





HEIDENHAIN



Wie misst man Fortschritt?

Fortschritt ist die Voraussetzung für den Erfolg von morgen. Das gilt für HEIDENHAIN ebenso wie für unsere Kunden. Ein kontinuierliches Streben nach immer besseren Messverfahren hat dazu geführt, dass wir immer einen Schritt voraus waren und sind. So wie heute mit unseren absoluten Messgeräten für die Werkzeugmaschine. Damit erreichen Sie eine höhere Maschinenverfügbarkeit und Produktqualität, produzieren genauer, schneller und effizienter – und liegen so im Wettbewerb weiter vorn.

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH, 83292 Traunreut, Germany, Telefon +49 8669 31-0, www.heidenhain.de

Winkelmessgeräte + Längenmessgeräte + Bahnsteuerungen + Positionsanzeigen + Messtaster + Drehgeber



Liebe Leserinnen, liebe Leser,

dank des ausgewogenen Verhältnisses und der engen Verzahnung von Theorie und Praxis besitzen Deutschlands berufliche und akademische Ausbildungsangebote ein Alleinstellungsmerkmal auf dem internationalen Bildungsmarkt. Als Hochschule für angewandte Wissenschaften setzen wir den praxisnahen Anwendungsbezug in der Lehre und Forschung stark um. Schon frühzeitig haben Studierende die Möglichkeit, sich in Projekten der Forschung und Entwicklung zu engagieren. Durch Vernetzung mit starken Partnern qualifizieren wir wissenschaftlichen Nachwuchs – für unseren Standort, aber auch international.

Im Jahr 2014 hat sich die Hochschule Rosenheim gemeinsam mit den Technischen Universitäten München (TUM) und Chemnitz erfolgreich für die Förderung des Aufbaus eines kooperativen Graduiertenkollegs beworben. Künftig widmen sich Doktoranden der Hochschule Rosenheim im Rahmen kooperativer Promotionen dort dem Thema „Ressourceneffizienz in Prozessen und Gebäuden“ – in all seinen Facetten und interdisziplinär. Erhöhter Forschungsbedarf besteht gerade hinsichtlich der Reduzierung von Ressourcen und Energien in der Herstellungs- bzw. Produktionsphase von Materialien, Teilen, Produkten oder auch ganzen Gebäuden. Ich freue mich, dass wir mit diesem Graduiertenkolleg die strukturierte Promotionsförderung

in Rosenheim weiter ausbauen und Perspektiven für Forschungskarrieren bieten können – ergänzend zu der bereits seit 2012 bestehenden Kooperation mit der Munich School of Engineering der TU München, die im Rahmen der Exzellenzinitiative ausgezeichnet wurde.

Auch mit anderen Bildungseinrichtungen in der Region Rosenheim bilden wir starke Netzwerke. Berufliche Bildung und Hochschulbildung sind an vielen Stellen miteinander verzahnt bzw. bauen aufeinander auf, so dass zum Beispiel eine Durchlässigkeit vom Schreiner zum promovierten Holztechniker möglich ist. Unter der Dachmarke „cape“ (Center for Academic and Professional Education) ist ein Zusammenschluss gestartet, der internationale Serviceleistungen rund um Wissens- und Technologietransfer in den Rosenheimer Expertenbereichen Holztechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik und Logistik anbietet. Neben einem ersten Projekt mit dem „Cluster Forestal“ in Mexiko sind weitere Kooperationen mit Institutionen aus Bosnien-Herzegowina sowie China geplant, auch im Forschungsbereich.

Im vorliegenden Forschungsbericht finden Sie viele weitere Beispiele für Projekte, die die Hochschule Rosenheim in der anwendungsbezogenen Forschung im vergangenen Jahr vorangetrieben hat. Ich wünsche Ihnen viel Spaß bei der Lektüre!

Herzlichst, Ihr

Prof. Heinrich Köster
Präsident der Hochschule Rosenheim

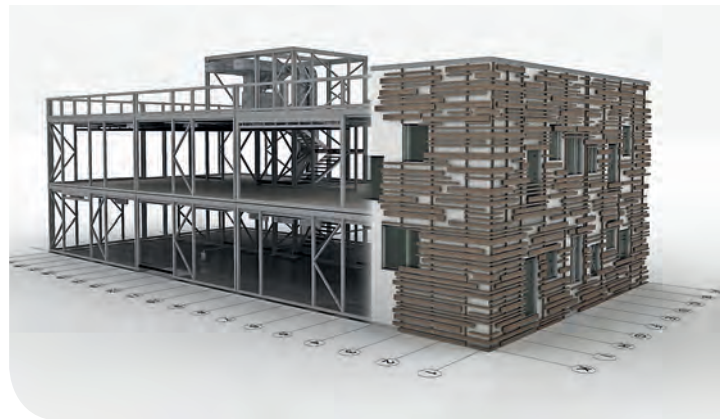


06

Forschung und Entwicklung an der Hochschule Rosenheim

18

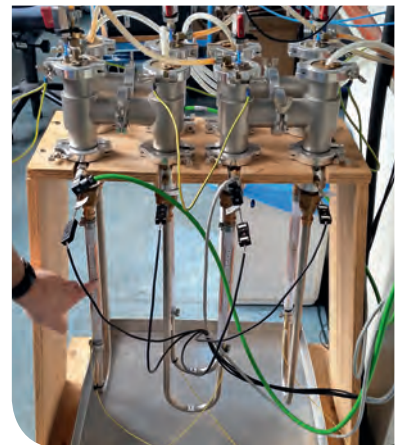
Modularer Stahlleichtbau für Wohn- und Bürogebäude



32

Nahwärmenetze auf dem Prüfstand

48



Eine Doktorarbeit zwischen Auckland und Rosenheim



50

Freiraum Pause – Neue Ideen für den Schulhof Aising

- 3 Editorial
 - 6 Forschung und Entwicklung an der Hochschule Rosenheim
 - 10 Forschung 360°
-

Information und Kommunikation

- 14 Entscheidungsunterstützung mit „empower“

Neue Werkstoffe und Bauteile

- 16 Wohin mit dem Astholz?
- 18 Modularer Stahlleichtbau für Wohn- und Bürogebäude
- 20 Nachhaltiger Schallschutz gebäudetechnischer Anlagen
- 24 Vibroakustische Messungen an Bauteilen aus Holz

Energietechnik und Energieeffizienz

- 28 in situ Prüfverfahren für transparente Bauteile
- 32 Nahwärmenetze auf dem Prüfstand
- 36 Energetisches Monitoring im Plus-Energie-Kinderhaus
- 40 Forschung und Lehre im Dialog – Rosenheim und Kuala Lumpur
- 44 ViSiBLE – Erfahrungen sichtbar machen

Produktion, Automation, Logistik

- 48 Eine Doktorarbeit zwischen Auckland und Rosenheim

Design

- 50 Freiraum Pause – Neue Ideen für den Schulhof Aising
- 54 Inklusion und Innenausbau – ein besonderes Café entsteht

Marktforschung

- 58 Schlaues Konzept für die Microsoft „Schlaumäuse“
-

- 62 Die Initiative „Energiezukunft Rosenheim“
- 66 Inserenten
- 66 Impressum



Peter Niedermaier, Harald Krause und Wolfgang Alversammer (v.l.n.r.) im Gespräch

Forschung und Entwicklung an der Hochschule Rosenheim

Die Abteilung Forschung und Entwicklung (F&E) an der Hochschule Rosenheim konnte in den vergangenen Jahren ihre Drittmittelinfrastruktur deutlich ausbauen und ein stetiges Wachstum von Fördervolumen und Projekten verzeichnen. Peter Niedermaier und Harald Krause, wissenschaftliche Leitung der Abteilung, und Wolfgang Alversammer, geschäftsführende Leitung, erläutern die aktuellen Ziele.

Sie leiten gemeinsam die Abteilung Forschung und Entwicklung der Hochschule Rosenheim. Wie erfolgt dabei die Zusammenarbeit, wer übernimmt welche Aufgaben?

Alversammer: Die Abteilung ist im Haus die zentrale Anlaufstelle für alle Fragen rund um die Forschung und Entwicklung. Ob Auftragsforschung oder öffentlich geförderte Projekte – wir unterstützen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler im Haus sowie Unternehmen in allen Bereichen, von der Antragstellung über die Projektkoordination bis hin zur finanziellen Abwicklung.

Ich übernehme dabei in erster Linie den administrativen Teil von der Antragstellung bzw. Angebotserstellung bis hin zur Personaleinstellung, bin

das Bindeglied zu den Mitarbeitern und in fast allen Fragen der erste Ansprechpartner. Bei rund 50 wissenschaftlichen Mitarbeitern und ca. 35 Projekten ist da einiges zu tun. Auch die finanzielle Abwicklung der öffentlich oder privatwirtschaftlich geförderten Projekte übernimmt unsere Abteilung, in Zusammenarbeit mit der Finanzabteilung im Haus.

Niedermaier: Herr Krause und ich unterstützen als wissenschaftliche Leiter seit 2013 vor allem inhaltlich in den Projekten und bei der Antragstellung. Gut an dieser Konstellation ist, dass wir uns nicht um organisatorische Dinge kümmern müssen und uns ganz auf strategische Fragen konzentrieren können.

Schön ist auch, dass wir drei aus verschiedenen Bereichen kommen. Das erzeugt quasi eine Redundanz im System. Wir decken die Bereiche Gebäu-

detechnik, Bauphysik, Konstruktion und Fassade, Werkstoffkunde und Materialentwicklung ab.

Die Forschung ist ein wachsendes Geschäft. Während früher nur an Universitäten geforscht wurde, gewinnen die Fachhochschulen zunehmend an Kompetenzen in der angewandten Forschung. Wie würden Sie die Situation der F&E an der Hochschule Rosenheim beschreiben?

Krause: Die Abteilung F&E hat durch die Schaffung der nötigen Infrastruktur wesentlich dazu beigetragen, dass die Forschungsaktivitäten in Rosenheim großen Schwung aufgenommen haben. Wir müssen jedoch weiter an einer Stärkung des Mittelbaus arbeiten, beispielsweise mit weiteren Doktoranden. Denn nur über eher kurzfristig angelegte Bachelor- und Masterarbeiten kann auf Dauer keine hochwertige Forschungsleistung geliefert werden. Das liegt nicht an deren Qualität, sondern an den zur Verfügung stehenden Zeiträumen.

Alversammer: Die Forschung und Entwicklung läuft an Hochschulen rein projektfinanziert. Das heißt, es steht keine Grundlagenfinanzierung zur Verfügung und somit auch keine Möglichkeit, einen wissenschaftlichen Mittelbau, also feste Mitarbeiter zu finanzieren. Läuft das Projekt aus, ist der Mitarbeiter weg.

Niedermaier: So stellt sich keine Kontinuität ein und wir können nicht projektunabhängig auf Mitarbeiter zuzugreifen, beispielsweise um bei der Antragstellung zu unterstützen. Der Mitarbeiter startet für gewöhnlich erst, wenn der Antrag gestellt und genehmigt ist – erst dann dürfen wir einstellen.

Alversammer: Die Rahmenbedingungen sowohl aus finanzieller Sicht – also im Hinblick auf eine Grundfinanzierung – als auch aus Sicht des Lehrdeputates sind aktuell nicht zufriedenstellend. Im Hochschulgesetz ist die Forschung als eine Säule der Hochschulen für angewandte Wissenschaften zwar verankert, die Umsetzung der Rahmenbedingungen steht aber noch aus.

„Auch aus Sicht des Lehrdeputates“ – was bedeutet das?

Niedermaier: Für Professorinnen und Professoren laufen Aktivitäten im Bereich F&E bisher „on top“ – also zusätzlich zur Lehre. Je mehr F&E jemand betreibt, desto weniger Zeit für die Lehre bleibt natürlich – obwohl das sehr schade ist, denn das Forschungsinteresse kann natürlich auch die Lehre positiv beeinflussen. Es ist zwar möglich, einen Ersatzdozenten zu suchen, aber nicht alle Fakultäten

wollen das. Sie haben schließlich diese Professorin bzw. diesen Professor ausgewählt.

Sinnvoll wäre es, wenn forschungsinteressierte Kollegen explizite Unterstützung in der Administration erhalten könnten – somit sind wir wieder beim Thema Mittelbau. Wissenschaftliche Mitarbeiter könnten in der F&E aber auch in der Lehre unterstützen, qualifizieren sich weiter und sichern sich gute Voraussetzungen für eine Promotion.

Die technischen Bereiche sind Stärken der Hochschule Rosenheim. Ist das auch in der Forschung so?

Krause: Ja in jedem Fall. Im Bereich Energietechnik und Energieeffizienz laufen bei uns sehr viele Forschungsprojekte. Das Spektrum geht von der Entwicklung von Pellets aus Pferdemit, über das Monitoring von Nahwärmenetzen bis hin zur Messung und Auswertung des Verhaltens von Fassadensystemen in unserem Fassadenprüfstand – also unter in situ Bedingungen. Im Bereich der Bauphysik und speziell der Akustik werden ebenfalls viele Projekte durchgeführt.

Alversammer: Die Kunststoff- und Produktionstechnik ist ebenfalls stark vertreten. Die neue Anlage aus der „FHInvest“-Förderung (Projekt MUNACU) wird in diesem Bereich nochmals neue Möglichkeiten eröffnen.

Niedermaier: Und nicht zuletzt steht Rosenheim natürlich auch für Holz und für die Holzforschung. Von der Entwicklung neuer Materialien und Systeme bis zur Überprüfung derer in unseren Laboren werden hier viele Projekte durchgeführt. Darunter sind auch diverse Forschungsaufträge für namhafte Unternehmen.





Wo sehen Sie die zukünftigen Forschungsfelder und Forschungsschwerpunkte für die Hochschule Rosenheim?

Alversammer: Darüber machen wir uns derzeit viele Gedanken. Im kommenden Jahr möchten wir die aktuell bestehenden Forschungskompetenzfelder der Hochschule etwas umgestalten bzw. anpassen und damit eine stärkere Fokussierung auf Kernbereiche schaffen. Randbereiche und Sonderthemen wird es zusätzlich immer geben.

Krause: Zu unseren starken Kompetenzfeldern gehören vor allem die Bereiche „Information und Kommunikation“, die „Produktion, Automation, Logistik“, „Neue Werkstoffe und Bauteile“ sowie aktuell besonders auch die „Energietechnik und Energieeffizienz“. Diese Bereiche müssen wir weiter stärken und ausbauen, ohne uns neuen Entwicklungen zu verschließen.

Niedermaier: Zur Stärkung des Profils gehört auch die Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Zentrum Bautechnik, das seit 2013 an der Hochschule Rosenheim angesiedelt ist. Hier gehen wir verstärkt in die Themenbereiche Fassade bzw. Gebäudehülle.

Im Herbst 2014 wurde der „Wissenschaftsausschuss“ gegründet. Was kann man sich darunter vorstellen?

Krause: Der Wissenschaftsausschuss soll eine Schnittstelle zu den Fakultäten bilden und insbesondere Vorschläge zur Gestaltung der Forschungskompetenzfelder erarbeiten. Er besteht deshalb aus ein bis drei Professoren jeder Fakultät, die sich in regelmäßigen Abständen mit uns treffen, um über aktuelle F&E-Themen zu diskutieren und ihre Erfahrungen in und mit der F&E einbringen. Ich sehe

darin vor allem ein Netzwerk- und Kommunikationinstrument. Die Abteilung F&E steht als wissenschaftliche Einrichtung und eigenständige Organisationseinheit neben den Fakultäten. Das gefällt nicht allen. Deshalb ist der Wissenschaftsausschuss ein wichtiges Gremium, um auch Vorbehalte gegenüber der gewählten Struktur abzubauen.

Herr Alversammer, Sie beraten auch in Patentangelegenheiten. Wie läuft eine solche Beratung ab? Wer kommt zu Ihnen?

Alversammer: Alle, vom Studierenden über den Mitarbeiter bis hin zu den Professoren. Jeder der meint, eine Erfindung gemacht zu haben, kommt zu mir und lässt sich bezüglich der weiteren Vorgehensweise beraten. Hierzu haben wir einen Ablaufplan erstellt, der letzten Endes in einer IP Strategie (Intellectual Property) geendet ist. In diesem Dokument ist alles niedergeschrieben, von der Erfindungsmeldung bis hin zur Verwertung. Unser Partner für die Verwertung ist die Bayerische Patentallianz, aber wir verwerthen bei Bedarf die Erfindungen auch selbst.

Wurden bereits erfolgreich Patente angemeldet?

Im Gegensatz zu den großen Universitäten sind wir hier kleine Lichter. Aber wir haben durchaus auch erfolgreiche Verwertungen, vom Verkauf von Erfindungen bis hin zu eigenen Patentanmeldungen durchgeführt und auch derzeit laufen Verfahren. Im März konnte eine Erfindung gewinnbringend verwertet werden.

Herr Alversammer, Herr Krause und Herr Niedermaier, vielen Dank für das Gespräch. Das Interview führte Redaktionsmitglied Daniela Kraus.



Gute Mitarbeiter sind unser Fundament.

Du hast im Studium Deine Talente geschärft und suchst nach einer praktischen Herausforderung. Du interessierst Dich für Architektur, Handwerk, Material und was daraus entsteht. Du möchtest Einblicke in die technischen oder kaufmännischen Fachabteilungen eines internationalen Unternehmens gewinnen.

Wir sind ein niederbayerisches Familienunternehmen mit langer Bautradition und großen Aufgaben für motivierte junge Mitarbeiter.

Bewirb Dich jetzt für:

Praktika
Werkstudententätigkeiten
Bachelor- und Masterarbeit
Duales Studium
25 Ausbildungsberufe

Festanstellungen in den
Bereichen Entwicklung, Planung,
Produktion, Steuerung und
Abwicklung von Bauprojekten
im In- und Ausland

Deine Zukunft? Mitbauen! www.Lindner-Group.com/Karriere



Lindner

| Bauen mit neuen Lösungen



Energie im Fokus

Forschungsvorhaben und Projekte im Energiebereich standen im Fokus eines Informationsbesuchs mit Laborbesichtigungen von Staatsministerin Ilse Aigner und Staatskanzleichef Dr. Marcel Huber an der Hochschule. Die Bayerische Staatsministerin für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie begrüßte die Aktivitäten der Hochschule in die-

sem Bereich. Unter anderem setzt sich die Hochschule in Kooperation mit kommunalen Akteuren im Rahmen der Initiative „Energiezukunft Rosenheim“ (ezro) für die Energie- wende in Stadt und Landkreis ein.

Gemeinsam mit Unternehmen und Forschungseinrichtungen der bayerisch-österreichischen Grenz- region arbeitet die Hochschule

zudem am länderübergreifenden „Forschungsdialog Energie“. 27 Vertreter aus Wissenschaft und Wirtschaften trafen sich im Dezember 2014 in Rosenheim zu einem Workshop und tauschten sich zu den Themen Netze, Energie- transport und Logistik sowie Be- darfsanalysen und Nutzungsstra- tegien aus. ■

2,5 Millionen für die Forschung

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördert im Rahmen des Programms „Forschung an Fachhochschulen“ (FHInvest) mit knapp 2,5 Millionen den Ausbau der Forschungskompetenz an der Hochschule im Bereich der Entwicklung ressourcenschonender Werkstoffe auf Holz- bzw. Kunststoffbasis. Unter dem Titel „MUNACU“ – Multifunktionale Naturfaser Kunststoff Composites – wird mit der Millionen-Förderung eine Fertigungsanlage zur Entwick-

lung innovativer klima- und ressourcenfreundlicher Prozesse und Produkte für den Fahrzeugbau, den Bausektor, den Holzbau sowie den Möbelbau angeschafft. Mithilfe dieser Anlage werden unterschiedliche Varianten für die Produktion von Naturfaser-Kunststoff-Verbundwerkstoffen bis hin zu fertigen Bauteilen erforscht. Diese sollen als Alternativen zu herkömmlichen energie- und kostenintensiven Produkten aus Werkstoffen wie Kohlenstoff- oder Glasfasern eingesetzt werden.



Hochschulpräsident Prof. Köster zeigte sich sehr zufrieden: „Wir leisten mit unseren anwendungsorientierten Forschungsaktivitäten einen wichtigen Beitrag zur Entwicklung von zukunftsweisenden energie- und ressourcenschonenden Lösungen insbesondere im Bereich nachwachsender Rohstoffe. Ich freue mich, dass unsere fachbereichsübergreifende Zusammenarbeit zwischen Holz- und Kunststofftechnik durch die aktuelle Förderung einen weiteren Schub erhalten hat. Damit festigt die Hochschule Rosenheim ihre Position im Wissenschaftsstandort Deutschland.“ ■



**TBH =
TBU + TBHAW**

T:|BH

KNOW-HOW HOCH 27 – unter diesem Titel schlossen sich im Herbst 2014 die Transferstellen der zehn Bayerischen Universitäten (TBU) und 17 bayerischen Hochschulen für angewandte Wissenschaften (TBHAW) zu einem Netzwerk zusammen, dem TBH-Kreis – Transferstellen bayerischer Hochschulen. Transferbeauftragte sind Vermittler, Dolmetscher und Katalysator zwischen Hochschule und Wirtschaft sowie Gesellschaft – unabhängig von der Hochschulart. Der Zusammenschluss ermöglicht einen Austausch und Know-How-Transfer über strukturelle Themen und Fragestellungen im Forschungsbereich und Technologietransfer. Gemeinsame Themen und Interessen der bayerischen Hochschulen können gebündelt und in einer gemeinsamen Außerdarstellung auch gegenüber den Ministerien präsentiert werden.

Auf dem neuen gemeinsamen Internetauftritt THB-Online informieren die Hochschulen kurz und in einheitlicher Form über ihr jeweiliges Portfolio, das Dienstleistungsangebot und die Kontaktdaten ihrer Transferstellen. ■

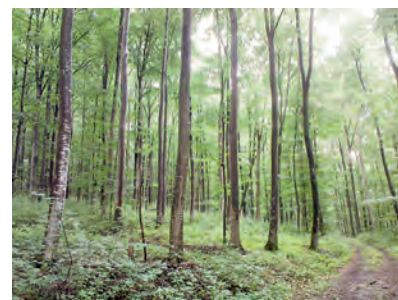
→ <http://tbh.bayern/die-tbh-know-how-hoch-27.html>

HIPHAR – Weiteres Projekt in der Spitzenclusterförderung



Projekt-Kick-Off für die hochmechanisierte, bodenschonende Laubholzernte

Wald ist nicht gleich Wald – während sich für Nadelwälder hoch mechanisierte Ernteverfahren etabliert haben, hinkt die Durchforstung von Laubwäldern diesem Maßstab noch hinterher. Um eine effiziente und bodenschonende Technologie zu entwickeln, die für die Bioökonomie-region Mitteldeutschland wichtige Laubholzpotentiale erschließen hilft, haben sich im Spitzencluster BioEconomy Kooperationspartner aus Wis-



senschaft, Forstwirtschaft und Systemtechnik zusammengefunden. Am 14. Oktober 2014 fand im Deutschen Biomasseforschungszentrum in Leipzig das Kick-Off-Meeting für das Verbundprojekt „HIPHAR – High Precision Harvesting“ statt. Das Projektvolumen beträgt bei einer Laufzeit von 3 Jahren 3,9 Mio. Euro. ■



© Kietz – Fotolia.com

Förderung des Ingenieurwachstums

Neben der MUNACU-Förderung durfte sich die Hochschule im Oktober 2014 über eine zweite Förderung im Rahmen des Programms „Forschung an Fachhochschulen“ (Ingenieurwachstum) in Höhe von rund 430.000 Euro freuen. Noch mehr hat sich der junge Wissenschaftler Sebastian Hirschmüller gefreut, da er im Rahmen dieses Projektes seine Promotion durchführen kann.

Ziel ist die Erforschung von Alternativen zu Stahlankerstäben, die bislang zur temporären Sicherung von Böschungen und Baugrubenwän-

den im Erdreich eingesetzt werden. Die Hochschule arbeitet hierbei an der Entwicklung von Ankerrohren aus Buchefurnierschichtholz sowie Bambus. Vorteile dieser Lösung sind geringere Rohstoffkosten und eine wesentlich höhere Nachhaltigkeit der Sicherungsmaßnahmen. Neben der Entwicklung eines optimalen Herstellungsverfahrens für die Holzankerrohre sind Untersuchungen zur statischen Tragfähigkeit sowie zur Widerstandsfähigkeit des Holzes im Boden wichtige Eckpunkte der anstehenden Forschungsaufgabe. ■



Rosenheim international



Im Oktober 2014 hieß die Hochschule eine Delegation aus Bosnien und Herzegowina willkommen. Vertreter der Fakultät für Holztechnik und Bau, der Forschung und Entwicklung und der Academy for Professionals stellten den Mitgliedern des Holzclusters Herzegowina sowie Vertretern der GIZ (Gesellschaft

für internationale Zusammenarbeit) die Einrichtungen der Hochschule vor. Auch das Lehrinstitut der Holzwirtschaft und Kunststofftechnik in Rosenheim e.V. (LHK) war vertreten. Gemeinsam wurde über Kooperationsmöglichkeiten diskutiert.

