kanal und wir raten anderen Krankenhäusern, es ebenfalls nicht gleich zu übertreiben.“

4 Fazit

Social Media bietet Krankenhäusern die Möglichkeit, auch ohne großes Budget effektiv auf das eigene medizinische

Leistungsspektrum aufmerksam zu machen und mit den Zielgruppen in den Dialog zu treten.

Angesichts des demografischen Wandels bietet Social Media vielfältige Möglichkeiten potenzielle Mitarbeiter anzusprechen, um sich beispielsweise über Filmclips als attraktiven Arbeitgeber zu präsentieren.

Social Media Plattformen erlauben, mit Kreativität einprägsam auf das Profil des Krankenhauses aufmerksam zu machen und sich somit von anderen Kliniken abzuheben.

Potentiellen Patienten kann ein Nutzen dann geboten werden, wenn gezielt medizinische Auskünfte „gepostet“ werden, die einen Bezug zur medizinischen Behandlung aufweisen, aber keine Werbung darstellen.

Spezielle Social-Media-Aktionen, wie z. B. die Aktion „Schenke einen Moment Freude“ des Krankenhauses der Barmherzigen Schwestern in Linz Jahr 2011, können im besten Fall große Resonanz und eine immense Zunahme der „Freunde“ bei Facebook mit sich bringen: Im Zuge der besagten Aktion etwa führte jeder Kommentar bzw. jeder Gruß, der während einer bestimmten Zeit auf der Facebook-Seite des Krankenhauses gepostet wurde dazu, dass ein Krebspatient einen Blumengruß erhielt, was auch in der Öffentlichkeit entsprechend honoriert wurde.

Auch wenn viele Kliniken Angst davor haben, negative Beiträge von Patienten, Angehörigen oder sonstigen Zielgruppen auf den interaktiven Social Media Online Plattformen zu bekommen, sollten sie sich (schon um nicht altmodisch zu wirken) am New Yorker Memorial Sloan Kettering Cancer Center orientieren.

5 Erschienenene Veröffentlichungen, die die Arbeit im Forschungssemester betreffen

Lüthy, A.; Jendereck, K. (2015): Social Media – auch hierzulande für Krankenhäuser attraktiv? Deutsches Ärzteblatt, Jg. 112, Heft 7, 13, S. 276–278

Lüthy, A. (2014): Generation Y will's anders. In: CNE Pflege-management 05/2014, S. 6–9

Lüthy, A. (2014): Ein Wandel ist längst überfällig: Die Generationen X und Y lassen sich nicht mehr alles bieten. In: KU Gesundheitsmanagement 6/2014, S. 17–19

Lüthy, A. (2014): Das Krankenhaus zum attraktiven Arbeitgeber machen: Den Ruf aktiv gestalten. In: HCM Health & Care Management 5/2014. S. 30–31

Lüthy, A. (2014): Qualifizierte Fachkräfte gewinnen und halten: Mehr als die herkömmlichen Methoden der Personalführung und -gewinnung sind gefragt. In: ROTKREUZSCHWESTER. Das Fachmagazin des Verbandes der Schwesternschaften vom Deutschen Roten Kreuz 01/2014, S. 26–28

Lüthy, A. (2014): Employer Branding, Rekrutierung und Social Media. In: Behr's Jahrbuch Gesundheit und Pflege 2014. Behr's Verlag, S. 17–39.

Lüthy, A.; Stoffers, C. (2013): Social Media und Online-Kommunikation für das Krankenhaus: Konzepte Methoden Umsetzung. Berlin: Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft

4.3 Publikationen

Beck, E.; Schrader, T.; Wikarski, D. (Hrsg.) (2015): MedPro 2015. Medizinische Prozesse – Patienten – Sicherheit. Tagungsband. Brandenburg an der Havel, November 2015

Beck, E.; Schrader, T.; Wikarski, D. (Hrsg.) (2014): MedPro 2014. Der informierte Mensch in der Medizin – Prozesse, Daten und Entscheidungen, Tagungsband. Brandenburg an der Havel, November 2014

Bernhardt, U.; Ruhmann, I. (2016): IT-Sicherheit, das EU-Recht und die Grundrechte: Neustart erforderlich; Gutachten des Netzwerks Datenschutzexpertise, 27. Mai 2016, http://www.netzwerk-datenschutzexpertise.de/sites/default/files/gut_eugh-itsig-2016.pdf

Bernhardt, U.; Ingo Ruhmann, I. (2015): IT-Sicherheit nach dem neuen IT-Sicherheitsgesetz, Datenschutz-Sommerakademie, Kiel, 2015, https://www.datenschutzzentrum.de/uploads/sommerakademie/2015/SAK2015_02-Vormittag_Bernhardt-Ruhmann_IT-Sicherheitsgesetz_Handout.pdf

Burger-Menzel, B. (2016): Environmental Politics and the Migration of Ideas – A Critical View on What Makes Humans Learn and Behaviourally Change. In: Böckenförde, M.; Krupke, N.; Michaelis, P. (eds.): A Multi-Disciplinary Mosaic: Reflections on Global Cooperation and Migration. Global Dialogues 13, Käte Hamburger Kolleg / Centre for Global Cooperation Research (KHK/GCR21), Duisburg, S. 30–33

Burger-Menzel, B. (2016): From technology transfer to social innovation: A new role for universities? In: Raesfeld, L., et al.: Knowledge and Technology Transfer in Mexico and Germany. Pachuca, S. 83–98

Burger-Menzel, B. (2016): Environmental Politics and the Human Being: A New Interdisciplinary Perspective on Motivational Processes and Sustainable Change Behavior, Global Cooperation Research Papers 13, Käte Hamburger Kolleg / Centre for Global Cooperation Research (KHK/GCR21), Duisburg

Burger-Menzel, B. (2015): Universidades en Redes de Transferencia de Tecnología: De la teoría hacia la práctica. In: Raesfeld, L.; Badillo, R. (eds.): GET-IN 2014: Experiencias de un Programa Intensivo de Profesionalización de Gestores de Vinculación de Instituciones de Educación Superior. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Pachuca, S. 27–35

Burger-Menzel, B. (2015): Lessons from innovation systems: The cognitive self in networks of (global) cooperation, Working paper, Käte Hamburger Kolleg / Centre for Global Cooperation Research, University of Duisburg-Essen

Burger-Menzel, B.; Huyoff, S. (2015): Technologiepolitik auf dem Prüfstand. In: Stronk, D. (ed.): Erfolgreiche Wirtschaftsförderung. Strategien – Chancen – Best Practices. Erich Schmidt Verlag, Berlin, S. 133–159

Soría Lopez, M.; Burger-Menzel, B. (2014): Conocimiento tradicional, biotecnología moderna y desarrollo local en México. IX Congreso Latinoamericano de Sociología Rural 2014, Conocimientos, saberes y tecnologías en el medio rural. Mexico-City, 06.–11.10.2014

Burger-Menzel, B. (2014): Global cooperation and the acting self, Working paper, Käte Hamburger Kolleg / Centre for Global

Cooperation Research, University of Duisburg-Essen, Duisburg
Burow, S.; Johannsen, A. (2016): Cloud Computing as an instrument of modern public IT-consolidation – German IT service centers as hubs of multi-level digital infrastructures. In: GI-DEC, Juni 2016, Böblingen

Burow, S.; Johannsen, A. (2016): Cloud Computing als Instrument moderner IT-Konsolidierung – IT-Dienstleistungszentren der öffentlichen Verwaltung in der Ebenen-übergreifenden Verzahnung digitaler Infrastrukturen. In: FTVI&FTRI 2016, Schriftenreihe der Fachhochschule für öffentliche Verwaltung und Rechtspflege Meißen, 22.–23.9.2016

Frosch, K.: siehe Zwick

Höft, U. (2016): Mehr Güter auf die Schiene! Aber wie? Ansätze und Vorschläge zur Attraktivitätssteigerung des Schienengüterverkehrs in Deutschland und in Europa. Gutachten für die Fraktion Bündnis 90/Die Grünen im Deutschen Bundestag, Berlin, Mai 2016 (im Internet unter: https://www.bm-institut.de/fileadmin/user_upload/pdfs/Gutachten_Mehr_Gueter_auf_die_Schiene_Juni_2016.pdf)

Höft, U. (2016): Neue Impulse für den Schienengüterverkehr: Wie kann die Wettbewerbsfähigkeit des Schienengüterverkehrs erhöht werden. In: Interdisziplinärer Forschungsverbund Bahntechnik e.V. (ifv) (Hrsg.): Bahntechnik Symposium 2016-Schienen-Güterverkehr. Kombiniertes Verkehr und Bahn-Effizienz. Berlin 2016, S. 15–25 (Bahntechnik Aktuell, Bd. 59)

Höft, U. (2016): Bahn und Bürger (Kommentar). In: PrivatbahnMagazin 2016, Nr. 1, S. 6

Höft, U. (2016): Norddeutscher Buchstabensalat – Y-Trasse und Alpha E. In: PrivatbahnMagazin 2016, Nr. 1, S. 20–21

Höft, U. (2016): Neuer Aktionsplan Güterverkehr. In: PrivatbahnMagazin 2016, Nr. 1, S. 60–61

Höft, U. (2016): Baustelle Digitalisierung (Editorial) In: PrivatbahnMagazin 2016, Nr. 4, S. 3

Höft, U. (2016): Mehr Güter auf die Schiene. In: PrivatbahnMagazin 2016, Nr. 4, S. 38–42

Höft, U. (2016): Innovation – für mehr Bahn (Editorial). In: PrivatbahnMagazin 2016, Nr. 5, S. 3

Höft, U. (2016): Sicher – Mensch und Technik im System Bahn. In: PrivatbahnMagazin 2016, Nr. 5, S. 14–16

Höft, U. (2016): Schienengüterverkehr: Mit Innovationen mehr Güter auf die Bahn verlagern! In: PrivatbahnMagazin 2016, Nr. 5, S. 94–98

Höft, U. (2016): Wissen bringt Güter auf die Schiene (Editorial). In: PrivatbahnMagazin 2016, Nr. 6, S. 3

Höft, U. (2016): Wissen! Mehr Bahn braucht mehr Ausbildung. In: PrivatbahnMagazin 2016, Nr. 6, S. 10–13

Höft, U. (2016): Das System Bahn: Tradition und Zukunft (Editorial). In: Zukunftsbranche Bahn – Beruf & Karriere, 8. Ausgabe, 2016/2017, S. 9

Höft, U. (2015): Employer Kommunikation – Planungsprozess und Instrumente. In: Fachhochschule Brandenburg (Hrsg.): Forschungsbericht 2013 – 2014. Brandenburg, Oktober 2015, S. 188–191

Höft, U. (2015): Employer Branding und Recruiting für die

- Bahnbranche. In: Verband Deutscher Eisenbahn-Ingenieure e. V. (VDEI) (Hrsg.): EIK Eisenbahningenieurkalender. Jahrbuch für Schienenverkehr und Technik, 2015, S. 343–372
- Höft, U. (2015):** Wettbewerb? Nein Danke! (Kommentar). In: PrivatbahnMagazin 2015, Nr. 1, S. 6
- Höft, U. (2015):** Leistungsschau für den Schienengüterverkehr (Editorial). In: PrivatbahnMagazin 2015, Nr. 2, S. 3
- Höft, U. (2015):** Starke Lobby für den Schienengüterverkehr (Statement zu 15 Jahre Netzwerk Europäischer Eisenbahnen). In: PrivatbahnMagazin 2015, Nr. 3, S. 15
- Höft, U. (2015):** Neue Brücken für den Norden. In: PrivatbahnMagazin 2015, Nr. 4, S. 40–41
- Höft, U. (2015):** Den Güterbahnen droht die politische Kostenfalle. In: PrivatbahnMagazin 2015, Nr. 4, S. 58–61
- Höft, U. (2015):** Lokrangierführer: Lokführer oder Transportlogistiker. In: PrivatbahnMagazin 2015, Nr. 4, S. 72–73
- Höft, U. (2015):** Employer-Kommunikation (Teil 1). Mit 8 Schritten zum Erfolg. In: PrivatbahnMagazin 2015, Nr. 4, S. 80–81
- Höft, U. (2015):** Was wir von China lernen können (Editorial). In: PrivatbahnMagazin 2015, Nr. 5, S. 3
- Höft, U. (2015):** Employer-Kommunikation (Teil 2). Die Kombination entscheidet. In: PrivatbahnMagazin 2015, Nr. 5, S. 86–88
- Höft, U. (2015):** B2B-Kommunikation. Die Rolle von Fachzeitschriften im Marketing. In: PrivatbahnMagazin 2015, Nr. 6, S. 36–38
- Höft, U. (2015):** Innofreight im Portrait. Innovatives Baukastensystem für den Schienengüterverkehr. In: PrivatbahnMagazin 2015, Nr. 6, S. 54–57
- Höft, U. (2015):** 9. Fachtagung Schienengüterverkehr: „Schnitzeljagd“ in Arneburg. In: PrivatbahnMagazin 2015, Nr. 6, S. 58–59
- Höft, U. (2015):** Die Bahn hat Zukunft (Editorial). In: Zukunftsbranche Bahn – Beruf & Karriere, 7. Ausgabe, 2015/2016, S. 9
- Höft, U. (2014):** Interview: „Es muss viel mehr verdeutlicht werden, dass die Bahn Zukunft hat“. In: EI – Der Eisenbahningenieur, Nr. 12 (2014), S. 57
- Jetschni, J.; Meister, V.G. (2016):** Prototypical implementation of a decentralized semantic-web-based information system for specific study programs. In: Pankowska, M. (Ed.): Studia Economiczne – Informatyka I Ekonometria, University of Economics Katowice, 2016, p. 21–33
- Jetschni, J.; Meister, V.G. (2016):** Prototypische Umsetzung eines dezentralen Studienführers für die Wirtschaftsinformatik an Fachhochschulen im deutschsprachigen Raum. In: Angewandte Forschung in der Wirtschaftsinformatik, 28. Jahrestagung des AKWI, mana Heide, 2016, S. 318–329
- Jetschni, J.; Meister, V.G. (2016):** Strukturiertes Wissen an Hochschulen. TYPO3 Camp Berlin, 2016. Abrufbar unter: <https://www.slideshare.net/b-make/strukturiertes-wissen-an-hochschulen>
- Johannsen, A. (2015):** Microsoft Dynamics® NAV 2015: Benchmarkstudie im Online-Handel, Ergebnisse einer Studienbegleitung durch das Institut für Betriebliche Anwendungssysteme (IBAW) am Fachbereich Wirtschaft der Fachhochschule Brandenburg; Schriften des Instituts für Betriebliche Anwendungssysteme (IBAW), Heft 15/01, ISBN 978-3-945500-05-7, Brandenburg a.d.H., 2015
- Johannsen, A. (2015):** Performance von mobilen Auftrags-Systemen im Multichannel-Handel, in: ERP Management 11 (2015) 2, S. 39–42
- Johannsen, A.; Stokar von Neuforn, D. (2014):** Demografie-spezifische Potenziale des Interaktiven Handels. In: Bundesverband E-Commerce und Versandhandel Deutschland, bevH (Hrsg.); Kompendium des Interaktiven Handels 2013/2014, ISBN 978-3-7375-0508-6, Berlin, S. 297–303
- Johannsen, A.:** siehe auch Burow, Witt
- Ketterer, N.; Kuhn, E.; Meister, V.G.; Röckle, H. (2016):** Marketing für ein Wirtschaftsinformatik-Studium mit Hilfe des „WI-Koffers“. Anwendungen und Konzepte in der Wirtschaftsinformatik. EJournal des AKWI, Luzern, 2016, abrufbar unter: <https://ojs.hslu.ch/index.php/AKWI/article/view/40/60>
- Kühne, M. (2016):** Entscheidungen beurteilen. In: Ach, J.S.; Lüttenberg, B.; Nossek, A. (Hrsg.): Neuroimaging und Neuroökonomie. Münster, 2016, S. 21–39
- Lüthy, A. (2016):** Wie können Kliniken über alle Lebensphasen hinweg attraktive Arbeitgeber werden? In: Düllings, J.; Weiser, H.-F.; Westerfellhaus, A. (Hrsg.): Fokus Führung – Was leitende Klinikmitarbeiter wissen sollten. Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft.
- Lüthy A. (2015):** Jetzt komme ich: Die Jungen ticken anders, Zeitschrift für Führung und Personalmanagement in der Gesundheitswirtschaft, Jg. 1, Nr. 2, S. 22–26
- Lüthy, A. (2015):** Führung auf Augenhöhe. In: Gesundheitswirtschaft – Das Entscheidermagazin 4/2015
- Lüthy, A. (2015):** Mut zur Mediennutzung. Blog-Beitrag, erreichbar unter: <https://www.bibliomedmanager.de/die-woche/-/content/detail/14051743>
- Meister, V.G.; Hu, W. (2016):** Videovorlesungen in der Wirtschaftsinformatik – Systemanalyse und Reflexionen. In: Angewandte Forschung in der Wirtschaftsinformatik, 28. Jahrestagung des AKWI, mana Heide, 2016, S. 304–317
- Meister, V.G. (2016):** In-House-Beratung zum IT-Sourcing an Hochschulen. In: Hofmann, G.R.; Alm, W. (Hrsg.): Wissenstransfer in der Wirtschaftsinformatik – Fachgespräch im Rahmen der MKWI 2016. IMI, HS Aschaffenburg 2016, S. 33–41
- Meister, V.G. (2016):** Konzept für einen Semantic-Web-basierten Studienführer für Wirtschaftsinformatik an Fachhochschulen im deutschsprachigen Raum. Anwendungen und Konzepte in der Wirtschaftsinformatik. EJournal des AKWI, Luzern, 2016, abrufbar unter: <https://ojs.hslu.ch/index.php/AKWI/article/view/40/56>
- Meister, V.G.; Jetschni, J. (2015):** Towards a Semantic Information System for IT Services – A Prototypical Implementation in a Public Organization. In: Proceedings of the IEEE International Conference on Intelligent Computing and Information Systems, ICICIS Cairo 2015, Volume 1, p. 86–93
- Meister, V.G. (2015):** A Semantic-web-based Decision Support System for Specific Degree Programs. In: Proceedings of the IEEE International Conference on Intelligent Computing and Information Systems, ICICIS Cairo 2015, Volume 3, p. 36–40
- Meister, V.G.; Jetschni, J. (2015):** Semantic IT Service Catalog in a German Public Organization – Design, Development, and Implementation. 11. SEMANTiCs, Wien 2015
- Meister, V.G.; Jetschni, J. (2015):** Umsetzungskonzepte und

- Nutzen von IT-Dienste-Katalogen für die IT-Versorgung in Organisationen – eine Fallstudie im Hochschul Umfeld. In: Angewandte Forschung in der Wirtschaftsinformatik, 28. Jahrestagung des AKWI, mana Heide, 2015, S. 141–151
- Meister, V.G.; Meister, M. (2015):** Big-Data-Analyse digitaler Interaktionen am Arbeitsplatz. In: Dahlke, B., Nelke, A., Zipperling, M. (Hrsg.): Symposium. Unternehmenskommunikation in der Krise. Essen: MA Akademie Verlags- und Druck-Ges., 2015, S. 197–218
- Meister, V.G.:** siehe auch Jetschni, Ketterer
- Mieke, C. (2015):** Planung der Lieferantenentwicklung und –förderung im Open-Innovation-Umfeld mittels Roadmapping. In: Mieke, C. (Hrsg.): Innovations- und Beschaffungsmanagement. Berlin: Logos Verlag 2015, S. 107–118
- Mieke, C. (Hrsg.) (2015):** Innovations- und Beschaffungsmanagement. Berlin: Logos Verlag 2015
- Mieke, C.; Nagel, M. (2015):** Methoden für Produktion und Logistik – Management konkret. Konstanz, München: UVK 2015
- Mieke, C.; Nagel, M. (2015):** Methoden zum Innovationsmanagement – Management konkret. Konstanz, München: UVK 2015
- Mieke, C. (2015):** Hochleistungsteams – Mobbing als Notanker? In: Wissensmanagement, 2015, Heft 3, S. 8–10
- Mieke, C.:** siehe auch Nagel, Schminder
- Nagel, M.; Mieke, C. (2015):** Strategiemethoden – Management konkret. Konstanz, München: UVK 2015
- Ruhmann, I. (2015):** Aufrüstung im Cyberspace. Staatliche Hacker und zivile IT-Sicherheit im Ungleichgewicht; Wissenschaft und Frieden; Dossier Nr. 79, S. 12–16; <http://wissenschaft-und-frieden.de/seite.php?dossierID=083#e>
- Ruhmann, I. (2015):** Neue Ansätze für die Rüstungskontrolle bei Cyber-Konflikten. In: Douglas W. Cunningham, Petra Hofstedt, Klaus Meer, Ingo Schmitt (Hrsg.): 45. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik: INFORMATIK 2015, Informatik, Energie und Umwelt, 28. September – 2. Oktober 2015 in Cottbus, Lecture Notes in Informatics der Gesellschaft für Informatik, Band 246, Bonn, 2015, S. 571–585
- Schminder, C.; Mieke, C. (2015):** Innovationsorientierte Kooperation mittels Public Private Partnership. In: Ideen- und Innovationsmanagement, 2015, Heft 4, S. 127–130
- Schminder, C.; Mieke, C. (2015):** Steuerung innovationsorientierter Public Private Partnerships – Eine Betrachtung anhand der zivilen Sicherheitsforschung. In: Mieke, C. (Hrsg.): Innovations- und Beschaffungsmanagement. Berlin: Logos Verlag 2015, S. 143–162
- Schwill, J.; Schwill, U.; Voigt, D.; Wolf, A. (2015):** Dual – Lokal – Regional. Duales Studium in Brandenburg. Brandenburg an der Havel, 2015
- Teigeler, B. (2016):** Interview mit Anja Lüthy: Die Mitarbeiter müssen sich wohlfühlen. In: Die Schwester – Der Pfleger 11/16, S. 6–9
- Weissling, A. (2015):** Interview mit Anja Lüthy: Befehl und Gehorsam waren gestern. In: Personalwirtschaft, Sonderheft 10 | 2015, HR in der Gesundheitsbranche, S. 28–29
- Wikarski, D. (2016):** Process Modelling and Process Portals at German Universities. IX International Scientific Conference "Problems and prospects of development of academic and university research, Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University, December 2016
- Wikarski, D. (2016):** Prozessmodellierung und Prozessportale an deutschen Hochschulen – eine (unvollständige) Bestandsaufnahme. Angewandte Forschung in der Wirtschaftsinformatik, 28. Jahrestagung des AKWI, mana-Buch, Heide, 2016, S. 330–339
- Wikarski, D. (2015):** Sanssouci oder Risiko – Zur Terminologie um den Begriff der Sicherheit. In: Beck, E.; Schrader, T.; Wikarski, D. (Hrsg.): MedPro 2015 Medizinische Prozesse – Patienten – Sicherheit. Tagungsband. Brandenburg an der Havel, November 2015, S. 16–22
- Wikarski, D.:** siehe auch Beck
- Witt, A.; Johannsen, A. (2016):** Entwicklung eines Produkt-Domänen-spezifischen Meta-Modells zur Erstellung bedarfsgerechter Produktbeschreibungstexte im E-Commerce. In: AKWI 2016, Brandenburg a.d.H., September 2016
- Witt, A.; Johannsen, A.; Turowski, K. (2016):** The User Centered Design Process for effective Online Marketing Strategies: A Mapping Study. In: 14th Annual International Conference on Marketing, 27–30 June, Athens, Greece, 2016
- Zwick, T.; Frosch, K. (2016):** Attenuation bias when measuring inventive performance. Economics of Innovation and New Technology, 1–7

4.4 Vorträge

Burger-Menzel, B. (2016): De la innovación hacia un sistema de innovación. Qué actores necesita un modelo exitoso? Plenary contribution, Conferencia DAAD Alumni, Mexico-City, 18.06.2016

Burger-Menzel, B. (2016): Factores claves para una colaboración exitosa en redes. Workshop, Conferencia DAAD Alumni, Mexico-City, 18.06.2016

Burger-Menzel, B. (2016): De resultados de aprendizaje y cargos de trabajo hasta ejes curriculares, interdisciplinariedad y responsabilidad social: Alemania y América Latina. Proyecto HICA, Antigua, Guatemala, 19.04.2016

Burger-Menzel, B. (2016): Human network behavior and the challenge of eco-related systemic change. Scientific Colloquium, Brandenburg University of Applied Sciences, Brandenburg a. d. H., 20.01.2016

Burger-Menzel, B. (2015): Challenges for policies related to research, development and innovation. DAAD Alumni Seminar, Universidad Politécnica de Querétaro, Querétaro, 18.09.2015

Burger-Menzel, B. (2015): Managing Innovation and Leadership Challenges. DAAD Alumni Seminar, Universidad Politécnica de Querétaro, Querétaro, 17.09.2015

Burger-Menzel, B. (2015): El Sistema de Innovación de Alemania y sus redes de conocimientos. Workshop, Project GeTIn, Pachuca, 06.07.2015

Burger-Menzel, Bettina (2015): (Global) cooperation in environmental politics and the human factor. IN-EAST School of Advanced Studies, University Duisburg-Essen, Duisburg, 07.05.2015

Burger-Menzel, B. (2015): New Insights on Cooperation, Change Behavior and the Cognitive Being. Scientific Colloquium, Brandenburg University of Applied Sciences, Brandenburg a. d. H., 29.04.2015

Burger-Menzel, B. (2014): Managing knowledge transfer: From teacher to coach and from researcher to entrepreneur. Workshop, Project GeTIn, Brandenburg a. d. H., 26.11.2014

Burger-Menzel, B. (2014): Trayectoria de un perfil aplicada. DAAD in cooperation with Mexican Ministry of Education (SEP), Brandenburg a. d. H., 20.11.2014

Burger-Menzel, B. (2014): Technology transfer: Matching needs and expectations with theory. Workshop, Project GeTIn Workshop, Bonn, 19.11.2014

Burger-Menzel, B. (2014): Planificación de un proceso de reforma curricular orientada al logro de competencias y resultados de aprendizaje. Desafíos e implicaciones, estrategias y organización del proceso. German Rectors' Conference (HRK) in cooperation with General Secretary of the Confederation of Central American Universities (CSUCA), Guatemala City, Guatemala, 11.11.2014

Burger-Menzel, B. (2014): El desafío de una reforma curricular con respeto a marcos de calificaciones: La experiencia de las universidades de Europa y Alemania. Guatemala City, Guatemala, 10.11.2014

Burger-Menzel, B. (2014): Estrategias de Universidades para una Vinculación con Empresas y Transferencia de Tecnología.