Die Ideen umfassten verschiedene Varianten der Aus- und Weiterbil-

dung von Führungskräften in der Holzbranche von Bosnien und Herzegowina an der Hochschule und am LHK. Aber auch gemeinsame Forschungsideen im Rahmen des aktuellen EU-Förderprogramms INTERREG V B für den Donaauraum wurden besprochen. Insbesondere die Förderung von Netzwerkaktivitäten zwischen klein- und mittelständischen Unternehmen, verschiedenen Institutionen wie dem LHK, Forschungs- und Entwicklungszentren und dem Hochschulsektor beider Länder wurden als Ziel festgelegt. Es soll eine transnationale Vernetzung aufgebaut und damit optimale Rahmenbedingungen für Innovationen im Holzsektor geschaffen werden. Dabei stehen sowohl der Technologietransfer als auch der Wissenstransfer zwischen den Institutionen und Unternehmen im Fokus der Kooperation. ■

Projekte 2014



thinkstockphotos.de: iStock/TU-KA

Entscheidungsunterstützung mit „empower“

Das Projekt „empower“ soll die Effizienz produktionslogistischer Prozesse in kleinen und mittleren Unternehmen verbessern. Dafür entwickeln die Projektpartner ein methodenbasiertes, branchenübergreifendes Konzept. Dieses soll Entscheidungen für Änderungen im Produktionsprozess systematisieren, das Systemverständnis in der Logistik fördern und die vorhandenen Potentiale in der Produktionslogistik ausschöpfen.

Kurze Lieferzeiten, große Produktvielfalt und kurze Produktlebenszyklen sind Herausforderungen, denen sich kleine und mittlere Unternehmen (KMU) in der Produktion stellen müssen. Unabhängig davon ob Futtermittel, Maschinen, Möbel oder Brot produziert werden. Eine effiziente Produktionslogistik ist dabei wichtige Grundlage, also der effiziente Informations-, Material- und Wertfluss innerhalb der Produktion.

„empower“ soll der Geschäftsführung in KMU bei der Optimierung ihrer Produktionslogistik helfen. Dazu wurde von der Universität Bayreuth zusammen mit der Hochschule Rosenheim ein Konzept zur methodischen Entscheidungsfindung und ein Entscheidungsunterstützungssystem entwickelt (Abb. 1). Letzteres unterstützt bei der Auswahl von alternativen Maßnahmen zur Effizienzsteigerung.

Projektleiter

Gerd Beneken
Fakultät für Informatik

Projektmitarbeiter

- Dipl.-Inf. (FH) Felix Hummel
- Dipl.-Inf. (FH) Martin Kucich

Kooperationspartner

- Universität Bayreuth, Lehrstuhl für Umweltgerechte Produktionslogistik (Projektleitung)
- Eurofoam KFM GmbH
- WEDLICH.Servicegruppe GmbH & Co. KG
- LAPP Insulators GmbH
- PUTZIN Maschinenbau GmbH
- Bergophor Futtermittelfabrik Dr. Berger GmbH & Co.KG
- GAKO International GmbH
- PEMA Vollkorn-Spezialitäten
- Heinrich Leupoldt KG

Projektlauzeit

Sept. 2014 – August 2016

Förderung durch

Oberfranken Stiftung

Fördersumme

Insg. 540.000 €

→ www.fh-rosenheim.de/empower.html

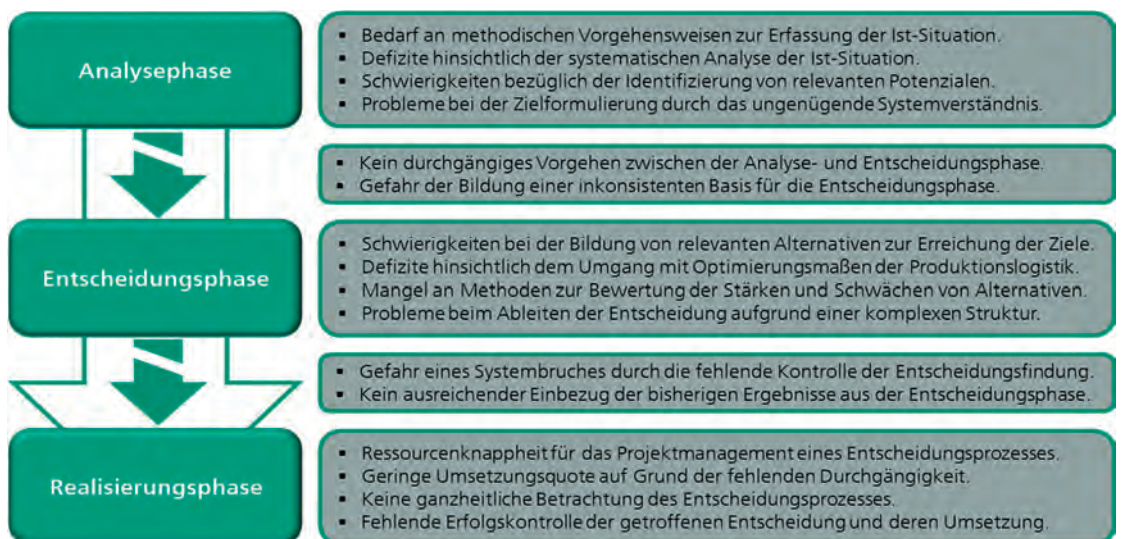


Abb. 1: Phasen und Probleme des Entscheidungsprozesses in KMU



Abb. 2: Ausgangssituation und Zielsetzung des „empower-Konzeptes“

gerung produktionslogistischer Prozesse in KMU (Abb. 2).

Die erste Phase des Projekts bestand darin, im Gespräch mit den Entscheidern in den beteiligten Unternehmen die Ist-Situationen im Bereich der Entscheidungsfindung zu erfassen. Allgemeine Unternehmensdaten und -kennzahlen wurden ebenso erfasst wie Daten der Produktionslogistik.

In der Analysephase werden diese gesammelten Daten ausgewertet. Sie bieten eine branchenübergreifende Datenbasis, womit durch ein anschließendes Benchmarking vorhandene Potentiale in der Produktionslogistik identifiziert werden. Diese dienen den KMU später zur Definition ihrer Optimierungsziele. In Verbindung mit den Zusammenhängen der vorher ermittelten Kennzahlen sollen speziell für dieses Unternehmen Maßnahmen vorgeschlagen werden. Die ersten Phasen wurden und werden von der Universität Bayreuth durchgeführt.

Parallel zu diesen Schritten wird an der Hochschule Rosenheim an der Realisierung einer Webanwendung gearbeitet. Diese stellt die Verbindung zwischen den einzelnen Bestandteilen des Konzeptes aus Bayreuth und dem Anwender her (Abb. 3). Die Webanwendung soll am Ende des Projekts den Entscheidern Handlungsempfehlungen zur Verfügung stellen. Um die Entscheidungsfindung zu unterstützen, wird im ersten Prototypen auf ein Verfahren aus der Entscheidungstheorie zurückgegriffen, welches sich für diesen Zweck anpassen lässt: die Multi-Attributive Utility Theory (MAUT). Ein wichtiger Punkt dieser Theorie ist die Befragung des Entscheiders.

Um herauszufinden, welche Maßnahmen für ein Unternehmen geeignet sind, muss deren Nutzen, abhängig von den Wünschen der Geschäftsleitung gewichtet werden. Diese Nutzenfunktionen müssen durch einen Entscheider angepasst (parametriert) werden können. Neben Nutzenfunktionen für einzelne Kennzahlen, werden auch die zu erreichenden Ziele gewichtet. Wenn nun eine Maßnahme umgesetzt werden würde, wirkt sich diese auf verschiedenste Kennzahlen aus. Die sich daraus ergeben-

den Einzelnutzen aus den Nutzenfunktionen führen nach Multiplikation mit den Zielgewichtungen und anschließender Aufsummierung zu einem Gesamtnutzen. Damit lassen sich die geeigneten von den ungeeigneten Maßnahmen separieren.

Der Programmablauf ist im Prototypen wie folgt geplant:

1. Der Entscheider wählt die Optimierungsziele aus und gibt deren Gewichtungen an.
2. Der Entscheider spezifiziert die mit den Zielen in Verbindung stehenden Unternehmenskennzahlen und definiert deren Nutzenfunktionen.
3. Der Gesamtnutzen wird zusammen mit denkbaren Handlungsalternativen in einer Liste aufgeführt.

Durch die große Anzahl von Unternehmenskennzahlen, welche für eine einzelne Analyse benötigt werden, wird das Hauptaugenmerk auf eine intuitive Bedienung der grafischen Oberfläche gelegt. Damit soll die Software zusammen mit dem zugrundeliegenden Konzept die Entscheider unkompliziert bei der Erreichung ihrer Zielsetzungen unterstützen. Denn:

- die Transparenz wird durch die Reduzierung der Komplexität erreicht,
- die Wertschöpfung wird im Unternehmen durch Nutzung vorhandener Potentiale gesteigert und
- die Entscheidungsunterstützung wird durch das Minimieren von Unsicherheiten verbessert wird.

Zusammenfassung und Ausblick

Die Webanwendung kann auch nach dem Ende des Forschungsprojekts produktiv genutzt werden. Durch Aktualisierung des Maßnahmenkatalogs kann der jeweils aktuelle Stand der Wissenschaft abgebildet werden. Durch die enge Kooperation mit KMU aus dem Raum Bayreuth wird neben den Erkenntnissen für Wissenschaft und Forschung – bezüglich der Wirkungszusammenhänge von Entscheidungen und Zielen – am Ende ein anfassbarer Nutzen erzielt.

Gerd Beneken, Martin Kucich



Abb. 3: Implementierung der „empower“ Softwareumgebung



Abb. 1: Astholz vor und nach der Bearbeitung zu quadratischen Astholzkanteln und bis hin zur fertigen Astholzplatte

Wohin mit dem Astholz?

Projektleiter

Prof. Dr. Matthias Zscheile
Fakultät für Holztechnik
und Bau

Projektmitarbeiter

Dipl.-Ing. (FH) Manfred Halt

Projekträger

AiF Projekt GmbH

Kooperationspartner

- Gerhard Stellmacher,
Maschinenbau für
Rundholzbearbeitung
- Holz Hogger,
Leimholzprodukte-
Fertigungs GmbH

Projektlaufzeit

Juli 2012–Juni 2014

Förderung durch

Bundesministerium für
Bildung und Forschung

Fördersumme

Hochschule Rosenheim
166.145 €

→ [www.fh-rosenheim.de/
astholzplatte.html](http://www.fh-rosenheim.de/astholzplatte.html)

Der hohe Bedarf am Rohstoff Holz durch die Sägeindustrie, die Schnittholzerzeuger, die Werkstoffhersteller und die biomasseverwertende Energiebranche erschweren zunehmend den nachhaltigen Umgang mit den Forstbeständen. Speziell Astholzabschnitte fallen bei der Holzverarbeitung in großen Mengen als Abfall an. Um eine Alternative zur thermischen Nutzung dieser Rohstoffressourcen zu schaffen, wurde im Projekt „Astholzplatte“ ein Plattenwerkstoff aus verkernten Astholzabschnitten aus Fichtenholz entwickelt.

Gegenstand des Projekts war die Untersuchung der mechanischen Eigenschaften von Fichtenastholz, insbesondere inwieweit Fichtenastholz zur Herstellung und zum Gebrauch von Plattenwerkstoffen geeignet sein kann. Zu diesem Zweck wurden die Materialeigenschaften des Fichtenastholzes bestimmt und deren Zusammenwirken im Klebstoffverbund untersucht. Neben den Werkstoffeigenschaften war eine wesentliche Anforderung, den Fertigungsprozess darzustellen und ein Maschinenkonzept zu definieren, mit dem eine wirtschaftliche Verarbeitung des ovalen Astholzes in quadratische Lamellen möglich ist.

Das Ausgangsmaterial

Im Astholz sind die Jahrringe im Allgemeinen enger gewachsen als im Stammholz und verlaufen mehr oder weniger exzentrisch, auch bedingt durch die Verschiebung der Markröhre aus ihrer zentralen Lage. Damit verbunden ist eine Verdickung der Festi-

gungszellen und eine Erhöhung der Rohdichte (bei Nadelholz bis zu 25 %) [1]. Das Astholz der Fichte kann den zweifachen Wert der Dichte von astfreiem Stammholz erreichen (bis zu 900 kg/m³) [2]. Bei der Versuchsdurchführung an der Hochschule Rosenheim wurde ein Mittelwert von 705 kg/m³ erzielt. Bei der Messung der Brinellhärte, welche zur Bestimmung der Eindruckfestigkeit verwendet wird, wurde ein Mittelwert von 48,17 N/mm² erreicht. Dieser Wert liegt auf Augenhöhe mit dem der Robinie (50 N/mm²) und anderen sehr harten Laubhölzern. Astholz verfügt daher über erhöhte Festigkeits- und Härteeigenschaften und weist ein abrasiveres Verhalten gegenüber den üblicherweise eingesetzten Bearbeitungswerkzeugen (Fräsen, Sägen, Hobeln, etc.) auf. Bedingt durch die Funktion und Lage der Äste bildet sich auf der Astunterseite bei den Nadelhölzern Druckholz aus. Die erhöhte Lignineinlagerung führt dabei zu einer rötlichen Verfärbung des Holzes, sowie ebenfalls zu einer erhöhten Rohdich-

te und Härte. Hinzu kommt, dass durch das Druckholz, das axiale Quell- und Schwindmaß bei sinkender Fasersättigung vergleichsweise höher liegt. Diese Tatsache führt zu dem Schluss, dass hier höhere technische Anforderungen an den Trocknungsprozess zu stellen sind, um der Bildung von Schwindrissen entgegenzuwirken.

Vom Holzpolter zur fertigen Platte

Beim Ausgangsmaterial für die Plattenherstellung handelt es sich um Äste der Fichte, welche bei Forstarbeiten anfallen und normalerweise im Wald liegen bleiben oder zu Hackschnitzeln verarbeitet werden. Die Prozesskette (Abb. 2) vom Forst zum fertigen Holzwerkstoff beinhaltet u.a. die frühzeitige maschinelle Astaufbereitung im Forst, sowie die maschinelle Weiterverarbeitung der Astabschnitte zu quadratischen Astholzkanteln. Um eine frühzeitige Aufbereitung des Astholzes zu gewährleisten, wurde in enger Zusammenarbeit mit der Firma Stellmacher ein mobiles Fräsaggregat entwickelt. Somit kann der erste Schritt der Weiterverarbeitung im Forst stattfinden, bevor die profilierten Astholzkanteln in die Trockenkammer kommen. Die Werkzeugentwicklung für das Fräsaggregat beruht auf Tests an einem umgebauten Werkzeugaggregat (Abb. 3). Bei der Entwicklung handelt es sich um zwei gegenüberliegende, kegelförmige Fräswerkzeuge. Um quadra-

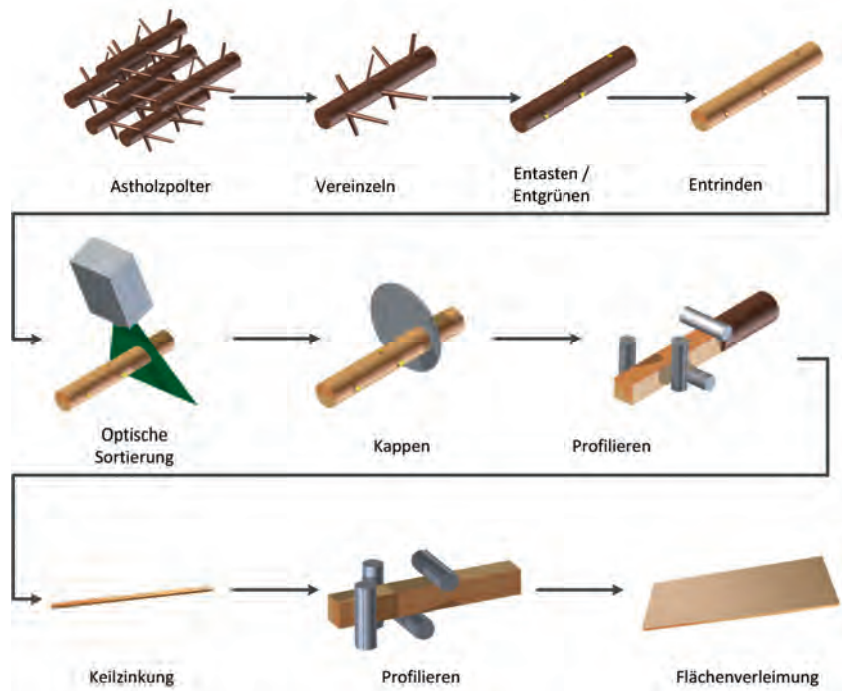


Abb. 2: Prozesskette mit den einzelnen Fertigungsschritten

tische Astholzkantel zu erzeugen wurde eine Holzbearbeitungsmaschine konstruiert, die Rundhölzer zu Vierkanthölzern fräst, wobei die Transporträder der Maschine das Holz unabhängig vom Holzdurchmesser stets in derselben Holztransportachse befördern und jeder Fräser aus zwei kegelförmigen Teilen zusammengesetzt ist. Die getrockneten und profilierten Astholzkanteln werden durch eine abgesetzte Keilzinkung längsverleimt und anschließend auf das gewünschte Fertigmaß profiliert. Anschließend werden die keilgezinkten Lamellen in konventionellen Pressen flächenverleimt und in einen Zeitraum von sieben Tagen im Stapel konditioniert, um die Formstabilität zu verbessern.

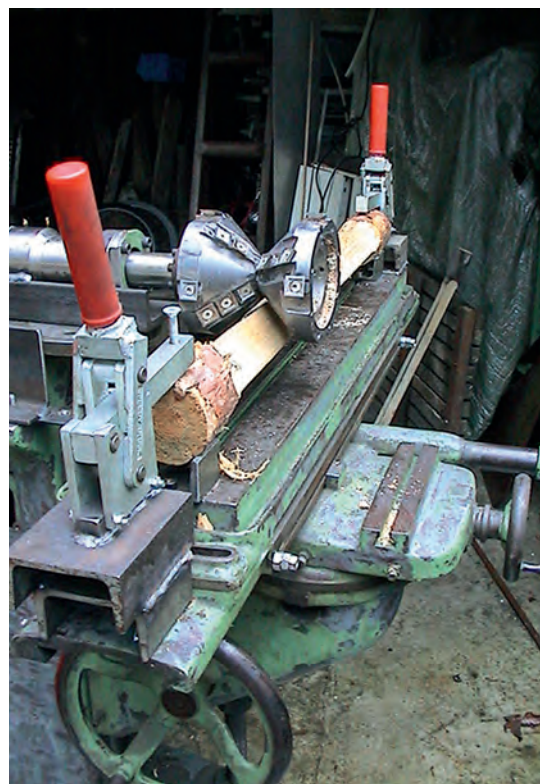


Abb. 3: Versuchsaufbau zur Entwicklung eines Fräsaggregats anhand eines umgebauten Werkzeugaggregats
Bild: Fa. Stellmacher, 2012

Zusammenfassung und Ausblick

In Teilen des Bearbeitungsprozesses hat sich, wie bereits im Vorfeld erwartet, gezeigt, dass das Astholz mit Bezug auf die Produktqualität hohe technische Anforderungen an die Maschinenkonstruktion bzw. den Maschinenprozess stellt. Im Vergleich zwischen der theoretischen Prozessmodellierung und der Herstellung der Werkstoffplatten haben sich neue, innovative Lösungsansätze aufgetan, die im Rahmen eines aufbauenden Projekts weiter verfolgt werden können.

Manfred Halt

Literatur

[1] Rudi Wagenführ (1999), Anatomie des Holzes (S.115 ff)
[2] Peter Niemz (1993), Physik des Holzes und der Holzwerkstoffe (S.82 ff)

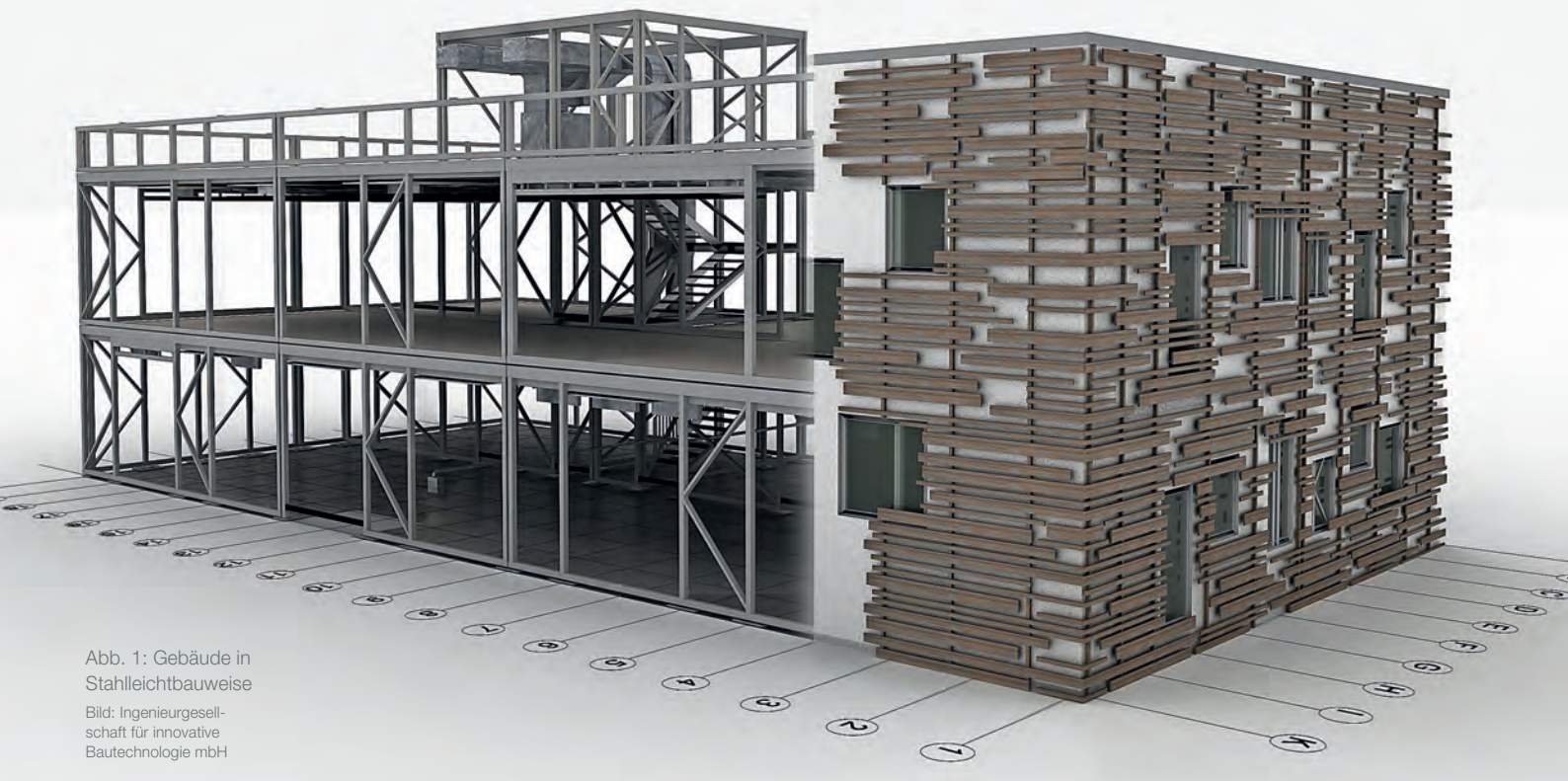


Abb. 1: Gebäude in Stahlleichtbauweise

Bild: Ingenieurgesellschaft für innovative Bautechnologie mbH

Modularer Stahlleichtbau für Wohn- und Bürogebäude

Projektleiter

Prof. Dr.-Ing. Benno Eierle
Fakultät für Holztechnik
und Bau

Projektmitarbeiter

- Christian Pürner, B. Eng.
- Dipl.-Ing. (FH)
Georg Walser

Projektträger

AiF Projekt GmbH

Kooperationspartner

- Ingenieurgesellschaft
für innovative Bautechnologie mbH (GiB)
- Hochschule München
(HSM)

Projektlaufzeit

August 2013 – Juli 2015

Förderung durch

Bundesministerium für
Wirtschaft und Energie
(ehemals Technologie)

Fördersumme

175.000 €

→ [www.fh-rosenheim.de/
nebs.html](http://www.fh-rosenheim.de/nebs.html)

In einem Gemeinschaftsprojekt mit der Hochschule München, Labor für Stahl- und Leichtmetallbau, und der GiB Gesellschaft für innovative Bautechnologie mbH entwickelt die Hochschule Rosenheim ein modulares Stahlleichtbausystem für Aufstockungen und Neubauten von Bürogebäuden. Schwerpunkt der Untersuchungen an der Hochschule ist die Beurteilung der Scheibentragfähigkeit von Wand- und Deckentafeln.

Während die Holzrahmenbauweise bereits vielfach in Deutschland eingesetzt wird, hat sich die Stahlleichtbauweise bei uns, im Gegensatz zu einigen anderen Ländern, bisher noch nicht etablieren können. Dabei existieren zahlreiche technische und wirtschaftliche Argumente, um diese Bauweise auch in Deutschland stärker zu nutzen. Wesentliche Vorteile gegenüber anderen Bauweisen [1] sind:

- Geringes Konstruktionsgewicht bedeutet optimale Nutzungsmöglichkeiten für Aufstockungen und Nachverdichtungen
- hoher Anteil nichtbrennbarer Bauteile ermöglicht die Herstellung nicht brennbarer Konstruktionen (Thema Brandschutz)
- Ein hoher Vorfertigungsgrad ermöglicht eine enorme Zeiteinsparung auf der Baustelle und folglich eine Verkürzung der Bauzeit

- gleichbleibende Qualität aufgrund witterungsunabhängiger Produktion
- gute bauphysikalische Eigenschaften (Wärme-, Schall-, Feuchte- und Brandschutz)
- einfache Integration von Haustechnik in Wand und Decke ist möglich
- geringe Kosten für die Baustelleneinrichtung

Die tragende Konstruktion eines in Stahlleichtbau gefertigten Gebäudes besteht aus Wand- und Deckentafeln, die durch das Zusammensetzen von dünnwandigen Stahlprofilen mit Blechstärken kleiner drei Millimeter und einer Beplankung entstehen (Abb. 2 und 3). Für die statische Berechnung der Wand- und Deckenscheiben in Stahlleichtbauweise existieren derzeit allerdings keine Regeln und Normen in Deutschland. Ebenso kann die für die Tragfähigkeit der Profile günstig wirkende Beplankung rech-

nerisch noch nicht berücksichtigt werden. Um also die Stahlleichtbauweise mit den genannten Vorteilen in naher Zukunft auch auf dem deutschen Markt etablieren zu können, sind zunächst grundlegende Entwicklungsarbeiten notwendig. Hierfür starteten die eingangs genannten Partner Hochschule München, Hochschule Rosenheim und die GiB das Forschungsprojekt „NEBS – Neuentwicklung der Elementbauweise für Bürogebäude in Stahlleichtbau“.