DAAD in cooperation with Mexican Ministry of Education (SEP), Aguascalientes, Mexico, 30.10.2014

Höft, U. (2016): Innovationen für den Schienengüterverkehr. Wie kann die Wettbewerbsfähigkeit des Schienengüterverkehrs erhöht werden? Vortrag auf den 34. Horber Schienentagen, Horb (Neckar), 18.11.2016

Höft, U. (2016): Mehr Güter auf die Schiene! Aber wie? Ansätze und Vorschläge zur Attraktivitätssteigerung des Schienengüterverkehrs in Deutschland und in Europa. Vortrag beim Netzwerk Europäischer Eisenbahnen e.V. (NEE), Lippstadt, 22.11.2016

Höft, U. (2016): Workshop Innovation und Digitalisierung, SPD-Schienengipfel, Berlin, 09.11.2016

Höft, U. (2016): Zukunftsbranche Bahn – Freie Fahrt für eine Karriere auf der Schiene / Zukunftsbranche Bahn – get your career on track. Vortrag auf der Innotrans Berlin, September 2016

Höft, U. (2016): Mehr Güter auf die Schiene! Aber wie? Vortrag / Präsentation einer Studie im Rahmen einer Veranstaltung der Bundestagsfraktion von Bündnis 90 / Die Grünen, Berlin, 20.06.2016

Höft, U. (2016): Möglichkeiten zur Steigerung der Attraktivität und Wettbewerbsfähigkeit des Schienengüterverkehrs. Vortrag auf der Konferenz „Verkehrsökonomik und -politik“, TU Berlin 03.06.2016

Höft, U. (2016): Neue Impulse für den Schienengüterverkehr – Wie kann die Wettbewerbsfähigkeit des Schienengüterverkehrs erhöht werden? Vortrag auf dem ifv Bahntechnik Symposium 2016, Berlin, 24.05.2016

Höft, U. (2015): Mehr Güter auf die Schiene – aber wie? Neue Impulse für den Schienengüterverkehr. Vortrag auf den 33. Horber Schienentagen, Horb (Neckar), 20.11.2015

Höft, U. (2015): Employer Branding und Recruiting für die Bahnbranche – Aktuelle Situation und Herausforderungen für das Personalmarketing. Vortrag beim Arbeitskreis Personalmarketing der Arbeitsgemeinschaft für Marketing (afm), Brandenburg an der Havel, 09.10.2015

Johannsen, A. (2014): „Wie gestalte ich Innovationskultur in Unternehmen?“, Impulsvortrag zur Podiumsdiskussion auf der eTailment-Summit 2014, Berlin, 09.10.2014, Berlin-Tempelhof

Kühne, M. (2016): Entscheidungen optimieren. Vortrag anlässlich des TechnologieTransferTages der Technischen Hochschule Brandenburg am 10.11.2016

Lüthy, A. (2016): Wenn Jung und Alt aufeinandertreffen: Wie können vier verschiedene Generationen im Krankenhaus gut zusammenarbeiten? 59. Jahrestagung der VKD Deutschland e. V. zum Thema Hospital 4.0. Weimar, 27.07.2016

Lüthy, A. (2016): Von den Besten lernen: Ausgezeichnete Mitarbeiter- und Patientenorientierung in Gesundheitsunternehmen. Hauptstadt kongress Gesundheit. Berlin, 10.06.2016

Lüthy, A. (2016): Jetzt komme ich: Vorstellungen der Generation Y vom Arbeiten in Gesundheitsberufen. Interprofessioneller Gesundheitskongress. Dresden, 08.04.2016

Lüthy, A. (2016): Frauen und erfolgreiche Führung. Zweite Frauenkonferenz der DGHO. Berlin, 18.03.2016

Lüthy, A. (2016): Vom Recruiting bis zur Rente: Wie können

Unternehmen Mitarbeiter über alle Lebensphasen finden, halten und binden? Great Place to work Fachdialog 2016. Köln, 09.03.2016

Lüthy, A. (2016): Die Jungen ticken anders: Jüngere und ältere Mitarbeiter finden, halten und binden. 34. Fortbildungsveranstaltung für Pflege- und Assistenzberufe „Herz im Fokus 2016“. Leipzig, 14.02.2016

Lüthy, A. (2015): Neue Wege in der Führung der Generation Y. Jahrestagung des Bundesverbandes Pflegemanagement e. V. Berlin, 02.12.2015

Lüthy, A. (2015): Als attraktiver Arbeitgeber in die Zukunft: Jüngere und ältere Mitarbeiter finden, halten und binden. 1. Eichsfelder Pflegesymposium, 06.11.2015

Lüthy, A. (2015): Wenn Junge und Alte aufeinandertreffen: Wie können vier verschiedene Generationen erfolgreich zusammenarbeiten? Herbsttagung der VKD Landesgruppe Mitteldeutschland. Leipzig, 25.09.2015

Lüthy, A. (2015): Die Jungen ticken anders, Mitarbeiter finden, binden und halten. 14. Jerichower Pflegeforum. Jerichow, 24.09.2015

Lüthy, A. (2015): Junge finden – Ältere binden: Krankenhäuser brauchen attraktive Arbeitsplätze. Kolleg Breast Care am UKE. Hamburg, 05.09.2015

Lüthy, A. (2015): Das Patriarchat hat ausgedient: Neue Wege in der Führung von Mitarbeitern. Hauptstadtkongress Gesundheit. Berlin, 11.06.2015

Lüthy, A. (2015): Wenn Junge und Alte aufeinandertreffen: Wie können vier verschiedene Generationen erfolgreich zusammenarbeiten? Fachkräftesicherung in NRW: Bericht der Projektergebnisse. Unna, 22.05.2015

Lüthy, A. (2015): Krankenhäuser als attraktive Arbeitgeber. Universitätsklinik Tübingen, 15.5.2015

Lüthy, A. (2015): X, Y, Z – Viele Generationen unter einem Dach: Eine mitarbeiterorientierte Unternehmenskultur entwickeln. 16. Pflegemanagement Symposium. Bad Krozingen, 06.05.2015

Lüthy, A. (2015): Im Team erfolgreich zusammenarbeiten. 4. Deutschsprachiges Rapid Recovery Symposium. Wiesbaden, 24.04.2015

Lüthy, A. (2015): Patientenorientierung und -bindung über Social Media: Möglichkeiten und Grenzen. ZeMark – Zentrale Marketingtagung. Berlin, 23.03.2015

Lüthy, A. (2015): Als attraktiver Arbeitgeber in die Zukunft: Jüngere und ältere Mitarbeiter finden, halten und binden. Symposium Pflegemanagement – Neue Perspektiven in der Pflege. Bad Driburg, 05.03.2015

Mieke, C. (2016): Gesetzliche Beschränkungen bei der Betriebsmittelnutzung; Adventstagung der Produktionswissenschaftlichen Vereinigung Berlin-Brandenburg e. V. 2016. 26.11.2016, Cottbus

Mieke, C., Schindler, C. (2016): Lenkung von öffentlich-pri-

vaten Innovationspartnerschaften. Ostertagung der Produktionswissenschaftlichen Vereinigung Berlin-Brandenburg e. V. 2016. 02.04.2016, Berlin

Mieke, C. (2015): Überlegungen zur Lieferantenentwicklung im Open-Innovation-Bereich. Adventstagung der Produktionswissenschaftlichen Vereinigung Berlin-Brandenburg e. V. 2015. 28.11.2015, Cottbus

Mieke, C. (2015): Mobbing als Instrument der Gruppenhygiene in Hochleistungs-Teams. Ostertagung der Produktionswissenschaftlichen Vereinigung Berlin-Brandenburg e. V. 2015. 18.04.2015, Berlin

Schwill, J. (2016): Wie uns Werbung verführt – Auf der Suche nach dem „Kaufknopf“ im Gehirn des Konsumenten. Vortrag im Rahmen des Tages der offenen Tür der THB, 27.05.2016

Schwill, J. (2016): Wie uns Werbung verführt – Auf der Suche nach dem „Kaufknopf“ im Gehirn des Konsumenten. Vortrag im Rahmen des Zukunftstages an der THB, 28.04.2016

Schwill, J. (2016): Mitarbeitergespräche als Führungsinstrument in Genossenschaftsbanken, Vortrag im Genossenschaftsverband Hannover, 23.02.2016

Schwill, J. (2016): Customer Relationship Management in Genossenschaftsbanken. Vortrag im Genossenschaftsverband Hannover, 22.02.2016

Schwill, J. (2015): Wie uns Werbung verführt – Auf der Suche nach dem „Kaufknopf“ im Gehirn des Konsumenten. Vortrag vor Schülerinnen und Schülern der Bürgel-Schule, 13.11.2015

Schwill, J. (2015): Kundenbindung in der Motorradbranche. Vortrag bei Kawasaki Motors Europe N. V., Friedrichsdorf, 07.05.2015

Schwill, J. (2015): Kundenfalle Supermarkt? Die Marketingtricks im Einzelhandel. Vortrag vor Schülerinnen und Schülern der Wusterwitz-Schule, 29.04.2015

Schwill, J. (2015): Moderne Mitarbeiterführung in Genossenschaftsbanken. Vortrag im Genossenschaftsverband Hannover, 09.03.2015

Schwill, J. (2015): Modernes Marketing für Motorradanbieter. Vortrag bei Kawasaki Motors Europe N. V., Friedrichsdorf, 19.02.2015

Schwill, J. (2015): Wie uns Werbung verführt – Auf der Suche nach dem „Kaufknopf“ im Gehirn des Konsumenten. Vortrag im Rahmen des Wissenschaftsabends im Fläming Gymnasium Bad Belzig, 21.01.2015

Schwill, J. (2014): Mitarbeitergespräche als Führungsinstrument in Genossenschaftsbanken, Vortrag im Genossenschaftsverband Hannover, 23.10.2014

Schwill, J. (2014): Customer Relationship Management in Genossenschaftsbanken. Vortrag im Genossenschaftsverband Hannover, 16.10.2014

Schwill, J. (2014): Marketing in Krisensituationen am Beispiel der Finanzdienstleistungsbranche. Vortrag im Genossenschaftsverband Hannover, 25.09.2014

4.5 Aktivitäten in Arbeitskreisen oder Netzwerken

Burger-Menzel, B.: Mitglied der Arbeitsgruppe „Karriereziele und -wege an Fachhochschulen“ des Wissenschaftsrates (WR), Köln

Burger-Menzel, B.: Mitglied des binationalen Wissenschaftlichen Ausschusses des Deutsch-Argentinischen Hochschulzentrums (DAHZ/CUAA), Bonn und Buenos Aires

Burger-Menzel, B.: Gutachterin für das BMBF (2016), Maria Sibylla Merian International Centre for Advanced Studies in the Humanities and Social Sciences in the Latin American and Caribbean Region, Bonn

Burger-Menzel, B.: Projektpartnerin der Universität de Barcelona (Projektleitung), Harmonization and Innovation in Central American Higher Education, „Erasmus Plus“-Projekt der Europäischen Union

Burger-Menzel, B.: Projektpartnerin der Universidad Autónoma de Hidalgo (Projektleitung), Programa Intensivo de Profesionalización de Gestores de Vinculación de Instituciones de Educación Superior, Projekt des mexikanisch Nationalen Rates für Wissenschaft und Technologie (Conacyt)

Burger-Menzel, B.: Peer Reviewer, Konferenz des Global Network for Economics of Learning, Innovation, and Compe-

tence-Building Systems (Globelics)

Burger-Menzel, B.: Peer Reviewer, Journal on Creativity and Innovation Management

Burger-Menzel, B.: Chair at Session „Global Scholarship in Local Settings: Professionalism and Academia in Secular India“, 18th Käte Hamburger Lecture, Humboldt University, Berlin 14.04.2016

Burger-Menzel, B.: Invited guest, Discussion on Higher Education, University-Industry Linkages and Dual Studies, BMBF-Delegation of Prof. Wanka, invited guest of the German Embassy, Mexico-City, 05.02.2016










Burger-Menzel, B.: Invited guest, Discussion on Global knowledge networks – International cooperation in education and research, Workshop on knowledge-based cooperation with countries in technological catch-up processes, Discussion of Action Plan of the German Ministry of Education and Research (BMBF), Berlin, 02.10.2014

Johannsen, A.: Stellvertretender Vorsitzender des Fachbereichstags Informatik der deutschen Fachhochschulen (fbti.de)

Johannsen, A.: Mitglied im IPv6-Rat am Hasso-Plattner-Institut

4.6 Professorinnen und Professoren

Fachhochschule Brandenburg, Fachbereich Wirtschaft,
Magdeburger Straße 50, D-14770 Brandenburg an der Havel
Fax: +49 3381 355 - 199

Dekan	Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Mieke	Telefon: +49 3381 355 - 201 E-Mail: dekan-w(at)th-brandenburg.de	
Prodekan	Prof. Dr. rer. oec. Jochen Scheeg	Telefon: +49 3381 355 - 250 E-Mail: scheeg(at)th-brandenburg.de	
Sekretariat	Marion Mlynek	Telefon: +49 3381 355 - 201 E-Mail: mlynek(at)th-brandenburg.de	
	Prof. Dr. phil. Ulrich Brasche	Allgemeine BWL, Volkswirtschaftslehre, insbesondere Europäische Integration General Business Administration, Economics, Integration of Europe in particular	Telefon: +49 3381 355 - 232 E-Mail: brasche(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr. rer. pol. Bettina Burger-Menzel	Allgemeine BWL, Volkswirtschaftslehre, insb. Wettbewerbs- und Strukturpolitik General Business Administration, Economics, Competition & Structural Policy in particular	Telefon: +49 3381 355 - 231 E-Mail: burgerme(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr. rer. nat. Robert U. Franz	Betriebswirtschaftliche Anwendungen der Informatik Enterprise Resource Planning	Telefon: +49 3381 355 - 227 E-Mail: franz(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr. oec. publ. Katharina Frosch	Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, insb. Personalmanagement General Business Administration, Human Ressource Management in particular	Telefon: +49 3381 355 - 291 E-Mail: frosch(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr.-Ing. Hartmut Heinrich	Integrierte computergestützte Anwendungen in Fertigungsbetrieben, PPS Integrated computer-based applications in manufacturing plants, PPS	am 28.02.2015 aus dem aktiven Dienst ausgeschieden
	Prof. Dr.-Ing. Wolf-Christian Hildebrand	Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, insb. Logistik und Organisation General Business Administration, Logistics and Organisation in particular	Telefon: +49 3381 355 - 273 E-Mail: wolf-christian.hildebrand(at) th-brandenburg.de
	Prof. Dr.-Ing. Michael Höding	Netzbasierte Anwendungen für den Handel/ Electronic Business Net-based Application for Trade/ Electronics Business	Telefon: +49 3381 355 - 243 E-Mail: hoeding(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr. rer. pol. Uwe Höft	Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, insb. Marketing General Business Administration, Marketing in particular	Telefon: +49 3381 355 - 203 E-Mail: hoeft(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr. rer. nat. Friedrich Lothar Holl	Bürokommunikation und Verwaltungsautomation Office Communication and Administration Automation	am 28.02.2015 aus dem aktiven Dienst ausgeschieden

	Prof. Dr. rer. oec. Andreas Johannsen	Systementwicklung und -integration System Development and Integration	Telefon: +49 3381 355 - 256 E-Mail: johannse(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr. rer. nat. Ivo Keller	Wirtschaftsinformatik, insb. Security Management Business Information System, Security Management in particular	Telefon: +49 3381 355 - 278 E-Mail: keller(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr. rer. pol. Mareike Kühne	Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, insb. Steuerlehre und Rechnungswesen General Business Administration, Taxation and Accounting in particular	Telefon: +49 3381 355 - 206 E-Mail: kuehne(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr. phil. Anja Lüthy	Allgemeine BWL, Dienstleistungs- management und -marketing General Business Administration, Service Management and Marketing in particular	Telefon: +49 3381 355 - 244 E-Mail: luethy(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr. rer. nat. Vera G. Meister	Wirtschaftsinformatik, insb. betriebliche Anwendungen der Informatik Business Information System, Enterprise Resource Planning in particular	Telefon: +49 3381 355 - 297 E-Mail: meisterv(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr.-Ing. habil. Manfred Mertins (Honorarprofessor)	Reaktorsicherheit Reactor Safety	E-Mail: manfred.mertins@th-brandenburg.de
	Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Mieke	Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Innovationsmanagement General Business Administration, Innovation Management in particular	Telefon: +49 3381 355 - 283 E-Mail: mieke(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr. rer. nat. Winfried Pfister	Wirtschaftsinformatik, insb. Systemanalyse/ Geschäftsprozesse Business Information System, System Analysis/Business Process in particular	Telefon: +49 3381 355 - 289 E-Mail: pfister(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr. phil. Igor Podebrad (Honorarprofessor)	IT-Forensik, Cyber Crime IT Forensics, Cyber Crime	E-Mail: Igor.Podebrad(at)commerzbank.com
	Prof. Dr. rer. oec. Jochen Scheeg	Wirtschaftsinformatik, insb. Informations- management/Unternehmensführung Business Information System, Information Ma- nagement/Business Management in particular	Telefon: +49 3381 355 - 250 E-Mail: scheeg(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr. rer. pol. Heinz-Dieter Schmelling (Honorarprofessor)	Security Management Security Management	E-Mail: h.d.schmelling(at)web.de
	Prof. Dr. rer. pol. Bernd J. Schnurrenberger	Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, insbesondere mittelstandsorientierte BWL General Business Administration, Medium-Sized Business in particular	Telefon: +49 3381 355 - 292 E-Mail: schnurrenberger(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr. jur. Michaela Schröter	Wirtschaftsrecht Business Law	Telefon: +49 3381 355 - 259 E-Mail: schroetm(at)th-brandenburg.de

	Prof. Dr. rer. pol. Jürgen Schwill	Allgemeine BWL, insbes. internationales Management und Vertrieb General Business Administration, International Management and Distribution in particular	Telefon: +49 3381 355 - 200 E-Mail: schwill(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr. rer. pol. Cord Siemon	Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Unternehmensgründungen General Business Administration, Entrepreneurship in particular	am 29.02.2016 aus der Hochschule ausgeschieden
	Prof. Dr. rer. oec. Hubertus Sievers	Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, insb. Rechnungswesen und Controlling General Business Administration, Accounting and Controlling in particular	Telefon: +49 3381 355 - 242 E-Mail: sievers(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr. rer. oec. Michael Stobernack	Volkswirtschaftslehre, insb. empirische Wirtschaftsforschung Economics, Empirical Econometrics in particular	Telefon: +49 3381 355 - 239 E-Mail: stobernack(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr. jur. Detlef Stronk (Honorarprofessor)		am 31.08.2015 aus der Hochschule ausgeschieden
	Prof. Dr. rer. pol. Joachim Tanski	Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, insb. Steuerlehre und Rechnungswesen General Business Administration, Taxation, and Accounting in particular	am 29.02.2016 aus dem aktiven Dienst ausgeschieden
	Prof. Dr. Eberhard von Faber (Honorarprofessor)	Sichere IT-Produktion, Joint Security in IT-Outsourcing Secure IT Production, Joint Security in IT Outsourcing	E-Mail: Eberhard.vonFaber@th-brandenburg.de
	Prof. Dr. rer. nat. Dietmar Wikarski	Computergestützte Gruppenarbeit Collaborative Computing	Telefon: +49 3381 355 - 277 E-Mail: wikarski(at)th-brandenburg.de
	Prof. Dr. rer. oec. Andreas Wilms	Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Finanzmanagement General Business Administration, Financial Management in particular	Telefon: +49 3381 355 - 220 E-Mail: andreas.wilms(at)th-brandenburg.de

4.7 Labore

eLearning-Labor

Gebäude – Building	Wirtschaftswissenschaftliches Zentrum (WWZ)
Raum – Room	116 und 003
Wissenschaftliche Leitung – Scientific Management	Prof. Dr. Vera Meister
Labormitarbeiter – Laboratory Staff	Dipl.-Chem. Renate Wietusch, Bianca Ludloff
Ausstattung – Equipment	Hardwareübersicht: <ul style="list-style-type: none">• 1 Dozentenarbeitsplatz mit Standardsoftware• 1 Smartboard zur Unterstützung von interaktiven Präsentationen• 18 Notebookarbeitsplätze mit WLAN-Zugang• Aufnahmestudio mit professioneller Beleuchtung• mobiler Aufnahmekoffer mit einfachem Videoschnitt• Headset• Kamera und Stativ• einfaches Erzeugen von Videos und Podcasts• Adobe Streaming Server
Laborbeschreibung – Lab Description	Forschungs- / Ausbildungsschwerpunkte: Einsatzmöglichkeiten als Gruppen-Arbeitsraum mit interaktiven Präsentationsmöglichkeiten und variabler PC-Nutzung

Design-Thinking-Labor

Gebäude – Building	Wirtschaftswissenschaftliches Zentrum (WWZ)
Raum – Room	317
Wissenschaftliche Leitung – Scientific Management	Prof. Dr. Robert U. Franz, Prof. Dr. Jochen Scheeg, Prof. Dr.-Ing. Michael Höding, Prof. Dr. Andreas Johannsen
Ausstattung – Equipment	<ul style="list-style-type: none">• variables Design für kreative Momente• mobile Schreibtische, Stehtische, kleine Sofas, Sitzwürfel• Stellwände, Flipcharts, Foamboards• Werkzeug, Papier, Holz, Pappe, Styrodur, Kleber, Filz, Knete, Folien• Moderatorenmaterial• Lego serious play• Stopuhren• Kamera, Mini Handhelds• SMART-Board
Laborbeschreibung – Lab Description	Forschungs- / Ausbildungsschwerpunkte: <ul style="list-style-type: none">• Design innovativer Geschäftsmodelle unter Einsatz von nutzerorientierten Gestaltungsmethoden• Entwurf innovativer digitaler Lösungen• Informationsmanagement und Unternehmensführung• Produkt- und serviceorientiertes IT-Controlling• wertorientiertes IT-Management• Erarbeitung von Modellen zur Produktivitätsmessung• Durchführung von Design-Thinking-Workshops

Geschäftsprozessmanagement und -innovation

Gebäude – Building	Wirtschaftswissenschaftliches Zentrum (WWZ)
Raum – Room	215
Wissenschaftliche Leitung – Scientific Management	Prof. Dr. Robert U. Franz
Labormitarbeiter – Laboratory Staff	Edda Regenspurger
Ausstattung – Equipment	<ul style="list-style-type: none"> • Videokonferenzsystem VSX 7000e IP, ISDN.Fa. Polycom • interaktives SmartBoard zur Präsentation • 14 Rechnerarbeitsplätze <p>Softwareübersicht:</p> <ul style="list-style-type: none"> • SAP ERP 6.0 System „Global Bike“ • TOPSIM Planspielmodule
Laborbeschreibung – Lab Description	<p>Forschungs- / Ausbildungsschwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Betriebswirtschaftliche Anwendungssysteme - ERP/CRM/SCM-Systeme • mobile Geschäftsprozesse im ERP-Umfeld und App-Entwicklung • Unternehmensführung, Unternehmenssimulation und -planspiele • Strategic Enterprise Management, Business Intelligence, Data Warehouse, Data Mining • Projekt- und Qualitätsmanagement, e-Learning, Cross-Cultural-Collaborative-Learning und Wissensmanagement

Innovationslabor

Gebäude – Building	Wirtschaftswissenschaftliches Zentrum (WWZ)
Raum – Room	319a
Wissenschaftliche Leitung – Scientific Management	Prof. Dr. rer. pol. Uwe Höft
Labormitarbeiter – Laboratory Staff	Dipl.-Chem. Renate Wietusch
Ausstattung – Equipment	<ul style="list-style-type: none"> • 20 Rechnerarbeitsplätze • Interaktives Mimio-Board • Projektserver • Planspielsoftware BWL <p>Innovationssoftware:</p> <ul style="list-style-type: none"> • INNOPlan und Prozessmanagement Tools • Innovation Strategie-Portfolio • Trisolver • Atlas.ti • SSI Web / ACA Webr • SPSS mit Conjoint • UGS Planspiel • Planspiel „Sell the Robot“
Laborbeschreibung – Lab Description	<p>Forschungs- / Ausbildungsschwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technologie- und Innovationsmanagement • Marktforschung • B-to-B-Marketing und Kommunikation • Online-Marketing & E-Entrepreneurship • Geschäftsplanung in KMU • Wertschöpfungsmanagement • Unternehmensführung • Erstellen von Business-Plänen

Datenbanken und Anwendungen

Gebäude – Building	Wirtschaftswissenschaftliches Zentrum (WWZ)
Raum – Room	315
Wissenschaftliche Leitung – Scientific Management	Prof. Dr. Michael Höding
Labormitarbeiter – Laboratory Staff	Bianca Palm
Ausstattung – Equipment	<ul style="list-style-type: none">• interaktiver Arbeitsraum mit Arbeitsplatzrechnern und mobilen Systemen• Blade-Server-Plattform zur Servervirtualisierung mit verschiedenen Datenbankinstallationen• Smartboard
Laborbeschreibung – Lab Description	<p>Forschungs- / Ausbildungsschwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none">• Datenbankmodellierung und -anwendungen• Programmierung vernetzter Anwendungen und mobiler Systeme• Gestaltung von Systemlandschaften• methodischer Entwurf für E-Business-Systeme, Design, Implementierung und Betrieb• Serviceorientierte Architekturen, Web-Services, XML• Performance-Messungen für datenbankbasierte Anwendungen• Data-Warehousing und Business Intelligence• kooperatives Lernen und Arbeiten

Kooperatives Wissensmanagement

Gebäude – Building	Wirtschaftswissenschaftliches Zentrum (WWZ)
Raum – Room	321
Wissenschaftliche Leitung – Scientific Management	Prof. Dr. rer. nat. Dietmar Wikarski
Labormitarbeiter – Laboratory Staff	René Fahl
Ausstattung – Equipment	<ul style="list-style-type: none">• 20 PC-Arbeitsplätze• Nutzungsmöglichkeiten von Projektservern in virtualisierten Serverfarmen• Groupware-Systeme• Service-Kiosk-Systeme• Software zur Prozessmodellierung und Prozesssimulation
Laborbeschreibung – Lab Description	<p>Forschungs- / Ausbildungsschwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none">• Computergestützte Kooperation und Gruppenarbeit• Modellierung von Geschäftsprozessen (BPMN, KSA)• Analyse von Organisations- und Ablaufstrukturen• Systemanalyse• Semantische Technologien und Wissensmodellierung

Security-Labor

Gebäude – Building	Wirtschaftswissenschaftliches Zentrum (WWZ)
Raum – Room	216
Wissenschaftliche Leitung – Scientific Management	Prof. Dr. Ivo Keller
Labormitarbeiter – Laboratory Staff	Dipl.-Ing. Dietmar Hausmann, Dipl. WI-Inform. (FH) Thomas Jacob
Ausstattung – Equipment	<ul style="list-style-type: none">• interaktiver Arbeitsraum mit Arbeitsplatzrechnern und mobilen Systemen• Netzwerksegmentierung mit verschiedenen Firewalls• 20 PC-Arbeitsplätze in verschiedenen Netzwerksegmenten• CISCO-Academy Ausstattung• Projektraum mit Projektservern sowie Komponenten zur Abbildung von IT-Infrastrukturen• Smartboard
Laborbeschreibung – Lab Description	<p>Forschungs- / Ausbildungsschwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none">• Forschung für kritische IT-Infrastrukturen (KRITS-Unternehmen)• Modellierung von Sicherheit• sichere Softwareentwicklung• Effizienz Big Data/Predictive Analytics• Ausgewogenheit von Business Intelligence und Privatheit• Simulation von Unternehmensumgebungen• forensische Untersuchungen• Grundschutzmodellierung• Durchführung von Penetrations- und Intrusion-Detection-Tests

5 Projekte zentraler Einrichtungen

5.1 Einsteigen–Zusteigen–Aufsteigen

Das Projekt war eins von 20 BMBF geförderten Projekten der Ankom Initiative - Übergänge von der beruflichen in die hochschulische Bildung. Im Projekt wurden

- Anrechnungsverfahren (individuell und pauschal),
 - Mentoring Angebote,
 - Tutorien,
 - Weiterbildung und Coaching für Lehrende,
 - individuelle Beratung bei Studienplanung und -unterstützung sowie
 - zielgruppenorientierte Studieneingangsphasen
- speziell für die berufsbegleitenden Studienformate entwickelt und erprobt.



Projektleitung – Project Management:

Prof. Dr. Jürgen Schwill

Wiss. Mitarbeiter/innen – Scientific Staff:

Dipl. Kffr. Ursula Schwill; Eva Friedrich M.Sc.; Dipl.-Betriebswirtin (FH) Dana Voigt; Stefan Pinkawa B.Sc.; Dipl.-Ing. Christina Fischer (Zentrum für Durchlässigkeit und Diversität)

Laufzeit – Term: 01/2012 bis 12/2014

Partner/Kooperationen – Partner/Cooperations:

Industrie- und Handelskammer Potsdam (IHK), Verwaltungs- und Wirtschaftsakademie Potsdam e.V. (VWA), Ausbildungsverbund Teltow e.V. (AVT)

Projekträgerschaft und Federführung –

Sponsorship and Lead Institution:

Bundesinstitut für Berufliche Bildung (BIBB)

Finanzierung – Financing: Im Rahmen der Initiative AN-KOM-Übergang des BMBF; 100 % Finanzierung 273.578,80 Euro (inkl. Projektpauschale)



5.2 Work Based Learning – Didaktisches Mittel für berufsbegleitendes Studium? Lernen von Europa

Das wesentliche Ziel bestand in der Erweiterung der Handlungskompetenzen von Brandenburger Akteuren zum Themenbereich „berufsintegrierendes Studium“.

- Analyse von „Best-Practice“ Beispielen, die bereits erfolgreich berufsintegrierendes Studieren durchgeführt haben.
- Unterstützungsangebote für kleine und mittlere Unternehmen bei der Integration von berufsbegleitenden Weiterbildungsmaßnahmen ins Unternehmen mit Hilfe von WBL
- Etablierung eines transnationalen Netzwerkes zum Thema
- Erarbeitung von Instrumenten des berufsbegleitenden Studiums und Zertifikatskursen auf akademischem Niveau, die bedarfsgerecht für die Unternehmen zum Einsatz kommen
- Konzeption betriebsübergreifenden Qualifizierungsmodulen zum Thema Integration von berufsbegleitenden Studium in Unternehmen
- Stärkung der Kooperation von Unternehmen und Hoch-

Projektleitung – Project Management:

Prof. Dr. Jürgen Schwill

Wiss. Mitarbeiter/innen – Scientific Staff:

Dipl.-Kffr. (FH) Ursula Schwill; Eva Friedrich M.Sc., Dipl.-Betriebswirtin (FH) Dana Voigt, Stefanie Reuß M.A., Dipl.-Ing. Christina Fischer (Zentrum für Durchlässigkeit und Diversität)

Laufzeit – Term: 11/2013 bis 03/2015

Partner/Kooperationen – Partner/Cooperations:

national: GBG Pritzwalk, Bildungsgesellschaft mbH Pritzwalk international: Middlesex University London, Institute for Work Based Learning; FH JOANNEUM Graz; Centre for Advanced Professional Studies Ltd., Irland; University of Jyväskylä, Finnish Institute for Educational Research

schulen durch eine intensive Zusammenarbeit bei der Fachkräfteausbildung

Hauptziel der Initiative war die Gewinnung von Erkenntnissen zur Konzeption und Implementierung von berufsintegrierten Studienformaten oder Zertifikatskursen von Hochschulen in kleinen und mittleren Unternehmen.

Durch eine Publikationen und einen Abschlussworkshop wurden die Ergebnisse mit Hilfe von Unternehmensvertretern und Verbänden sowie anderen lokalen Akteuren transferiert werden.

Projekträgerschaft und Federführung –

Sponsorship and Lead Institution:

Fachhochschule Brandenburg bzw. Landesagentur für Struktur und Arbeit Brandenburg GmbH

Finanzierung – Financing: Gefördert durch das Ministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Familie aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds und des Landes Brandenburg; 90 % Finanzierung Gesamtsumme 166.597,50 Euro



Investition in
Ihre Zukunft

EUROPÄISCHE UNION
Europäischer Sozialfonds



Das Projekt wurde durch das Ministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit, Frauen und Familie des Landes Brandenburg aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds und des Landes Brandenburg gefördert.

5.3 KomBi – Kompetenzzentrum Bildung

Im Projekt „KomBi – Kompetenzzentrum Bildung“ wurden Anrechnungsverfahren von beruflichen Kompetenzen auf ein Studium sowie Zertifikatskurse entwickelt, implementiert und durchgeführt.

Ziel war es, qualitätsgestützte Anrechnungsverfahren hochschulweit einzuführen und die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, Lehrende und andere Beteiligte an der Hochschule mit den Verfahren vertraut zu machen. Gegenüber den Antragstellern (Studierenden) sollen verbesserte Kommunikationsangebote über den Ablauf von Anrechnungsverfahren entwickelt und implementiert werden. Als Grundlage dienten die Ergebnisse der ANKOM-Übergang-Initiative (BMBF) sowie die Erfahrungen des Studiengangs-Managements im berufsbegleitenden Bachelorstudiengang BWL.

Zum anderen wurden insgesamt 10 Grundlagenzertifikatskurse und 18 Spezialisierungszertifikatskurse (zwei- und dreiteilig) aus dem Bereich der Wirtschaft für Fachkräfte im Land Brandenburg entwickelt und angeboten, welche auch auf ein Studium angerechnet werden können.

Projektleitung – Project Management:

Prof. Dr. Jürgen Schwill

Wiss. Mitarbeiter/innen – Scientific Staff:

Dipl.-Kffr. (FH) Ursula Schwill, Dipl.-Betriebswirtin (FH) Dana Voigt, Stefan Pinkawa (B. Sc.), Stefanie Reuss (M.A.), Dipl.-Biol. Katrin Sens, Anett Wolf (B. Sc.) (Zentrum für Durchlässigkeit und Diversität)

Laufzeit – Term: 11/2013 bis 02/2015

Projekträgerschaft und Federführung –

Sponsorship and Lead Institution:

Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur (MWFK), vertreten durch die Landesagentur für Struktur und Arbeit Brandenburg GmbH

Finanzierung – Financing: Mittel des Europäischen Sozialfonds gemäß der Richtlinie des Ministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kultur (MWFK), 75 % Finanzierung, Gesamtsumme 200.139,79 Euro



Investition in
Ihre Zukunft

EUROPÄISCHE UNION
Europäischer Sozialfonds



Das Projekt wurde durch das Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds und des Landes Brandenburg gefördert.

5.4 Projekt „Masterplan“

Im Rahmen des am Zentrum für Durchlässigkeit und duales Studium (ZDD) angesiedelten Projekts „MasterPlan“ wird ein Verfahren zur Kompetenzfeststellung für Personen ohne ersten berufsqualifizierenden Hochschulabschluss für den Pilotstudiengang Security Management an der Technischen Hochschule Brandenburg entwickelt und erprobt. Das konkrete Ziel besteht darin, am Beispiel des Masterstudiengangs Security Management (M.Sc.) für weiterbildende Masterstudiengänge ein handhabbares Verfahren zu entwickeln, wie Personen ohne ersten berufsqualifizierenden Hochschulabschluss (gemäß § 9 Abs. 5 Brandenburgisches Hochschulgesetz) in einen Masterstudiengang aufgenommen werden und diesen auch erfolgreich absolvieren können. Im Rahmen des noch laufenden Projekts konnten Recherchen vorhandener Veröffentlichungen zu den Themen Durchlässigkeit von Meisterinnen und Meistern in Masterstudiengängen und zum Themenkomplex Kompetenzerfassung durchgeführt werden. Die Erkenntnisse dienen der Vorbereitung der Dozierendenbefragung und der Erstellung des Eingangskompetenzprofils Security Management (EKP SecMan). Des Weiteren wurde eine Recherche zu ähnlichen Projekten in Deutschland und darauf aufbauend eine Konkurrenzanalyse der bisher bestehenden Eingangsprüfungen für Personen ohne ersten Hochschulabschluss durchgeführt. Das Curriculum des Studiengangs wurde hinsichtlich der Kompetenzen analysiert, die als Voraussetzung für die Aufnahme und für ein erfolgreiches Studium bei den Studieninteressierten vorhanden sein müssen. Hier wurde insbesondere das Modulhandbuch betrachtet, in dem Voraussetzungen für die einzelnen Module beschrieben werden. Gleichzeitig erfolgte die Auswertung in enger Zusammenarbeit mit dem Studiengangmanagement des Studiengangs. Daneben wurde eine Befragung von Lehrenden des Studiengangs Security Management konzipiert, durchgeführt und ausgewertet. Auf diese Weise konnten benötigte Vorqualifikationen herausgearbeitet werden, die in die Erstellung des EKP SecMan eingegangen sind. Ein Teilziel des Projekts, die Definition des Kompetenzprofils, konnte durch die Erarbeitung eines umfassenden Eingangskompetenzprofils für den Pilotstudiengang bereits erreicht werden. Anhand des EKP SecMan können die Kenntnisse und Fähigkeiten der Bewerberinnen und Bewerber auf die Gleichwertigkeit eines geeigneten Bachelorabschlusses überprüft

Projektleitung – Project Management:

Prof. Dr. Jürgen Schwill

Wiss. Mitarbeiter/innen – Scientific Staff:

Eva Friedrich, M.Sc. (01.01. – 30.04.2016); Katharina Lenz, M.A. (ab 01.09.2016) (Zentrum für Durchlässigkeit und Diversität)

Laufzeit – Term: 01/2016 bis 12/2018

Projekträgerschaft und Federführung –

Sponsorship and Lead Institution:

Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur vertreten durch die Investitionsbank des Landes Brandenburg

Finanzierung – Financing: Ministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kultur (MWFK) aus Mitteln des europäischen Sozialfonds und des Landes Brandenburg. 80% Finanzierung Gesamtsumme: 328.098,37 €



EUROPÄISCHE UNION
Europäischer Sozialfonds

Investition in
Ihre Zukunft



Das Projekt wurde durch das Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds und des Landes Brandenburg gefördert.

werden. Die Orientierung sowohl an fachlichen Kompetenzen als auch an fachübergreifenden Schlüsselkompetenzen und die Einbeziehung des Qualifikationsrahmens für deutsche Hochschulabschlüsse gewährleistet die Möglichkeit der Übertragung durch Anpassung auf andere Studiengebiete. Des Weiteren wurde die Entwicklung eines Verfahrens zur Erfassung und Prüfung von Kenntnissen und Fähigkeiten, die einem ersten Hochschulabschluss entsprechen, als weiteres Teilziel definiert. Dieses Ziel wurde mit der Definition der Zugangsvoraussetzungen, der Entwicklung eines Konzepts zur Eingangsprüfung und der Identifikation von Brückenangeboten ebenfalls erreicht. Zudem ist eine „Ordnung zur Durchführung der Eingangsprüfung für den Zugang zum besonderen weiterbildenden Masterstudiengang Security Management ohne ersten berufsqualifizierenden Hochschulabschluss“ erarbeitet worden.

5.5 Doc College

Das ESF-geförderten Projekt „Doc College“ ist beim Zentrum für Studium und Karriere (ZSK) der Technischen Hochschule Brandenburg (THB) angesiedelt. Seine Ziele sind zum einen die Bedarfsermittlung an Kooperativen Promotionsverfahren an Hochschulen für angewandte Wissenschaften (HAW) zur Ausbildung von Nachwuchswissenschaftler/innen und zum anderen deren bisherige und zukünftige Ausgestaltung. Die Untersuchung soll aufzeigen, wie sich Kooperative Promotionsverfahren in den Jahren 2014 – 2016 an HAW entwickelt haben. Dabei ist nicht nur die quantitative Entwicklung der Promovierendenzahlen, sondern auch die „Verankerung“ (Form der Institutionalisierung) und damit einhergehend der Ausgestaltung des Promotionsprozesses von besonderem Interesse. Die Fragestellung lautet demnach: Wie und in welcher Form werden aktuell die kooperativ Promovierenden an HAW unterstützt?

Zusammenfassung der Umfrage

Die Umfrage zum Promotionsverhalten an HAW diente unter anderem der Beantwortung folgender Fragestellungen:

- Gibt es einen (steigenden) Bedarf zur Unterstützung Kooperativer Promotionsverfahren?
- Über welche wissenschaftlichen Grad (ausschließlich HAW- oder/und Universität-Abschluss) verfügen kooperativ Promovierende?
- Wie werden Kooperative Promotionsverfahren bisher (institutionell) unterstützt?

Obwohl sich nur 48 der 230 angeschriebenen HAW an der Umfrage beteiligten und die Umfrage lediglich den Zeitraum 2014 – 2016 (erste Jahreshälfte) berücksichtigt, lässt sich ein Anstieg an Kooperativen Promotionsverfahren (sowohl bei Männern als auch bei Frauen) feststellen. Etwa zwei Drittel der 48 Hochschulen, die an der Befragung teilgenommen haben, unterstützen Kooperative Promotionsverfahren bzw. planen deren Unterstützung. Die Befragung zeigt, dass Kooperative Promotionsverfahren nicht ausschließlich für Absolvent/innen von HAW sondern auch von Universitäten genutzt werden.

Projektleitung – Project Management:

Dr. Daniela Stokar von Neuforn

Wiss. Mitarbeiter/innen – Scientific Staff:

Andreas Witt, Franciska Lück, A. Erhardt Ewert

Laufzeit – Term: 05/2015 bis 03/2018

Finanzierung – Financing: Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur aus dem Europäischen Sozialfonds und Mitteln des Landes Brandenburg; Gesamtvolumen: 343.149,57 €; Fördersumme: 273.792,18 €



EUROPÄISCHE UNION
Europäischer Sozialfonds

Investition in
Ihre Zukunft



Das Projekt wurde durch das Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds und des Landes Brandenburg gefördert.

Eine Institutionalisierung von Kooperativen Promotionsverfahren ist bisher nur bei 17 Hochschulen vorhanden. Promotionskollegs sind dabei die häufigste Form der Institutionalisierung. Diejenigen Hochschulen, die eine Institutionalisierung planen und auch einige Hochschulen, die bereits über institutionelle Einrichtungen zur Unterstützung von Kooperativen Promotionsverfahren verfügen, gaben an, dass sie derzeit (2016) an der Entwicklung spezieller Weiterbildungs- und Karriereentwicklungsangebote für kooperativ Promovierende arbeiten. Dies zeigt, dass entsprechende Angebote für kooperativ Promovierende Nachwuchswissenschaftler/innen erst noch entwickelt werden bzw. sich in der Erprobungsphase befinden. Die Umfrage dokumentiert ebenfalls, dass viele der HAW, die an der Umfrage teilgenommen haben, erst seit Kurzem an der Institutionalisierung arbeiten und daher die Promotionsbemühungen von Absolvent/innen sowie Mitarbeiter/innen bisher auf freiwilliger Basis und daher nicht vollständig erfassen.

5.6 Qualitätsnetzwerk Duales Studium

Die Fachhochschule Brandenburg war eine von 9 Hochschulen die vom Stifterverband der deutschen Wissenschaft ausgewählt wurde am Qualitätsnetzwerk Duales Studium teilzunehmen.