Ziele des Forschungsprojekts

Innerhalb der zwei Jahre Projektlaufzeit sollen folgende Teilziele erarbeitet werden:

- Erarbeitung und Entwicklung eines bauphysikalisch geeigneten und gleichzeitig wirtschaftlichen Elementleichtbausystems
- Erarbeitung einer versuchstechnisch bestätigten und technisch verwertbaren Lösung, die eine Berücksichtigung der Scheibentragwirkung zur Gebäudeaussteifung für die entwickelten Leichtbauwände und Decken ermöglicht
- Entwicklung und versuchstechnische Bestätigung von geeigneten Anschlusskonfigurationen der Einzelelemente zur sicheren Lastübertragung zwischen den Leichtbauelementen
- Aufstellen einer anwenderorientierten Bemessungshilfe

Vorgehensweise

Im Rahmen des Forschungsprojekts wurde zunächst eine umfassende Quellenrecherche durchgeführt. Hierfür wurden Untersuchungen zum Tragverhalten von Wand- und Deckenscheiben aus Stahlleichtbauprofilen aus Schweden und den vereinigten Staaten herangezogen. Besonders in Bezug auf mögliche Verfahren zur Prüfung der Scheiben waren diese Quellen hilfreich, da in Deutschland bislang keine Prüfvorschriften für Scheiben in Stahlleichtbauweise vorhanden sind.



Abb. 4: Prüfaufbau in den Laboren der Hochschule

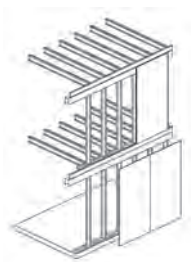


Abb. 2: Konstruktionsprinzip der Stahlleichtbauweise

Bild: Stahl-Informations-Zentrum: Häuser in Stahl-Leichtbauweise [2]



Abb. 3: Montierte Wand- und Deckenelemente in Stahlleichtbauweise

Bild: Stahl-Informations-Zentrum: Aufstockung einer mehrgeschossigen Wohnanlage in Stahl-Leichtbauweise [3]

Das Trag- und Verformungsverhalten von Wand- und Deckenscheiben in Stahlleichtbauweise ist stark abhängig von der gewählten Kombination aus Beplankungs- und Verbindungsmittel. Da bisher keine Rechenwerte vorhanden sind, wurde das Abscher- und Auszugverhalten verschiedener Verbindungsmittel in unterschiedlichen Beplankungsarten an der Hochschule Rosenheim versuchstechnisch untersucht, um gesicherte Werte für ein Bemessungsmodell zu erhalten (Abb. 4).

Auf den Prüfergebnissen aufbauend wurden im Anschluss zusammen mit den Projektpartnern konstruktive Randbedingungen festgelegt. Dazu zählen neben maximalen Abmessungen der Tafeln auch die Entwicklung von Konstruktionsdetails.

Des Weiteren wurde ein Bemessungsmodell der Scheibentragfähigkeit in Anlehnung an den Eurocode 5 und ein Verfahren zur Prüfung großformatiger Wand- und Deckenscheiben entwickelt. Zusätzlich wurde das Schwingungsverhalten exemplarisch an einer Deckenkonstruktion untersucht [1].

Zusammenfassung und Ausblick

Aus den Materialprüfungen hinsichtlich des Abscher- und Auszugverhalten unterschiedlicher Verbindungsmittel in unterschiedlichen Beplankungsarten konnten wichtige Kennwerte abgeleitet werden. Diese Kennwerte bilden die Grundlage für die entwickelten Bemessungsmodelle für die Scheibentragfähigkeit von Wand- und Deckenscheiben.

Im weiteren Projektverlauf werden großformatige Wandscheiben geprüft. Anhand der Ergebnisse werden die Bemessungsmodelle überprüft und bei Bedarf entsprechend angepasst.

Georg Walser

Literatur

- [1] Bös, B.: Masterarbeit – Analyse des Schwingungsverhaltens von tragenden Decken in Stahlleichtbauweise mittels eines kalibrierten Finite-Elemente-Modells, 2014.
- [2] Tichelmann, K.; Volkwein, J.; Lange, J.; Naujoks, B.: Dokumentation 560 – Häuser in Stahl-Leichtbauweise. Stahl-Informations-Zentrum (Hrsg.), 2002.
- [3] Tichelmann, K.; Kramarczyk, F.: Dokumentation 597 – Aufstockung einer mehrgeschossigen Wohnanlage in Stahl-Leichtbauweise. Stahl-Informations-Zentrum (Hrsg.), 2008.



Thinkstockphotos.de: iStock/Deyan Georgiev

Nachhaltiger Schallschutz gebäudetechnischer Anlagen

Projektleiter

Prof. Dr. Ulrich Schanda
Fakultät für angewandte
Natur- und Geisteswissen-
schaften

Projektmitarbeiter

- Dr. Andreas R. Mayr
- Fabian Schöpfer, M. Eng.

Projekträger

Forschungszentrum Jülich
GmbH (PTJ)

Kooperationspartner

- Hochschule für Technik
Stuttgart
- University of Liverpool

Projektlaufzeit

März 2013 – Februar 2016

Förderung durch

Bundesministerium für
Bildung und Forschung
im Rahmen der Förderlinie
FHProfUnt

Industriepartner

- Bundesindustrieverband
Deutschland (BDH)
- Bundesverband Kalk-
sandstein Industrie e.V.
- Geberit GmbH
- Maico GmbH
- Regnauer Hausbau

Fördersumme

Hochschule Rosenheim
309.396 €

→ [www.fh-rosenheim.de/
tga-schall.html](http://www.fh-rosenheim.de/tga-schall.html)

Moderne Hauskonzepte erfordern neue Bauweisen und zusätzliche gebäudetechnische Anlagen. Die direkte Ankopplung technischer Geräte an die Baustrukturen kann jedoch zu Schwingungen und Körperschalleinleitung im Gebäude und damit zu störenden Geräuschen führen. Um hierfür den erforderlichen Schallschutz gewährleisten zu können, bedarf es neuer Ansätze und Untersuchungen.

In Zusammenarbeit mit der Hochschule für Technik Stuttgart, der University of Liverpool und verschiedenen Industriepartnern entwickelt die Hochschule Rosenheim im Forschungsprojekt „TGA Schall“ ein Planungswerkzeug, das die Gesamtübertragung von der Quelle bis zum Einwirkungsort beschreibt.

Beim Betrieb gebäudetechnischer Anlagen ist zwischen Luft- und Körperschallemission zu unterscheiden. In vielen Fällen wird die Schallübertragung im Gebäude vom Körperschallanteil dominiert. Zudem ist festzustellen, dass sich gerade die Körperschallübertragung im Massivbau völlig anders verhält als im Holz- und Leichtbau. Dies erfordert eine separate Betrachtung der Anrege- und Übertragungsmechanismen für beide Bauweisen.

Hier ergänzen sich die Partner sehr gut: Während die HFT-Stuttgart auf den Massivbau spezialisiert ist, gehört der Holz- und Leichtbau zu den Kompetenzen der Hochschule Rosenheim. In Kooperation mit der University of Liverpool führt der Projektmitarbeiter Fabian Schöpfer zudem seine Promotion durch.

Untersuchungen im Holz- und Leichtbau

Um ein praktikables Prognosemodell für die Körperschallübertragung im Holz- und Leichtbau erstellen zu können, ist zunächst ein grundlegendes und detailliertes Verständnis der vibroakustischen Eigenschaften dieser Baustrukturen erforderlich. Aus diesem Grund wurde im Labor für Schallmesstechnik LaSM an der Hochschule Rosenheim ein Prüfstand

in Holzrahmenbauweise erstellt, mit dem das Schwingungsverhalten dieser Strukturen experimentell untersucht werden kann. Der Prüfstand besteht aus vier mit Spanplatten beplankten Holzrahmenbauwänden ohne Hohlraumbedämpfung sowie einer Holzbalkenrohdecke (Abb. 1).

Die an dieser, im Vergleich zur Baupraxis bewusst vereinfachten Konstruktion durchgeführten Untersuchungen dienen als Grundlage für die angestrebte, rechnerische Abschätzung der Körperschallübertragung. Hierfür sind verschiedene Ansätze möglich. So bietet die Finite-Element-Methode (FEM) die Möglichkeit, das Schwingungsverhalten der Struktur orts- und zeitabhängig aus den mechanischen und geometrischen Eigenschaften sowie den Randbedingungen zu bestimmen. Neben diesem deterministischen Ansatz steht mit der sogenannten Statistischen Energie Analyse (SEA) ein Verfahren zur Verfügung, mit dem die Schwingungsantwort auch für komplexe Systeme mit Hilfe energetischer Mittelungen ausreichend genau beschrieben werden kann [1], [2]. Die Anwendung dieser Methode für Holz- und Leichtbaustrukturen wird im Rahmen des Projektes untersucht.

In der SEA werden die Bauteile in Subsysteme unterteilt. Ein Kriterium für die Unterteilung ist die Verteilung der Energieverluste innerhalb der Subsysteme im Vergleich zu den Energieverlusten durch Kopplung untereinander. Durch die Komplexität von Holz- und Leichtbaustrukturen und der Vielzahl unterschiedlicher Bauteile und Kopplungen kann die im Massivbau übliche Einteilung in Wände und Decken als Subsysteme hier nicht a priori vorgenommen werden. Aus diesem Grund wurde die Verteilung der Schwingungsenergie in der beschriebenen Prüfstandskonstruktion bei Anregung mit einer Körperschallquelle (elektrodynamischer Schwinger) untersucht. Zur Beschreibung der Schwin-

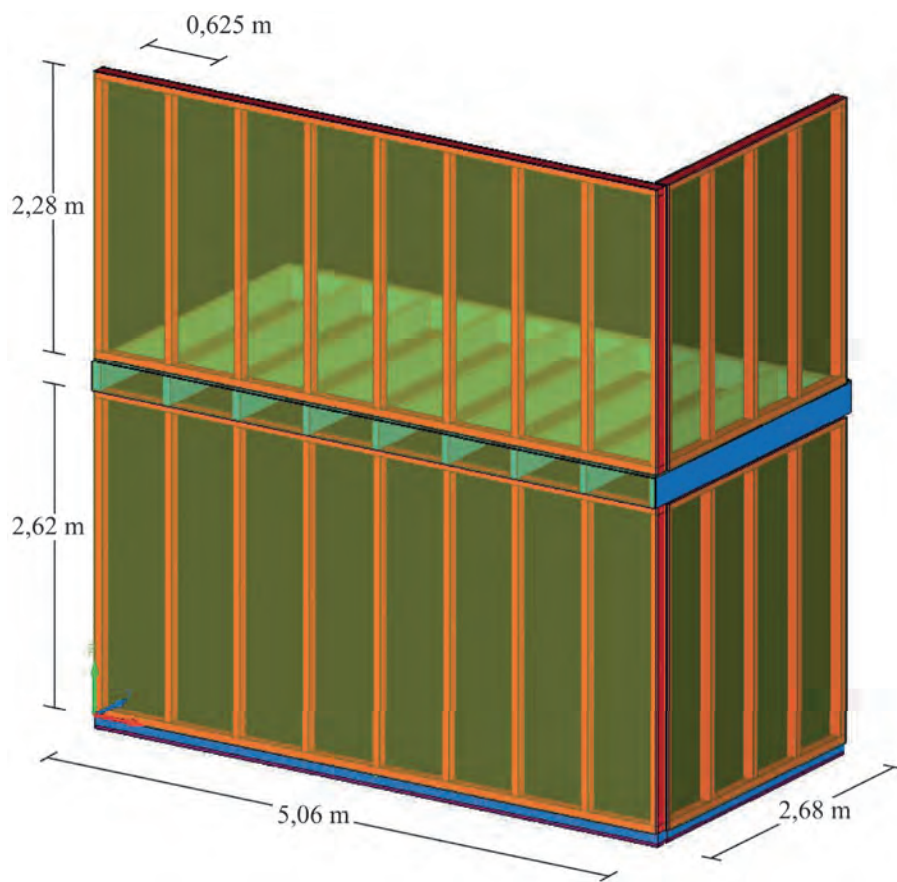


Abb. 1: Konfiguration des Leichtbauprüfstandes

gungsenergie wurde die Schwinggeschwindigkeit senkrecht zur Bauteiloberfläche auf einem regelmäßigen Raster (49 x 24 Punkte) auf beiden Seiten der zweischaligen Konstruktion gemessen. Die Anregung erfolgte dabei sowohl im Gefach als auch auf dem Ständerwerk. In Abbildung 2 sind die Schwinggeschwindigkeiten zunächst auf der direkt angeregten Wandschale (Gefachanregung) als Pegel in dB dargestellt. Dabei ist ein charakteristisches Schwingungsverhalten der Holzrahmenbauwand in unterschiedlichen Frequenzbereichen erkennbar. Unabhängig von der Holzrahmenstruktur stellt sich bei tiefen Frequenzen

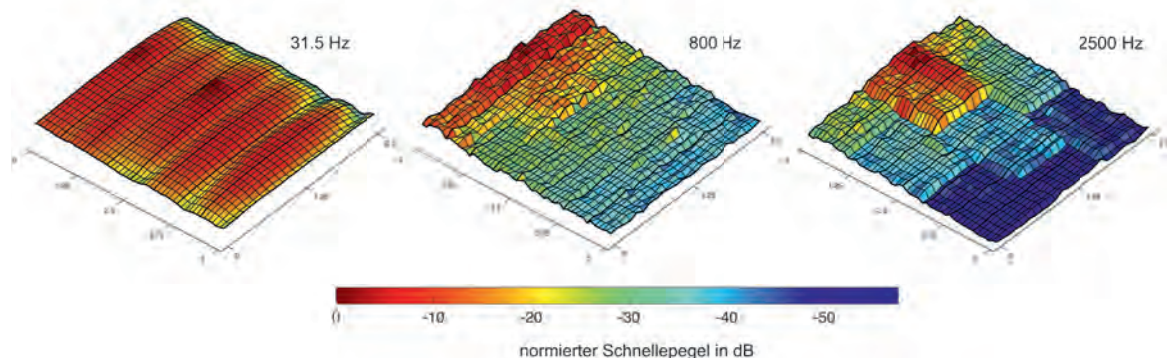


Abb. 2: Verteilung der Schwinggeschwindigkeit an 49x24 Punkten auf der Holzrahmenbauwand bei einer Punktanregung in einem Gefach für die Terzbänder 31,5 Hz, 800 Hz und 2500 Hz. Die Schnellepegel wurden auf den Anregepunkt normiert. Die schwarzen Linien kennzeichnen die Lage der Wandriegel.

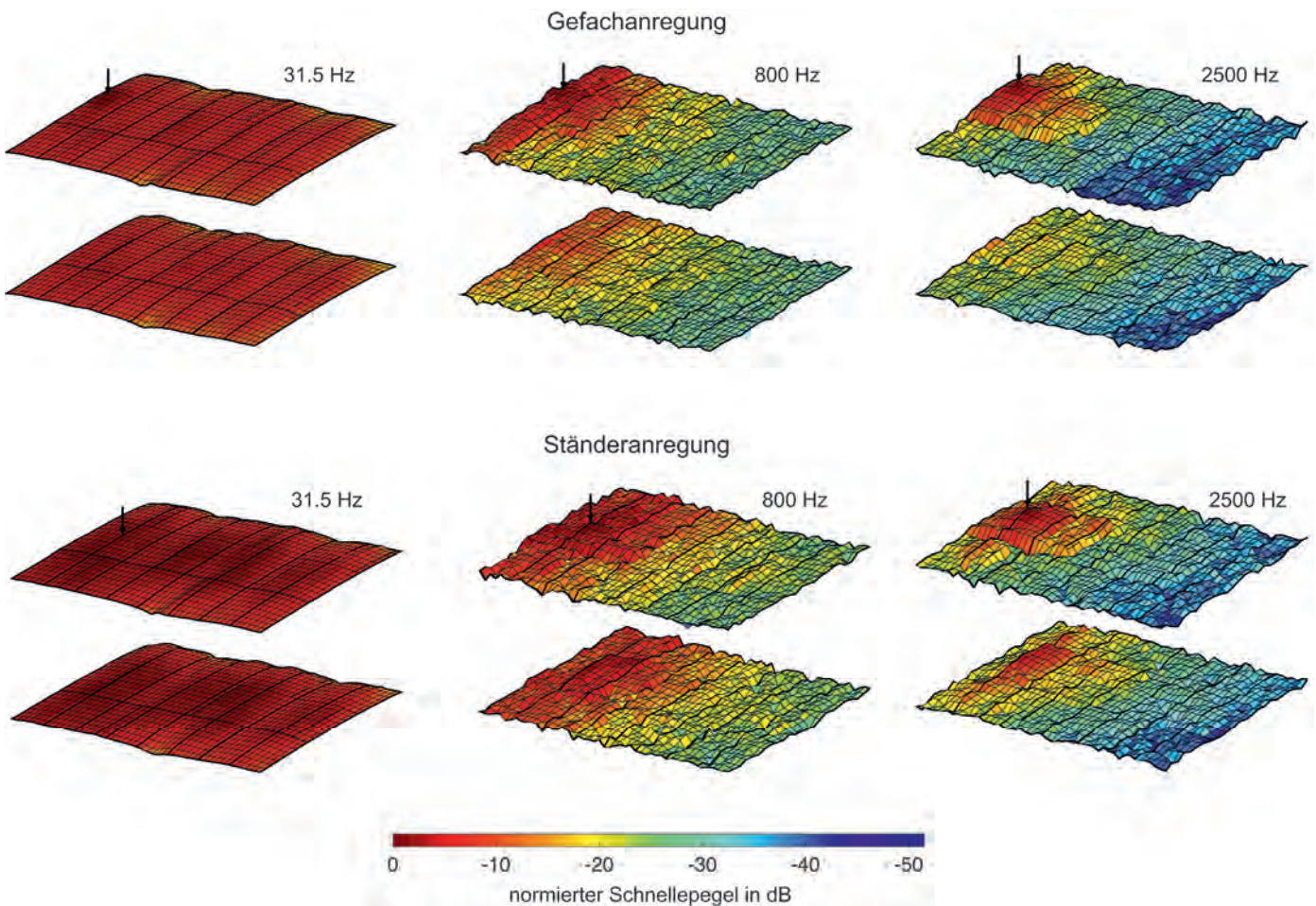
mit Ausnahme der Bauteilränder eine gleichmäßige Verteilung der Schwingschnelle über die gesamte Wand ein. Im Gegensatz dazu ist im mittleren Frequenzbereich eine deutliche Pegelabnahme mit zunehmendem Abstand von der Körperschallquelle zu beobachten. Bei hohen Frequenzen zeigt sich zusätzlich eine akustische Entkopplung an den Spanplattenstößen [3], [4].

Zur Beschreibung der Geräuschübertragung im Holz- und Leichtbau ist neben der Kenntnis der Energieverteilung auf der direkt angeregten Wandschale auch die der Energieübertragung auf die abgewandte Wandseite erforderlich. In Abbildung 3 ist dies für die Gefach- auch die Ständeranregung dargestellt. Hier ist sowohl für die Gefachanregung (Abb. 3 oben) als auch die Ständeranregung (Abb. 3 unten) zu erkennen, dass sich bei tiefen Frequenzen nur geringe Pegeldifferenzen zwischen der direkt angeregten und der abgewandten Wandseite ergeben. Bei der Anregung auf dem Ständerwerk ist dies auch noch im mittleren Frequenzbereich zu beobachten. Im Ver-

gleich dazu ist bei Anregung im Gefach hier bereits eine größere Pegelabnahme zwischen den beiden Wandschalen erkennbar. Auch bei hohen Frequenzen sind die Pegelunterschiede bei Ständeranregung geringer als bei Gefachanregung.

Zusätzlich zur Erfassung der Schwingschnellen auf den Oberflächen der Wandschalen wurde die sog. Körperschallintensität messtechnisch bestimmt. Mittels dieser Technik lässt sich der über einen Beobachtungszeitraum gemittelte Energiefluss in der Struktur durch Vektoren visualisieren. Dies ist beispielhaft in Abbildung 4 für das 100 Hz Terzband dargestellt, wobei der Betrag der Vektoren zur Verdeutlichung farblich hinterlegt ist. Besonders deutlich zu erkennen ist die punktuelle Körperschallanregung im Gefach ganz links. Auf der Grundlage dieser Daten kann der Energieeintrag in jedes der aufeinander folgenden Gefache ermittelt werden. Die Resultate dieser Betrachtung sind in Abbildung 4 für das 31.5 Hz und das 800 Hz Terzband in dB dargestellt.

Abb. 3: Verteilung der Schwingschnelle auf beiden Seiten der zweischaligen Holzrahmenbauwand für Gefachanregung (oben) und Ständeranregung (unten).



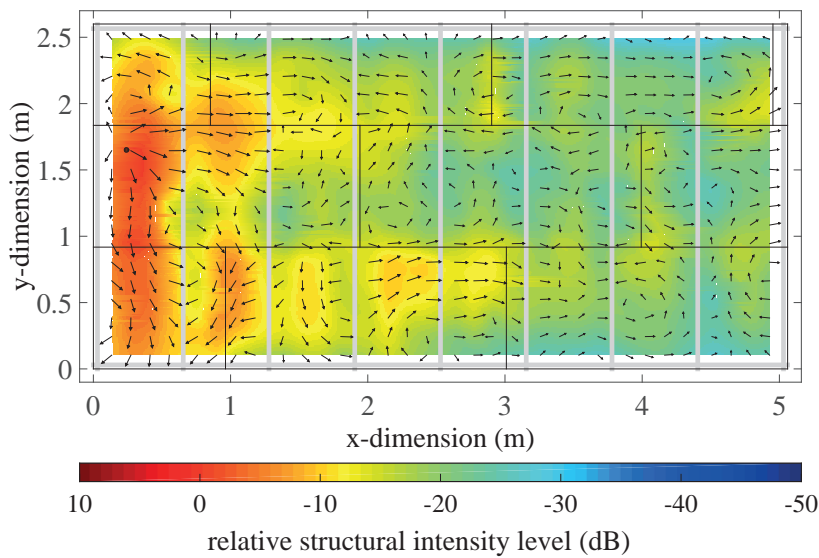


Abb. 4: Visualisierung der Körperschallintensität für das 100 Hz Terzband; die grauen Linien deuten die Lage der Wandriegel an; die dünnen schwarzen Linien kennzeichnen die einzelnen Spanplatten.

Im 31.5 Hz Terzband ist der Energieeintrag in alle Gefache der Wand relativ konstant, wohingegen bei 800 Hz eine kontinuierliche Abnahme mit zunehmender Entfernung erkennbar ist.

Zusammenfassung und Ausblick

In den bislang durchgeführten Untersuchungen zeigt sich die erwartete Komplexität in der Beschreibung des Körperschallflusses in Holzbaustrukturen. Die beschriebenen Resultate bilden nun die Grundlage für die Unterteilung der Struktur in Subsysteme, welche für den statistischen Ansatz eines Prognosemodells benötigt werden. Dabei ist sowohl die Pegelverteilung auf der direkt angeregten Wandschale als auch die Schallübertragung auf die abgewandte Wandseite zu berücksichtigen. Zudem ist eine Unterteilung in verschiedene Frequenzbereiche erforderlich, um die jeweiligen vibroakustischen Struktureigenschaften im Berechnungsmodell darstellen zu können.

Nach der Substrukturierung der Holzrahmenbauwand soll im weiteren Verlauf des beschriebenen Forschungsvorhabens die Körperschallübertragung mit einem SEA-Modell rechnerisch beschrieben werden. Dieses Prognosemodell soll dann für ausgewählte Quellen, zunächst für bewusst vereinfachte Referenzquellen und dann für reale Geräte

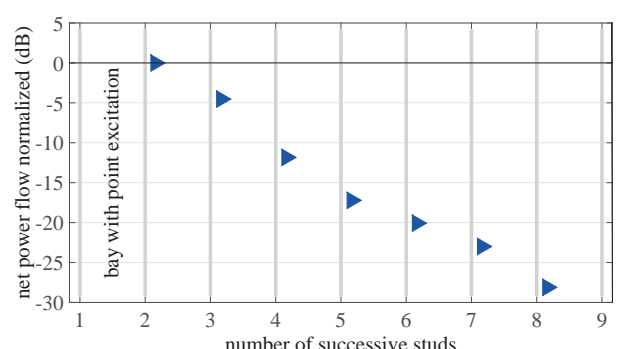
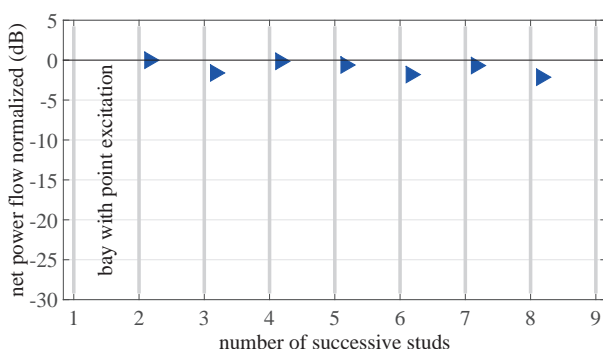
gebäudetechnischer Anlagen, angewandt und mittels akustischer Messungen verifiziert werden.