Aufgabe des Qualitätsnetzwerks war es, dass die Teilnehmenden Fachhochschulen, Universitäten, Duale Hochschulen und Berufsakademien gemeinsam Empfehlungen für die Weiterentwicklung des dualen Studiums und für zukunftsweisende Kooperationen zwischen Berufsbildungs- und Hochschulwelt erarbeiteten. Innerhalb der geplanten fünf Netzwerktreffen, wurden Erfahrungen ausgetauscht und Empfehlungen diskutiert. .

Insgesamt standen fünf Handlungsfelder im Fokus:

1. Qualitätsstandards
2. Schnittstellenmanagement/abgestimmte Kompetenzentwicklung
3. Eignung verschiedener Studienmodelle
4. Erschließung zusätzlicher Fachgebiete
5. Gewinnung neuer Zielgruppen

Die teilnehmenden Einrichtungen konzentrierten sich dabei auf je ein Handlungsfeld und erarbeiteten dazu Empfehlungen. Die Erkenntnisse wurden zusammengetragen und in den fünf Netzwerktreffen diskutiert.

Die FHB konzentrierte sich dabei auf das Handlungsfeld 5 und legte den Fokus auf die Erschließung neuer Zielgruppen im Dualen System – Kleine und mittlere Unternehmen.

Die Ziele des Projektes waren:

1. Ermittlung der Bedarfe kleiner und mittlerer Unternehmen in Bezug auf Duales Studium.
2. Entwicklung neuer und flexibler Formate Dualen Studiums für kleine und mittlere Unternehmen und kleine Hochschulen
3. Erarbeitung von Empfehlungen für die Kommunikation Dualer Studiengänge in Brandenburg

Insgesamt flossen die Erkenntnisse und Handlungsempfehlungen der Studie aus dem Projekt „Dual - Lokal - Regional“ in die Arbeit mit ein.

Projektleitung – Project Management:

Prof. Dr. Andreas Wilms (Vizepräsident für Lehre und Forschung)

Wiss. Mitarbeiter/innen – Scientific Staff:

Dipl. Kffr. (FH) Ursula Schwill, Anett Wolf B. Sc. (Zentrum für Durchlässigkeit und Diversität)

Laufzeit – Term: 09/2015 bis 09/2015

Projekträgerschaft und Federführung –

Sponsorship and Lead Institution: Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur (MWFK)

Finanzierung – Financing: Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft: 100 % Finanzierung Gesamtförder-summe: 30.000 €



The logo features the text 'Stifterverband' in a large, blue, serif font, with 'für die Deutsche Wissenschaft' in a smaller, blue, sans-serif font below it, all contained within a white rectangular box with a thin blue border.

Die beteiligten Akteure verfassten eine auf das Projektthema fokussierte Expertise. Die Publikation – Qualitätsentwicklung im dualen Studium- wurde vom Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft veröffentlicht.

Publikationen

Meyer-Guckel, V.; Nickel, S.; Püttmann, V.; Schröder-Kralemann, A.-K. (Hrsg.) (2015): Qualitätsentwicklung im dualen Studium – abrufbar unter: <https://www.stifterverband.org/qualitaetsentwicklung-im-dualen-studium>

Schwill, J.; Schwill, U.; Wolf, A. (2015): Expertise der Fachhochschule Brandenburg – Erschließung neuer Zielgruppen für das duale Studium an kleinen Hochschulen im Land Brandenburg abrufbar unter: <http://www.stifterverband.de/pdf/hds-brandenburg-neue-zielgruppen.pdf>

5.7 Dual-Regional-Praxisnah

Im Rahmen des Projektes „Dual – Regional – Praxisnah“ werden ausgewählte etablierte Studiengänge als duale Studienformate an der Technischen Hochschule Brandenburg weiterentwickelt, angeboten und evaluiert. Das wesentliche Ziel besteht darin, grundständige Bachelor-Präsenzstudiengänge auch dual studierbar zu gestalten. Es sollen praxisintegrierende, aber unter Umständen in bestimmten Bereichen auch ausbildungsintegrierende duale Studienformate geschaffen werden.

Im Rahmen der Projektlaufzeit werden die Studiengänge Wirtschaftsinformatik (B.Sc.), Informatik (B.Sc.), Medizininformatik (B.Sc.), Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), Ingenieurwissenschaften (B.Eng.) betreut.

Das Projekt richtet sich an Studieninteressierte, die sich mit der entsprechenden Hochschulzugangsberechtigung für ein Studium im Bereich der Wirtschaft, Technik, Informatik und Medien interessieren und zugleich in einem regionalen Unternehmen arbeiten werden, bei welchem sie umfangreiche Praxis- und Berufskennnisse erlangen.

Projektleitung – Project Management:

Prof. Dr. Andreas Wilms, Vizepräsident für Lehre und Forschung

Wiss. Mitarbeiter/innen – Scientific Staff:

ab 09/2016: Jerome Horn (B.Sc.), ab 15.10.2016: Christin Geiger (B.Sc.), Cornelia Schröder (B.Sc.), ab 04/2017: Lars Zachau (B. Eng.) (Zentrum für Durchlässigkeit und Diversität)

Laufzeit – Term: 07/2016 bis 06/2019

Projektträgerschaft und Federführung –

Sponsorship and Lead Institution: Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur (MWFK)

Finanzierung – Financing: Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur (MWFK), 75 % Finanzierung; Gesamtsumme: 824.282,29€



EUROPÄISCHE UNION
Europäischer Sozialfonds

Investition in
Ihre Zukunft



Das Projekt wurde durch das Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds und des Landes Brandenburg gefördert.

6 Wissenschaftliche Beiträge

6.1	Vom Wert der „Hochschulreihe“ (Prof. Dr. Karl-Otto Edel (Brandenburg) und Prof. Dr. Gerhard Pusch (Freiberg))	134
6.2	Mehr Güter auf die Schiene – aber wie? Neue Impulse für den Schienengüterverkehr (Prof. Dr. Uwe Höft)	138
6.3	Eine Untersuchung zum Vergleich von Gangbildern auf ebenen Untergrund und angetriebenen Laufband am Beispiel des Fußes (Prof. Dr. Harald Loose, Laura Tetzlaff, Katja Orłowski)	145
6.4	Entwicklung eines Feedbacksystems für ein Stumpf-trainingsgerät und Evaluierung mit einem angepassten inertialsensorbasierten Ganganalysesystem (Katja Orłowski, Prof. Dr. Harald Loose, Prof. Dr. Jürgen Edelmann-Nusser, Prof. Dr. Kerstin Witte)	148
6.5	NIR photography and NIR thermal cameras (Prof. Dr. Michael Vollmer, Prof. Dr. Klaus-Peter Möllmann)	152

6.1 Vom Wert der „Hochschulreihe“

Von Prof. Dr. Karl-Otto Edel (Brandenburg) und Prof. Dr. Gerhard Pusch (Freiberg)

Entstehungsgeschichte und Rezension des Buches „Einführung in die bruchmechanische Schadensbeurteilung“

Die anfangs in der Rosa-Luxemburg-Straße 3-7 (heute Kirchhofstraße) beheimatete Fachhochschule Brandenburg kündigte für den 24. März 1993, 19.00 Uhr, den Beginn einer Vortragsreihe an mit dem Thema „Autonom-mobile wissensverarbeitende Systeme oder Wie Roboter Auto fahren lernen können“ (Prof. Friedhelm Mündemann). Die Fortsetzung dieser Vortragsreihe erfolgte am 14. April 1993, 19.00 Uhr, mit dem Thema „Mit Rissen leben? Zur Betriebssicherheit rißgeschädigter Bauteile“ (Prof. Karl-Otto Edel). Damit trat die „Hochschulreihe“ an der im Jahr zuvor gegründeten Fachhochschule in das akademische Leben Brandenburgs. Sinn und Zweck dieser Vortragsreihe wurden mit den Worten umschrieben: „Die Hochschulreihe ist eine monatliche Veranstaltung der Fachhochschule Brandenburg (FHB), die den Dialog zwischen Wissenschaft und Praxis anregen will. Die Hochschulreihe richtet sich an die Mitglieder der FHB ebenso wie an fachlich interessierte Bürgerinnen und Bürger. Anschaulich, verständlich und an eine breite Öffentlichkeit gerichtet, wird über neue Ergebnisse der angewandten Forschung und Entwicklung an der FHB informiert. Wissenschaftlich und zugleich

unterhaltsam vermitteln die Vorträge Einblicke in die aktuellen Lehr- und Forschungsgebiete der Professorinnen und Professoren der FHB. Die Veröffentlichung der Vorträge unter dem Namen Hochschulreihe bietet Interessierten die Gelegenheit, die Beschäftigung mit dem Thema zu vertiefen.“ Konnte zum damaligen Zeitpunkt noch nicht die Rede sein von einer eigenständigen Forschung an der jungen, noch nicht einmal ein Jahr alten Lehr- und Forschungseinrichtung, so zeigen zumindest die beiden erwähnten Vorträge, deren Inhalte auch Eingang in die akademische Lehre gefunden haben, die Forschungsfelder der berufenen Professoren und die Schwerpunkte für die weitere Forschung an der Fachhochschule Brandenburg auf.

Bei dem zweiten Vortrag über rißgeschädigte Bauteile ging es inhaltlich um die Darstellung und Analyse von Schadensfällen durch Rißausbreitung in Konstruktionen des Stahlbaus (Stahlbrücken), der Schiffs- und Meerestechnik, des Eisenbahnwesens, der Flugzeugtechnik und der Fördertechnik, insbesondere aber auch um ingenieurtechnische Schlußfolgerungen zur Erhöhung der Betriebssicherheit im Hinblick auf



*Info. Prof. Edel
7. WK.*

Fachhochschule Brandenburg

**Beginn einer Vortragsreihe an der Fachhochschule Brandenburg
Rosa-Luxemburg-Straße 3 - 7
Jeden 2. und 4. Mittwoch im Monat**

Hochschulreihe

Mittwoch, 24. März 1993, 19.00 Uhr

"Hochschulreihe"
Zum Thema:
Autonom-mobile wissensverarbeitende Systeme oder Wie Roboter Auto fahren lernen können
mit Prof. Dr. rer. nat. Friedhelm Mündemann
Professor im Fachbereich Technik/ Informatik an der FH Brandenburg

Mittwoch, 14. April 1993, 19.00 Uhr
"Hochschulreihe"
Zum Thema:
Mit Rissen leben?
Zur Betriebssicherheit rißgeschädigter Bauteile
mit Prof. Dr.-Ing. habil. Karl-Otto Edel
Professor im Fachbereich Technik/ Maschinenbau an der FH Brandenburg

Die Fachhochschule Brandenburg lädt alle interessierten Bürger dazu ein.

Anmerkung:
(Besonders zu beachten ist, daß die "Hochschulreihe" in den Hochschulräumen in der Rosa-Luxemburg-Straße 3 - 7 stattfindet und nicht in der Magdeburger Straße.)

**Mit Rissen leben?
Zur Betriebssicherheit
rißgeschädigter
Bauteile**

FH Brandenburg
14. April 1993



Hochschulreihe

**Einführung
in die linear-elastische
Bruchmechanik**

Fachhochschule Brandenburg
Brandenburg an der Havel



Vorlesungsskript

- detaillierte Analyse und Charakterisierung der Schadensfälle,
- Systematisierung und statistische Analyse der Schäden und der Bedingungen ihres Auftretens,
- konstruktive Verbesserungen,
- verbesserte Instandhaltung,
- Festlegungen zum Werkstoffeinsatz,
- Verbesserungen der Schweißtechnik,
- Durchführung zerstörungsfreier Prüfungen,
- Festlegung zulässiger Lasten, Rißgrößen und Prüfzyklen unter Nutzung praktischer Erfahrungen und der Bruchmechanik,
- Erarbeitung verbindlicher Maßnahmenkataloge.

Unter Berücksichtigung der ursprünglichen Planung für die Öffentlichkeitsarbeit an der Fachhochschule Brandenburg wurde mit dem überarbeiteten Manuskript des zweiten Vortrags die zweite Seite der „Hochschulreihe“ begonnen: Das Heft 1 dieser Publikationsreihe hat bei einem Umfang von 69 Seiten ebenfalls den Titel „Mit Rissen leben? Zur Betriebssicherheit rißgeschädigter Bauteile“. Diese kleine Publikation aus dem Bestand der Hochschulbibliothek gehört zu den Werken, die damals per Fernleihe mit am stärksten nachgefragt waren. Die mit dieser Reihe ermöglichte Realisierung eigenständiger Veröffentlichungen ohne langwierige Prozeduren und Auseinandersetzungen mit Zeitschriften- oder Buchverlagen fand leider – aus welchem Grund auch immer – bis heute keine Nachahmung.

Infolge des damals recht engen Kontaktes zwischen den Fachbereichen der FH Brandenburg entstand aus dem Manuskript des zweiten Vortrags der Hochschulreihe das

Vorlesungsskript „Einführung in die linear-elastische Bruchmechanik“ für die Ringvorlesung „Technologie- und Innovationsmanagement“ (TIM) am 13. November 1997 an der FH Brandenburg. Der Schwerpunkt des Inhalts hatte sich damit aber merklich verlagert in die Richtung der Nutzung der Bruchmechanik.

Der Einblick, den die Studenten des Studiengangs TIM durch den Vortrag im Rahmen der Ringvorlesung erhielten, konnte infolge der Kürze naturgemäß nur ein erster Anstoß sein, um den Studenten eventuell die Scheu vor dieser jungen technischen Disziplin zu nehmen. Da aber mit diesem Vortragsmanuscript ein komplettes Konzept für die Wissensvermittlung auf diesem Gebiet erarbeitet wurde, war es nur konsequent, gleichzeitig auch die Studenten des 7. Semesters des Maschinenbaus mit dieser, damals noch nicht zum Standardlehrprogramm gehörenden Vorlesungen bekannt zu machen. Etwas überraschend war es allerdings, daß sich auch Studenten des Studiengangs Elektrotechnik für dieses Wahlpflichtfach interessierten; mit den Grundlagen der technischen Mechanik und insbesondere der Festigkeitslehre waren sie ja entsprechend der damaligen Studienordnung in Berührung gekommen. Begnügten sich die meisten der Hörer mit der Vorlesung und der abschließenden Prüfung, so drangen einige Studenten nachfolgend dann noch tiefer in die Materie der Bruchmechanik ein, sei es durch eigenständig durchgeführte Rißwachstumsuntersuchungen, sei es durch die Diplomarbeit. Zu erwähnen sind hierbei die Aktivitäten der Maschinenbaustudenten Thomas Schnitzer und Lars Schumann.

Da auf dem Gebiet der Bruchmechanik die Technische Universität Berlin einen Kooperationspartner für ein Drittmit-



telprojekt suchte und diesen in uns fand, kam es nach dem erfolgreichen Abschluß dieses DFG-Projektes zur finanziellen Förderung der Forschungsarbeiten an der FH Brandenburg durch die bahnahe Klaproth-Stiftung. Etwa zeitgleich wurde im November 2000 das Internationale Symposium „*Schienenfehler*“ an der Fachhochschule Brandenburg durchgeführt. Im Jahre 2005 folgte schließlich die Promotion unseres Absolventen Thomas Schnitzer zum Doktor-Ingenieur an der Technischen Universität Berlin auf der Grundlage seiner an der Fachhochschule Brandenburg angefertigten Dissertation „*Bruchmechanische Analyse des Wachstums von Rollkontakttermüdungsrissen in Eisenbahnschienen*“.

Heute, im Jahr 2015, führt Thomas Schnitzer, Professor für Technische Mechanik an der Beuth-Hochschule Berlin, zum wiederholten Mal selbst die Vorlesung „Bruchmechanik“ für seine Studenten in Berlin durch. Seit April 2015 liegen nunmehr die über vier Jahrzehnte gesammelten Erfahrungen mit der Bruchmechanik, die anfangs in einem relativ kurzen Vortrag der Hochschulreihe dargelegt wurden, in dem Fachbuch „*Einführung in die bruchmechanische Schadensbeurteilung*“ vor.

Brandenburg, April 2015
Prof. Dr.-Ing. habil. Karl-Otto Edel

Karl-Otto Edel: Einführung in die bruchmechanische Schadensbeurteilung. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2015 (Rezension)

Das Konzept der Bruchmechanik nimmt einen wichtigen Platz in der ingenieurtechnischen Bruchsicherheitsbewertung ein und ist fester Bestandteil des nationalen und internationalen Regelwerkes. Neben einer Vielzahl von Beispielen für die erfolgreiche bruchmechanische Bauteilbewertung unter Einbeziehung von Rissen bzw. rissähnlicher Spannungskonzentrationsstellen sowie der Werkstoffentwicklung und dem beanspruchungsgerechten Werkstoffeinsatz ist hierbei auch die Analyse von Schadensfällen und die Ableitung von Maßnahmen für die Schadensverhütung von ökonomischer und ökologischer Bedeutung. Der letztgenannte Anwendungsbereich, im Schrifttum häufig aus vereinbarter Vertraulichkeit unterrepräsentiert, ist Gegenstand des vorliegenden Titels, wobei der Autor an einer Vielzahl von anschaulich erläuterten Beispielen bruchmechanischer Schadensfallanalysen auf eigene Arbeiten als Forscher und Hochschullehrer verweisen kann.

Nach einer einleitenden Darstellung klassischer Schadensfälle werden die ingenieurtechnischen Schlussfolgerungen systematisch erläutert. Die Einführung in die bruchmechanische Analyse erfolgt über die Beschreibung unterschiedlicher Methoden zur Ermittlung von Spannungsintensitätsfaktoren und nennt Lösungen für ebene und räumliche Rissprobleme unter Einbeziehung realer Bauteile wie Achsen, Wellen und Schweißverbindungen. Hieran anschließend werden die

experimentellen Methoden zur Bestimmung bruchmechanischer Kennwerte bei statischer, dynamischer und zyklischer Beanspruchung vorgestellt und auf die bauteilspezifischen Aspekte hinsichtlich Rissinitiierung, Risswachstum und Rissaufgang aufmerksam gemacht.

Bei der Vorstellung des bruchmechanischen Sicherheitsnachweises wird die Bedeutung der Größe des Sicherheitswertes zur Feststellung zulässiger Fehlergrößen hervorgehoben, ein in der praktischen Bauteilbewertung unbedingt zu beachtender Faktor. Die aufgeführten Beispiele für bruchmechanische Schadensfallanalysen beziehen sich, dem Arbeitsgebiet des Autors Rechnung tragend, auf das Eisenbahnwesen (Achsen, Schienen, Räder) und sind in Hinblick auf die prinzipielle Vorgehensweise auch auf andere Fachbereiche übertragbar. Ein ausführliches Inhaltsverzeichnis zu jedem Kapitel bietet Gelegenheit zur vertiefenden Information.

Zusammenfassend kann eingeschätzt werden, dass mit dem vorliegenden Titel eine Lücke im bruchmechanischen Schrifttum geschlossen wurde, der allen mit der Schadensfallanalyse befassten Ingenieuren sowie Studenten ingenieurtechnischer Fachrichtungen als wertvolle und informative Lektüre empfohlen werden kann.

Freiberg, 11. Juni 2015
Prof. Dr.-Ing. habil. Gerhard Pusch

Wissenschaftssprache Deutsch (Rezension)

Edel, Karl-Otto: Die deutsche Sprache in der Wissenschaft: Wandel, Wirkung und Macht – Ein kulturgeschichtlicher Abriss von den Anfängen bis zur Gegenwart, IFB Verlag Deutsche Sprache, Paderborn 2015, 1. Auflage, 524 Seiten

Beruhet die Umsetzung des Bologna-Prozesses in Deutschland auf einem Missverständnis? Auf diesen Gedanken könnte man kommen, wenn man folgendes Zitat aus den Beschlüssen der Konferenz von Bologna am 19. Juni 1999 liest: „Wir verpflichten uns hiermit, diese Ziele – im Rahmen unserer institutionellen Kompetenzen und unter uneingeschränkter Achtung der Vielfalt der Kulturen, der Sprachen, der nationalen Bildungssysteme und der Autonomie der Universitäten – umzusetzen, um den europäischen Hochschulraum zu festigen.“ Das Ergebnis sieht in Deutschland ganz anders aus: zweistufige Studiengänge und Studienabschlüsse, wie sie im englischsprachigen Raum üblich sind. Oft tragen sogar die Studiengänge englische Namen. Dies ist nur eines von vielen Beispielen, mit denen Karl-Otto Edel in seinem neuen Buch aktuelle Entwicklungen im deutschen Wissenschaftssystem und der Wissenschaftspolitik in Frage stellt. Edel ist emeritierter Fachhochschulprofessor und ein profiliertes Kritiker des Bologna-Prozesses in der gegenwärtigen Ausführung. Das kommt im Buch auch zu Ausdruck, wenngleich es einen sehr viel größeren historischen Bogen spannt. Der Autor macht darauf aufmerksam, dass die Sprache ein sehr wichtiger Teil des wissenschaftlichen Arbeitens ist. Obwohl heute viele Forscher eine oder mehrere Fremdsprachen gut beherrschen, können sie sich in der Regel in keiner anderen Sprache so

präzise und nuanciert ausdrücken wie in ihrer Muttersprache – gerade in der Wissenschaft, in der es auf Genauigkeit ankommt, ein wichtiger Faktor.

Wenn auch die frühere britische Premierministerin Margaret Thatcher Englisch als das „Latein der Gegenwart“ bezeichnete, so weist Edel nach, dass dieser Vergleich stark hinkt. Tatsächlich war im Mittelalter Latein die Sprache der Kleriker und Gelehrten. Doch jeder von ihnen hatte eine Muttersprache, die nicht Latein war – Latein war eben nur die gelehrte Zweitsprache. Insofern hatten alle Wissenschaftler ähnliche Bedingungen, wenn sie sich des Lateinischen bedienten. Da aber Forscher aus den USA, aus Großbritannien und mehreren früheren Commonwealth-Staaten Englisch zur Muttersprache haben, bringe ihnen dies auf internationalem Parkett einen unschätzbaren Vorteil, betont der Autor. Er beschreibt die Ablösung des Lateinischen als Wissenschaftssprache durch die Nationalsprachen als einen Prozess, der seine eigene Dynamik entwickelte. Nicht allen Wissenschaftlern gefiel das, gerade vor dem Hintergrund des internationalen Austausches. Doch Edel zeigt auch, welchen Aufschwung die Wissenschaften in der Folge nahmen. Zunächst etablierte sich Französisch als wichtigste Wissenschaftssprache, im Laufe des 19. Jahrhunderts holten die Deutschen jedoch enorm auf. Um 1900 war der Umfang der deutschsprachigen wissenschaftlichen Literatur so groß wie die aller anderen Sprachen zusammengenommen. Auf internationalen Konferenzen waren oft mehrere Sprachen zugelassen, allerdings dominierte Deutsch oft, schon wegen der großen Anzahl deutscher Teilnehmer. Dennoch, so argumentiert Edel, hätten diese Konferenzen gezeigt, dass ein intensiver internationaler Austausch auch bei sprachlicher Vielfalt möglich ist.