Andreas R. Mayr, Ulrich Schanda, Fabian Schöpfer

Literatur

- [1] Hopkins, C.: Sound Insulation. Elsevier; First Edition; 2007.
- [2] Craik, R. J. M.: Sound transmission through buildings using statistical energy analysis. Gower, Aldershot; 1996.
- [3] Schöpfer, F; Hopkins, C; Mayr, A. R.; Schanda, U.: Case study on the vibrational behavior of a timber-frame structure, Proceedings of Forum Acusticum, Kraków, 2014.
- [4] Nightingale, T. R. T; Bosmans, I.: Vibration response of lightweight wood frame building elements. Building Acoustics, v. 6 (3/4), 1999, p. 269-288.

Abb. 5: Energieeintrag in die aufeinander folgenden Gefache der Rahmenbauwand.



Vibroakustische Messungen an Bauteilen aus Holz

Projektleiter

Prof. Dr. Ulrich Schanda
Fakultät für angew. Natur- und Geisteswissenschaften

Projektmitarbeiter

- Tobias Kruse, B. Eng.
- Simon Mecking, M. Eng.
- Christoph Winter, M. Sc.

Projekträger

AiF Projekt GmbH

Kooperationspartner

- ift Rosenheim gemeinnützige Forschungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH
- TU München – Zentrum für Mathematik
- TU München – Lehrstuhl für Computation
- in Engineering
- TU München – Lehrstuhl für Baumechanik

Projektlaufzeit

P1: Nov. 2012 – Dez. 2014
P2: April 2014 – März 2016

Förderung durch

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (ehemals Technologie)

Fördersumme

320.000 €

→ www.fh-rosenheim.de/vibroakustik.html

Mehrgeschossige Holzbauten nehmen an Bedeutung im Baugeschehen zu. Bei der Planung dieser Bauten ist eine frühzeitige Einbeziehung einer Schallschutzplanung in den Planungsprozess unabdingbar. Die Erarbeitung der Planungsgrundlagen erfordert aber zuerst ein vollständiges Verständnis der Schallübertragung im Gebäude.

Verglichen zum Massivbau ist die Planung eines Holzbaus eine größere Herausforderung, da es an bewährten Planungshilfen für den Schallschutz und die Gebrauchstauglichkeit insbesondere auf Grund der Vielzahl an Ausführungsvarianten mangelt. In einem DFG-AiF Gemeinschaftsvorhaben haben sich die TU München, das ift Rosenheim und die Hochschule Rosenheim dieser Aufgabe gestellt. Ziel ist es einen Planungsprozess für Holzbauten zu entwickeln, der den Schallschutz und den Schwingungsschutz eng an ein Bauwerksinformationsmodell (BIM) koppelt. Dem Fachplaner wird es somit möglich, bereits den Entwurf im Hinblick auf eine Schall- und Schwingungsproblematik zu optimieren. Dazu werden neben der Statistischen Energieanalyse (SEA)

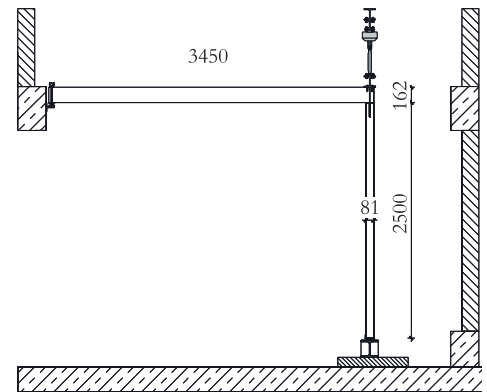
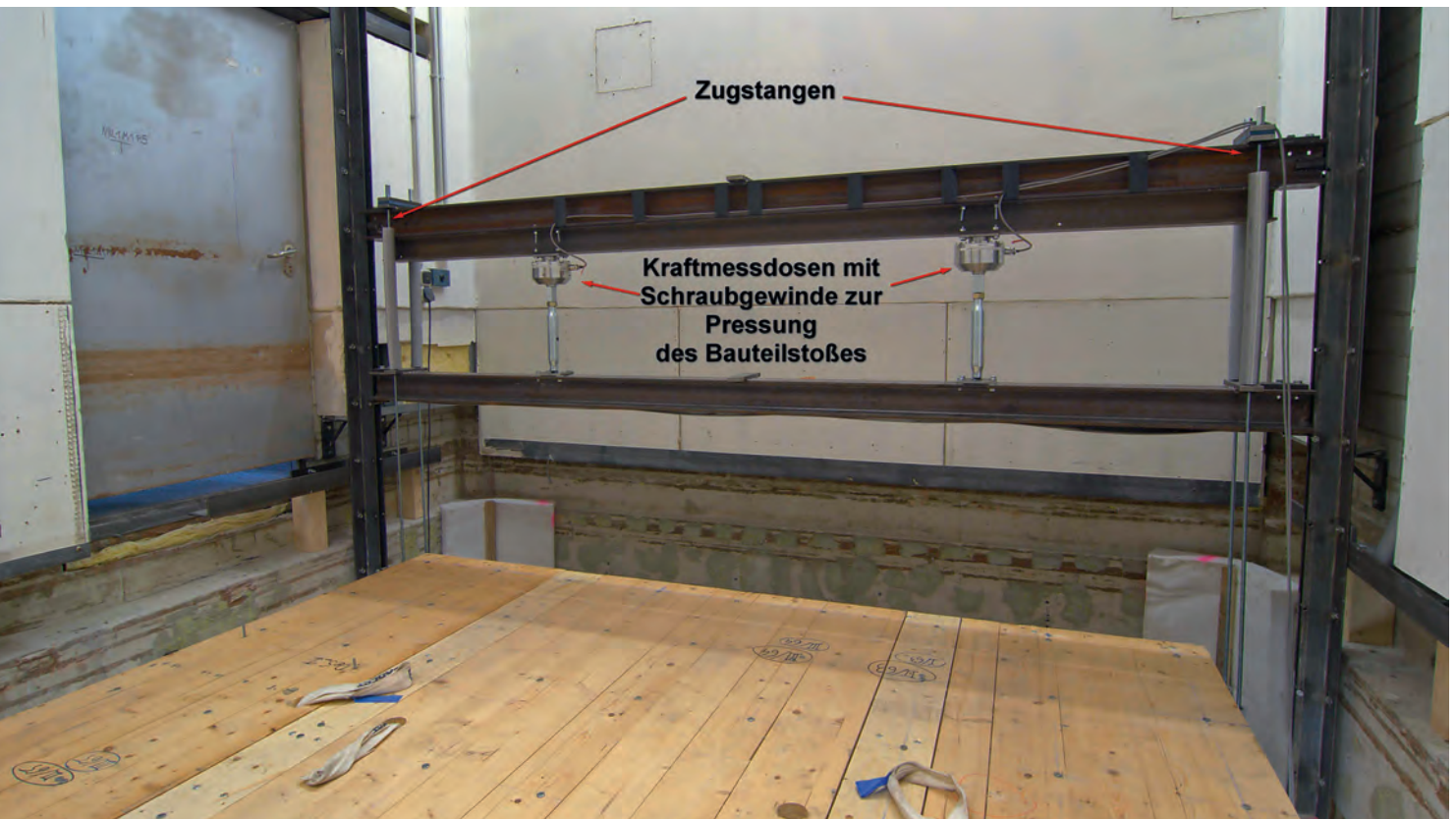


Abb. 1: Vertikalschnitt eines L-Stoßes (Decke-Wand) zweier Brettsperrholz-Bauteile im Prüfstand des Labors für Schallmesstechnik der HS Rosenheim. Untenstehende Abbildung zeigt den L-Stoß oberhalb der Decke fotografiert.



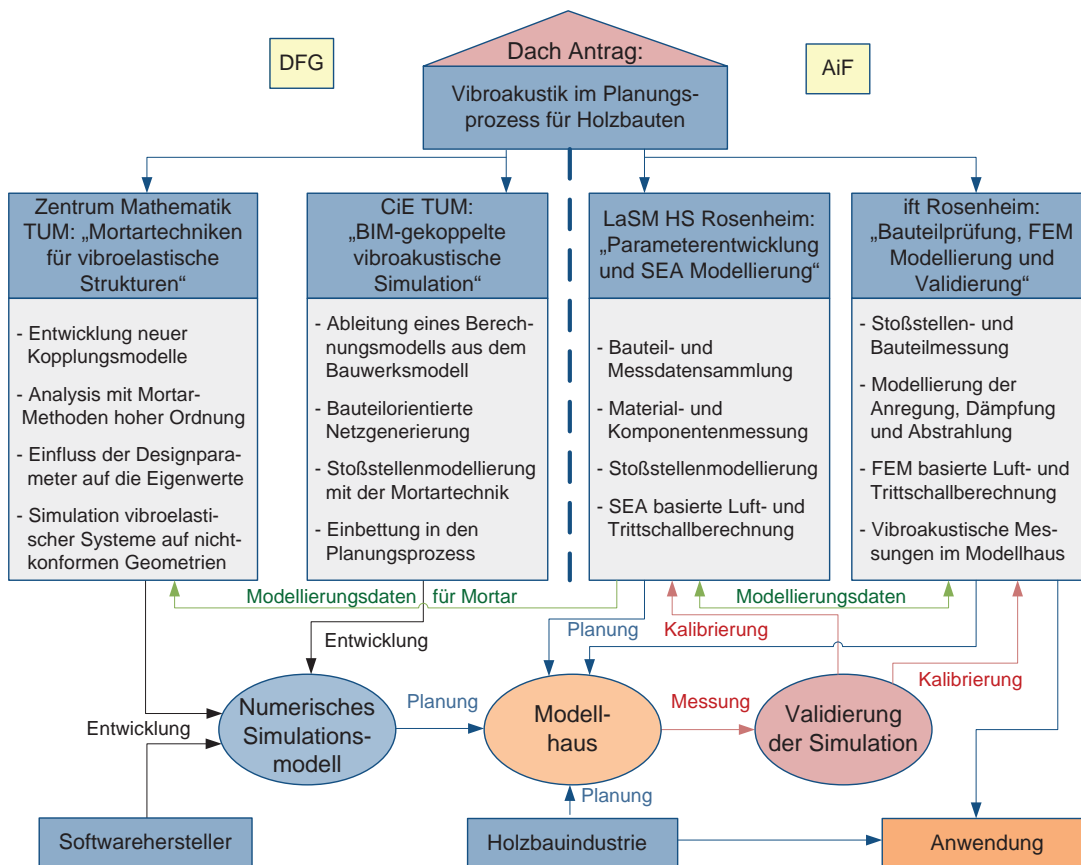


Abb. 2: Aufgabenverteilung der beteiligten Forschungsstellen im Gesamtprojekt.

auch Finite Elemente Verfahren (FEM) genutzt. Die auf diesen Methoden basierende Berechnung ist dabei in einen praxistgerechten Planungsprozess für den Holzbau einzubinden.

Jeder der drei Partner erarbeitet einen bestimmten Teilbereich des Forschungsprojektes „Vibroakustik“ (Abb. 2): Die Hauptaufgaben der Arbeitsgruppen an der TU München liegen dabei in der Weiterentwicklung der numerischen Verfahren zur Schallschutzprognose im tieffrequenten Bereich und in der Erweiterung der Schnittstelle zum Bauwerksinformationsmodell. Das ift Rosenheim beteiligt sich mit der Erweiterung der FEM für die Luftschallübertragung und Serienmessungen an Bauteilstößen und Bauteilen. Eine Aufgabe der HS Rosenheim war zunächst die Ausarbeitung einer Bauteil- und Messdatensammlung. Hierfür ermittelten die Projektverantwortlichen fehlende Materialparameter und Eingangsgrößen für die unterschiedlichen Berechnungsverfahren und führten Messungen zur Validierung durch. An exemplarischen, im Realmaßstab aufgebauten Bauteilstößen aus Brettsperholz – wie z. B. die Einbindung einer Wohnungsdecke in eine Wand wurden außerdem Detailuntersuchungen zur Körperschallweiterleitung und Schwingungsüber-

tragung durchgeführt. Variiert wurden dabei Verbindungsmittel, elastische Lagerungen in der Stoßfuge und die Stoßfugenpressung. Basierend auf den Messergebnissen werden an der Hochschule Rosenheim Berechnungsmodelle mit der Methode der statistischen Energieanalyse entwickelt.

Bauteil- und Messdatensammlung

Als Grundlage für das Forschungsprojekt erarbeiteten die Beteiligten eine Material- und Bauteildatensammlung. Im Rahmen eines Studienprojektes überführten Studierende des SG Informatik die Datensammlung schließlich in Zusammenarbeit mit dem Labor für Schallmesstechnik in eine webbasierte Datenbank: www.VaBDat.de.

Messungen an Material und Komponenten

Ziel der Messungen am Labor für Schallmesstechnik LaSM der Hochschule Rosenheim ist die messtechnische Bestimmung fehlender Materialparameter, wie Verlustfaktoren, sowie die Bestimmung des Stoßstellendämm-Maßes. Das Stoßstellendämm-Maß ist ein normiertes Maß für die Körperschallreduktion an einer Stoßstelle. Abbildung 1 zeigt den Aufbau eines L-Stoßes aus zwei Bauteilen (Decke und Wand) aus Brettsperholz. Zu sehen ist

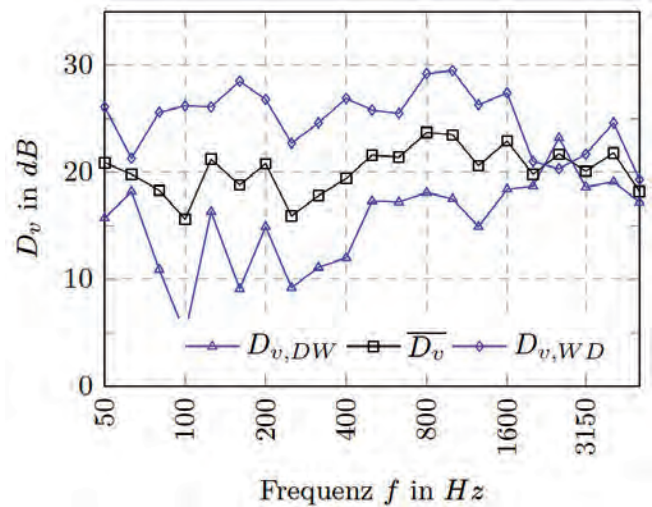
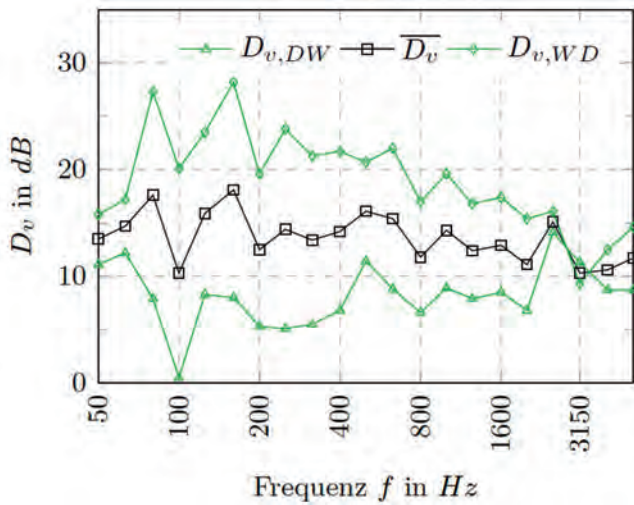


Abb. 3: Schnellepegeldifferenz zwischen Decke und Wand bzw. umgekehrt. Die linke Abbildung zeigt die Werte für den Fall, dass Decke und Wand mit Schrauben verbunden sind. In der rechten Abbildung sind die gleichen Werte zu sehen, jedoch ist im gesamten Auflagerbereich zwischen Decke und Wand ein Elastomerstreifen unterlegt.

die Einrichtung zum Aufbringen einer Linienlast, um bauähnliche Auflagersituationen bei den Messungen verwirklichen zu können.

Die Bestimmung der internen Verlustfaktoren erfolgt indirekt über die Messung der Körperschall-Nachhallzeit bzw. des Gesamt-Verlustfaktors unter Vermeidung einer Kopplung an andere Bauteile. Die Übertragung von Körperschallenergie von einem Bauteil in das andere kann v. a. durch die Messung der über die gesamte Bauteiloberfläche gemittelten Schnellepegel und deren rechnerischen Differenz bestimmt werden. Abbildung 3 zeigt die Schnellepegeldifferenz zweier Aufbauten des in

Abbildung 1 gezeigten L-Stoßes. In beiden Aufbauten ist die Decke auf die Wand geschraubt, jedoch einmal ohne und einmal mit einem Elastomerlager zwischen den beiden Bauteilen. Tatsächlich ist die Schnellepegeldifferenz davon abhängig, ob die Decke oder die Wand das mit einem Körperschallerreger angeregte Bauteil ist. Vergleicht man die richtungsgemittelten Werte (Abb. 3, mittlere Graphen), so ist gut zu erkennen, dass im Fall des Elastomerauflagers zwischen den Bauteilen die Schnellepegeldifferenz in weiten Frequenzbereichen um ca. 7 dB höher ist, das Elastomerauflager also eine deutliche Reduktion der Körperschallübertragung bewirkt. Oberhalb von 2 kHz lag ein zu geringes Signal-zu-Rausch-Verhältnis vor.

Damit stehen erste Validierungsdaten für die vibroakustischen Simulationsmodelle der Projektpartner zur Verfügung.

Messung von Stoßstellen

Zur Untersuchung des Schwingverhaltens der verbundenen Bauteile im tieffrequenten Bereich wurden Betriebsschwinganalysen durchgeführt. Dabei wird in einem Messraster die resultierende Beschleunigung auf den Bauteilen aus einer punktförmigen Kraftanregung gemessen. Abbildung 4 zeigt eine Visualisierung der stark vergrößerten Amplituden bei 42,9 Hz bei Anregung an der Wand. Die rote Linie markiert die Kopplungsstelle der beiden Bauteile. Die Ergebnisse dieser Analysen dienen zur Kalibrierung des dazugehörigen FE-Modells an der TU München.

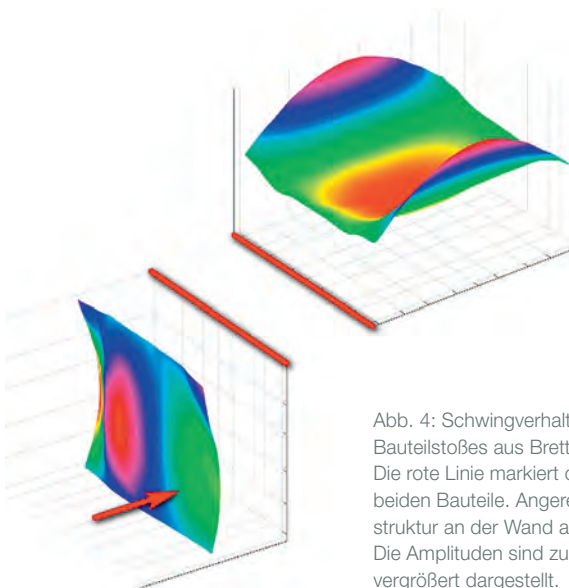


Abb. 4: Schwingverhalten des L-förmigen Bauteilstoßes aus Brettsperrholz bei 42,9 Hz. Die rote Linie markiert die Kopplungsstelle der beiden Bauteile. Angeregt wurde die Gesamtstruktur an der Wand an der Stelle des Pfeils. Die Amplituden sind zur Visualisierung stark vergrößert dargestellt.

Zusammenfassung und Ausblick

In der ersten Projektphase des Forschungsprojektes konnte an der Hochschule Rosenheim ein Prüfstand zur Untersuchung der Schallübertragung an Massivholzelementen aufgebaut und eingemessen werden. An exemplarischen Bauteilstößen wurden erste Kennwerte für die Schallübertragung gemessen, die als Eingangsdaten für eine Schallschutzprognose auf Basis unterschiedlicher Berechnungsmethoden benötigt werden. Dabei stehen dem Planer erste Stoßstellendämm-Maße speziell für den Massivholzbau zur Verfügung. Im nächsten Schritt werden im Labor für Schallmesstechnik die Modellierung auf Basis der Statistischen Energieanalyse für derartige Bauteilverbindungen weiterentwickelt, um weitere Kennwerte für die Schallschutzprognose in der Praxis zu erhalten. Ergänzend werden die Berechnungsmethoden für den tieffrequenten Bereich an der TU München weiterentwickelt und die Infrastruktur für den Planungsprozess im Zusammenhang mit dem Bauwerksinformationsmodell vorangetrieben.

Simon Mecking, Ulrich Schanda

Literatur

- [1] A. Rabold: Vibroakustik – Schalltechnische Planung als Teil des Bauwerksinformationsmodells. 12.03.2013. 4. HolzBauSpezial Akustik & Brandschutz im Holz- und Innenausbau, Bad Wörishofen.
- [2] A. Rabold, S. Kollmannsberger, E. Rank: Integrated Vibro-Acoustical Design Optimization of Multi-storey Buildings. 21.03.2013. Tagung der Deutschen Gesellschaft für Akustik DAGA, Meran.
- [3] C. Winter, M. Buchschmid, G. Müller, U. Schanda: A Hybrid FEM/SEA Approach to Predict Sound Transmission via Component Connections. 5th GACM Colloquium on Computational Mechanics, 30.09.–02.10.2013 in Hamburg.
- [4] C. Winter, M. Buchschmid, S. Mecking, G. Müller, U. Schanda: Ein hybrider FEM/SEA Ansatz zur Prognose der Schallübertragung an Bauteilstößen. 10.–13.03.2014 Tagung der Deutschen Gesellschaft für Akustik DAGA, Oldenburg.
- [5] S. Mecking, R. Vörtl, C. Winter, M. Buchschmid, U. Schanda, G. Müller: Vibroakustik im Planungsprozess für Holzbauten, Teil 4: Methodenvergleich zur Bestimmung von Verlustfaktoren von Massivholzelementen. 10.–13.03.2014 Tagung der Deutschen Gesellschaft für Akustik DAGA, Oldenburg.
- [6] C. Winter, M. Buchschmid, S. Mecking, C. Weineisen, G. Müller, U. Schanda: Modelling the Sound Transmission across Junctions of Building Components by Energy Influence Coefficients. IX International Conference on Structural Dynamics, Eurodyn, 30.06.–02.07.2014 in Porto, Portugal.
- [7] A. Rabold, U. Schanda, S. Kollmannsberger, E. Rank: Schallschutz im mehrgeschossigen Holzbau – Luft- und Trittschalldämmung von Trenndecken. In: Bauingenieur 09.2014, S.370-381.
- [8] S. Mecking, T. Kruse, U. Schanda: Messung und Berechnung der Körperschallübertragung am Bauteilstoß von Massivholzelementen. 17.–21.03.2015 Tagung der Deutschen Gesellschaft für Akustik DAGA, Nürnberg.
- [9] C. Winter, M. Buchschmid, G. Müller: Ein hybrider FEM/SEA Ansatz zur Prognose der Schallübertragung an Bauteilstößen. 17.–21.03.2015 Tagung der Deutschen Gesellschaft für Akustik DAGA, Nürnberg.



thinkstockphotos.de: iStock/Jeff_Hu

in situ Prüfverfahren für transparente Bauteile

Projektleiter

- Prof. Dr. Franz Feldmeier
Fakultät für angewandte Natur- und Geisteswissenschaften
- Prof. Dr. Ulrich Wellisch
Fakultät für angewandte Natur- und Geisteswissenschaften

Projektmitarbeiter

- Dipl.-Ing. (FH)
Lucia Bauer
- Sebastian Paulus, B. Sc.
- Manuela Schreyer, M. Sc.

Projekträger

Forschungszentrum Jülich GmbH (PTJ)

Kooperationspartner

- Fraunhofer-Institut für Bauphysik (IBP)
- EnOcean GmbH
- Passivhaus Institut (PHI)

Projeklaufzeit

Mai 2013 – April 2016

Förderung durch

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (ehemals Technologie)

Fördersumme

371.090 €

→ www.fh-rosenheim.de/insitu.html

Im Rahmen eines Forschungsprojektes werden an der Hochschule Rosenheim die thermischen Eigenschaften komplexer Fassadensysteme unter in situ Bedingungen untersucht und der Wärmedurchgangskoeffizient bzw. Wärmeverlustkoeffizient ermittelt.

Ziel ist es die thermischen Eigenschaften komplexer Fassadensysteme in Ergänzung zu den Laborprüfungen durch Messungen im 1:1-Maßstab in situ, das heißt unter Einbezug aller realen Faktoren, zu bestimmen. Im Rahmen des IEA ECBCS Annex 58: „RELIABLE BUILDING ENERGY PERFORMANCE CHARACTERISATION BASED ON FULL SCALE DYNAMIC MEASUREMENTS“ entwickelt die Hochschule Rosenheim (HSRo) mit ihren Projektpartnern die Auswahl, Optimierung, Neuentwicklung und Dokumentation geeigneter Messverfahren und erarbeitet statistische Analyseverfahren. Im Folgenden werden Methoden zur statistischen Parameterschätzung innerhalb der QUB-Methode und ihre praktische Anwendbarkeit dargestellt.