Doch es kam anders: Einige einflussreiche britische und französische Wissenschaftler nutzten den ersten Weltkrieg, um deutsche Wissenschaftler von internationalen Konferenzen auszuschließen, in manchen Disziplinen bis 1926. In dieser Zeit und in den folgenden Jahren legten die großen englischsprachigen Fachzeitschriften den Grundstein für ihre heutige Dominanz. Dieser Umstand dürfe jedoch nicht dazu führen, Deutsch als Wissenschaftssprache geringzuschätzen oder gar aus dem Lehrbetrieb zu verbannen, unterstreicht Edel. Stattdessen sollte nach seiner Vorstellung „unter den Wissenschaftlern neben fundiertem Fachwissen und Toleranz eine praktikable Mehrsprachigkeit angestrebt werden“. Der Autor verbindet diese Argumentation mit einer Darstellung der deutschen Sprache in ihrer historischen Entwicklung. Zahlreiche Originalquellen und Abbildungen bereichern den Text und sorgen dafür, dass die Leser immer wieder interessante Entdeckungen machen können. Dabei beschränkt sich Edel nicht allein auf die Wissenschaften, sondern bezieht beispielsweise auch das Recht und die Gerichtsbarkeit ein. „Die deutsche Sprache in der Wissenschaft“ ist ein Plädoyer für eine sprachliche und kulturelle Vielfalt in einer globalisierten Welt.

Stefan Parsch M.A.



6.2 Mehr Güter auf die Schiene – aber wie?

Neue Impulse für den Schienengüterverkehr

Von Prof. Dr. Uwe Höft

In den Wahlprogrammen (fast) aller Parteien findet man die Forderung „mehr Güter auf die Schiene“. Trotz großer Umweltvorteile gelingt es aber nicht, dass der Anteil der Güterbahnen am Modal Split steigt und mehr Güter auf die Schiene verlagert werden. Im Moment geht der Güterverkehr auf der Schiene sogar zurück.

Auch die EU hat für den Verkehrssektor im Weißbuch 2011 ambitionierte Ziele formuliert: So sollen im Rahmen der CO₂-Strategie 30 % des Straßengüterverkehrs über 300 km bis zum Jahr 2030 auf andere Verkehrsträger wie Eisenbahn- oder Schiffsverkehr verlagert werden. Allerdings fragt man sich, wie diese Forderungen und Ziele umgesetzt werden können. In dem Beitrag soll zunächst kurz die aktuelle Situation im Schienengüterverkehr analysiert werden. Hierauf aufbauend werden ausgewählte Maßnahmen und Handlungsoptionen zur Steigerung des Schienengüterverkehrs vorgestellt.

1 Herausforderungen

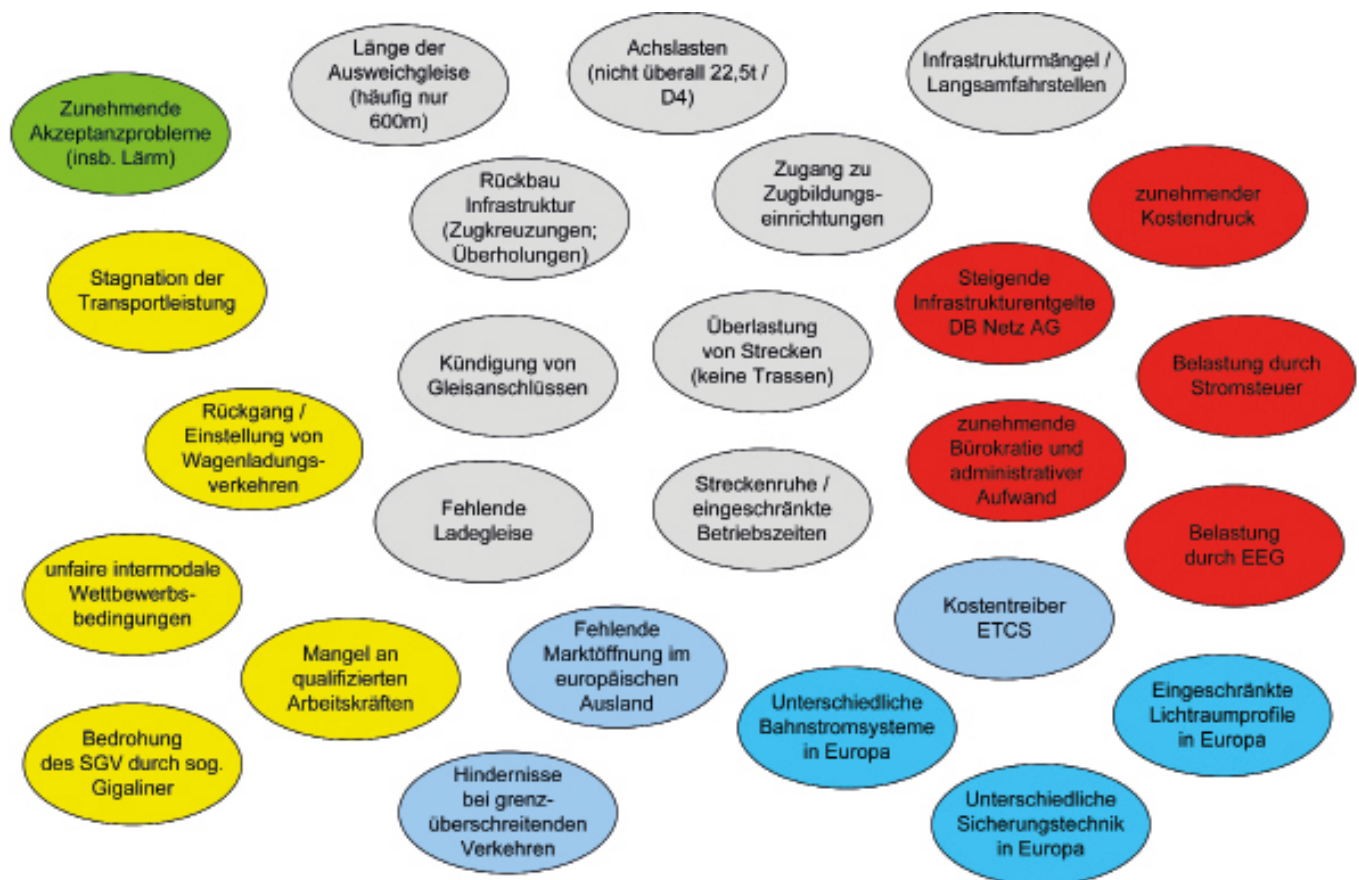
Viele der Probleme und Herausforderungen für den Schienengüterverkehr sind seit Jahren bekannt und sollen deshalb nur

kurz Erwähnung finden. In Abbildung 1 sind einige dieser Einflussfaktoren aufgeführt. Neben zunehmenden Akzeptanzproblemen in der Bevölkerung (insbesondere Lärm) sind Mängel im Bereich der Infrastruktur, systemtechnische Aspekte, die generelle Marktentwicklung (Güterstruktureffekt), die Wettbewerbsbedingungen sowie ein zunehmender (auch politisch negativ beeinflusster) Kostendruck zu nennen.

Bei der Wahl eines Verkehrsträgers im Güterverkehr spielt der Faktor Preis (Preis pro Tonne; Preis pro km) eine zentrale Rolle. Weitere Aspekte wie Umweltfreundlichkeit (CO₂), Zuverlässigkeit / Planbarkeit (Fahrpläne), Flexibilität, Zeit usw. sind bei Entscheidungen der meisten Auftraggeber in der Logistik weniger relevant.

Insofern sind die Kosten, die im Rahmen der Produktion entstehen, ganz wesentlich für die Entscheidungen beim Kunden. Gerade im intermodalen Wettbewerb ist jedoch eine „unfaire“ Kostenbelastung des Verkehrsträgers Schiene zu beobachten. Zu nennen sind:

- Infrastrukturentgelte: hohe Infrastrukturentgelte; überproportionale Steigerung; Lkw-Maut gilt nicht auf allen Straßen und wurde sogar gesenkt



© Prof. Dr. Uwe Höft

Abbildung 1: Herausforderungen im Schienengüterverkehr (Quelle: eigene Darstellung)

- Wagen: hohe Umrüstungskosten für Lärmsanierung der Güterwagen
- Lokomotiven: hohe Kostenbelastung für ETCS-Ausrüstung
- Energie: Belastung durch EEG; Belastung durch Emissionshandel; Belastung durch Stromsteuer (in den meisten europäischen Länder ist die Güterbahn hiervon befreit bzw. sind die Steuersätze sehr viel geringer als in Deutschland)
- sonstiges: hohe Kosten für Bürokratie (Sicherheitsmanagement, TSI, ...)

So verwundert es eigentlich kaum, dass die aktuelle Transportleistung der Bahnen in Deutschland bei 112,6 Mrd. tkm (Zahlen von 2014) liegt. Dies entspricht einem Marktanteil von 17,1 %. Betrachtet man die Transportmenge, so beförderte der Verkehrsträger Schiene hier rund 365 Millionen Tonnen. Der Wert für den Straßenverkehr hingegen lag in 2014 bei 3.493 Millionen Tonnen.

2 Maßnahmen und Handlungsoptionen

Im folgenden Teil sollen ausgewählte Handlungsfelder einen genaueren Betrachtung unterzogen und entsprechende Maßnahmen diskutiert werden, wie der Marktanteil des Schienengüterverkehrs signifikant erhöht werden kann.

Zu diesem Zweck sollen insgesamt sechs Handlungsfelder unterschieden werden. Die Handlungsfelder Bahnwissen / Ausbildung / Forschung (H5) sowie die (rechtlichen) Rahmenbedingungen / Politik (H6) sind als Querschnittsthemen zu betrachten.

2.1 Zugang zum System Güterbahn sichern (Handlungsfeld H1)

Der Zugang zum System Bahn ist in den letzten Jahren deutlich reduziert worden. So gibt es immer weniger Güterbahnhöfe, Ladegleise und Gleisanschlüsse. Lediglich im Bereich von KV-Terminals ist eine positive Entwicklung zu erkennen. Ein wesentlicher Ansatz, um mehr Verkehr auf die Schiene zu bringen, wird daher im Bereich eines verbesserten Zugangs zum System gesehen.

Flächensicherung

An vielen Orten findet man die Situation vor, dass ehemalige Flächen der Eisenbahn (Güterbahnhöfe) überbaut und für andere Zwecke genutzt werden.

Um auch in Zukunft Flächen für den Schienengüterverkehr zur Verfügung zu haben, ist es notwendig, derzeit nicht benötigte Flächen langfristig für das System Bahn zu sichern. Gerade in Ballungsräumen sollten diese Flächen weiterhin vorgehalten werden, um diese für eine moderne (intermodale) Citylogistik nutzen zu können.

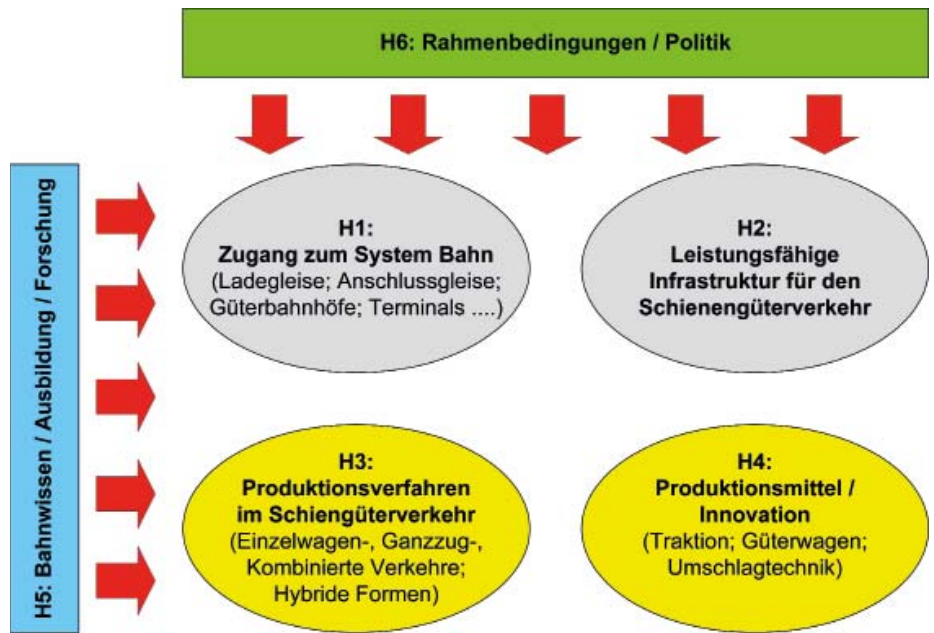


Abbildung 2: Handlungsfelder Schienengüterverkehr (Quelle: eigene Darstellung)

Landes- und Regionalplanung (Planungsrecht)

Nach wie vor werden neue Gewerbegebiete in der Nähe von Straßen und Autobahnen gebaut, während an eine optionale Eisenbahnanbindung meistens nicht gedacht wird. Insofern ist planungsrechtlich bzw. raumplanerisch darauf zu achten, dass ausreichend (freie) Gewerbeflächen in der Nähe von Bahnstrecken erhalten bleiben bzw. bei der Schaffung und Ausweisung neuer Gewerbeflächen für transportintensive Branchen der Zugang zur Schiene von Anfang an vorgesehen wird oder zumindest ein Gleisanschluss möglich bleibt. Gleiches gilt bei der Formulierung von Flächennutzungsplänen in den Kommunen.

Neue Gewerbegebiete insbesondere mit transportintensiven Gewerbe sind nur noch dort ausweisen, wo der Zugang zum System Schiene möglich ist (vgl. auch Handlungsfeld H6).

Innovativer Güterbahnhof 2.0 / Rail-Terminal

Alte Güterbahnhöfe mit Ladestraßen und Güterschuppen sind heute für moderne Logistikkonzepte nicht mehr geeignet. Insofern ist es notwendig und sinnvoll, diese Flächen so weiterzuentwickeln, dass moderne bimodale Umschlagtechniken zur Verfügung stehen und entsprechende Lagerflächen / -hallen errichtet werden können.

Die DB Schenker Rail hat deshalb das Railportkonzept entwickelt. Dabei handelt es sich um maßgeschneiderte Eisenbahn-Logistiklösungen für spezielle Branchen (z. B. Papierindustrie). Die Railports der Deutschen Bahn sind allerdings in der Regel nicht öffentlich und stehen den Wettbewerbsbahnen nicht zur Verfügung.

Betrachtet man sich dieses Konzept etwas genauer, so stellt man fest, dass es hier nicht nur um den reinen Umschlag geht, sondern dass auch (spezielle) Lagerflächen für die Logistik zur Verfügung stehen.

Derartige innovative Konzepte für den Güterbahnhof 2.0 sind weiterzuentwickeln. Branchenspezifische (intermodale) Logistiklösungen (z. B. als Railport) sind ein Baustein für einen zukunftsfähigen Schienengüterverkehr.

Neukonzeption der Förderlogik beim Zugang zum System Bahn

Der Zugang zum System Schiene kostet Geld. Anders als beim Straßenverkehr muss der Sektor die Investitionen in der Regel selbst finanzieren.

Hier ist zu überlegen, wie die *gesamte* (örtliche) Eisenbahn-Infrastruktur, die für die Produktion im Schienengüterverkehr benötigt wird, in ein Finanzierungs- und Fördersystem übernommen werden kann. Es geht dabei auch um Nebengleise und Abstellgleise (z. B. für Schadwagen, temporär nicht benutzte Güterwagen und Lokomotiven) sowie entsprechende Zugbildungseinrichtungen.

Die bestehende Förderlogik ist dahingehend zu erweitern, dass hier nicht nur Gleisanschlüsse und KV-Terminals gefördert werden können, sondern der Zugang zum System Bahn insgesamt mit einer Förderung hinterlegt wird. Dies betrifft dann auch Freiladegleise, moderne Güterbahnhöfe bzw. Railports sowie Nebengleise sowohl im Netz der Deutschen Bahn als auch im Bereich der entsprechenden Infrastrukturen von NE-, Hafen- und Industriebahnen.

Außerdem sollte die Förderung auch die Reaktivierung, Erweiterung oder Modernisierung von bestehenden Anlagen beinhalten (siehe auch Handlungsfeld H6).

Mehr Transparenz bei Be- und Entladestellen

Mit dem reduzierten Zugang zum System Bahn wird es für (potenzielle) Güterkunden und Eisenbahnunternehmen immer schwieriger, passende Be- und Entladestellen zu finden. Hier ist ein neutrales, anwenderfreundliches und aktuelles Infrastrukturregister und Buchungsportal wünschenswert. In diesem Buchungsportal können dann auch für registrierte Benutzer weitere Informationen (Ansprechpartner; Preise, Verfügbarkeit; örtliche Vorschriften und Regeln) hinterlegt werden.

2.2 Leistungsfähige Schieneninfrastruktur für den Güterverkehr (Handlungsfeld H2)

Ein leistungsfähiges Netz ist die Voraussetzung, um den Schienengüterverkehr schnell und zuverlässig abzuwickeln. Um mehr Güter auf die Schiene zu bringen, müssen die Kapazitäten erweitert und neue Trassen bereitgestellt werden. Aktuelle Problemfelder sind Infrastrukturmängel und Langsamfahrstellen. Weiterhin ist ein massiver Rückbau der Infrastruktur in den letzten Jahren zu beklagen, so dass Kreuzungs- und Überholmöglichkeiten fehlen. Hieraus lassen sich folgende Forderungen ableiten:

Netzausbau für Schienengüterverkehr

Beim Netzausbau sowie den Ersatzinvestitionen lag der Fokus lange Zeit auf dem schnellen Personenfernverkehr. Anforderungen des Schienengüterverkehrs wurden und werden zum Teil immer noch nicht in einem ausreichenden Maße berücksichtigt.

Hier ist ein Paradigmenwechsel notwendig. Teilweise wurde dies auch schon von DB Netz erkannt (z. B. Ausbau „Ostkorridor“ und weitere Maßnahmen im Rahmen des Seehafenhinterlandverkehrs). Es geht dabei nicht nur um eine Beseitigung

von Infrastrukturmängeln (Langsamfahrstellen), sondern vor allem um einen intelligenten Netzausbau zur Erhöhung der Kapazitäten. Längere Gleise (740 m) und höhere Achslasten (Streckenklasse D4; 22,5 t) sind als Mindeststandards einzuhalten. Alte Stellwerkstechnik ist durch moderne Technik zu ersetzen. Weiterhin können kürzere Blockabstände die Kapazitäten einer Strecke erhöhen.

Betriebszeiten und Trassenverfügbarkeit

Insbesondere eingleisige Haupt- und Nebenbahnstrecken sind in ihrer Kapazität durch SPNV-Verkehr für den Güterverkehr nur eingeschränkt nutzbar.

Teilweise gibt es Strecken, auf denen in den Nachtstunden oder am Wochenende eine sogenannte Streckenruhe herrscht, d. h. dass nicht zu allen Zeiten Fahrdienstleiter verfügbar sind und somit die Strecke nicht befahren werden kann. Dies behindert einen reibungslosen Schienengüterverkehr.

Durch Schaffung von Ausweich-, Kreuzungs- und Überholmöglichkeiten ist dafür Sorge zu tragen, dass (lange) Güterzüge eingleisige Strecken besser nutzen können. Weiterhin sind die Voraussetzungen zu schaffen, dass Strecken rund um die Uhr auch in Schwachlastzeiten (nachts) befahren werden können.

Ausweichrouten

Eine weitere Maßnahme zur Erhöhung der Kapazitäten für den Schienengüterverkehr ist in der verstärkten Nutzung von NE-Bahnen und Nebenstrecken zu sehen.

Gerade bei Störungen und Bauzuständen sind solche Ausweichrouten von großer Bedeutung. Verzögerungen und Verspätungen können durch derartige Umleitungsmöglichkeiten deutlich reduziert werden. Eine höhere Zuverlässigkeit und Pünktlichkeit erhöht die Akzeptanz des Verkehrsträgers Schiene bei den Verladern.

Auch zur Umfahrung von Knoten und damit zur Lärmreduktion in den Ballungsräumen können Ausweichrouten einen wichtigen Beitrag leisten.

Zugang zu Zugbildungseinheiten und Rangierbahnhöfe

Gerade für den Einzelwagenverkehr wird eine Infrastruktur für die Zugbildung benötigt. Diese Zugbildungseinheiten müssen allen EVUs diskriminierungsfrei und zu marktfähigen Konditionen zur Verfügung stehen.

Mehr Nebengleise / Abstellmöglichkeiten

Eine mangelnde Verfügbarkeit von Abstellmöglichkeiten beeinträchtigt die Produktion im Schienengüterverkehr. Die Bereitstellung dieser Nebengleise ist eine Aufgabe der Infrastrukturunternehmen. Diese Maßnahme ist auch im Kontext des Handlungsfeldes H1 zu sehen.

2.3 Produktionskonzepte für den Schienengüterverkehr/ Eisenbahnbetrieb (Handlungsfeld H3)

Um die Wettbewerbsfähigkeit des Schienengüterverkehrs zu erhöhen, muss man sich die Produktionskonzepte anschauen. Üblicherweise werden heute drei Produktionsformen unterschieden:

- Wagenladungsverkehr / Einzelwagenverkehr
- Ganzzugverkehr
- kombinierter Verkehr (Seehafenhinterlandverkehr; Binnen-/Landverkehre)

Möglicherweise behindert aber das Denken in diesen drei Kategorien auch die Entwicklung neuer (hybrider) Produktions- und Betriebskonzepte.

So ist festzuhalten, dass es sich bei dem kombinierten Verkehr heute meistens um Ganzzugverkehre handelt, wo insbesondere die Seehäfen mit Terminals im Hinterland verbunden werden. Es ist aber genauso denkbar, dass man mit KV-Wagengruppen und innovativen KV-Konzepten eine Bedienung der letzten Meile darstellt und neue Verkehre im Bereich des Einzelwagen- bzw. Wagengruppenverkehrs erzeugt.

2.3.1 Einzelwagenverkehr

Abbildung 3 zeigt exemplarisch die Produktionsweise im Einzelwagenverkehr auf. Man erkennt sehr deutlich, wie komplex sich hier die Produktion darstellt. Gerade die Bedienung der letzten Meile (Güterverkehrsstelle; Anschlussgleis) ist relativ aufwendig. Wenn sowohl im Vorlauf als auch im Nachlauf eine Feinverteilung notwendig ist, dann ist dieses Produktionskonzept in der bisherigen Form eigentlich nicht mehr wettbewerbsfähig. Dennoch gibt es bestimmte Güter (Gefahrguttransporte), die ein solches System erfordern.

Leider ist in den letzten Jahren ein Teufelskreis (Negativspirale) entstanden, denn mit der Schließung von Verkehrsstellen und der Kündigung der Bedienung von Gleisanschlüssen wurden und werden viele Bahnkunden von der Schiene abgehängt.

Die geringe bzw. nicht ausreichende Auslastung der Züge bedroht daher zunehmend das System des Einzelwagenverkehrs. Versuche von Wettbewerbsbahnen, ein eigenes Einzelwagen-System aufzubauen, waren bisher nicht bzw. nur in wenigen Ausnahmefällen erfolgreich.

Der Einzelwagenverkehr in Europa weist quasi-monopolistische Strukturen auf und wird dort, wo dieser überhaupt noch vorhanden ist, von den ehemaligen Staatsbahnen dominiert. Alternative (europäische) Einzelwagenverkehre von Wettbewerbsbahnen findet man im Markt so gut wie gar nicht. Der Einzelwagenverkehr ist nach wie vor eine Domäne der ehemaligen Staatsbahnen. Private EVU sind lediglich in Zubringerfunktionen und bei der Feinverteilung aktiv. Allerdings ist auch hier in den letzten Jahren ein Insourcing, d. h. eine Rückverlagerung von Leistungen in die Verantwortung der DB Schenker Rail, zu beobachten. Die frühere Arbeitsteilung als Folge von Mora C wurde in vielen Fällen beendet.

Zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit wird bei der DB AG seit Jahren an dem Konzept der „Netzwerkbahn“ gearbeitet. Kernidee dabei ist es, die Produktionskonzepte des Einzelwagenverkehrs mit der Produktion von Ganzzügen zu verbinden, um so vorhandene Kapazitäten besser auszunutzen. Gleichzeitig wird an modernen Buchungsportalen und IT-Lösungen gearbeitet.

Maßnahmen im Bereich des Einzelwagenverkehrs

Für das Überleben des Wagenladungsverkehrs ist nach Auffassung des Autors eine echte Öffnung dieser Verkehre für alle Marktteilnehmer (EVU) notwendig, so dass private EVU (Wettbewerbsbahnen) auch als Frachtführer agieren und sich

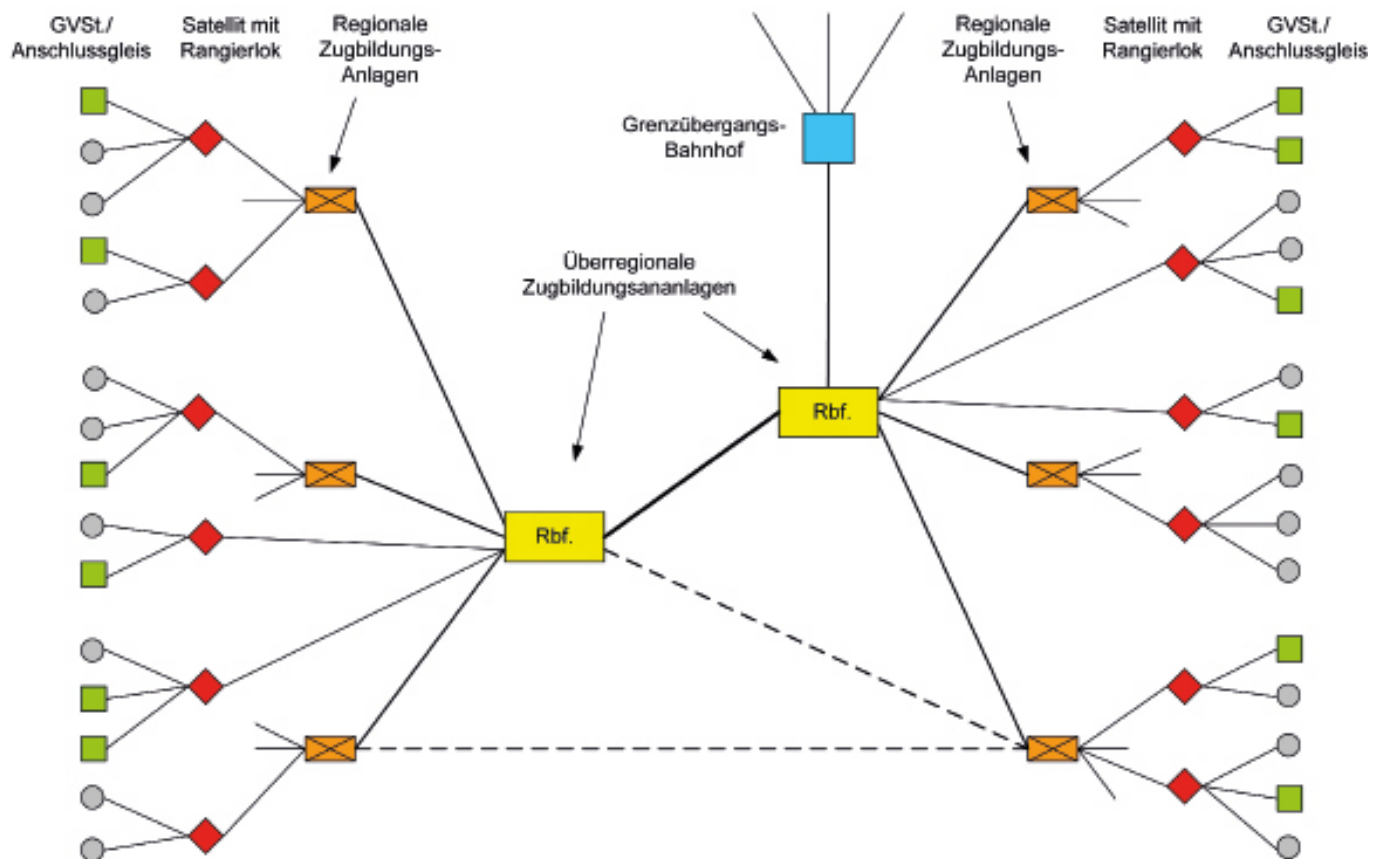


Abbildung 3: Typische Produktionskonzepte im Einzelwagenverkehr (Quelle: eigene Darstellung)



Abbildung 4: Gefahrguttransporte gehören auf die Schiene

in die Langstreckenverkehre zu marktfähigen Preisen einbuchten können.

Erforderlich und sinnvoll ist eine intensive Zusammenarbeit / Kooperation zwischen den verschiedenen EVU im Hinblick auf eine gemeinsame Produktion; bessere Ausnutzung von Rangiermitteln sowie eine bessere Auslastung der Züge. Eine verstärkte Kooperation und entsprechende Mehrverkehre führen dazu, dass sich hier durch Skaleneffekte die Kosten senken lassen. Technische Innovationen wie die Ausstattung von Lokomotiven mit einer Funkfernsteuerung konnten in der Vergangenheit die Produktivität in diesem Bereich schon erhöhen. Des Weiteren lassen sich durch zusätzliche Innovationen im Bereich des Güterwagens (z. B. automatische Mittelpufferkuppelung) noch Potenziale heben (siehe auch Handlungsfeld H4). Eine weitere Möglichkeit ist darin zu sehen, dass die letzte Meile stärker durch sogenannte Zweibegefahrzeuge bedient wird. Diese Fahrzeuge sind kostengünstiger und im Einsatz häufig deutlich flexibler als spezielle Rangierlokomotiven. Auch lässt sich durch organisatorische Maßnahmen die Wirtschaftlichkeit verbessern. Bisher ist es in den vielen Fällen so, dass Güterwagen beim Kunden zugestellt und dann erst einige Tage später wieder abgeholt werden, d. h. die Bedienung des Kunden erfolgt zweimal. Denkbar ist jedoch, dass die Wagen sofort nach der Bereitstellung be- bzw. entladen und dann wieder zum Knotenbahnhof zurückbefördert werden. Genauso läuft es ja auch beim Lkw.

Eine Beschleunigung von Prozessen bei Be- und Entladung, bei der Bedienung, der Zugbildung sowie der Abwicklung der Verkehre auf der Langstrecke sorgt für eine höhere Laufleistung und damit bessere Auslastung der Betriebsmittel. Sinnvoll sind weiterhin Produktionskonzepte, die verstärkt die Nutzung von Wagengruppen statt einzelner Wagen in den Mittelpunkt rücken. Auch dies verbessert die Wirtschaftlichkeit.

2.3.2 Ganzzugverkehr

Ganzzüge zeichnen sich dadurch aus, dass hier ein kompletter Güterzug unverändert zwischen Versand- und Empfangs-

bahnhof transportiert wird. Gerade im Bereich der Ganzzugverkehre kann das System Bahn durch seine Massenleistungsfähigkeit überzeugen.

Dennoch gilt es auch hier, Produktionskonzepte und damit die Wirtschaftlichkeit zu optimieren. Ideal ist es, wenn der gesamte Lauf mit E-Traktion erfolgen kann. Der Einsatz von Last-mile-Lokomotiven hilft dabei, dass die Züge ohne eine spezielle Rangierlokomotive in ein Anschlussgleis oder unter einen Containerkran geschoben werden können.

Um Verkehre wirtschaftlich durchzuführen geht es darum, die Laufleistung, die Zahl der Umläufe und das Transportvolumen bzw. -gewicht zu

erhöhen. Einen wichtigen Beitrag in diesem Zusammenhang können moderne (Spezial-)Güterwagen leisten, die auf die jeweilige Transportaufgabe optimiert sind.

2.3.3 Kombiniertes Verkehr (KV)

Aus eisenbahnbetrieblicher Sicht ist der kombinierte Verkehr (KV) keine eigenständige Produktionsform. Meistens erfolgt für diese Ladegüter die Produktion in Form von Ganzzügen. Allerdings ist ein kombinierter Verkehr im Wagenladungs- bzw. Einwagenverkehr denkbar und wird auch praktiziert. Gerade die Nutzung von KV-Technologien für Verkehre im Bereich der letzten Meile scheint in vielen Fällen sinnvoll. Typisches Merkmal des Kombinierten Verkehrs ist der Wechsel der Ladungseinheiten zwischen den verschiedenen Verkehrsträgern Schiff-Bahn-Lkw.

Zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit beim KV geht es zunächst darum, die Betriebsmittel, also Eisenbahnwaggons, Ladeeinheiten, Infrastruktur, Lkw und Umschlagtechnik, je nach Ladegut optimal aufeinander abzustimmen (siehe Abbildung 4).

Weitere Themen im KV sind die Optimierung der Auslastung der Züge, die Erhöhung der Umläufe, Nutzung innovativer Umschlagtechniken zum Umschlag außerhalb klassischer Terminals (siehe auch Handlungsfeld H4), Senkung der Kosten für den Umschlag in den Terminals, die Ausweitung der Öffnungszeiten der Terminals und, wie bereits oben erwähnt, die stärkere Nutzung des KV im Einzelwagenverkehr.

2.4 Innovation (Handlungsfeld H4)

Durch Innovationen kann das System Bahn nachhaltig gestärkt werden. Im Folgenden sollen daher die einzelnen Innovationen im Bereich der Produktionsmittel, d. h. der Triebfahrzeuge, Güterwagen und Umschlagtechniken näher analysiert werden.

Innovative Triebfahrzeuge / Lokomotiven

Ein wesentliches Produktionsmittel ist die Traktion, d. h. die Lokomotiven. Neue / innovative Fahrzeuge und Lokomotiven in den Markt zu bringen, ist allerdings relativ schwierig. Zum einen sind die Stückzahlen, die im Markt nachgefragt werden, relativ gering, zum anderen müssen aufwendige Zulassungsverfahren durchlaufen werden. Dies bedeutet, dass die Entwicklungs- und Zulassungskosten auf diese geringen Stückzahlen umgelegt werden müssen und deshalb Lokomotiven relativ teuer sind. Die Industrie hat auf diese Herausforderungen mit sogenannten Plattformkonzepten reagiert (TRAXX, VECTRON, ...).

Neuere Entwicklungen sind derzeit Lokomotiven mit sogenannter „Last-mile-Funktionalität“.

Ein weiteres Innovationsthema sind Hybrid-Lokomotiven (z. B. die „H3“ von Alstom).

Für den nordamerikanischen Markt hat Bombardier auf der Innotrans vor einigen Jahren eine Zweikraft-Lokomotive / Dual-Power-Konzept (Elokom mit leistungsstarkem Dieselmotor) vorgestellt. Für den europäischen Markt hat hier Stadler Valencia auf der Innotrans 2016 in Berlin eine neue Lokomotive mit einem Dual-Power-Antrieb vorgestellt.

Innovative Güterwagen

Gerade im Bereich des Güterwagens besteht ein großer Bedarf nach technischen Neuerungen. Allerdings scheuen die Betreiber und Wagenhalter hier entsprechende Investitionen, da eine Kostendeckung und Refinanzierung dieser Aufwendungen nur bedingt gegeben sind.

Güterwagen sind immer Teil eines Systems. Veränderungen in einem System bzw. systemische Innovationen müssen in der Regel zeitgleich (in Europa) umgesetzt werden. Vielen Akteuren fehlen die Anreize, entsprechende finanzielle Mittel für derartige Investitionen einzusetzen, so dass es einer Anschubfinanzierung bedarf. Alternativ sind natürlich auch regulative Maßnahmen denkbar, die aber nicht zu einer signifikanten Erhöhung der Kosten im Schienengüterverkehr führen dürfen

(vgl. Handlungsfeld H6).

Wichtige Innovationsthemen im Bereich Güterwagen sind z. B. die automatische Mittelpufferkupplung, der Einsatz lärmoptimierter Laufwerke / Drehgestelle, Leichtbau, die Digitalisierung (Zustandsüberwachung; Präventive Instandhaltung, Sendungsverfolgung, etc.) sowie die Bremstechnik (EP-Bremse / automatische Bremsprobe).

Innovative Umschlagtechniken für den KV

Im kombinierten Verkehr verursachen Vor- und Nachlauf sowie der Umschlag hohe Kosten. Hier gilt es, durch innovative Umschlagtechnik den KV wirtschaftlicher zu gestalten. Erfolg versprechend sind hier nach Meinung des Autors vor allem solche Systeme, die einen Horizontalumschlag ermöglichen, die keine Spezialwaggons benötigen und wo einfache Terminals genutzt werden können.

Als positive Beispiele sind hier Systeme wie Innofreight, Mobiler oder Cargomover zu nennen. Beim Binnenverkehr sollte der Fokus auf Wechselbrücken / Swap Bodies gerichtet werden. Der Transport von Aufliegern kann nur eine Zwischenlösung sein.

2.5 Aus- und Weiterbildung / Bahnwissen / Forschung (Handlungsfeld H5)

Wenn über den Schienengüterverkehr diskutiert wird, dann fehlt in der Regel das Thema Aus- und Weiterbildung. So findet man eine aktuelle oder umfassende Darstellung des Schienengüterverkehrs in den Lehrbüchern zur Logistik entweder gar nicht oder nur in einem geringen Umfang.

Auch in der Ausbildung zum Speditionskaufmann hat das Thema Eisenbahn nur noch einen sehr geringen Umfang.

Wenn also das Wissen über den Verkehrsträger Schiene bei den Akteuren (Verladern, Wirtschaft, Verbände, Industrie- und Handelskammern, Ministerien usw.) kaum noch bzw. nicht mehr vorhanden ist, darf man sich nicht wundern, weshalb

der Marktanteil der Schiene und die entsprechende politische Unterstützung so gering sind.

Eisenbahn-Know-how und „Bahnwissen“

Eisenbahn-Know-how und Bahnwissen („Wie funktionieren Eisenbahn und Schienengüterverkehr?“) müssen sehr viel stärker in den Fokus bei der Ausbildung gerückt werden. Ziel muss es sein, aktuelle Ausbildungs- und Lehrmodule für die verschiedenen Zielgruppen zu entwickeln.

Notwendig sind die Erarbeitung moderner Curricula und E-Learning-Module sowie spezielle Seminare und Veranstaltungen zur Wissensvermittlung. Die Eisenbahn muss wieder stärker

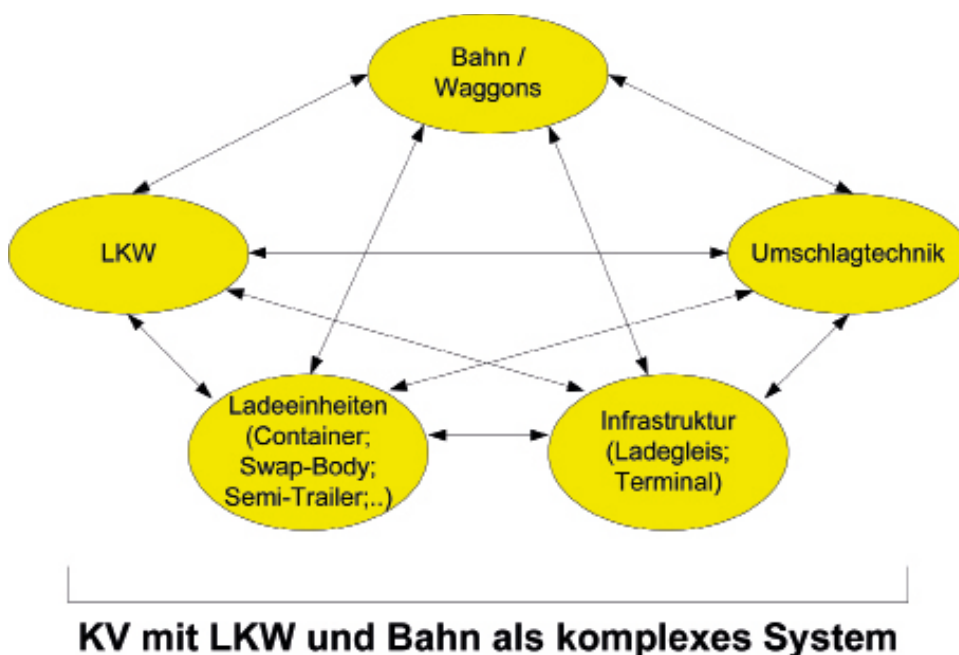


Abbildung 5: Bausteine und Betriebsmittel des Kombinierten Verkehrs (Quelle: eigene Darstellung)

Bestandteil von Lehrbüchern der Betriebswirtschaftslehre / Logistik werden. Schließlich ist dafür Sorge zu tragen, dass eine (Wieder-)Besetzung und Schaffung von Professuren für Eisenbahnwesen bzw. Logistik mit Schwerpunkt Schienengüterverkehr an den Hochschulen erfolgt.

Eisenbahnforschung

Zur Weiterentwicklung des Systems Bahn sind entsprechende Forschungsaktivitäten auf nationaler und europäischer Ebene notwendig. Verglichen mit anderen Branchen (Luftfahrt; Automobil) ist es hier dem Sektor in der Vergangenheit kaum gelungen, Eisenbahnthemen in großen (internationalen) Forschungsprojekten zu verankern. Ob sich dies mit dem europäischen Projekt „Shift2Rail“ dauerhaft ändert, muss man sorgfältig beobachten.

Notwendige Voraussetzung für eine derartige Forschung ist eine entsprechende Forschungslandschaft (Hochschulen, Forschungsinstitute, Industrie, Eisenbahnunternehmen), die eng untereinander kooperieren. In der Vergangenheit gab es hier eher ein „klein-klein“ und weniger einen strategischen sektorspezifischen Ansatz.

Ohne entsprechende Forschungsaktivitäten und daraus resultierende Innovationen ist zu befürchten, dass das System Eisenbahn und insbesondere der Schienengüterverkehr in Europa weiter verkümmert.

Vor-Ort-Beratung

An Eisenbahngüterverkehr interessierte Unternehmen brauchen lokale / regionale Ansprechpartner. Hier gilt es ein Netz von regionalen „Kümmerern“ als Lotsen für die Eisenbahnlogistik zu schaffen.

2.6 Politik und Rahmenbedingungen (Handlungsfeld H6)

Wenn man es sich einfach macht, fordert man mehr Geld und bessere Gesetze von der nationalen bzw. europäischen Politik.

Bürokratieabbau

Der VDV beklagt in einem Positionspapier die zunehmende administrative Belastung durch Erfüllung von gesetzlichen / öffentlichen Auflagen und Normen.

Hier ist der Gesetzgeber gefordert, die administrativen Belastungen auf ein notwendiges Minimum zu beschränken. Niemand möchte sinnvolle Sicherheitsstandards außer Kraft setzen, allerdings gibt es hier auch Möglichkeiten, Verfahren zu vereinfachen und damit Kosten zu senken. Im Vergleich zum Lkw sind hier die Eisenbahnunternehmen gegenwärtig eindeutig benachteiligt.

Planungsrecht und öffentliche Planung

Im Bereich der Landesplanung, Regionalplanung, Raumordnung und bei der Aufstellung von Flächennutzungsplänen

(also allen Ebenen der Planung) muss der Schienengüterverkehr eine entsprechende Berücksichtigung finden.

Im Rahmen der planerischen Kompetenzen der Länder und Kommunen sollten Gewerbegebiete – insbesondere wenn transportintensive Betriebe angesiedelt werden sollen – immer den Zugang zum System Bahn ermöglichen.

So sind die in den 1990er-Jahren errichteten Paket- und Verteilzentren der Deutschen Post heute in Regel alle ohne vernünftigen Bahnanschluss. Dies gilt auch für viele Zentrallager von großen Einzelhandelskonzernen und Logistikern.

Dort, wo alte Industriestandorte saniert und umgestaltet werden, ist darauf zu achten, dass die häufig noch vorhandene Bahninfrastruktur nicht abgerissen wird, sondern erhalten bleibt. Gerade in Ballungsgebieten können an solchen Standorten moderne intermodale Umschlageneinrichtungen für eine City-Logistik entwickelt werden.

Optimierung der Finanzierungsinstrumente für Schieneninfrastruktur

Bei der Finanzierung von Schienenwegen spielen der Bundesverkehrswegeplan bzw. die Bundesschienenwegeausbaugesetze sowie die Leistungs- und Finanzierungsvereinbarung (LuFV) eine zentrale Rolle. Darüber hinaus gibt es Sonderprogramme (Konjunkturpakete, Seehafenhinterlandverkehr, Brückensanierung).

Was durch die bisherigen Instrumente jedoch unzureichend abgedeckt ist, sind kleinere Maßnahmen und Projekte wie zum Beispiel der Bau von Verbindungskurven oder auch die Ertüchtigung von Strecken für den Güterverkehr.

Bisher gab es nur einen Fokus auf die Eisenbahnen des Bundes. Mit dem Schienengüterfernverkehrsförderungsgesetz (SGFFG) besteht erstmalig auch die Möglichkeit, sogenannte NE-Bahnen für den Güterverkehr fit zu machen. Das Fördervolumen ist aber eher bescheiden.

Neue Förderlogik zur Finanzierung des Zugangs zum System Bahn

Wie bereits im Zusammenhang mit dem Zugang zum System Bahn (vgl. Handlungsfeld H1) dargestellt wurde, ist das bestehende Förderinstrumentarium (Gleisanschlussförderung; KV-Terminalförderung) so weiter zu entwickeln, dass alle Formen des Zugangs in einer neuen Förderlogik berücksichtigt werden.

Dies betrifft insbesondere auch die Schaffung von Freiladegleisen für Ganzzüge, neue und innovative Güterbahnhöfe (Güterbahnhof 2.0) sowie die entsprechenden Lager- und Umschlagetechniken. Ebenfalls sollten die für diese Ladepunkte notwendigen Nebengleise in eine Förderfinanzierung einbezogen werden.

Darüber hinaus sollte auch die Erweiterung bzw. die Modernisierung von Anlagen in einer solchen Förderlogik Berücksichtigung finden.

6.3 Eine Untersuchung zum Vergleich von Gangbildern auf ebenen Untergrund und angetriebenen Laufband am Beispiel des Fußes

Von Prof. Dr. Harald Loose, Laura Tetzlaff, Katja Orlowski¹

1 Einleitung

Zur Evaluation von Gangbildern und zum Training des Gangapparates werden in vielen Bereichen Laufbänder eingesetzt, die im Unterschied zur Bewegung auf ebenen Grund eine längere Belastung auf begrenzten Raum mit einstellbaren Geschwindigkeiten ermöglichen. Seit Längerem wird die Frage diskutiert, ob durch die Energieübertragung vom Laufband auf den Gangapparat signifikante Veränderung des Bewegungsablaufs und/oder der Trainingseffekte für einzelne Muskelgruppen auftreten.

In dem hier beschriebenen Experiment liegt der Fokus auf der Bewegung des Fußes und einem Unterschenkelmuskel. Ziel dieser Untersuchung ist es, erste Messergebnisse zu gewinnen, auf deren Grundlage Hypothesen formuliert und ein optimaler Versuchsaufbau für den Vergleich der Bewegungen und muskulärer Aktivitäten beim Gang auf ebenem Grund und dem Laufband entwickelt werden können.

2 Methoden

Für eine Testperson wurde die Bewegung des Fußes mit vier IMU (XSens MTw, 75 Hz), platziert zentral über dem Spann (Fm), seitlich mittig am Fuß (Fs), an der Ferse (Fh) und über dem Knöchel (S), sowie zwei 3D-Beschleunigungssensoren (PLUX, 1000 Hz, beidseitig an der Ferse) sowie die muskuläre Aktivität mit Oberflächen-EMG (M. gastrocnemius lateralis, beidseitig, 1000 Hz) abgeleitet.

Der Proband lief eine Strecke von ca. 20 m je zweimal mit einer selbstgewählten regulären, höheren und geringeren Geschwindigkeit sowie ca. 60 s auf dem Laufband mit jeweils einer voreingestellten Geschwindigkeit von 4,5 km/h.

Die mit den IMU gewonnenen Rohdaten wurden schrittbezogen mit der an der TH Brandenburg in MATLAB entwickelten Software ausgewertet (Loose 2015). Für die Verarbeitung der mit den Sensoren von PLUX abgeleiteten Daten wurde ein Auswertalgorithmus entwickelt. In den Beschleunigungsdaten des an der Ferse angebrachten Sensors ist ein stark ausgeprägter, kurzzeitiger Ausschlag zu beobachten, der als Trigger zur Schrittdetektion genutzt wird. Diese Beschleunigungsspitze tritt unmittelbar vor dem Aufsetzen des Fußes auf. Aus den Rohdaten des EMG werden mit einem RMS-Filter Hüllkurven erzeugt, die danach schrittbezogen, analog zu den Xsens-Daten, gemittelt und normiert werden.

Für den quantitativen und qualitativen Vergleich von Gang-

merkmalen werden Datensätze herangezogen, bei denen die (berechneten) Ganggeschwindigkeiten übereinstimmen.

3 Ergebnisse

In der Tabelle und den Abbildungen sind beispielhaft Berechnungsergebnisse dargestellt, die im Weiteren erläutert und diskutiert werden.

Tabelle 1a erfasst die für die vier IMU bestimmten mittleren Ganggeschwindigkeiten. Dabei zeigt es sich, dass der Proband eine reguläre Ganggeschwindigkeit von 5 km/h und eine langsamere Geschwindigkeit von 4 km/h bevorzugt, die auch auf dem Laufband voreingestellt waren. Dadurch sind die Läufe 1 / 2 mit Lauf 9 sowie die Läufe 5 / 6 mit Lauf 8 vergleichbar. Die Differenzen zwischen den berechneten Geschwindigkeiten für die vier IMU erklären sich aus deren Positionen, d. h. aus den verschiedenen Abständen der Beschleunigungssensoren vom gedachten Drehpunkt des Beins im Hüftgelenk. Die beste Übereinstimmung der berechneten Geschwindigkeiten mit den eingestellten Werten ist für den Fersensensor erkennbar, auf den sich die Angaben in Tabelle 1b beziehen.

Tabelle 1: Vergleich der für die vier IMU-berechneten Geschwindigkeiten mit der für das Laufband voreingestellten Geschwindigkeiten (Tabelle 1a, oben), die für den an der Ferse positionierten Sensor bestimmten Kadenz, durchschnittliche Schrittlänge, Doppelschrittdauer und -länge, -höhe und -breite (Tabelle 1b, links) und die Median- und Meanfrequenzen für den M. gastrocnemius lateralis (Tabelle 1c, rechts).

Lauf 1, 2 und 9 wurden mit einem regulären Tempo mit 4 km/h und Lauf 5, 6 und 8 mit einem höheren Tempo absolviert. Fett hervorgehoben sind die auf Laufband erhobenen Werte.

Lauf	Fm	Fs	Fh	S	LB
[km/h]					
1	5,17	5,30	4,88	4,84	
2	5,01	5,14	4,69	4,69	
9	5,18	5,25	4,86	4,93	5
5	4,23	4,39	3,92	3,58	
6	4,28	4,42	3,98	4,00	
8	4,28	4,36	4,00	4,06	4

Lauf	Kadenz	Tempo	Dauer	Länge	MD FR	MN FR
[1/min] [m/s] [s] [m] [HZ] [HZ]						
1	117	1,36	1,03	1,40	140	121
2	115	1,30	1,04	1,36	133	117
9	111	1,35	1,08	1,46	124	110
5	106	1,09	1,13	1,23	138	120
6	107	1,11	1,12	1,24	139	121
8	103	1,11	1,16	1,29	119	107

¹ Veröffentlicht im Tagungsband Sportinformatik XI, 2016, Magdeburg, 14. – 16. September 2016, S. 76–81

Tabelle 1b listet nur die Gangparameter auf, die sich im Vergleich „Boden-Laufband“ deutlich unterscheiden. Auf dem Laufband fallen die Schrittfrequenz und die laterale Bewegung geringer, die Schrittdauer und -länge sowie die Varianz in den Gangbildern größer (ca. 2 %) aus, während die Schritthöhe und die Relation zwischen Stand- und Schwungphase gleich sind. Die Median- und Meanfrequenzen fallen auf dem Laufband geringer aus, was ein Indiz für eine geringere Belastung oder eine größere Ermüdung sein können.

Die folgenden Abbildungen zeigen gemittelte Verläufe über einen Schritt von 0 bis 100 %. In den Abbildungen 1 und 2 beginnt der Schritt in der Mitte der Standphase, während in Abbildung 3 die Darstellung (0 %) kurz vor der Standphase (dem Initialkontakt) beginnt.

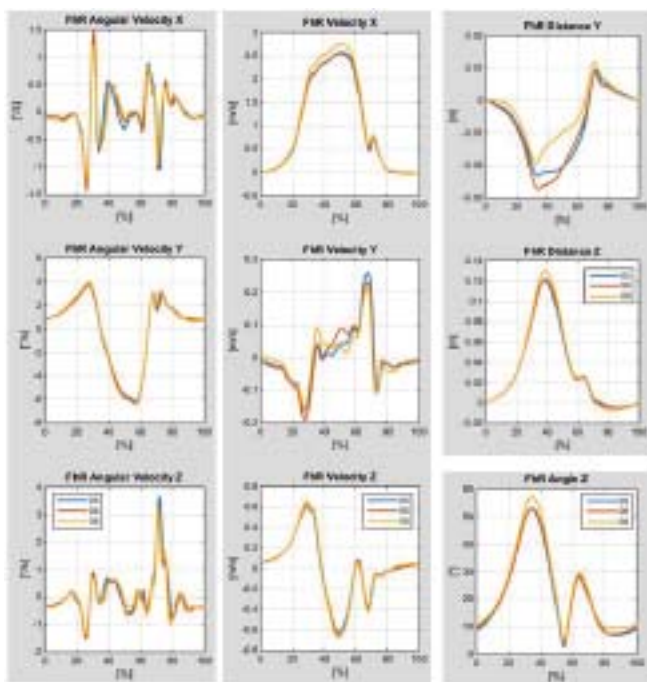


Abbildung 1: Gemittelte Verläufe der Winkelgeschwindigkeit (links), der linearen Geschwindigkeit (mittig), der seitlichen und vertikalen Bewegung des Fußes (rechts oben) sowie der Winkel zwischen den Vertikalen des Fußes und im Raum (rechts unten), berechnet für den Fersensensor und eine Ganggeschwindigkeit von 4 km/h

In Abbildung 1 sind die über alle Schritte gemittelten, auf die Schrittdauer normierten Verläufe der Winkelgeschwindigkeiten, der linearen Geschwindigkeiten, der seitlichen und vertikalen Bewegungen (Distance Y, Z) sowie des Anstellwinkels des Fußes (Angle Z), berechnet für den Fersensensor FhR, im Bewegungskoordinatensystem dargestellt.

Abbildung 1 zeigt eine hervorragende Übereinstimmung der

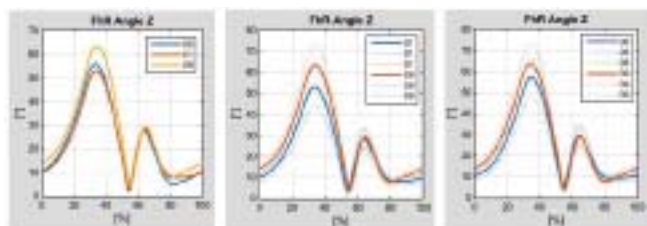


Abbildung 2: Gemittelte Verläufe des Anstellwinkels des Fußes (Winkel zwischen den Vertikalen des Fußes und im Raum) für die Ganggeschwindigkeit von 5 km/h (links), das 1 σ -Band im Vergleich Boden und Laufband (mittig) sowie das 1 σ -Band im Vergleich von 4 und 5 km/h (rechts)

gemittelten Bewegungsabläufe der beiden Läufe auf dem Boden und mit dem Laufband. Sichtbare, relativ kleine Unterschiede treten in der lateralen Fußbewegung, dem Anstellwinkel des Fußes sowie der Schritthöhe auf.

Abbildung 2 zeigt am Beispiel der gemittelten Verläufe des Anstellwinkels des Fußes die Unterschiede zwischen den Ganggeschwindigkeiten sowie die Schrittvarianzen auf dem Boden und dem Laufband. Aus Abbildung 2 ist erkennbar, dass die von Schritt zu Schritt beobachtbaren Schrittvarianzen – hier dargestellt für den Anstellwinkel des Fußes – in ihrer Größe mit den Unterschieden zwischen Boden und Laufband beziehungsweise zwischen den Ganggeschwindigkeiten von 4 und 5 km/h vergleichbar sind.

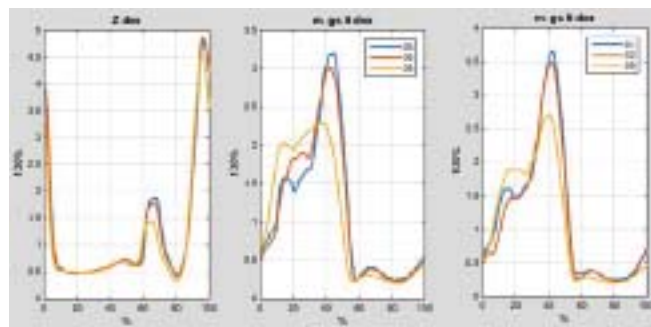


Abbildung 3: Gemittelte Verläufe der normierten Hüllkurven der horizontalen Komponente der Beschleunigung an der Ferse (links) und der Oberflächen-EMG am M. gastrocnemius lateralis für 4 (mittig) und 5 km/h (rechts)

Abbildung 3 zeigt die gemittelten Verläufe der normierten Hüllkurven der horizontalen Komponente der Beschleunigung an der Ferse (links) und der Oberflächen-EMG am M. gastrocnemius lateralis für die beiden Ganggeschwindigkeiten. Im EMG des M. gastrocnemius lateralis ist eine frühere und höhere Aktivierung in der ersten Hälfte der Standphase beobachtbar, während die Gesamtleistung auf dem Laufband höher als auf ebenen Grund ist.

4 Diskussion

Riley et al. (2007) verglichen die Kinematik und Kinetik des Ganges eines jungen und gesunden Probandenkollektivs auf ebenen Untergrund und auf einem Laufband unter Nutzung des Vicon Plug-in Gait. Sloop et al. (2014) konzentrierten sich auf einen Vergleich eines selbstangetriebenen Laufbands mit Laufbändern mit einstellbarer konstanter Geschwindigkeit. Plotnik et al. (2015) stellten fest, dass sich die selbstgewählten Geschwindigkeiten auf dem Boden und auf einem selbstangetriebenen Laufband nicht unterscheiden, falls dem Probanden genügend Eingewöhnungszeit eingeräumt wird. Wird der Lauf auf dem Laufband in einer virtuellen Umgebung durchgeführt, verkürzt sich die Eingewöhnungsphase deutlich. In diesen Arbeiten wurde festgestellt, dass zwischen einigen Gangmerkmalen auf dem Laufband und dem ebenen Grund „signifikante“ Unterschiede beobachtbar sind, diese aber in der Größenordnung der natürlichen Gangvarianz liegen. In unserer Arbeit werden kinematische Merkmale und muskuläre Aktivitäten beim Gang auf dem Boden mit denen auf einem angetriebenen Laufband verglichen. Als Kriterium für die Vergleichbarkeit der experimentell gewonnenen Daten

wurden gleiche, aus den Sensordaten ermittelte durchschnittliche Schrittgeschwindigkeiten gewählt. Alternative Messungen der Ganggeschwindigkeiten waren und sind verfügbar. Andere Kriterien sind denkbar: So findet man z. B. Aussagen, dass auf dem Laufband kleinere Ganggeschwindigkeiten für den Vergleich gewählt werden sollten.

In unseren Untersuchungen lag das Augenmerk auf der Kinematik des Fußes und der Aktivität eines Unterschenkelmuskels. Deutliche Unterschiede wurden bei der Umsetzung gleicher Ganggeschwindigkeiten festgestellt, die sich aus dem Zusammenspiel von Schrittfrequenz (Kadenz) und Schrittlänge ergeben. Auf dem Laufband ist die Kadenz kleiner (-96 %) und die Schrittlänge größer (~ 104%). Die Median- und Meanfrequenzen, die die muskuläre Belastungen charakterisieren, liegen bei 80 bis 90 %. Bemerkenswerte Unterschiede in den durchschnittlichen Verläufen treten lediglich im EMG auf: Es tritt eine frühere und höhere Aktivierung in der ersten Hälfte der Standphase auf. Bei anderen Merkmalen und Verläufen treten kleine messbare Unterschiede auf, die allerdings in der gleichen Größenordnung wie die durch die Gangvarianz erklärten Differenzen liegen.

Eine Weiterführung der Versuche mit optimierten Messbedingungen und mit einem statistisch relevanten Probanden-

kollektiv zur Verifizierung der getroffenen Aussagen ist in Vorbereitung.

Literatur

- Plotnik, M.; Azrad, T.; Bondi, M.; Bahat, Y.; Gimmon, Y.; Zeilig, G.; Inzelberg, R.; Siev-Ner, I. (2015):** Self-selected gait speed – over ground versus self-paced treadmill walking, a solution for a paradox. *J. of NeurEngineering and Rehabilitation*, pp. 12–20
- Riley, P. O.; Paolini, G.; Della Croce, U.; Paylo, K. W.; Kerrigan, D. C. (2007):** A kinematic and kinetic comparison of overground and treadmill walking in healthy subjects. *Gait & Posture*, 26, pp. 17–24
- Sloot, L. H.; van der Krogt, M. M.; Harlaar, J. (2014):** Self-paced versus fixed speed treadmill walking. *Gait & Posture*, 39, pp. 478–484.
- Sloot, L. H., van der Krogt, M. M.; Harlaar, J. (2014):** Energy exchange between subject and belt during treadmill walking. *Journal of Biomechanics*, 47, pp. 1510–1513.
- Loose, H.; Orłowski, K. (2015):** Ermittlung von Gangmerkmalen in standardisierten Messabläufen unter Verwendung von Inertialsensoren von XSens. Tagungsband SpoTec 2015, Magdeburg, Deutschland, 10. – 12. Juni 2015, Sporttechnologie zwischen Theorie und Praxis VI, Shaker Verlag, S. 76–83.

6.4 Entwicklung eines Feedbacksystems und Evaluierung des feedbackbasierten Trainingsgeräts für Oberschenkelamputierte mit einem sensorbasierten Ganganalysesystem

Von Katja Orlowski

1 Projektbeschreibung

In Kooperation mit dem Institut für Sportwissenschaft der Otto-von-Guericke Universität (OvGU) Magdeburg und dem Unternehmen Guenther Bionics GmbH wurde ein Trainingsgerät für Amputationspatienten konzipiert, entwickelt, getestet und evaluiert. Um die Trainingsmotivation der Patienten mit einer Oberschenkelamputation zu erhöhen, wurde das Trainingsgerät um Sensoren ergänzt, so dass sensorbasiert ein Feedback generiert und dieses zur Trainingssteuerung und -kontrolle verwendet werden kann.

Die Konzeption und Implementierung dieses sensorbasierten Feedbacksystems sowie dessen Evaluierung im Rahmen einer experimentellen Studie unter Zuhilfenahme eines für die spezielle Patientengruppe angepassten inertialsensorbasierten Ganganalysesystems ist Schwerpunkt der Promotion an der Fakultät für Humanwissenschaften an der OvGU.

2 Problemstellung und Motivation

Der Gang ist für die Fortbewegung und die Unabhängigkeit eines Menschen essenziell. Eine Oberschenkelamputation ist ein einschneidendes Ereignis, welches das Leben des Betroffenen entscheidend verändert. Das Gangbild ist dabei besonders betroffen. Nach Sir Reginald Watson-Jones, einem Pionier der traumatischen Orthopädie, ist eine „Amputation nicht das Ende, sondern der Beginn einer Behandlung“ (Stein und Greitemann 2015), und nach einer Versorgung des Patienten mit einer Prothese dauert eine Gangbildverbesserung durch Gewöhnung an die Prothese meist Jahre. Dies erfordert von dem Betroffenen Geduld und Durchhaltevermögen (Murphy 2014). Die Prothesentechnik ist heutzutage weit entwickelt und verschiedene Varianten einer Prothese können in Abhängigkeit vom Mobilitätsgrad verwendet werden (Lindner 2011). Ziel jeder Rehabilitationsmaßnahme ist die Verbesserung des Gangbildes im Sinne einer Normalisierung, die Herstellung eines weitgehend symmetrischen Gangbildes. Dies ist insofern für die Betroffenen wichtig, um Folgeschäden durch einseitige Belastungen zu vermeiden. Nach der prothetischen Versorgung hat jeder Oberschenkelamputierte (OA) Anspruch auf eine Gangschule, die das Vertrauen in den Gang mit dem künstlichen Bein (Prothese) herstellen soll. Der Gang von OA ist neben Asymmetrien im Standphasenverhältnis durch ein Schwanken des Oberkörpers gekennzeichnet, welches als Duchenne-Hinken bezeichnet wird und ein pathologisches Gangmuster darstellt (Baumgartner & Botta 1995).

Oberschenkelamputierte sind hierbei noch stärker betroffen als Unterschenkelamputierte, weil der Amputationsstumpf wesentlich kürzer ist und noch weniger von der für den Gang notwendigen Muskulatur vorhanden ist (Beckers und Deckers 1997). Empfohlene Übungen sollen diese Asymmetrien durch Stärkung der verbliebenen Muskulatur reduzieren und der Pathologie entgegenwirken (WHO 2004, Brigham 2011, Murphy 2014). Vor allem die Abduktoren (M. Gluteus medius) und Extensoren sind geschwächt (Murphy 2014). Die WHO (2004) sowie Esquenazi (2001) empfehlen regelmäßiges Üben, um die verbliebenen Muskulatur zu kräftigen und den Bewegungsumfang zu verbessern. Leider ist die Compliance der Patienten im Alltag nicht immer in ausreichendem Maße gegeben, weil die vorgegebenen Übungen teilweise sehr aufwendig sind, dafür verschiedene Geräte und Unterlagen benötigt werden, das Üben damit als eintönig empfunden wird und der Übende keine Rückmeldung erhält (Gailey 1998). In das entwickelte mobile Trainingsgerät wurden Sensoren integriert, mit denen dem Nutzer ein Feedback zum Trainingsverlauf gegeben werden kann. Dieses Trainingsgerät inklusive der Feedbackkomponente wird evaluiert. Eine Zielgröße stellt der Gang des Amputierten dar, der mit Hilfe der Trainingsintervention durch die Verbesserung der inter- und intramuskulären Koordination sowie das Entgegenwirken der Atrophie der betroffenen Stumpf- und Beckenmuskulatur symmetrischer werden soll (Edelmann-Nusser 2013). Neben dem Gang wird isometrisch die Maximalkraft der Flexoren, Extensoren, Ab- und Adduktoren mit dem HipTor (Becher 2008, Heitzmann und Guenther 2012) beurteilt und die Gewichtsverteilung auf das gesunde und das künstliche Bein mittels Kraftmessplatten ermittelt.

3 Stand der Forschung

Eine Patent- und Produktrecherche hat gezeigt, dass es wenig Produkte und Patente am Markt für diese spezielle Probandengruppe gibt. Eine Literaturrecherche hat ergeben, dass verschiedene Forschungsprojekte sich des Problems der vorhandenen Asymmetrie nach einer Oberschenkelamputation annehmen, jedoch direkt auf die Zielgröße Gang einwirken, indem verschiedene Feedbacksysteme entwickelt und evaluiert wurden, die mittels virtueller Realität ein Echtzeitfeedback während des Gehens geben (Darter 2011), mit Hilfe von Goniometern die Hüft-, Knie- und Sprunggelenkwinkel beim Gehen auf einem Laufband beurteilen und im Abgleich mit einem gewünschten Gangbild ein Feedback erzeugen (Quino-

nes et al. 2009) oder ein haptisches Feedback mit Hilfe von Vibrationssensoren dem Patienten Hinweise zu vorhandenen Asymmetrien gibt (Fan 2009, Webb 2012). Auch die Analyse der Belastung während des Gehens mit der Prothese zur Ermittlung der Beanspruchung der verschiedenen Komponenten der Beinprothese wurde untersucht und Rückschlüsse für die Prothesentechnik gezogen (Oehler 2016). Ferner wurde dem verschlechtertem Gleichgewichtsverhalten mittels visuell-auditivem Feedback, basierend auf Fußdrucksensoren, während statischer und dynamischer Tests entgegengewirkt (Lee et al. 2006, Lee et al. 2010) oder die Spiegeltechnik verwendet, um den aufrechten Stand besser kontrollieren zu können (Hlavackova, 2009). Sethy et al. (2009) konnten zeigen, dass ein gezieltes Gleichgewichtstraining in der Anfangsphase der Rehabilitation zu signifikanten Verbesserungen der Gleichgewichtsfähigkeit von Oberschenkelamputierten führt.

Es ist erkennbar, dass Forschungsgruppen sich dem Gangtraining sowie dem Gleichgewichtsproblem nach einer Amputation widmen. Trainingsgeräte, die der Atrophie der Stumpf- und Beckenmuskulatur durch ein gezieltes Training entgegenwirken und die inter- und intramuskuläre Koordination verbessern sowie den Betroffenen zum täglichen, selbstständigen Training motivieren, wurden nicht gefunden.

Der Gang von OA wurde bereits im Labor mit Motion-Capture-Systemen (Vicon) und Kraftmessplatten untersucht, Auffälligkeiten konnten quantifiziert werden und wurden entsprechend formuliert (Murray 1980, Petersen et al. 2010). Diese objektiven Methoden der Ganganalyse finden meist im Labor statt, weil es sich um stationäre Sensorik handelt. Jedoch kann die Erfassung des Gangs unter Laborbedingungen, vor allem bei Patienten mit verkürzter Schrittlänge, diesen durch ein eingeschränktes Messfeld oder die Größe der vorhandenen Kraftmessplatten beeinflussen (Oggero et al. 1999). Inertialsensoren hingegen bieten die Möglichkeit, den Gang mit geringem Aufwand, ohne direkte Beeinflussung und mit schnellem Feedback zu analysieren (Garofalo 2010, Mayagotia et al. 2002). Mobile Sensoren können in wenigen Minuten am Körper des Probanden angebracht werden und wirken sich nicht auf das Gangbild des OA aus. Des Weiteren ist das Einsatzgebiet dieser Sensoren nicht durch eine räumliche Abhängigkeit limitiert. Mit geeigneter Software kann die Auswertung der gemessenen Gangsequenz direkt nach dem Erfassen innerhalb weniger Minuten analysiert und dem Probanden bzw. dem Untersuchenden (Arzt, Therapeut) visualisiert werden.