Die QUB-Methode

Die QUB-Methode (Quick U-Value of Buildings) verspricht eine „schnelle“ Ermittlung des Wärmeverlustkoeffizient (UA-Wert, HLC) von Gebäuden bzw. von Außenbauteilen und dient damit der Abschätzung der Qualität einer Gebäudehülle. Das Messverfahren sollte inklusive Versuchsvor- und Nachbereitung in drei Tagen durchzuführen sein. Im Vergleich dazu dauert ein Coheating-Test ein bis drei Wochen. Die Methode wurde von ISOVER Saint Gobain entwickelt, patentiert und soll nach Angabe

der Entwickler eine maximale Unsicherheit von $\pm 15\%$ besitzen [1], [2]. Das Prinzip des QUB-Verfahrens nutzt die Zeiträume gegen Ende einer Aufheiz- bzw. Abkühlphase eines Gebäudes. Dafür wird ein Gebäude möglichst konstant am Abend beheizt und über Nacht abgekühlt. Im Sommer 2014 wurde im Rahmen zweier Bachelorarbeiten [3], [4] eine Versuchsreihe am Thermischen Modellhaus (TM) der HSRo durchgeführt. Dabei wurden Aufheiz- und Abkühltemperaturverläufe (Luft- und Oberflächentemperaturen) sowie die Heizleistung aufgezeichnet.

Methodik – mathematische Herleitung

Ausgehend von der Energiebilanz

$$\dot{Q}_{zu} = \dot{Q}_{ab} + \dot{Q}_{speicher}$$

erhält man die Differentialgleichung

$$q = UA(T_i - T_e) + C \frac{dT_i}{dt},$$

wobei $UA := \frac{1}{R}$ der Wärmeverlustkoeffizient in $\frac{W}{K}$, C die wirksame Wärmekapazität in $\frac{Wh}{K}$ und $q := \dot{Q}_{zu}$ die Heizleistung in W ist. Man definiert ΔT_1 bzw. ΔT_2 als die Temperaturdifferenz $\Delta T := T_i - T_e$ aus Innentemperatur T_i und Außentemperatur T_e zum Zeitpunkt t_1 bzw. t_2 und q_1 bzw. q_2 als die Heizleistung q zum Zeitpunkt t_1 bzw. t_2 .

Die **Methode 1** entspricht der in [1] und [2] beschriebenen UA-Wert-Schätzung. Dabei werden Bereiche gegen Ende der Aufheiz- und Abkühlphase (blau markierte Zeitbereiche in Abb. 1), unter der Annahme, dass dort nur noch eine wirksame Kapazität vorliegt, ausgewertet. Es werden Zeitpunkte t_1 aus der Aufheizphase und t_2 aus der Abkühlphase betrachtet und jeweils die dazugehörige Temperaturdifferenz ΔT_1 und ΔT_2 berechnet. Damit wird dann ein Schätzer sowohl des UA-Wertes ($1/R$) als auch der wirksamen Kapazität C durch Mittelwertbildung aus den Gleichungen

$$R = \frac{\frac{\Delta T_2}{dt} \Delta T_1 - \frac{\Delta T_1}{dt} \Delta T_2}{\frac{\Delta T_2}{dt} q_1 - \frac{\Delta T_1}{dt} q_2} \quad (1)$$

$$C = \frac{\Delta T_2 q_1 - \Delta T_1 q_2}{\frac{\Delta T_1}{dt} \Delta T_2 - \frac{\Delta T_2}{dt} \Delta T_1} \quad (2)$$

berechnet.

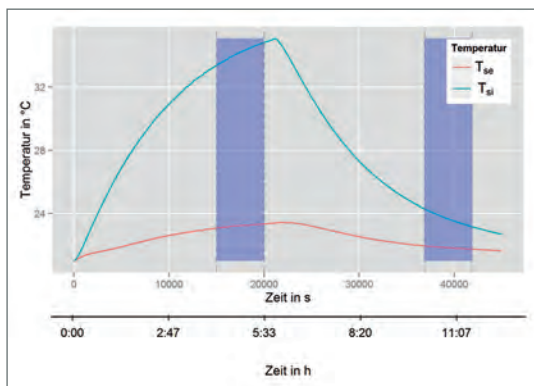


Abb. 1: Temperaturverlauf mit Auswertebereichen für Methode 1: QUB (Mittelwertbildung)

Die folgenden **Methoden 2** und **3** erweitern und modifizieren die in [1] und [2] beschriebene UA-Wert-Schätzung durch Regressionsmodellansätze. Die Modelle liefern neben Parameterschätzer auch Konfidenzintervalle für den UA-Wert.

Bei Methode 2 wird zur Ermittlung der Schätzer anstatt einer Mittelwertbildung eine lineare Regression durchgeführt. Als Regressionsgleichungen zur Schätzung von $R = \frac{1}{UA}$ und C erhält man die Gleichungen

$$\underbrace{\frac{\Delta T_2}{dt} \Delta T_1 - \frac{\Delta T_1}{dt} \Delta T_2}_{=Y} = R \underbrace{\left(\frac{\Delta T_2}{dt} q_1 - \frac{\Delta T_1}{dt} q_2 \right)}_{=X} \quad (3)$$

$$\underbrace{\Delta T_2 q_1 - \Delta T_1 q_2}_{=Y} = C \underbrace{\left(\frac{\Delta T_1}{dt} \Delta T_2 - \frac{\Delta T_2}{dt} \Delta T_1 \right)}_{=X} \quad (4)$$

Ausgangspunkt für **Methode 3** – Parameterschätzung mit nichtlinearer Regression – ist die Differentialgleichung (DGL):

$$q = UA (T_i - T_e) + C \frac{dT_i}{dt}$$

Unter der Annahme, dass die Außentemperatur T_e konstant ist, ist $\frac{dT_e}{dt} = 0$ und man erhält:

$$\frac{dT_i}{dt} + \frac{1}{RC} \Delta T = \frac{q}{C}$$

Die Lösung der entsprechenden homogenen DGL ist $\Delta T = k e^{-\frac{t}{RC}}$. Für die partikuläre Lösung der inhomogenen DGL ergibt sich $\Delta T_{t \rightarrow \infty} = qR$.

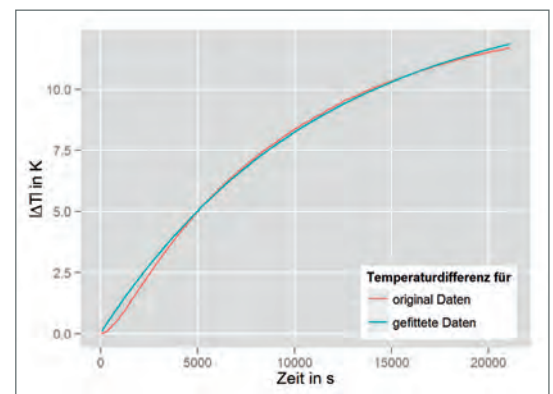
Die allgemeine Lösung ist damit

$$\Delta T = k e^{-\frac{t}{RC}} + qR$$

mit der Anfangsbedingung $\Delta T(0) = k + qR$. Als nichtlineare Regressionsgleichung erhält man schließlich

$$\Delta T = (\Delta T(0) - qR) e^{-\frac{t}{RC}} + qR$$

Abb. 2: Vergleich gemessene und gefittete Daten.



Im Gegensatz zu Methode 1 und 2 ist bei der Auswertung mit einem nichtlinearen Regressionsmodell eine ausschließliche Betrachtung der Aufheizphase (Abb. 2) möglich. Der für die Methode notwendige Messzeitraum wird so im Vergleich zu den Methoden 1 und 2 deutlich verkürzt. In Residuenanalysen wurde die Gültigkeit der theoretischen Modellvoraussetzungen für die Regressionsmodelle überprüft.

Das thermische Modellhaus (TM)

Vor der Durchführung von Messungen am TM wurden die einzelnen Bestandteile aufgenommen und der theoretische Wärmeverlustkoeffizient mit Hilfe von Tabellenwerten bestimmt. Zusätzliche Temperatursensoren wurden angebracht und kalibriert.

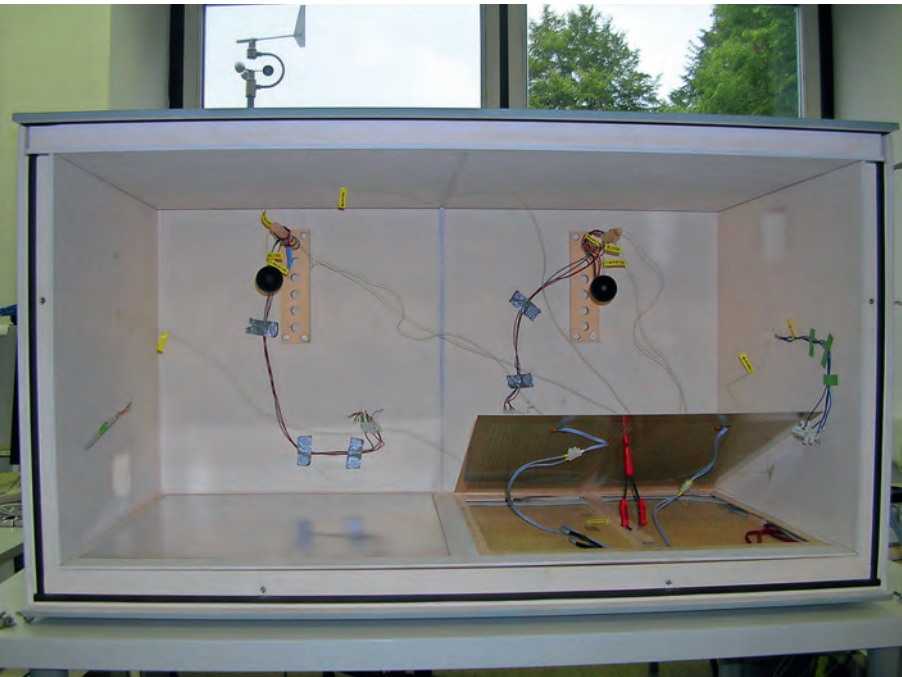


Abb. 3: Aufbau des thermischen Modellhauses

Für die QUB-Untersuchung wurde ein einfacher Aufbau mit gleichartigen Wänden, Decke und Boden und ohne Fenster verwendet. Der Versuchsaufbau wurde in einem konstant temperierten, fensterlosen Raum aufgestellt. Somit muss Solarstrahlung nicht beachtet werden und es herrscht eine annähernd konstante „Außentemperatur“. Vorgesehene Lüftungsöffnungen wurden gedämmt und verklebt. Geheizt wurde über zwei Heizplatten in der Bodenplatte (Aufbau Abb. 3).

Insgesamt wurden elf unabhängige Messungen unter gleichen Randbedingungen durchgeführt.

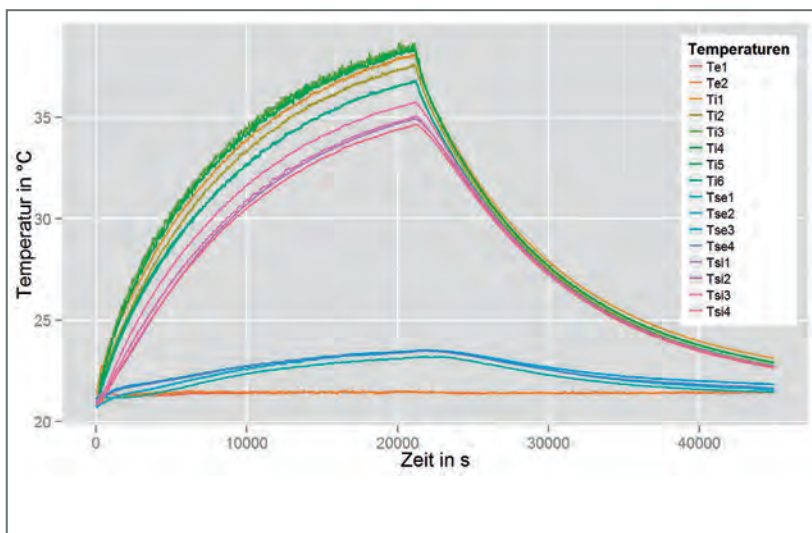
Abb. 4:
Temperaturverlauf der Aufheiz- und Abkühlphase

Abbildung 4 zeigt den Temperaturverlauf der Aufheiz- und Abkühlphase. Außerdem wurden zur Bestimmung des UA-Wertes unter stationären Bedingungen zwei Datensätze mit konstanter Temperaturdifferenz (Coheating Test) erzeugt.

Ergebnisse

Abbildung 5 zeigt die geschätzten UA-Werte für die einzelnen Messreihen und der oben beschriebenen Methoden. Als Vergleichswert wurde der Mittelwert der stationär ermittelten UA-Werte aus den Coheating-Tests bestimmt.

Untersuchungen verschiedener Intervalle der Aufheiz- und Abkühlphase haben gezeigt, dass die Schätzer stabil sind. Wie zu erwarten, wird der Anfangsbereich in der Aufheizphase und Abkühlphase (Abb. 2) noch nicht exakt modelliert. Daher ist eine Auswertung ohne Anfangsbereiche sinnvoll.

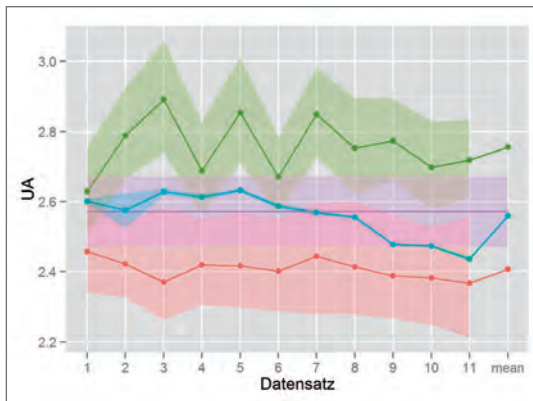
Ein Streudiagramm von X vs. Y (siehe Gleichung (3)), zeigt eine hohe Korrelation der Kriteriumsvariablen Y mit der Kovariablen X und eine geringe Streuung der Daten, was eine stabile Schätzung von UA mit linearer Regression und mit Intercept = 0 zur Folge hat. Das entsprechende Streudiagramm von X vs. Y (siehe Gleichungen (4)) zur Schätzung der Kapazität C zeigt eine wesentlich größere Streuung der Daten einhergehend mit einer resultierenden starken Schwankung der Schätzer für C .

Die Auswertung mit Lufttemperaturen zeigt, dass die Schätzer aus Methode 3 sehr nahe an den Werten der stationären Auswertungen liegen. Weitere Untersuchungen mit Oberflächentemperaturen zeigen jedoch größere Abweichungen. Die Ermittlung des UA-Wertes aus Oberflächentemperaturen als Analysegrundlage ist daher nur bedingt geeignet. Der UA-Wert ist bei den geringen Speichermassen des TM jedoch relativ stabil.

Die Methoden gehen von einer konstanten Außentemperatur aus. Daher ist im Hinblick auf reale Messanwendungen zu untersuchen, inwieweit Schwankungen der Außentemperatur die Analysemethoden beeinflussen.

Aktuelle Arbeiten

Gegenstand aktueller Untersuchungen sind weitere Anwendungen der verschiedenen Mess- und Analyseverfahren (Coheating Test, QUB-Verfahren und weitere dynamische Verfahren). Außerdem werden Simulationsdaten, die der Hochschule Rosenheim vom Projektpartner Passivhaus Institut (PHI) zur Verfügung gestellt wurden, derzeit ausgewertet. Im Frühjahr 2015 führen die Projektmitarbeiter



Methode1: QUB mit 25% und 75% Quantilen
 Methode2: Lin. Reg. mit 95% Konf.Int.
 Methode3: Nichtlin. Reg. mit 95% Konf.Int.
 Stationäre Auswertung mit Messgenauigkeit

Abb. 5: UA-Wert-Schätzer in W/K aus Lufttemperaturen für verschiedene Methoden.

Versuche am LWF-Fassadenprüfstand (LWF steht für Luft Wärme Feuchte) durch, welche eine weitere Datenbasis zur Anwendung und Weiterentwicklung der statistischen Analyseverfahren liefern werden.

Neben den beschriebenen Methoden wurden auch erste Analysen und Schätzungen des UA-Wertes mit Zustandsraummodellen (State Space Modelle) durchgeführt. Die Ergebnisse der Messreihen am TM sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Methode	UA-Wert
Stationär	$(2,58 \pm 0,10) \frac{W}{K}$
M1 QUB	$(2,40 \pm 0,18) \frac{W}{K}$
M2 Lineare Regression	$(2,75 \pm 0,15) \frac{W}{K}$
M3 Nichtlineare Regression	$(2,56 \pm 0,1) \frac{W}{K}$
State Space	$2,37 \frac{W}{K}$

Tabelle 1: Zusammenstellung der Ergebnisse aus Lufttemperaturen.

Zusammenfassung und Ausblick

Die von der Hochschule aufgestellten Regressionsmodelle sind aus den physikalischen Gegebenheiten mathematisch fundiert hergeleitet und stellen neben den Punktschätzern für die interessierenden Parameter auch Konfidenzintervalle bereit.

Methode 1: QUB und Methode 2: lineare Regression liefern für den Wärmeverlustkoeffizienten robuste Ergebnisse. Methode 3: nichtlineare Regression erlaubt kürzere Auswertezwischenräume, ein wesentliches Argument für in situ Messungen, ist aber aufgrund der hier auftretenden nur numerisch lösbaren Schätzgleichung weniger robust. Die Bestimmung der Kapazität ist mit den verwendeten Verfahren nur unbefriedigend möglich. Hier könnte durch eine

Erweiterung der DGL, mit mehreren wirksamen Kapazitäten, eine Verbesserung erreicht werden.

Ein Schwerpunkt in 2015 wird zudem auf der Auswertung mit Zustandsraummodellen liegen. Zustandsraummodelle bilden die physikalische Realität genauer ab, jedoch nimmt die Komplexität des Analyseverfahrens nochmals zu.

Lucia Bauer, Manuela Schreyer,
Franz Feldmeier, Ulrich Wellisch

Literatur

- [1] Richard, F.; Pandraud, G. (2013): QUB: Validation of a Rapid Energy Diagnosis Method for Buildings. Reliable Building Energy Performance Characterisation Based on Full Scale Dynamic Measurements. 4th Expert meeting, Munich, Germany.
- [2] Pandraud, G.; Gossard, D.; Alzetto, F. (2014): Experimental optimization of the QUB method Reliable Building Energy Performance Characterization Based on Full Scale Dynamic Measurements. 6th Expert meeting, Genth, Belgium.
- [3] Schäffer, L. (2014): Auswahl geeigneter Messverfahren zur Ermittlung des Wärmetransferkoeffizienten an Gebäuden. Übersicht und Eigenschaften konventioneller Messtechnik. Bachelorarbeit an der Hochschule Rosenheim.
- [4] Kagerl, A. (2014): Auswahl geeigneter Messverfahren zur Ermittlung des Wärmetransferkoeffizienten an Gebäuden. Messungen an Testaufbauten und Analyse der Verfahren. Bachelorarbeit an der Hochschule Rosenheim.



Abb. 6: Das thermische Modellhaus im zusammengebauten Zustand

**Projektleiter**

Prof. Dr.-Ing.
Dominikus Bücke
Fakultät für Ingenieur-
wissenschaften

Projektmitarbeiter

- Dipl.-Ing. (FH) Rafael Botsch, M. Sc.
- Peter Jell, B. Sc.
- Dr.-Ing. Martina Klingele

Kooperationspartner

- MW-Biomasse AG mit Heizwerk Glonn
- Rothmoser GmbH mit zwei Nahwärmenetzen in Grafing
- Bioenergie Engelsberg GmbH mit Heizwerk Engelsberg
- Obermaier und Gerg Grundstücksverwaltung KG mit Nahwärmenetz Piusheim
- B&O Gruppe mit Nahwärmenetz in der Nullenergiestadt auf der ehemaligen Militärlaserte Miettraching

Projektlaufzeit

Feb. 2014 – Sept. 2015

Förderung durch

- SaatInvest GmbH & Co. KG
- B&O Gruppe

Fördersumme

130.447 € zzgl. Personal-
leistung der B&O Gruppe

→ [www.fh-rosenheim.de/
mona.html](http://www.fh-rosenheim.de/mona.html)

Nahwärmenetze auf dem Prüfstand

Wie zukunftsorientiert sind unsere Wärmenetze und welche Potenziale sind dort verborgen? Mit dieser Frage beschäftigt sich die Hochschule Rosenheim im Rahmen des Projektes „Monitoring von Nahwärmenetzen“, kurz MoNa. Ausgangspunkt ist die Erkenntnis, dass Nahwärmenetze oftmals unzureichend in ihrem Betrieb überwacht und dadurch wesentliche Potenziale zur Effizienzsteigerung nicht erkannt werden.

Nahwärmenetze sind meist gewachsene oder wachsende Systeme: Anlagenteile veralten, entsprechen nicht mehr den aktuellen technischen Standards und werden ersetzt, Trassen werden erweitert, um neue Abnehmer anschließen zu können. Im Laufe der Zeit entstehen andere Strukturen als bei der Projektierung geplant waren. Potenziale zur Optimierung bleiben häufig unerkannt, da das notwendige Know-how, geeignete Methoden oder andere Ressourcen fehlen.

Im Projekt MoNa werden an Hand von bestehenden Netzen diese Potenziale systematisch untersucht und eine Methode zum kostengünstigen Monitoring entwickelt, um in Zukunft Verbesserungspotenziale bei Nahwärmenetzen effizient zu erkennen und einen optimalen Betrieb sicherzustellen. Besonders Betreibern kleinerer Nahwärmenetze soll damit die Durchführung eines Monitorings ermöglicht werden.

Im Rahmen des Projektes werden sechs bestehende Heißwassernetze unterschiedlicher Versorgungsstrukturen im Raum Südostbayern analysiert. Diese sind mit Erzeugertechnologien wie BHKWs mit Biogas, Erdgas und Palmöl, Biomassekesseln für Landschaftspflegematerial und Hackschnitzel, Power-to-Heat-Modulen und solarthermischen Anlagen mit dezentralen Wärmepumpen im sommerlichen Kaltnetz ausgestattet. Dadurch wird eine große Bandbreite an Technologien, die in der Praxis Anwendung finden, abgedeckt. Die Netze weisen Trassenlängen bis 12 km und thermische Gesamtleistungen zwischen 1,2 und 4,5 MW auf.

Derzeit befinden sich die Netze in der Monitoringphase, der Projektabschluss ist im 3. Quartal 2015 geplant.

Im Rahmen des Monitorings werden die Energieflüsse und Betriebszustände über einen Zeitraum von einem Jahr intensiv überwacht. Die Betreiber der

Netze sind dabei eng in das Projekt eingebunden, um einerseits ihre Erfahrung einzubringen und andererseits die Umsetzung identifizierter Maßnahmen zu gewährleisten.

Projektziel und Vorgehensweise

Abbildung 1 zeigt die Vorgehensweise im Projekt. Der Fokus liegt auf der Entwicklung einer standardisierten Methodik für das Monitoring von Nahwärmenetzen, welche für jedes Netz kostengünstig anwendbar ist. Durch das Monitoring wird der Ist-Zustand eines Netzes erfasst und so eine Baseline geschaffen, anhand derer die Auswirkungen von Maßnahmen messbar und bewertbar werden. Das Monitoring kann somit beispielsweise auch Teil einer Implementierung und Überwachung eines Einsparcontractings sein.

Ein Kriterienkatalog zur Bewertung

Die durch das Monitoring erhobenen Daten erlauben es, die Wärmenetze zu bewerten und untereinander zu vergleichen. Der hierfür entwickelte Kriterienkatalog umfasst Aspekte wie Primärenergieeffizienz, Energieeffizienz des Netzes, CO₂- und andere Emissionen, sowie Regionalität der eingesetzten Energieträger. Auch Versorgungssicherheit und Wartungsintensität werden berücksichtigt. Abbildung 3 zeigt die Einordnung der Kriterien in das energiepolitische Zieldreieck.

Das Messkonzept

Im Messkonzept werden die grundlegenden Voraussetzungen für ein Monitoring als Messmindestanfor-



Abb. 2: Vor-Ort-Begehung im Heizwerk

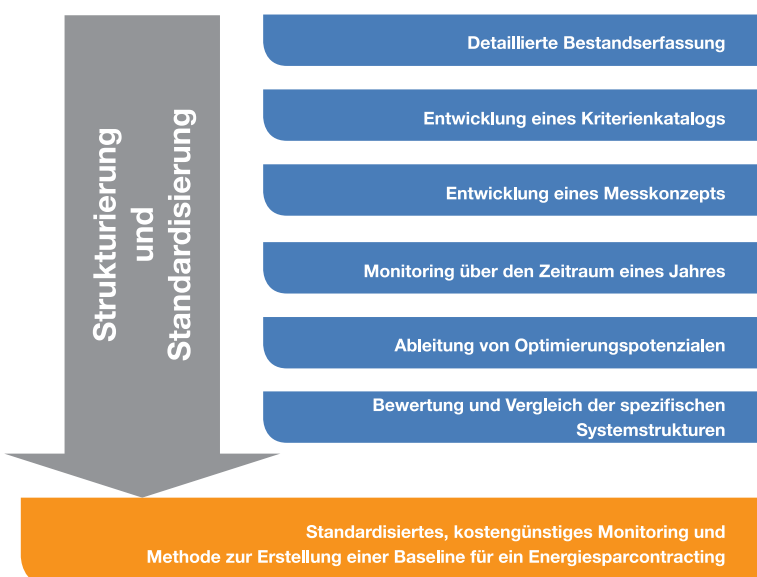


Abb. 1: Vorgehen im Projekt MoNa unter Bezugnahme auf die Hauptaspekte.

derungen zusammengefasst. Hier werden Messpunkte, Messgrößen und das Intervall der Datenaufzeichnung festgelegt. Mit Hilfe dieses Standards und einer detaillierten Bestandserfassung der jeweiligen Netze werden Defizite in der Ausstattung ermittelt und idealerweise vor der Monitoringphase behoben. Teil des Messkonzeptes sind darüber hinaus eine strukturierte und effiziente Datenhandhabung, sowie deren Plausibilisierung und Ergänzung durch Messungen an den Anlagen vor Ort. Ziel des Messkonzeptes ist es eine hinreichende Grundlage für das Monitoring und die damit verbundenen Datenauswertungen zu schaffen. Abbildung 4 zeigt den Aufbau eines typischen Messschemas als Beispiel.

Analysen und Auswertungen

Neben oftmals unzureichender messtechnischer Ausstattung bei älteren Netzen ist es vor allem auch

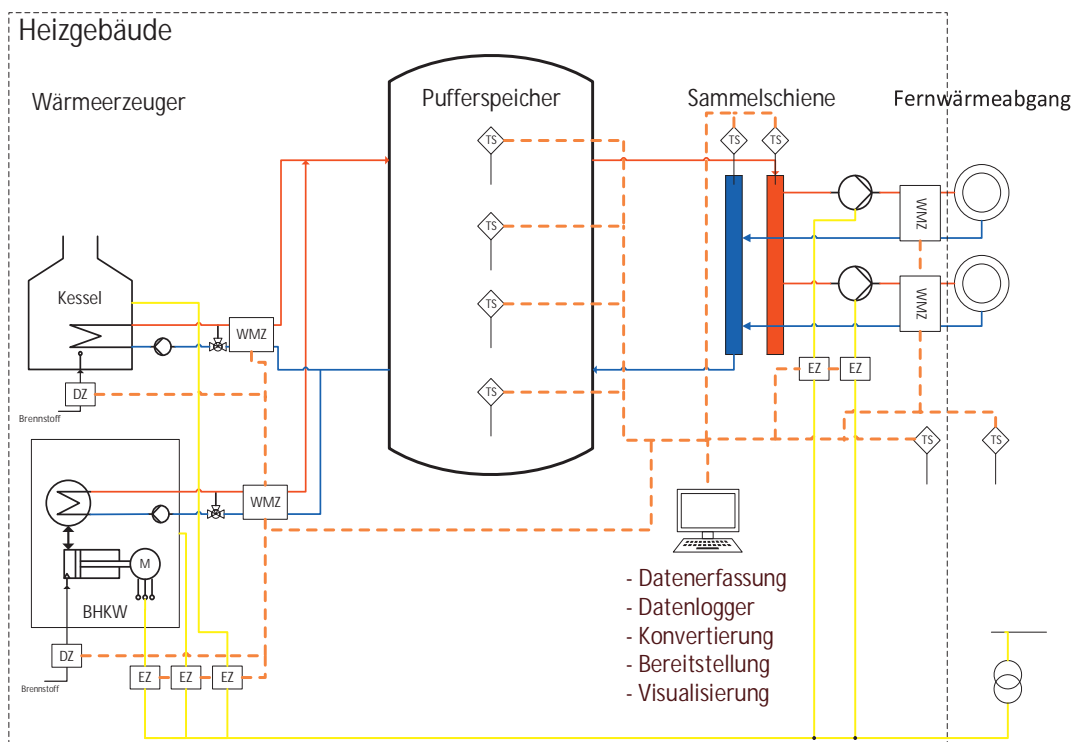


Abb. 4: Beispiel eines Messschemas zur Datenerfassung

der Mangel an Auswerte-Tools, der es dem Betreiber erschwert, aus den Messdaten Optimierungspotenziale für seine Anlage zu identifizieren.

Im Projekt steht „MoniSoft“ als unterstützende Software im Rahmen eines Kooperationsvertrages mit dem Karlsruher Institut für Technologie zur Verfügung. Diese wurde dort innerhalb mehrerer Forschungsprojekte für das energetische Gebäudemonitoring entwickelt und wird nun an der Hochschule Rosenheim weiterentwickelt.

Mit Hilfe der Software können umfangreiche Messdaten aufbereitet, grafisch dargestellt und analysiert werden. Mit geringem Aufwand lassen sich so beispielsweise netzübergreifende Analysen bezüglich des Betriebsmanagements durchführen.

Zusammenfassung und Ausblick

Im Laufe des Projektes werden die sechs betrachteten Netze hinsichtlich der aufgestellten Kriterien bewertet und verglichen, sowie Ursachen für die unterschiedliche Güte der Netze in den einzelnen Kriterien analysiert. Hieraus können dann – immer unter Berücksichtigung der individuellen Gegebenheiten – Optimierungspotenziale abgeleitet werden.

Die Methodik zum Monitoring, die Messmindestanforderungen und der Kriterienkatalog werden laufend weiterentwickelt und somit inhaltlich weiter

spezifiziert. In Zukunft sollen die gewonnenen Erkenntnisse und die entwickelte Methode über das Projekt hinaus als Standard für das Monitoring von Nahwärmenetzen dienen.

Peter Jell

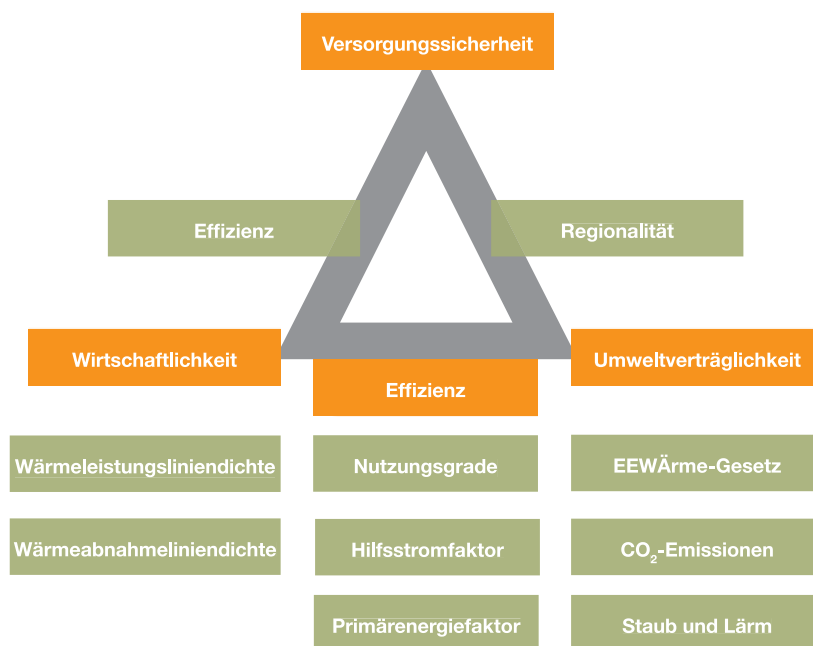


Abb. 3: Einordnung der Kriterien des Kriterienkataloges in das energiepolitische Zieldreieck.

„WASSER BRENNT NICHT!“

TECHNISCH GETROCKNETE HACKSCHNITZEL SIND DIE UMWELTFREUNDLICHE ALTERNATIVE ZU FOSSILEN BRENNSTOFFEN WIE ÖL ODER GAS, AUS REIN WIRTSCHAFTLICHER SICHT AUCH ZU KLASSISCHEN HOLZHACKSCHNITZEL, PELLETS, SOLAR- UND GEOTHERMIE.

Unter der Marke „flokets®“ vertreibt die ECOLOHE AG technisch getrocknete Holzhackschnitzel, die mit der Abwärme aus Biogasanlagen auf einen Restwassergehalt von weniger als 15% getrocknet werden. Damit erreichen flokets® einen um bis zu 25% höheren Heizwert gegenüber ungetrockneten Hackschnitzeln.

flokets® ist ein Qualitätsprodukt bester Ökobilanz und mit besonders hohem Anwendungskomfort.

Hervorzuheben sind die erheblich reduzierte Asche- und Rußbildung sowie die nahezu unbegrenzte Lagerfähigkeit. Mit einem auf flokets® optimal eingestellten Heizkessel können die Vorgaben der 1. BImSchV Stufe 2, die seit dem 01.01.2015 für neu zu errichtende Anlagen gelten, ohne zusätzliche Investitionen in Filteranlagen eingehalten werden.

Durch den Einsatz von Restholz aus der Sägeindustrie und der Waldpflege bieten

flokets® neben hoher Wirtschaftlichkeit auch eine ausgezeichnete positive Umweltbilanz.

Die lückenlose Kette aus der nachhaltigen und schonenden Nutzung land- und forstwirtschaftlicher Ressourcen und den kurzen Transportwegen zu den Trocknungsanlagen sowie zu den Kunden, sorgen für einen ökologisch wie ökonomisch idealen Brennstoff.

Die ECOLOHE AG bietet ihren Kunden ein neues, zeitgemäßes und dezentral organisiertes Brennmaterial-Konzept an, welches den ökologischen Anforderungen der Energiewende entspricht. Hochwertiges Material und eine zuverlässige Betreuung der Anlage durch die ECOLOHE AG gewährleisten einen hohen Wirkungsgrad und einen geringen Verschleiß der Anlage. Die Betreuung umfasst die rechtzeitige und zeitnahe Belieferung, die Störungsbeseitigung, kleinere Reparaturen, Reinigungen und die Ascheentsorgung.

Die Planungsphase von Hackschnitzelanlagen ist für den Erfolg des Projektes entscheidend.

Bereits während der Bauplanung steht die ECOLOHE AG als Contractor mit Rat und Tat zur Verfügung und übernimmt auf Wunsch auch die Bauüberwachung vor Ort.

Ein Unternehmensziel der ECOLOHE AG ist es, eine größtmögliche Versorgungssicherheit für den Kunden zu gewährleisten. In mehreren Trocknungs- und Lagerstützpunkten in Bayern werden jährlich mehr als 70.000 srm flokets produziert um für die Kunden jederzeit Ware verfügbar zu haben.

Weitere Informationen erhalten Sie unter:

Tel. 08061 37041-0
www.ecolohe.de

ECOLOHE
ENERGIE AUS BIOMASSE

flokets®
getrocknete Hackschnitzel

- Restwassergehalt < 15 %
- höchste Heizwert
- geringe Emissionen
- Lieferung ab 5 to.

Info & Bestellung: Tel. 08061 37041-0

www.ecolohe.de

Auch für Selbstabholer ab:

- Trocknung 85567 Taglaching, Oberdorf 20
- Trocknung 86453 Laimering, Zur Ziegelei 4
- Trocknung 83530 Schnaitsee, Altenöd 1

Jetzt Brennstoffvorrat auffüllen!



Abb. 1: Südansicht des Plus-Energie-Kinderhauses in Höhenkirchen-Siegertsbrunn
Bild: Fraunhofer IBP

Energetisches Monitoring im Plus-Energie-Kinderhaus

Vorbild für eine neue Generation – Mit dem Kinderhaus „Arche Noah“ wollte die Gemeinde Höhenkirchen-Siegertsbrunn eine besonders nachhaltige und vorbildliche Kindertagesstätte bauen. Das Plus-Energie-Gebäude sollte nicht nur architektonisch, bauökologisch und energetisch ein Vorbild sein, sondern auch die kleinen Nutzer des Gebäudes und die Besucher „hautnah“ für das Thema Energieeffizienz sensibilisieren. Die Hochschule Rosenheim übernahm das energetische Monitoring in diesem zukunftsweisenden Projekt.

Das Kinderhaus „Arche Noah“ in Höhenkirchen-Siegertsbrunn ist als Plus-Energie-Gebäude konzipiert. Es soll im Laufe eines Jahres mehr Energie erzeugen als es für seine Nutzung benötigt. Dies wird durch Minimierung des Energiebedarfes sowie innovative und energieeffiziente Systeme erreicht.

Mit der Fertigstellung startete die Hochschule Rosenheim das Monitoring des Gebäudes, in dem die Energieströme kontinuierlich über zwei Jahre erfasst werden und das angestrebte Ziel nachvollziehbar validiert wird. Im Erfolgsfall soll das Konzept auf den Bau weiterer vergleichbarer Gebäude übertragen werden.

Dank der integralen Planung von Beginn an konnten das Architektur- sowie das Gebäudetechnik-Konzept konsequent aufeinander abgestimmt werden – mit dem Ziel am Ende eine Plus-Energie-Bilanz zu erreichen. Der Entwurf des Energiekonzeptes wurde durch das Fraunhofer-Institut für Bautechnik wissenschaftlich begleitet.

Zur Minimierung des Energiebedarfes muss der Gebäudeentwurf neben einem flexibel nutzbaren und kindgerechten Raumkonzept auch die Nutzung sämtlicher energetischer Potenziale erfüllen. Mit dem umgesetzten Entwurf gelang es trotz des länglichen Nord-Süd-orientierten Grundstückes die Aspekte Südausrichtung und Kompaktheit zu realisieren. Durch eine dem Untergeschoß vorgelagerte Terrasse wurde die Südfassade vergrößert und so das Potential an solaren Wärmegewinnen und Tageslicht erhöht (Abb. 1). Der Bauherr legte durch die verwendeten Materialien (Holz und Lehm) viel Wert auf eine regionale Wertschöpfung und ein gesundes Raumklima.

Durch eine luftdichte und nahezu wärmebrückenfreie Gebäudehülle werden Wärmeverluste minimiert. Das Lüftungskonzept beinhaltet im Sommer eine gezielte Fensterlüftung und eine passive Nachtlüftung und vermeidet dadurch den Einsatz

Projektleiter

- Prof. Mathias Wambsganß
Fakultät für Innenarchitektur
- Prof. Uli Spindler
Fakultät für angewandte Natur- und Geisteswissenschaften

Projektmitarbeiter

- Dipl. Ing. (FH)
Andreas Hack

Projekträger

- Forschungszentrum Jülich GmbH (PTJ)

Kooperationspartner

- Gemeinde Höhenkirchen-Siegertsbrunn
- Asböck Architekten GmbH
- IB Hauser
- Fraunhofer Institut für Bauphysik
- IB Bloos Däumling Huber
- IB Wilhelm

Projektlaufzeit

- Oktober 2012 – Sept. 2015
(voraussichtlich Verlängerung bis April 2016)

Förderung durch

- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
(ehemals Technologie)

Fördersumme

- 279.776 €

→ www.fh-rosenheim.de/monitoring-pek.html

von Strom zur Belüftung und Kühlung. Die Fensterlüftung wird durch einen Solarkamin auf dem Dach unterstützt, der durch thermische oder windbedingte Druckunterschiede einen zusätzlichen Luftmassenstrom erzeugen soll. In der kalten Jahreszeit kommt eine zentrale mechanische Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung zum Einsatz. Diese wird abhängig von der CO₂-Konzentration in den Räumen bedarfsgeführt betrieben. Verschiedene Lichtmanagementsysteme reduzieren den Strombedarf.

Der verbleibende Bedarf wird mit regenerativen Energieträgern gedeckt. Zur Wärmeerzeugung dienen zwei Grundwasser-Wärmepumpen, die durch eine thermische Solaranlage ergänzt werden. Übers Jahr betrachtet wird der Strombedarf für den gesamten Gebäudebetrieb durch die Photovoltaik-Anlage auf dem Dach erzeugt.

Energetisches Monitoring

Durch Validierungsmessungen im Rahmen des Monitorings untersucht die Hochschule Rosenheim die Effektivität und Praxistauglichkeit zahlreicher Einzelmaßnahmen sowie deren Einfluss auf das gesamte energetische Gebäudeverhalten im täglichen Betrieb.

Das Monitoring der Anlagen im 10-Minuten-Intervall über den Zeitraum von zwei Jahren erlaubt dabei detaillierte Rückschlüsse auf das Verhalten des Gesamtsystems im realen Betrieb und zeigt die vorhandenen Optimierungsmöglichkeiten auf. Neben Optimierungen im System werden auch die einzelnen Komponenten in ihrem Bilanzkreis betrachtet und ausgewertet, um so Aufschluss über deren Qualität zu erhalten. Mit annähernd 62.000 Messwerten pro Tag von 430 verschiedenen Datenpunkten liegt seit Oktober 2013 ein umfangreicher Datensatz vor, der kontinuierlich ausgewertet wird.

Hieraus werden unter anderem, nach Energiedienstleistung getrennt, monatliche und jährliche Verbrauchswerte ermittelt und mit den erwarteten

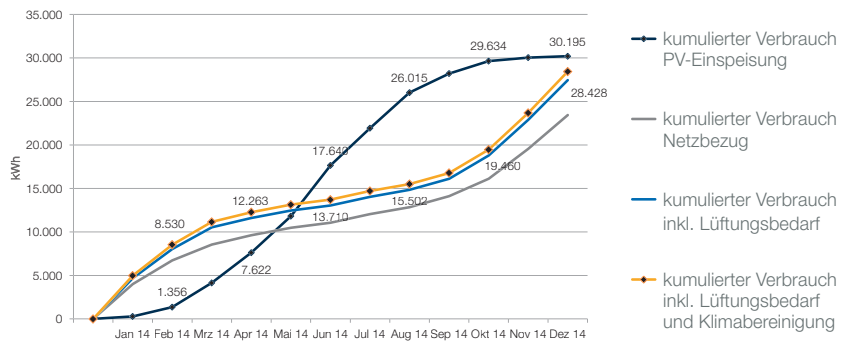


Abb. 3: Kumulierte Monatsbilanz 2014, eingespeiseter Photovoltaikstrom und Strombezug aus dem Netz

ten Bedarfswerten verglichen. Des Weiteren lassen sich für die Energieerzeuger (spezifische) Kennwerte ableiten. Diese werden den erwarteten oder vom Hersteller angegebenen Werten gegenübergestellt und somit die Performance im Gebäudebetrieb bewertet.

Durch die umfangreichen Messdaten konnten und können nicht sachgemäße Ausführungen und fehlerhafte technische Komponenten identifiziert und Optimierungspotentiale abgeleitet werden.

Beispielhaft sei hier die Verbesserung der Arbeitszahlen der Wärmepumpe von 3,2 auf 3,8 bzw. 3,5 auf 4,6 genannt, die zu Betriebsbeginn durch Anpassungen der Temperaturregelung der Pufferspeicher erreicht werden konnte. (Abb. 2)

Weiterhin konnten bei der solarthermischen Anlage eine fehlerhafte Pumpenregelung identifiziert und Optimierungspotentiale im Puffermanagement abgeleitet werden.

Erste Untersuchungen zu der Kunstlichtanlage zeigen in den Räumen eine den Nutzeranforderungen nicht gerecht werdende Beleuchtungsregelung. Diese zwingt den Nutzer zu häufigen Eingriffen in die Regelung, was einen erhöhten Stromverbrauch nach sich zieht.

In einer weiteren Studie konnte die grundsätzliche Eignung des freien Lüftungskonzeptes nachgewiesen werden. Die Regelung der Nachtlüftung und die Aktivierung der Module aus Phasenwechselmaterial (PCM) zeigen dabei allerdings noch einige Schwachstellen auf.

Im Bereich der mechanischen Lüftungsanlage sind schalltechnische Beeinträchtigungen der Nutzer durch teilweise deutliche hörbare Geräusche auch nach über einem Jahr noch nicht abschließend behoben.

Das Projekt als Ganzes hat trotz zahlreich vorhandener Optimierungsmöglichkeiten eine positive Energiebilanz nach Abschluss des ersten Messjahres. Nach Klimabereinigung und einem rechnerischen Aufschlag für die nicht betriebene Lüftungsanlage wurden 2014 rund 1.700 kWh (1,3 kWh/m²a)

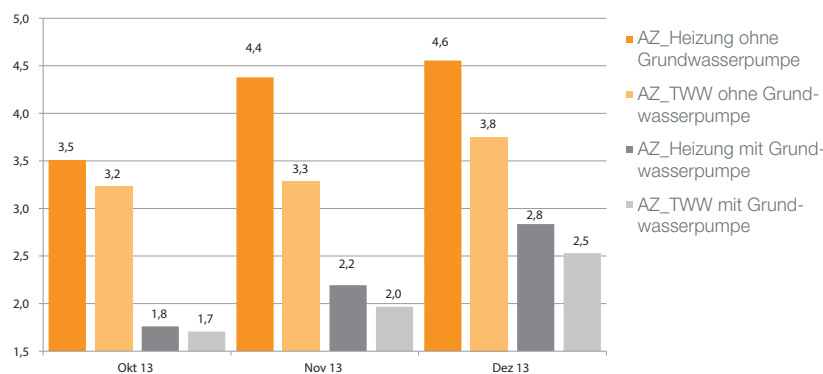


Abb. 2: Optimierung der Wärmepumpenarbeitszahlen zu Betriebsbeginn

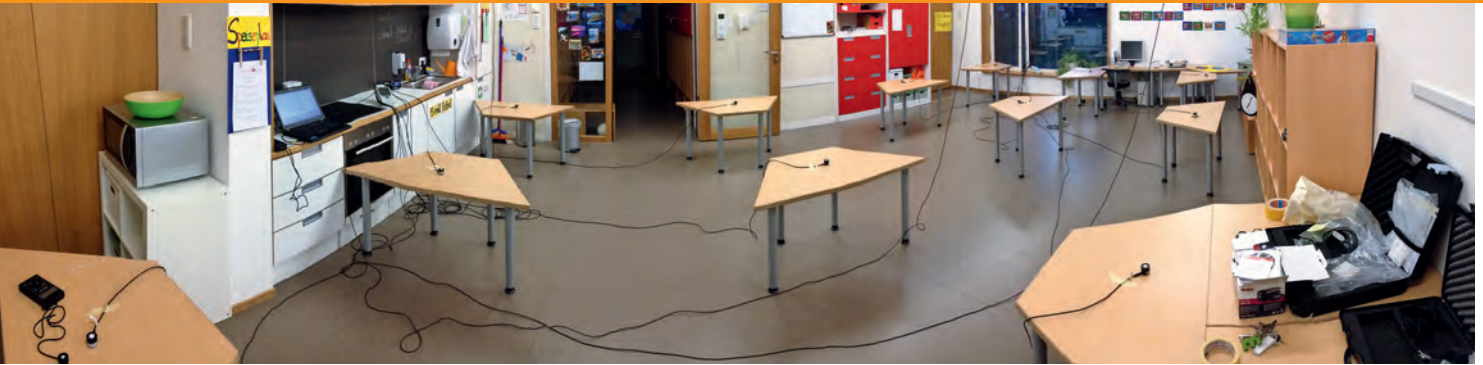


Abb. 5: Vor-Ort-Messungen

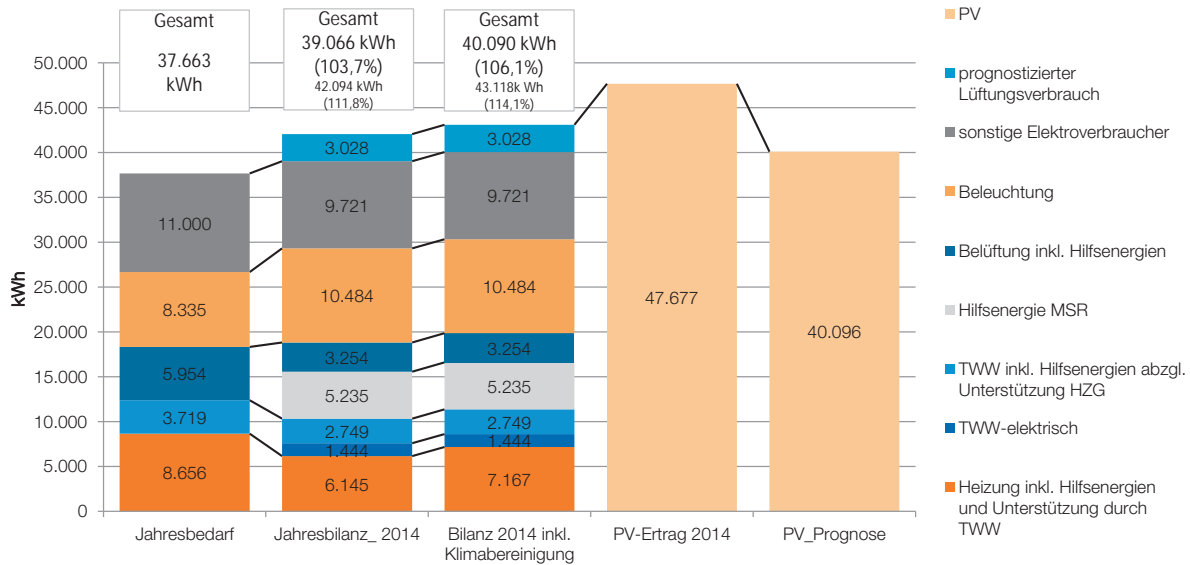


Abb. 4: Jahresbilanz 2014, Endenergieverbrauch und -bedarf im Vergleich zur Photovoltaikerzeugung und -prognose

Strom mehr ins Netz eingespeist als aus diesem bezogen wurden. (Abb. 3 und 4)

Zusammenfassung und Ausblick

In der kommenden Messperiode werden die bis dato noch nicht betriebenen oder fehlerhaften Anlagen teile weiter untersucht und mit dem bisherigen Kennwerten verglichen.

Als ein Hauptproblem hat sich einmal mehr der Umgang mit identifizierten Fehlfunktionen und Optimierungspotentialen herausgestellt. Im normalen Bauablauf ist hier nach erfolgter Bauabnahme keine Inbetriebnahme- und Optimierungsphase für die immer komplexer werdenden Anlagen vorgesehen.

Gerade bei derartigen Anlagen ist eine (ggfs. sogar gesetzlich) geregelte Überführung von der Planungs- und Bauphase in die tägliche Betriebsführung jedoch dringend erforderlich. Hier müssen klare Vorgaben und Kriterien etabliert werden, wer wie lange und wofür zuständig ist, um aus ambitionierten Energiekonzepten auch tatsächlich Energiespar-Häuser mit effizientem Gebäudebetrieb zu machen. Durch eine klare Definition von Funktionen und Verantwortlichkeiten könnten so ohne zusätzliche Investitionen auch noch im Betrieb Einsparpotentiale aktiviert werden.