Ein inertialsensorbasierten Ganganalysesystems für die Analyse des Gangs von Oberschenkelamputierten wurde entwickelt, evaluiert und in der experimentellen Interventionsstudie zur Beurteilung der Gangsymmetrie verwendet. Das Ziel dieser Entwicklung ist die Reduzierung des zeitlichen und organisatorischen Aufwands sowohl für die Probanden als auch für die Durchführenden.

4 Material und Methoden

Nach der Implementierung und Test des Prototyps der Feedbacksoftware konnten elf Probanden (4 w, 7 m) akquiriert

werden, die an der geplanten Interventionsstudie teilgenommen haben. Aus persönlichen Gründen mussten zwei Probanden (1 w, 1 m) das Training beenden, ein Proband konnte auf Grund zu kurzer Stumpflänge nicht an der Studie teilnehmen. Diese Studie begann mit einem Pretest zur Ermittlung des Status Quo der Gangsymmetrie, der Gewichtsverteilung und der Maximalkraft der Stumpf- und Beckenmuskulatur. Nach einer Einweisung in die Benutzung des Trainingsgeräts und der Feedbacksoftware begann die einwöchige Eingewöhnungsphase der Trainingsintervention, in der nach Absprache mit den Probanden und deren Bedürfnisse und Erfahrungen der Trainingsplan angepasst wurde. Die anschließende achtwöchige Trainingsphase bestand aus einem selbstständigen Training, das dreimal pro Woche zu Hause durchgeführt wurde. Direkt nach Beendigung der Trainingsphase wurden im Posttest die gleichen Parameter wie im Pretest ermittelt, um daraus die Wirkung der Trainingsintervention ableiten zu können.

Die Ergebnisse von Pre- und Posttest wurden dementsprechend mittels deskriptiver und Inferenzstatistik (Signifikanztest) hinsichtlich Unterschieden untersucht.

5 Ergebnisse

Sechs Probanden haben die Interventionsstudie erfolgreich abgeschlossen. Die Daten dieser sechs Probanden wurden bei der Auswertung und Analyse berücksichtigt.

Bei der Betrachtung der einzelnen Parameter (Maximalkraft, Gangparameter, Gewichtsverteilung) können Veränderungen festgestellt werden, die sowohl positiv als auch negativ zu werten sind. Die Kraftfähigkeit hat sich nahezu bei allen Probanden, bezogen auf alle Bewegungsrichtungen, verbessert. Die deutlichste Verbesserung zeigt sich im Mittel über alle Probanden mit 26 % ($\pm 13,5$ %) für die Hüftflexoren, gefolgt von den Extensoren mit 23,7 % ($\pm 14,9$ %), den Abduktoren mit 19,1 % ($\pm 33,3$ %) und den Adduktoren 18,6 % ($\pm 16,3$ %). Bezüglich der Gangparameter ist die Ganggeschwindigkeit hervorzuheben, die sich im Pre-Post-Vergleich signifikant von 1,11 m/s auf 1,15 m/s verbessert hat. Werden die verschiedenen Gangparameter und Probanden einzeln betrachtet, lassen sich Verbesserungen und Verschlechterung hinsichtlich der Symmetrie finden. Dies gilt auch für die kinetischen Gangparameter, die mittels Fußdrucksohlen bestimmt wurden. Auch die Ausweichbewegung mit dem Oberkörper verändert sich bei dem einen oder anderen Probanden. Diese Veränderungen sind vor allem für die Beckenbewegung bei drei der sechs Probanden als positiv, aber auch bei einem Probanden als negativ zu bewerten.

Die Gewichtsverteilung zwischen dem gesunden und dem künstlichen Bein zeigt für die untersuchte Probandengruppe ein erwarteter heterogenes Ergebnis. Ein Proband weist zwar vor und nach der Intervention eine gleichmäßige, nahezu perfekte Verteilung (50 – 50 %) auf. Zwei der Probanden zeigen jedoch eine deutlich höhere Belastung auf dem gesunden Bein, wobei sich dies zum Posttest etwas verringert und die Belastung auf dem gesunden Bein um 3 bzw. 4 % sinkt. Die anderen drei Probanden zeigen kleinere Abweichung von der idealen Verteilung, wobei sogar teilweise von diesen Proban-

den das Prothesenbein etwas stärker belastet wird als das gesunde Bein.

6 Zusammenfassung

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass zwar positive Veränderungen durch die Intervention mit dem entwickelten und untersuchten Gesamtsystem (Trainingsgerät und Feedbacksoftware) erzielt werden konnten, diese Ergebnisse jedoch nicht generalisiert werden können, da die Stichprobengröße mit sechs Probanden zu gering war. Zudem war die Stichprobe sehr heterogen hinsichtlich beeinflussender Faktoren, z. B. Mobilitätsklasse, Stumpflänge, BMI usw.

7 Ausblick

Aus den Erfahrungen des Projekts und der Studie können Schlussfolgerungen gezogen werden. Beispielsweise ist der Prototyp des mobilen Trainingsgeräts verbesserungswürdig hinsichtlich des notwendigen, einstellbaren Widerstands für ein angemessenes Training der Stumpf- und Beckenmuskulatur. Die verwendete Torsionsfeder mit einem Widerstand von 0 – 15 N (entspricht 0 – 1,5 kg) stellt weder einen adäquaten Widerstand für eine Maximalkraft noch für ein Kraftausdauertraining dar.

Ferner wird dieser Widerstand nur bei der Flexionsbewegung aktiv genutzt, die Extensions- und Abduktionsbewegung erfolgt lediglich gegen die Steifigkeit des Trainingsgeräts. Zudem stellte die instabile Funkverbindung zwischen den Sensoren, die ebenfalls vom Kooperationspartner zur Verfügung gestellt wurden und einen Prototypenstatus aufwiesen, und dem Feedbacksystem ein Problem dar, das dringend behoben werden muss, so dass die Probanden das Training fehlerfrei durchführen können.

Autorin

Dipl.-Inform. (FH) Katja Orlowski, M.Sc.

Frau Katja Orlowski studierte Informatik (2002 – 2006) mit dem Schwerpunkt Intelligente Systeme an der Fachhochschule Brandenburg. Anschließend absolvierte sie den Masterstudiengang Informatik und arbeitet seit 2006 als akademische Mitarbeiterin im Bereich der Medizininformatik mit dem Schwerpunkt Biosignalverarbeitung, -analyse und Bewegungsanalyse. Von Juni 2014 bis Juli 2016 arbeitete sie am Institut für Sportwissenschaft an der OvGU in Magdeburg im AiF-Projekt „Stumpftrainingsgerät mit Feedbacksystem für Amputationspatienten der unteren Extremität“.

Gutachter

Prof. Dr. habil. Kerstin Witte

Prof. Dr. Kerstin Witte ist Studiengangsleiterin des Bachelor- und Masterstudiengangs „Sport und Technik“. Sie ist Professorin im Bereich Bewegungswissenschaften. Ihre Forschungsschwerpunkte sind biomechanische Bewegungsanalyse, Modellbildung, Sportgerätetechnik, Sportinformatik, Bewegungsverhalten.

Prof. Dr. habil. Jürgen Edelmann-Nusser

Prof. Dr. Jürgen Edelmann-Nusser ist der Leiter des Lehrstuhls „Sport und Technik“ im Bereich Sportwissenschaft an der Fakultät für Humanwissenschaft (OvGU). Seine Schwerpunkte in Lehre und Forschung umfassen die Bereiche Biomechanik, Sensorik, Sportgeräteentwicklung und Bewegungsanalyse im Sport.

Prof. Dr. sc. tech. Harald Loose

Prof. Dr. Harald Loose ist Professor für Informatik in den Ingenieurwissenschaften (Berufungsgebiet) und lehrt im Bereich der Programmierung (C, C++, C#) sowie in der Signal- und Bildverarbeitung. Seine aktuellen Arbeitsgebiete sind die Biosignalverarbeitung und -analyse, die Bewegungsanalyse, insbesondere der Analyse des menschlichen Gangs.

Literatur

- Baumgartner, R.; Botta, P. (1995):** Amputation und Prothesenversorgung der unteren Extremität: Indikationsstellung, operative Technik, Nachbehandlung, Prothesenversorgung, Gangschulung, Rehabilitation. (2. Aufl.) Stuttgart: Enke
- Becher, B. (2008):** Herstellung der Messeinrichtung HipTor zur Bestimmung des Drehmoments der Hüfte nach transfemorale Amputation. Diplomarbeit, Fachhochschule Gießen-Friedberg
- Beckers, D.; Deckers, J. (1997):** Ganganalyse und Gangschulung – Therapeutische Strategien für die Praxis. Springer Verlag Berlin Heidelberg 1997
- Darter, B.; Wilken, J. (2011):** Gait Training with virtual reality-based real-time feedback: Improving gait performance following transfemoral amputation. Case Report. Journal of Physical Therapy. Vol. 91 (9), 2011, pp. 1385–1394
- Edelmann-Nusser, J., Witte, K.; Krüger, A. (2013):** Stumpftrainingsgerät mit Feedbacksystem für Amputationspatienten der unteren Extremität. Projektbeschreibung zum ZIM-KF Kooperationsprojekt (nicht veröffentlicht)
- Esquenazi, A.; DiGiacomo, R. (2001):** Rehabilitation after Amputation. Am Podiatr Med Assoc 91(1), 2001, pp. 13–22
- Fan, R.E.; Wottawa, C.; Mulgaonkar, A.; Boryk, R.J.; Sander, T.C.; Wyatt, M.P.; Dutson, E.; Grundfest, W.S. & Culjat, M.O. (2009):** Pilot Testing of a Haptic Feedback Rehabilitation System on a Lower-limb Amputee Proceedings of the International Conference on Complex Medical Engineering (ICME), 2009, pp. 1–4
- Garofalo, P. (2010):** Development of motion analysis protocols based on inertial sensors. Ph.D. Thesis. University of Bologna (https://www.xsens.com/images/stories/PDF/Garofalo_Pietro_PhD_Thesis.pdf)
- Gailey, R. (1998):** Rehabilitation of a traumatic lower limb amputee. Physiotherapy Research International, 1998. 3(4), pp. 239–243.
- Heitzmann, D.; Guenther, M.; Becher, B.; Alimusaj, M.; Block, J.; van Drongelen, S.; Dreher, T.; Braatz, F.; Wolf, S. (2012):** Integrating strength tests of amputees within the protocol of conventional clinical gait analysis: a novel approach. Biomed Tech 2013; 58 (2), pp. 195–204
- Hlavackova, P.; Fristios, J.; Cuisinier, R.; Pinsault, N.; Janura,**

- M.; Vuillerme, N. (2009):** Effects of mirror feedback on upright stance control in elderly transfemoral amputees. *Arch Phys Med Rehabil* 2009; 90, pp. 1960–1963
- Lee, M.-Y.; Lin, C.-F.; Soon, K.-S. (2006):** Development of a Computer-assisted Foot Pressure Biofeedback Sensory Compensation System in Balance Control for Amputees 2006 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics, 2006, pp. 536–541
- Lee, M.-Y.; Soon, K.-S. (2010):** Subsensory Stimulation and Visual/Auditory Biofeedback for Balance Control in Amputees. *International Conf. on Networking, Sensing & Control (ICNSC)*, 2010, pp. 89–94
- Lindner, A.-K. (2011):** Beeinflussung der Kinematik und Symmetrie des Gangbildes von Oberschenkelamputierten durch Veränderung des distalen Prothesengewichts. Dissertation. Med. Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster
- Mayagoitia, R.E.; Nene, A.V., Veltink, P.H. (2002):** Accelerometer and rate gyroscope measurement of kinematics: an inexpensive alternative to optical motion analysis systems. *Journal of Biomechanics*, 35 (4), pp. 537–542
doi:10.1016/S0021-9290(01) 00231-7
- Murphy, D. (2014):** Fundamentals of amputation care and prosthetics. Demos Medical Publishing, NY 2014
- Murray, M. (1980):** Gait patterns of above-knee amputees using constant-friction knee components. *Bulletin of Prosthetics Reserach*, 17 (2), pp. 35–45
- Oehler, S. (2016):** Mobilitätsuntersuchungen und Belastungsmessungen an Oberschenkelamputierten. Band 3 – Forschung für Rehabilitationstechnik. De Gruyter Berlin / Boston. ISBN: 978-3-11-026779-2
- Oggero, E.; Pagnacco, G.; Morr, D.R.; Berme, N. (1999):** How force plate size influences the probability of valid gait data acquisition. *Biomed Sci Instrum*, 35, pp. 3–8
- Petersen, A.; Comins, J.; Alkjr, T. (2010):** Assessment of gait symmetry in transfemoral amputees using c-leg compared with 3r60 prosthetic knees. *Journal of Prosthetics & Orthotics*, 22 (2), pp. 106–112
- Quiñones, I.; Vela, E.; Pérez, A.I.; Alessi, A.; Urrusti, J.L.; Cepeda, A. (2009):** Biofeedback System for Transfemoral Amputees Rehabilitation. 2009 Pan American Health Care Exchanges – PAHCE. Conference, Workshops, and Exhibits. ISBN: 978-1-4244-3669-9
- Sethy, D.; Snehlata Kujur, E.; Sau, K. (2009):** Effect of balance exercise on balance control in unilateral lower limb amputees. *The Indian Journal of Occupational Therapy*: Vol. XLI : No. 3 (September 2009 – December 2009)
- Stein, V.; Greitemann, B. (2015):** Rehabilitation in Orthopädie und Unfallchirurgie: Methoden – Therapiestrategien – Behandlungsempfehlungen. 2. Auflage. Springer Verlag GmbH Berlin Heidelberg, ISBN 978-3-642-44998-7
- Webb, G. (2012):** Real-time Electro-tactile Biofeedback for Amputee Gait Re-Training. Centre for Biomedical Engineering, University of Surrey, Guildford, Surrey, 2012
- World Health Organization (WHO), US Department of Defense (Hrsg.) (2004):** The Rehabilitation of People with Amputation. 2004

6.5 NIR photography and NIR thermal cameras

Von Prof. Dr. Michael Vollmer, Prof. Dr. Klaus-Peter Möllmann

Abstract

Most commercial infrared cameras are sold in the LW range between 7 and 14 μm wavelength whereas GasFind and the majority of research cameras operate mostly in the MW range between 3 and 5 μm . The third commercially developed IR spectral range, the NIR with wavelengths between the visible and around 1.7 μm , is less well-known. However it can offer also a multitude of possible applications using either modified commercial DSLR cameras with Si detectors or special NIR cameras based on InGaAs detectors. Various examples are presented demonstrating the perspectives for infrared thermal imaging in this spectral range.

Introduction

Applications for the three typical wavebands long wave (LW), mid wave (MW) and short wave (SW) used in IR thermal imaging can differ quite appreciably. Mid-wave and long-wave cameras are predominantly used as temperature calibrated instruments for quantitative investigations. In contrast, short-wave also called near infrared (NIR) cameras, are mostly used for qualitative visualization and the use as temperature calibrated instruments is just one amongst many other potential applications [1-5].

SW Versus MW and LW Imaging

Figure 1 visualizes the major difference between IR imaging in the SW band compared to longer waveband ranges. Mid wave and long wave cameras usually detect the emitted thermal radiation of objects, here of a cup filled with a hot liquid. In contrast short wave imaging works more or less as imaging in the visible spectral range. One mostly detects scattered radiation from an object. The source may be the sun or artificial light sources. Therefore, a SW camera usually cannot

deduce object temperature, but rather detects the object as any regular VIS camera does, too. Only for high temperatures (typically above 300 °C), a SW camera will - in addition - also detect emitted object thermal radiation. In this case it can in principle also be used for temperature measurement. Therefore camera manufacturers usually offer temperature calibration optionally.

SW Camera Technology

A variety of different detectors are available for the short wave infrared range and there is about a dozen companies which sell respective commercial cameras either with camera calibration for quantitative temperature measurement in the range from 400°C up to 3000 °C or without calibration for qualitative analysis. For the following examples, two types of short wave IR cameras have been used, first a commercial short wave camera with 640x512 Pixels and an InGaAs detector operating from 0.9 μm to 1.7 μm and second a modified commercial DLSR camera with a Si based Megapixel sensor, operating from 0.8 to 1.1 μm .

In principle all regular compact digital cameras or DSLR cameras with Si-based detector chips may be used, since the Si detector sensitivity extends into the near infrared range [4,5]. While recording regular photos, the near infrared radiation is blocked by an IR cut-off filter. For short wave infrared operation, this filter is removed and an additional filter which blocks the VIS light is introduced (A word of caution: removing the IR-blocking filter means opening the camera case; i.e., any warranty is lost, so only a specialist should perform the necessary camera modifications).

In the following, just two of the many possible examples are discussed. They shall just illustrate a few selected aspects. The talk will cover some other examples as well. A much more complete survey will be published in the second edition of our standard textbook on infrared thermal imaging [6].

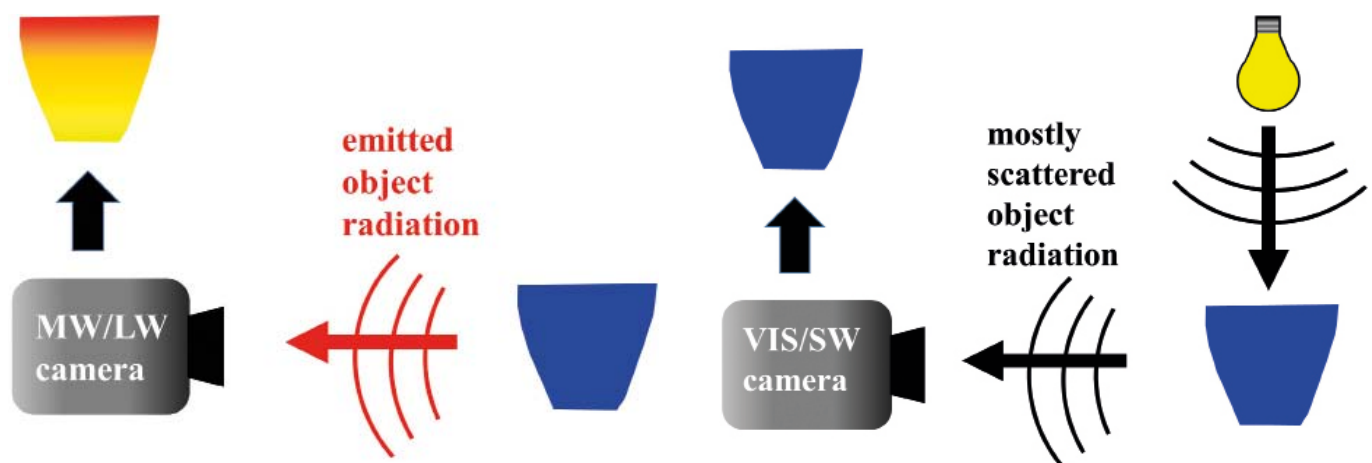


Figure 1: Differences between IR imaging in MW/LW bands compared to the SW band (details, see text)

Figure 2. Visible (a) and SW IR (b) images (InGaAs camera) of a plastic bottle partly filled with room temperature water. The bottle is opaque in the VIS spectral range but partly transmits SW IR radiation.



Detecting Water Through Visually Opaque Plastics

Plastics are selective absorbers and emitters [6], i.e. they are partially transparent to IR radiation. Different plastics have different IR spectra, and in particular also different SW IR spectra. This property may for example be used for plastic sorting in recycling facilities.

One may demonstrate the partial transmission of plastics and combine it with the strong absorption of water in the near IR range to determine filling levels of liquids within visually opaque plastic bottles [3]. The explanation is simple: incident SW IR radiation is incident on the bottle and its content. It will be scattered towards the observer. The water absorbs more radiation than the air above it, hence there will be a strong contrast indicating the filling level. Figure 2 shows a respective example of a green and in the visible opaque plastic bottle which is partly filled with water. The regular visible photo (Figure 2a) shows no indication of the water inside. In contrast - if detected in the SW IR - the filling level within the bottle is easily seen (Figure 2b).

Outdoor Scenes: Wood Effect and Contrast Enhancement

Figure 3 shows an outdoor scene on our university campus with buildings, some grass area, trees (mostly without leaves due to the time of recording in late winter / early spring) as well as partly cloudy and hazy, but otherwise blue skies.

Comparison of these images clearly shows at least two things. First, any vegetation appears very bright, i.e. green vegetation has very high scattering coefficients, much higher than in the visible spectral range. This so called Wood effect is even more dominant in nature scenes in summer when there is more green vegetation. The explanation is based on multiple scattering within the leaves/grass [4]. The Wood effect is very prominent in the images when looking at the foot path crossing the park between the two buildings. It is difficult to see in the VIS image but a prominent feature in the near infrared one. Second, it is quite obvious, that there is a much higher contrast in the near infrared image between the clear sky and the clouds. The reason lies in the scattering characteristics of molecules which differs from the one of the much larger cloud droplets.

Qualitatively, the molecular scattering efficiency by atmospheric gases has a rapid $(1/\lambda)^4$ falloff. In contrast, the scattering by much larger cloud droplets leads to a more gradual reduction of scattering efficiency with wavelength. The



Figure 3. Visible (a) and near infrared (b) images (DSLR camera) of an outdoor scene with buildings, vegetation, blue sky, a few clouds, and a contrail.

consequence is higher near infrared contrast.

A similar explanation applies to tiny haze particles which also predominantly scatter light according to the $(1/\lambda^4)$ law. Therefore, short wave infrared images can also help to reduce haze effects in photography. A very important related application are forest fires [2]. The fire fighters on the ground often get the information on hot spots of an extended fire from airplane observations. Unfortunately, the smoke usually obstructs any flames in visible camera images, i.e. hot spots cannot be easily detected visually. In contrast, near infrared images can penetrate the smoke and directly detect the hot spots.

Summary

In the present work, a very brief overview was given of the potential use and a few selected applications of SW infrared imaging. The field is rapidly evolving and many more examples can be found in the literature. A much more complete treatment of the topic will be given in the second edition of the textbook "Infrared Thermal Imaging – Fundamentals, Research and Applications" [6].

References

- Richards, A.; Emerging applications for high-performance near-infrared imagers, Proc. SPIE 4710, Thermosense XXIV, 450 (March 15, 2002)
- Malchow, D.; NIR Trends: Penetrating The Haze of Scattered Light, Photonics Online newsletter (10/19/08)
- Ettenberg, M., Malchow, D.; Short-wave IR offers unique remote sensing solutions, Laser Focus World, p. 74-76, April 2006
- Mangold, K., Shaw, J.A., Vollmer, M.; The Physics of Near-Infrared Photography, Eur. J. Phys. 34/6, S51-71 (2013)
- Vollmer, M., Möllmann, K.-P., Shaw, J.A.; The optics and physics of near infrared imaging, in Education and Training in Optics and Photonics (ETOP) 2015, edited by Eric Cormier, Laurent Sarger, Proc. of SPIE Vol. 9793, 97930Z
- Vollmer, M., Möllmann, K.-P.; Infrared Thermal Imaging, Fundamentals, Research and Applications, Wiley 2010, 2nd extended and revised edition submitted, planned for publication in 2017