Andreas Hack, Uli Spindler, Mathias Wambsganß

Literatur

- [1] Gemeinde Höhenkirchen-Siegertsbrunn (2011): Vorhabenbeschreibung zum Förderantrag, Höhenkirchen-Siegertsbrunn.
- [2] Anna Hoier, u.a. (2013): Plusenergie-Kinderhaus Höhenkirchen-Siegertsbrunn: Funktionsbeschreibung für automatisierte Steuermechanismen zum energieeffizienten Gebäudebetrieb, Fraunhofer – Institut für Bauphysik IBP, Stuttgart.
- [3] Anna Hoier (2014): Ergebnisse der Energiebedarfsberechnung für das Plusenergie-Kinderhaus Arche Noah in Höhenkirchen-Siegertsbrunn, Fraunhofer – Institut für Bauphysik IBP, Stuttgart.

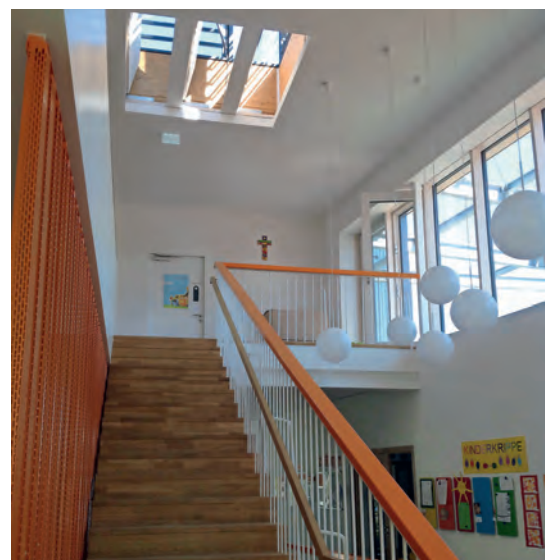


Abb. 6: Eine geradlinige Architektur und große Lichtöffnungen schaffen Offenheit im Kinderhaus.



So einzigartig wie der Werkstoff Masterstudiengang Holztechnik

- Spezialisierungsmöglichkeit und Vertiefung für Ingenieure im Bereich Products and Processes und Timber Engineering
- Internationales Joint Degree mit der Berner Fachhochschule Architektur, Holz und Bau (CH), Unterrichtssprache: Englisch
- Vollzeit- oder Teilzeit-Studium möglich
- Netzwerkaufbau mit Branchenexperten
- Individuelle Betreuung und praxisorientiertes Studium

→ www.fh-rosenheim.de/holztechnik_master.html

Volles Programm für perfekte Decken



Akustik



Licht



Design



Klima

Deckensysteme in Form, Farbe und Funktion
www.vogl-deckensysteme.de

Vogl Deckensysteme GmbH • Industriestraße 10 • 91448 Emskirchen
Telefon +49(0)9104-825-0 • info@vogl-deckensysteme.de

+ HOCHSCHUL
MAGAZINE
+ MITARBEITER
MAGAZINE

+ REDAKTIONELLE
KONZEPTION
+ PRINT / DIGITAL

Referenzen:

Stadtwerke Augsburg
PATRIZIA AG
Hochschule Augsburg
Tourismusverband
Tannheimer Tal
Bayerische Philharmonie
Engineering People
Bendl Bau
IHK Schwaben
Bayerischer Landessportverband
u. v. m.

+ DESIGN
+ LAYOUT

+ VERTRIEB
+ PRODUKTION

vmm
wirtschaftsverlag

vmm wirtschaftsverlag gmbh & co. kg
Kleine Grottenau 1 · 86150 Augsburg
Telefon: 0821 4405-0
www.vmm-wirtschaftsverlag.de

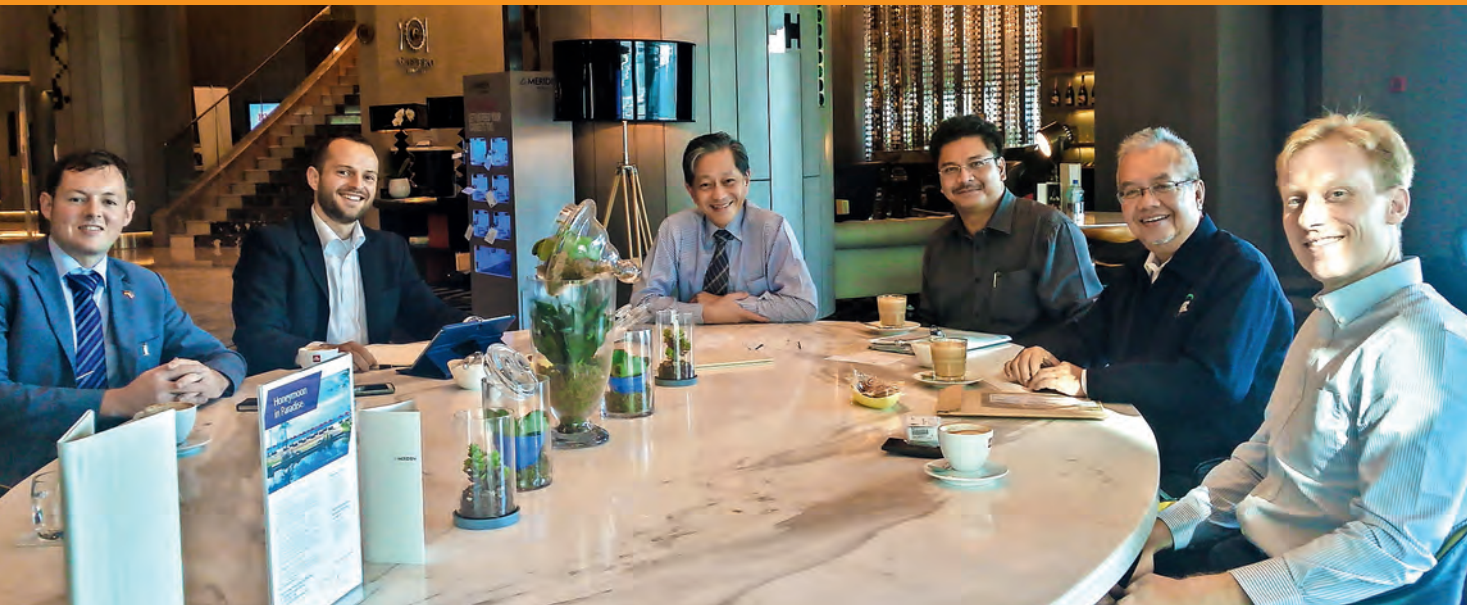


Abb. 1: Erfolgreiches Erstgespräch mit dem Chief Executive vom Construction Industry Development Board Malaysia, Dato Sri Prof. Ir. Dr. Judin Bin Abdul Karim.

Forschung und Lehre im Dialog Rosenheim und Kuala Lumpur

Projektleiter

- Prof. Werner Braatz
International Office
- Prof. Dr. Michael Krödel
Fakultät für angewandte
Natur- und Geisteswis-
senschaften

Projektmitarbeiter

- Dipl.-Ing. (FH)
Alexander Buff
- Dipl.-Wirt.-Ing. (FH)
Simon Flatscher

Kooperationspartner

Universiti Kuala Lumpur

Projekträger

Deutsches Zentrum für
Luft- und Raumfahrt DLR

Projektlaufzeit

Juli 2013 – Juni 2017

Förderung durch

Bundesministerium für
Bildung und Forschung

Fördersumme

ca. 400.000 €

→ [www.fh-rosenheim.de/
rocabt.html](http://www.fh-rosenheim.de/rocabt.html)
→ www.rocabt.com

Mit mehr als 600 Millionen Menschen stellt der südostasiatische Raum einen der größten Wachstumsmärkte der Welt dar. Das rasante Wirtschaftswachstum resultiert in einem stetig steigenden CO₂-Ausstoß und einer hohen Urbanisierungsrate. Um das Wissen zum Einsatz energieeffizienter Technologien sowie ein neues Bewusstsein im Umgang mit den vorhandenen Ressourcen zu vermitteln, strebt die Hochschule Rosenheim eine dauerhafte Forschungspräsenz in Südostasien an.

Seit nunmehr vier Jahren führt die Hochschule Rosenheim in Zusammenarbeit mit der Universiti Kuala Lumpur das Masterprogramm „Green and Energy Efficient Building“ (MGEEB, Abschluss M. Eng.) durch. Dabei werden Studierende aus Südostasien von Dozenten beider Hochschulen in Kuala Lumpur und in Rosenheim ausgebildet. Das Programm ist für den regionalen Bedarf maßgeschneidert: Es passt deutsche Ingenieurfachkenntnisse an malaysische Anforderungen an. Der Bausektor in Malaysia steht derzeit vor vielfältigen Herausforderungen:

- Mangel an umsetzbaren Konzepten für kostengünstige und energieeffiziente Gebäude
- steigende Baukosten
- hoher Bedarf an qualifizierten Fachkräften im Ingenieurbereich
- Lebenszykluskosten und die Vorteile des ressourcenschonenden und energiesparenden Bauens finden noch keine Breite Anwendung

Diese Herausforderungen werden sich auch in den Nachbarländern in den nächsten Jahren verschärfen. Malaysia ist eines der am weitesten fortgeschrittenen Länder im ASEAN-Raum. Durch diese

Vorreiterrolle kann es als eine wichtige Referenz für die umliegenden Länder dienen.

Vor dem Hintergrund dieser Situation entstand im Laufe der erfolgreichen Zusammenarbeit zwi-

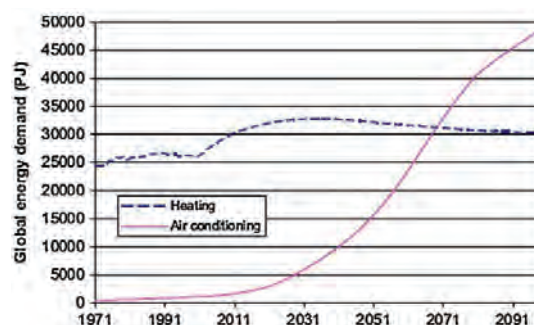


Abb. 2: Die Grafik zeigt den voraussichtlichen Anstieg des Energieverbrauches für Heizen und Klimatisieren bis zum Ende des Jahrhunderts. Wie zu sehen ist, steigt der Bedarf an Klimatisierung überproportional, während der Heizbedarf nur gering steigt bzw. stagniert.

Quelle: YH, Yau; HL, Pean (2011): The climate change impact on air conditioner system and reliability in Malaysia – A review. *Renew Sustain Energy Rev* (doi:10.1016/j.rser.2011.07.059). Online verfügbar unter http://umexpert.um.edu.my/file/publication/00003206_71143.pdf.



Abb. 3 und 4: Baupraxis in Malaysia

schen Rosenheim und Kuala Lumpur schließlich die Idee, das Studienangebot zu erweitern und in Form eines Forschungszentrums eine dauerhafte Präsenz der Hochschule Rosenheim in Malaysia aufzubauen. Die Vermittlung von Inhalten anhand praktischer Beispiele oder Demonstrationsobjekte stellt im asiatischen Kulturkreis eine besondere Herausforderung dar. Daher ist eine feste Präsenz in Malaysia von großem Vorteil. Mit gezielten Forschungsaktivitäten im Bausektor könnten Optimierungsmaßnahmen aufgezeigt werden, welche zur Einsparung von CO₂-Emissionen beitragen.

Um die gemeinsame Idee umzusetzen, werden starke Partner vor Ort und in Deutschland benötigt. Die Zusammenarbeit im Rahmen des Masterprogramms hat dabei den Grundstein gelegt. Im Projekt "RoCABT" (Rosenheimer Center of Excellence for Advanced Building Technologies) soll dieses Netzwerk nun ausgebaut und gefestigt werden. Die Durchführung von Erstgesprächen in wichtigen Regierungsorganisationen, Workshops mit den wesentlichen Akteuren im malaiischen Markt und die Präsentation des Vorhabens bei verschiedenen Veranstaltungen waren dabei wesentliche Komponenten, um eine Präsenz entstehen zu lassen. Die Vorteile einer zentralen Präsenz wurden offen kommuniziert, um eine langfristige Kooperation zu schaffen und schließlich die benötigten Mittel zum Aufbau einer Forschungseinrichtung von malaiischer und deutscher Seite einzuwerben.

Die Schwerpunkte im Projekt

Ein wesentlicher Schwerpunkt des RoCABT-Projekts besteht in der Ausbildung und Vermittlung von Inhalten über nachhaltige Bauprinzipien. Durch das bereits erfolgreich etablierte Masterprogramm können hier Synergien genutzt werden. Derzeit werden im Masterprogramm die Grundlagen des ressourcenschonenden und energieeffizienten Bauens vermittelt. Die Studierenden erlangen Kenntnisse über ökologische Werkstoffe, effiziente Gebäudetechnik und einer klimaangepassten Architektur für Gebäude im tropischen Raum.

Einen weiteren Schwerpunkt stellt die Steigerung des öffentlichen Bewusstseins für „grüne Technologien“ dar. Durch zielgerichtete Events und Kooperationen sowie Produktschulungen für Studierende und Kooperationspartner wird eine gemeinsame Informationsbasis geschaffen. Ein wesentlicher Vorteil dieses Konzeptes ist die Reduzierung der Kosten für die einzelnen Partner. Aber auch das gemeinsame Auftreten aller beteiligten Unternehmen und Institutionen ist im Hinblick auf die allgemeine Öffentlichkeit ist von Vorteil.

Der dritte Schwerpunkt im Projekt RoCABT ist die Schaffung einer dauerhaften Forschungs-kooperation in einem zunächst bilateralen Verhältnis mit Malaysia. Durch die enge Verzahnung in Verbundforschungsvorhaben können die deutsche, aber auch die malaiische Industrie vom Know-how und der Vernetzung profitieren. Dabei stehen die



Abb. 5: Prototyp einer Palmfaserdämmung

Verwendung von natürlichen Materialien, welche derzeit verbrannt oder deponiert werden, sowie die Erprobung möglicher kosten- und energieeffizienter Baukonzepte im Vordergrund.

Ein Pilotprojekt in Zusammenarbeit mit der Universität Kuala Lumpur ist z. B. die Entwicklung einer ökologischen, kostengünstigen und dauerhaften Palmfaserdämmung. Eine Verwendung als konstruktiv verwendbare Bauplatte ist ebenfalls vorgesehen. Die ersten Tests verliefen erfolgreich und weitere Vorhaben werden bereits geplant. (Abb. 5)

Im Rahmen einer Forschungsk Kooperation ist die Bearbeitung verschiedener Themen geplant:

- Durchführung von Messungen und Simulationen zur Untersuchung spezifischer bauphysikalischer Parameter
- Verifikation von Maßnahmen anhand eines „Living Lab“-Konzeptes („Lebendiges Labor“)
- Bewertung und Evaluierung der thermischen Hülle und Gebäudetechnik unter der Berücksichtigung tropischer Klimaverhältnisse
- Ermittlung des Primärenergieverbrauchs der Gebäudetechnik
- Entwicklung von neuartigen Produkten und Bauprozessen
- Erprobung neuer Materialien
- Heben des Potenzials von natürlichen Reststoffen mit dem derzeitigen Fokus der Palmfaserverwertung
- Qualitätssicherung durch validierte Testszenarien, vor Ort oder in Deutschland

Zusammenfassung und Ausblick

Mit der entstehenden Forschungsinfrastruktur wird eine breitenwirksame Plattform im Bereich des energieeffizienten, ressourcenschonenden, klimangepassten Bauens für den südostasiatischen Raum geschaffen. Deutsche Unternehmen haben hier die Möglichkeit eine Adaption ihrer Produkte durch eine qualifizierte Einrichtung in Malaysia durchführen zu lassen. Darüber hinaus können Unternehmen auf



Abb. 6: Rafael Botsch, Alexander Buff und Projektleiter Prof. Werner Braatz (beginnend rechts außen) stellen einer Delegation aus Malaysia anhand des Solar-Decathlon-Gebäudes der Hochschule Rosenheim deutsches Bau-Know-how vor.



Kontakte des in- und ausländischen Netzwerks zurückgreifen, was den Eintritt in einen fremden Markt erleichtert. Und nicht zuletzt stehen den Unternehmen qualifizierte Arbeitskräfte durch das ganzheitliche Ausbildungssystem der Hochschule Rosenheim und ihrem Kooperationsnetzwerk vor Ort zur Verfügung. Die Einbindung von KMUs steht dabei im Fokus.

Die enge Verzahnung von Bildung und Forschung ist ein wesentlicher Faktor in diesem Projekt und gewährleistet einen dauerhaften Wissensaufbau. Zudem wird durch die kontinuierliche, angewandte Forschung ein langfristiger Innovationsvorsprung generiert.

Alexander Buff, Simon Flatscher

Literatur

- [1] YH, Yau; HL, Pean (2011): The climate change impact on air conditioner system and reliability in Malaysia-A review. *Renew Sustain Energy Rev* (doi:10.1016/j.rser.2011.07.059) http://umexpert.um.edu.my/file/publication/00003206_71143.pdf
- [2] World Energy Council (2014): 2014 World Energy Issues Monitor. What keeps energy leaders awake at night? Online verfügbar unter <http://www.worldenergy.org/wp-content/uploads/2014/01/World-Energy-Issues-Monitor-2014.pdf>.
- [3] Sioshansi, Fereidoon P. (2013): Energy efficiency. Towards the end of demand growth. Amsterdam: Elsevier Science/AP.
- [4] Samuelson, Ralph D. (2013): Energy Demand and Supply Outlook 5th Edition. *Economy Reviews*. Hg. v. Asia Pacific Energy Research Centre. Asia Pacific Energy Research Centre. Online verfügbar unter <http://aperc.ieej.or.jp/>.
- [5] Rowse, Bruce (2014): Building sector energy efficiency policy Policy Discussion Paper. Housing mortgages that enable EE. JKR. Malaysia, Kuala Lumpur.
- [6] Michael Klein (2008): Zielgruppenanalyse Malaysia Energieeffizienz im Gebäudesektor. Hg. v. AHK Malaysia. AHK Malaysia, zuletzt aktualisiert 2008.
- [7] Al-Obaidi, Karam M.; Ismail, Mazran; Abdul Rahman, Abdul Malek (2014): Passive cooling techniques through reflective and radiative roofs in tropical houses in Southeast Asia: A literature review. In: *Frontiers of Architectural Research*. DOI: 10.1016/j.foar.2014.06.002.
- [8] APEC (2013): APEC Building codes, regulations and standards. Online verfügbar unter <http://www3.cec.org/islandora-gb/islandora/object/islandora:1213/datastream/OBJ-EN/view>.
- [9] Birol, Fatih (2013): Southeast Asia Energy Outlook. *World Energy Outlook Special Report*. Hg. v. OECD/IEA und ERIA. Online verfügbar unter http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/SoutheastAsiaEnergyOutlook_WEO2013SpecialReport.pdf.

Abb. 7 – 9: Erkundungstour im Solar-Decathlon-Gebäude der Hochschule Rosenheim.



ViSiBLE – Erfahrungen sichtbar machen

Das Baugewerbe hat erheblichen Einfluss auf die Umwelt, den Energieverbrauch und den Klimawandel. Dabei steht der Bausektor in verschiedenen Regionen – unabhängig von Landesgrenzen – vor unterschiedlichen Herausforderungen. Im Projekt ViSiBLE wurden Erfahrungen vergangener EU-Forschungsprojekte rund um das Thema energieeffizientes Bauen gesammelt, ausgewertet und der Öffentlichkeit zugänglich gemacht.

Projektleiter

Dipl.-Ing. (FH)
Wolfgang Alversammer
Geschäftsführende
Leitung F&E

Projektmitarbeiter

- Rafael Botsch, M. Sc.
- Dipl.-Ing. (FH)
Svenja Stahnke

Projektträger

Joint Technical Secretariat
(JTS)

Kooperationspartner

- Regionalentwicklung
Vorarlberg eGen (Vorarlberg, AT, Lead Partner)
- Rhônalpénergie-Environnement (RAEE, Rhône-Alpes, FR)
- Regione Piemonte – Department for Strategic Programming, Spatial Policies and Housing, Unit for Programming an Implementation of Social Housing Interventions (Piemonte, IT)
- Academia Europea Bolzano (EURAC, Bolzano, IT)

Projektlaufzeit

Sept. 2013 – Nov. 2014

Förderung durch

EU über die European Territorial Cooperation „Alpine Space“, aus dem European Regional Development Fund

Fördersumme

375.972 €

→ www.fh-rosenheim.de/visible.html

ViSiBLE ist ein transnationales Projekt des Förderprogramms „Alpine Space“ (Alpenraum), welches die Europäische Union ausschreibt. Es dient der Evaluierung von Ergebnissen vergangener Projekte des Alpenraums mit der Zielsetzung, diese zu sammeln, auszuwerten und für die Öffentlichkeit aufzubereiten. ViSiBLE soll bewirken, dass wertvolle Ergebnisse auch nach Projektabschluss weiter zugänglich und verwertbar bleiben.

In der vergangenen Förderperiode von 2007 bis 2013 wurden zahlreiche Forschungsprojekte im Rahmen des Alpine Space Programms zu den Themen Nachhaltigkeit und Energieeffizienz in der Baubranche durchgeführt. Dabei konnten hochwertiges Wissen und Expertise gewonnen werden. Es wurden Leitfäden und Strategien für Entscheidungsträger entwickelt, Internetplattformen für KMUs etabliert und Maßnahmen unternommen, um das öffentliche Bewusstsein für die Bedeutung dieser Themenfelder zu steigern.

Und obwohl alle Regionen des Alpenraums mit ähnlichen Herausforderungen und Rahmenbedingungen hinsichtlich des Bausektors umzugehen haben, erschwert in erster Linie die Vielzahl europäischer und nationaler Regelungen ein einheitliches Vorgehen. Zudem existiert nach wie vor kein einheitlicher Bewertungsansatz zur Bewertung von Nachhaltigkeit und Energieeffizienz in Gebäuden.

Vor diesem Hintergrund stelle die Europäische Union schließlich Fördergelder bereit, sodass die vier Partner Deutschland, Österreich, Italien und Frankreich das Projekt ViSiBLE als abschließendes Projekt des vergangenen Förderzeitraums durchführen konnten (Abb. 1). Ziel war es dabei nicht nur, eine Strategie zu entwickeln, mit der Erfolge und Erkenntnisse der vergangenen Projekte über den Alpenraum hinaus sichtbar gemacht werden können. Auch Vorschläge zur Harmonisierung von Normen und Bestimmungen sollten zu den Projektergebnissen gehören. Dabei wurde sich vor allem auf die sogenannten „Niedrigstenergiegebäude“ (nearly Zero Energy Buildings, nZEBs) konzentriert. Abbildung 2 zeigt die analysierten Projekte.

Ziele im Projekt ViSiBLE

- Identifikation transnationaler Bedürfnisse und Analyse des institutionellen Rahmens und der Kapazitäten in Alpenländern für die Förderung nachhaltigen Bauens
- Verfolgen der Hauptergebnisse europäischer Projekte in den Themenbereichen der klimafreundlichen Wirtschaft und der Energieeffizienz im Bausektor
- Verbreitung der Ergebnisse EU-geförderter Projekte über verschiedene Kanäle
- Förderung von CESBA (Common European Sustainable Building Assessment)

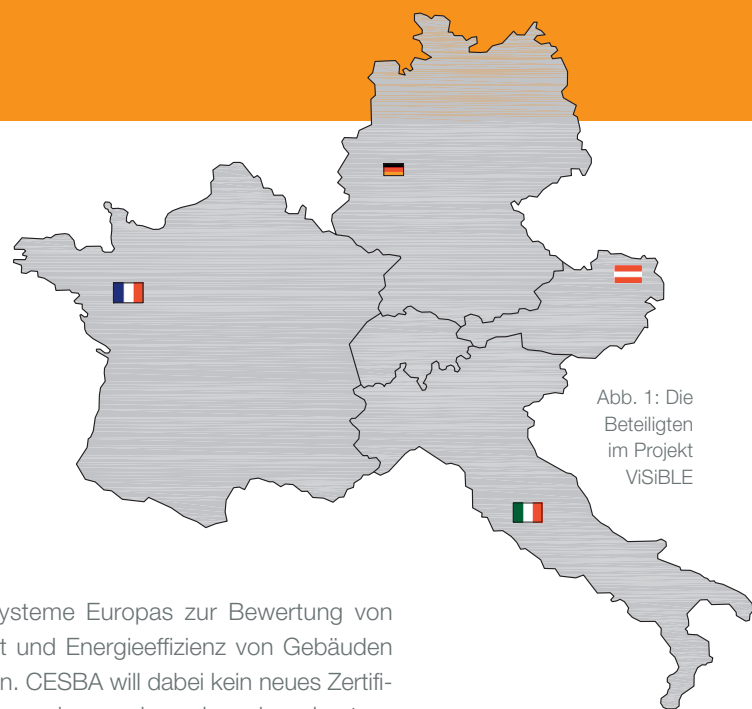


Abb. 1: Die Beteiligten im Projekt ViSiBLE

Herangehensweise

Die Herausforderung des Projekts lag in seiner Komplexität: Es wurden drei Aufgabenbereiche festgelegt:

- Identifizierung der Ergebnisse
- Verbreitung der Ergebnisse
- Begleitende Kommunikation

Diese Bereiche interagieren stark miteinander – wie ineinandergreifende Zahnräder – und wurden und daher nicht nacheinander, sondern stets im Austausch miteinander bearbeitet (Abb. 3). Vor allem zur Erfüllung des letzten Aufgabenbereichs war eine kontinuierliche Kommunikation wesentlicher Bestandteil. Hierfür wurden erfolgreich verschiedene Kanäle erstellt, wie z. B. das CESBA Wiki, die ViSiBLE-Homepage, transnationale Events, Newsletter und Pressemitteilungen. Unter anderem wurde im Rahmen der Open Days – European Week of Regions and Cities in Brüssel (Oktober 2014) das Strategiepapier der Initiative vorgestellt und eine CESBA Konferenz mit Entscheidern der EU-Kommission abgehalten. Im Folgenden werden zwei relevante Ergebnisse des Projekts vorgestellt, an deren Erarbeitung maßgeblich auch die Hochschule Rosenheim beteiligt war.

Das CESBA Wiki



CESBA steht für „Common European Sustainable Building Assessment“. Es ist eine gemeinsame Initiative zur Harmonisierung der über 50 verschiedenen

Bewertungssysteme Europas zur Bewertung von Nachhaltigkeit und Energieeffizienz von Gebäuden und Quartieren. CESBA will dabei kein neues Zertifizierungssystem sein, sondern eher einen kostengünstigen und massenorientierten Ansatz zur Umsetzung bestehender Strategien für einen CO₂-reduzierten Gebäudebestand unterstützen. (Abb. 4)

Das CESBA Wiki ist die Kommunikations- und Wissensplattform von CESBA. Es enthält alle wichtigen Informationen und Neuigkeiten zur Initiative und wird durch sogenannte CESBA Editoren auch mit Inhalten über vergangene und laufende EU-Projekte gefüllt. Die Plattform entstand aus den Projekten ViSiBLE, Cabee und CEC5. Zudem dient das Wiki auch als Wissensplattform für den Bereich nachhaltiges und energieeffizientes Bauen. Auf dem CESBA Wiki ist ebenfalls erläutert, wie Interessenten bei CESBA mitmachen können. Diese Plattform wird über das Projektende erhalten und gepflegt bleiben.

Was das CESBA Wiki besonders wertvoll macht, ist der Bottom-Up- und Open-Source-Ansatz. Dies gibt jedem zugelassenen Nutzer die Möglichkeit das Wiki zu nutzen und zu editieren. Es ist somit ein öffentlich zugänglicher Speicherplatz für die Ergebnisse aus EU-Projekten aus dem Bereich des nachhaltigen Bauens. Somit ist CESBA Wiki eine Plattform für nachhaltiges und energieeffizientes Bauen

Abb. 2: Insgesamt 17 Projekte analysierten die Projektpartner

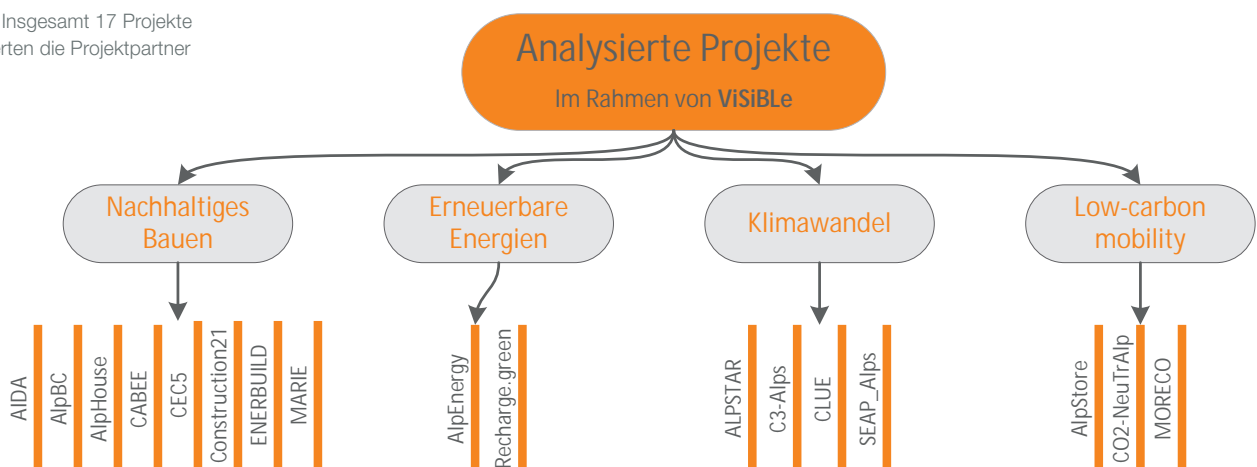




Abb. 3: Die Struktur von Visible als Zahnradmodell
Visible result booklet

auf dem sowohl Experten als auch Laien Wissen austauschen, diskutieren und veröffentlichen können. Es könnte dadurch der Hauptbezugspunkt für alle werden, die die Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden unterstützen möchten, aber auch für solche, die auf der Suche nach Kollaborationspartnern sind.

Das ENERBUILD Tool

Das ENERBUILD Tool ist ein interregionales Werkzeug für die Bewertung der Nachhaltigkeit öffentlicher Gebäude der alpinen Regionen. Es ist ein zentrales Ergebnis des Projekts ENERBUILD.

Dieses Tool bietet eine kompakte Zahl von fünf Kriterien und berücksichtigt dabei jegliche Frage der Nachhaltigkeit. Die große Zahl quantitativer Indikatoren ermöglicht objektive Ergebnisse. Zudem können Bewertungsschemata, die in das ENERBUILD Tool adaptiert wurden, weiterhin an verschiedene Regionen Europas angepasst werden.

Die 5 Kriterien:

- A. Qualität der Lage und Einrichtung
- B. Qualität der Prozesse und der Planung
- C. Energie und Versorgungswirtschaft
- D. Gesundheit und Komfort
- E. Baumaterialien und Konstruktion

Ein Nachteil dieses Tools ist, dass die hinterlegten Indikatoren und Bemessungsmethoden teilweise

nicht für Regionen außerhalb der Alpen passend sind. Das Projekt hat gezeigt, dass eine zusätzliche Excel Tabelle für die Kalkulation von Werten und Indikatoren außerhalb der Alpen sinnvoll ist.

Das ENERBUILD Tool wurde unter dem Namen „CESBA Tool“ und entsprechend der Anforderungen der Länder außerhalb der Alpen weiterentwickelt.

Zusammenfassung und Ausblick

Trotz der ungewohnt kurzen Laufzeit von ViSiBLE wurde das Ziel erreicht: Erfahrungen und Erkenntnisse aus der vergangenen Förderperiode des Alpine Space Programms in den Bereichen klimafreundliche Wirtschaft, Energieeffizienz und Nachhaltigkeit im Bau wurden sichtbar gemacht. Allgemeine Stärken und Schwächen, Herausforderungen und Chancen der untersuchten Projekte wurden identifiziert und Schlüsselergebnisse und –erfolge über die genannten Kommunikationskanäle veröffentlicht. Den Akteuren der Baubranche wird es somit ermöglicht, aus den Erfahrungen und Ergebnissen vergangener Projekte zu lernen. Der Wissenstransfer wird damit nachhaltig gefördert.

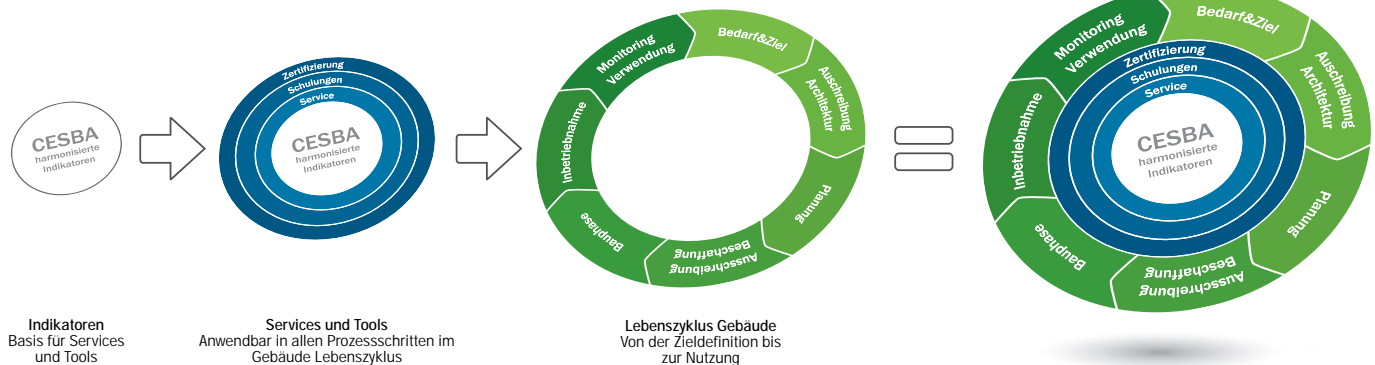
Und auch auf europäischer Ebene stoßen die Ergebnisse von ViSiBLE auf Interesse: Beteiligte des CESBA-Netzwerkes wurden in eine Arbeitsgruppe für Lebenszyklusanalysekosten der EU-Kommission eingeladen, um die gewonnenen Erkenntnisse in die Arbeit dort einfließen zu lassen.

Svenja Stahnke

Literatur

- [1] <http://wiki.cesba.eu>, Homepage des CESBA Wiki.
- [2] <http://visible.cesba.eu/>, Projekthomepage.
- [3] http://wiki.cesba.eu/w/images/8/8d/CESBA_Guide_April_2014-1.pdf, CESBA Guide

Abb. 4: Der CESBA-Kreis





Die vernetzte Welt von morgen aktiv mitgestalten

Die Welt wächst immer mehr zusammen. Dabei spielen Kommunikationstechnologien eine Schlüsselrolle. Denn Kommunikationstechnik verbindet Menschen und ermöglicht die vernetzte Welt. In dieser Welt sind Menschen immer und überall verbunden. Kathrein ist in der vernetzten Welt zuhause. Die Anforderungen an die Kommunikationstechnik steigen kontinuierlich. Der Datenhunger der Welt wächst um ein Vielfaches. Wir haben jahrzehntelange Erfahrung in der Kommunikationstechnik und können so die komplexesten Anforderungen und Herausforderungen lösen.

Unsere Mission ist, die vernetzte Welt aktiv mitzugestalten. Sie weiter aufzubauen, mit Innovationen noch leistungsfähiger und noch besser zu machen. Dieser Aufgabe stellen wir uns jeden Tag aufs Neue. Mit viel Engagement und großer Leidenschaft. Beim Blick in die Zukunft zeigt sich: Die heutigen Grenzen

zwischen den Technologien verschwinden. Die Technologien selbst wachsen immer mehr zusammen. Wir werden unsere tief verwurzelten Stärken nutzen, um auch die Welt der Zukunft, in der Technologien verschmelzen, als treibende Kraft mitzugestalten.

Mehr als 660 Techniker, Ingenieure und Wissenschaftler weltweit sichern unseren Vorsprung. Um immer mindestens einen Schritt voraus zu sein, investieren wir jährlich 7,5 % des Umsatzes in Forschung & Entwicklung. Wir haben rund 1.000 aktiv genutzte Patente, Patentanmeldungen und Gebrauchsmuster. Jedes Jahr erwirtschaften wir mehr als 60 % des Umsatzes mit Produkten, die nicht älter als zwei Jahre alt sind.

Mehr Informationen über Kathrein unter www.kathrein.com.

KATHREIN



thinkstockphotos.de; iStock: PeJo29/tibu

Eine Doktorarbeit zwischen Auckland und Rosenheim

PhD Supervisor

Prof. Dr.-Ing.
Martin Neumaier
Fakultät für Ingenieur-
wissenschaften

PhD Student

Sam Langdon-Arm, B. Sc.

A PhD Student from New Zealand passionate about renewable energy solutions – Sam’s enduring interest in mathematics and science began during his childhood days in New Zealand. This interest led Sam Langdon-Arm to complete a bachelor’s degree in mechanical engineering at Canterbury University, where he fostered a growing interest in the dynamics of engineering. Though Sam is enrolled at the AUT University in New Zealand, he is currently undertaking an exchange here at the Rosenheim University of Applied Sciences.

Working with Professor Martin Neumaier in the Production Technology Department, Sam is researching and working on the creation of a solar-powered Stirling cooler with liquid pistons. This project is also linked with Sam’s PhD research, which is a feasibility study based on this project with Professor Neumaier.

Sam is also the recipient of the Scholarship for Renewable Energy from the prestigious Todd Foundation. The foundation rewards promising post-graduate research projects and has funded all of Sam’s doctoral research.

Way to Rosenheim University

Sam says that it all began with his undergraduate honours project at Canterbury University. He was introduced to Professor Michael Gschwendtner, a specialist in Stirling technology. At the time, Gschwendtner was already collaborating with Professor Neumaier from Rosenheim University on the project. Upon the completion of Sam’s honours project, Professor Gschwendtner invited Sam to join

their collaborative research project-and the exciting chance to travel to Germany.

Sam arrived in Rosenheim in 2013. He initially intended only to stay in Germany for a year to perform experimental work – but having well passed the length of his expected stay, Sam says he has no concrete plans to return home. Sam maintains that he is grateful to be here, stating: “I’m so fortunate that this opportunity brought me to Rosenheim.”

Part of the appeal of this research project was its geographical convenience. Before this opportunity arose, Sam had never been to Germany. As a passionate world traveller, the location of Rosenheim was crucial to Sam. He says that Rosenheim was “the big selling point, as it’s located in the center of Europe and makes travelling so much easier.” He added that he has especially loved experiencing German culture and cuisine.

Passion and a research topic

During his undergraduate studies, Sam says he had been most intrigued by the concept of thermody-

namics. This led to a growing interest in renewable energy solutions, something he is very passionate about. What draws him most to this project is working with a type of technology that is rarely visible in the commercial scene. But, as Sam says, this technology has the potential to be the most efficient and sustainable due to its specific thermodynamics.

What are the benefits to using this type of system?

In simple terms, Sam explains that this new technology collects and uses solar heat to generate cooling. The main selling point is that the system runs purely on air, water, and solar heat. This type of system would be used in refrigeration and air conditioning technology or any system that involves the need for low temperatures.

Conventional systems encompass converting solar energy to electricity, which then powers a secondary conversion to generate cooling. The Solar Powered Stirling System simplifies the equation by using heat from the sun as input and provides cooling as an output. The use of this technology has the capability of combining two steps in creating a more direct and efficient system.

There are so many benefits in substituting the technology found in conventional cooling systems for this sustainable cooling supply. This system is hermetically sealed, requires only heat to operate, and runs on self-starting technology. Not only does this durable system eliminate the use of harmful chemicals or refrigerants, it is also virtually noise free!

Challenges

Since this is such a new technology and no one has created this type of system before, Sam admits that there are still some details that need to be ironed out. At this point, tests reveal no guarantee that this system can outperform conventional systems. But there is no question that the use of this technology effectively supplies cooling in a sustainable method. If results continue to show positive results, Sam believes that the system will not only be able to compete but surpass alternate technologies since the need of a secondary system would be eliminated.

Auckland, Rosenheim and a PhD

Titled “A Feasibility Study of A Solar Powered Stirling Refrigerator with Liquid Pistons”, Sam’s doctoral research has discovered positive results with the system’s performance and feasibility. With the

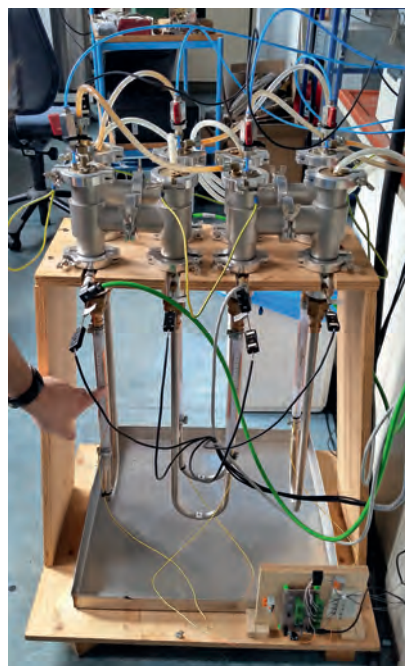
technology running effectively and the presence of cooling effects measured, there is no doubt in the performance of the system. Sam explains that the current task at hand is tackling the optimization of the system. Sam has been working towards developing different computer models to simulate the dynamics of the system. He is using the experimental data and results from tests to validate the model he has created. Sam explains that this is a crucial part of the project, asserting “if you can validate a computer model of the system then you can run virtual experiments with ease”.

And after the PhD?

A recent decision has brought Sam to extend his stay in Germany after his PhD is completed. Though no concrete plans have been made, he expressed that he would be interested in completing a post-doctorate, should the opportunity arise. As Sam explains, the next few months are crucial for the project, adding, “they determine whether this project, as a whole, is worth further investigation.”

Katrina Carlton

Figure 1 and 2: Sam Langdon-Arm and his experimental setup



Freiraum Pause – Neue Ideen für den Schulhof Aising

Projektleiter

- Prof. Ulrike Förschler
Fakultät für
Innenarchitektur
- LB Landschafts-
architektin
Gertrud Stiegler

Projektlaufzeit

März 2014 – Juli 2014

Im Rahmen eines Wahlpflichtfaches erarbeiteten Studierende der Fakultät Innenarchitektur an der Hochschule Rosenheim Vorschläge für die Umgestaltung eines Pausenhofs an einer Rosenheimer Grundschule. Bei der Abschlusspräsentation wurden Pläne und Modelle dem Kollegium und den Eltern der Schule vorgestellt.

Zonierung durch Bodenbeläge



Nutzungszonen



M 1:200

Abb. 1: Lageplan des Entwurfs von Christian Sedlmeier und Lea Seidel, Gruppe 1

Für die Studierenden der Innenarchitektur ab dem 3. Semester war es eine besondere Herausforderung, sich einmal mit dem Außenraum und seinen ganz eigenen Elementen zu beschäftigen. Von Seiten der Grundschule lag eine umfangreiche Wunschliste vor, wie der schmucklose, asphaltierte Pausenhof aufgewertet werden sollte. Sie reichte von Sitzplätzen über Klettermöglichkeiten bis zu neuen Bodenbelägen. Diese Wünsche zu bewerten, sie zusammenzubringen mit den Gegebenheiten des Ortes und in eine klare Entwurfsidee umzusetzen, war das Hauptziel des Projekts.

Methode

Zunächst einmal galt es, sich grundsätzlich mit den Elementen der Freiraumgestaltung vertraut zu machen. Das geschah durch Kurzexkursionen zu beispielhaften Rosenheimer Schulhöfen, anhand von Fotobeispielen und exemplarischen Plandarstellungen. Parallel dazu unternahmen die Studierenden eine genauere Untersuchung des Ortes mit seinen Raumvorgaben, Wegebeziehungen und bestehenden Elementen. Die Schulleiter begleiteten das Projekt mit vielen fachlichen Anregungen und großem Engagement.



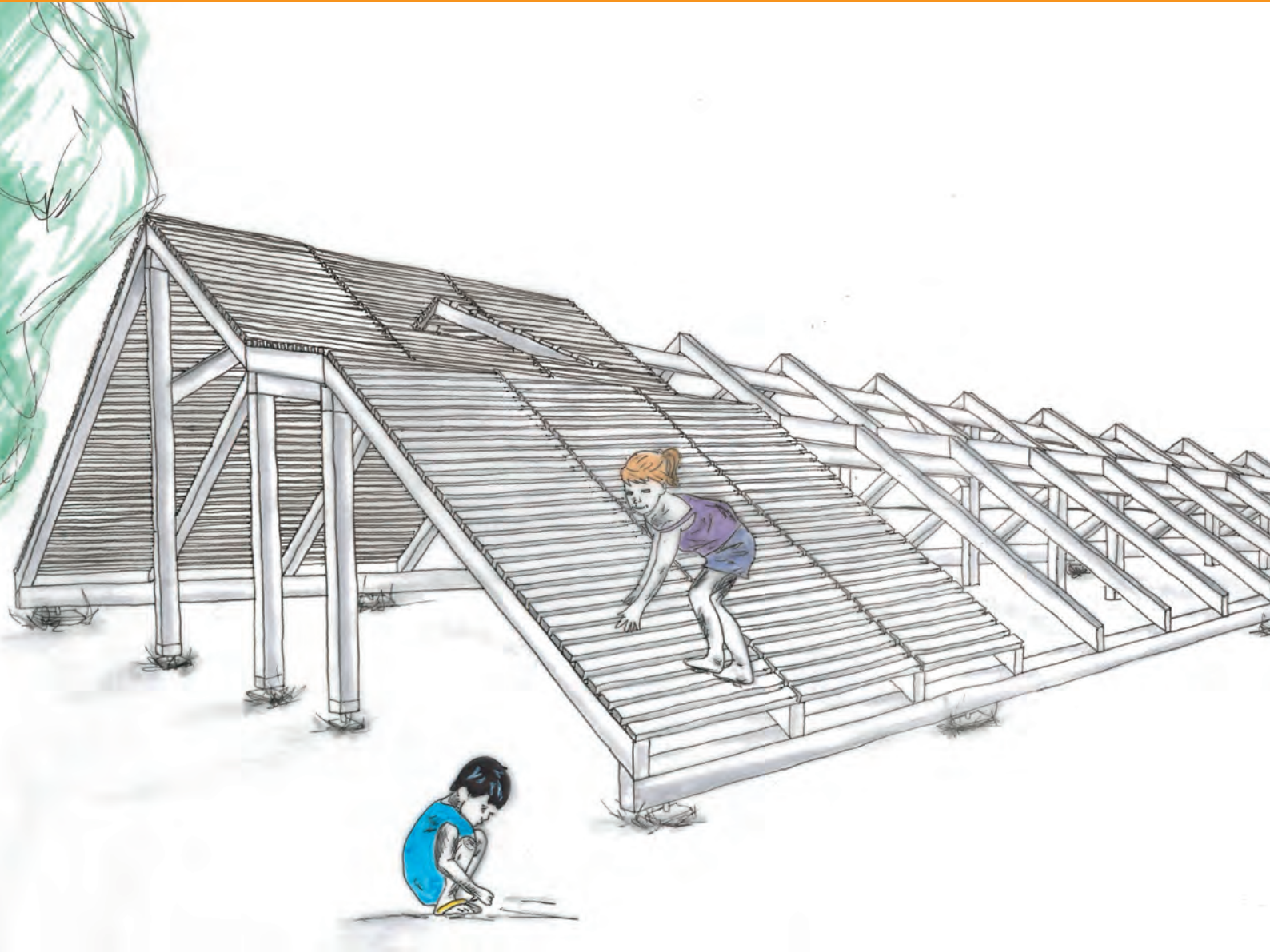
Vorgehensweise

In Gruppen von zwei bis drei Studierenden wurde dann nach Lösungen gesucht, den Schulhof neu zu definieren und ihm eine einprägsame formale Idee zu geben. Skizzen und Arbeitsmodelle wurden dabei immer wieder diskutiert und weiterentwickelt. Für die konstruktive Umsetzung konnte ein Betreuer der Fakultät für Holztechnik konsultiert werden. Am Ende entstanden bei jeder der fünf Arbeitsgruppen

Abb. 2: Blätter aus Stahl beschatten den Hügel im Entwurf von Christian Sedlmeier und Lea Seidel, Gruppe 1



Abb. 3: Zwei Tartanhügel schaffen Belebung für den Pausenhof im Entwurf von Christian Sedlmeier und Lea Seidel, Gruppe 1



ein Entwurf und ein Präsentationsmodell im Maßstab 1:500 sowie die Darstellung eines Teilbereichs im detaillierteren Maßstab. Vor Ort konnten die Studierenden schließlich ihre Arbeiten vor einem großen Publikum aus Eltern, Lehrern und Vertretern der Stadt präsentieren.

Ergebnisse

Exemplarisch für die verschiedenen Lösungsansätze werden im Folgenden zwei Arbeiten näher beschrieben, die ganz unterschiedliche Herangehensweisen an den Entwurf zeigen: Die erste Gruppe scheut sich mit ihrer Gestaltungsidee nicht vor aufwändigen Umbauten. Dagegen bleibt Gruppe 2 mit kleinen effektiven Maßnahmen und Einbauten nah am Bestand und damit an einer realistischen Umsetzbarkeit.

Gruppe 1 (Christian Sedlmeier / Lea Seidel):

Hier stand der Leitgedanke im Vordergrund, offene Räume für Bewegung und Entfaltung zu schaf-

fen. Es entstehen zwei sanfte Tartan-Hügel, die den umzäunten Sportplatz auflösen und seinen Belag in den Pausenhof hinein fortführen. Wie Grashalme, die aus der Erde sprießen, biegen sich grüne Stahlrohre auf den Hügeln und über dem Platz. Sie bieten Schatten, aber auch Möglichkeit zum Klettern und Toben. Rasen und die federnde Tartan-Fläche als Untergrund sorgen für den nötigen Fallschutz. Eine übergroße Tafel entlang der Grenze und ein Sitzkreis können außerhalb der Pausennutzung auch in den Unterricht einbezogen werden. (Abb. 1 bis 3)

Gruppe 2 (Marina Flöhr / Sandra Wille):

Die Inspiration für diesen Entwurf war ein trockenes Flussbett mit einem abstrahierten Boulder aus Holz, einem übergroßen „Flussstein“. An ihm können die Kinder hochlaufen, sich darunter verstecken oder sich in Netze fallen lassen. Daran dockt ein in den Boden vertiefter, asymmetrischer Sitzkreis an, der Platz und Möglichkeit für Unterricht im Freien bietet.

Abb. 4: Holzskulptur und Vertiefung gliedern den Hof in verschiedene Räume, Entwurf von Marina Flöhl und Sandra Wille, Gruppe 2

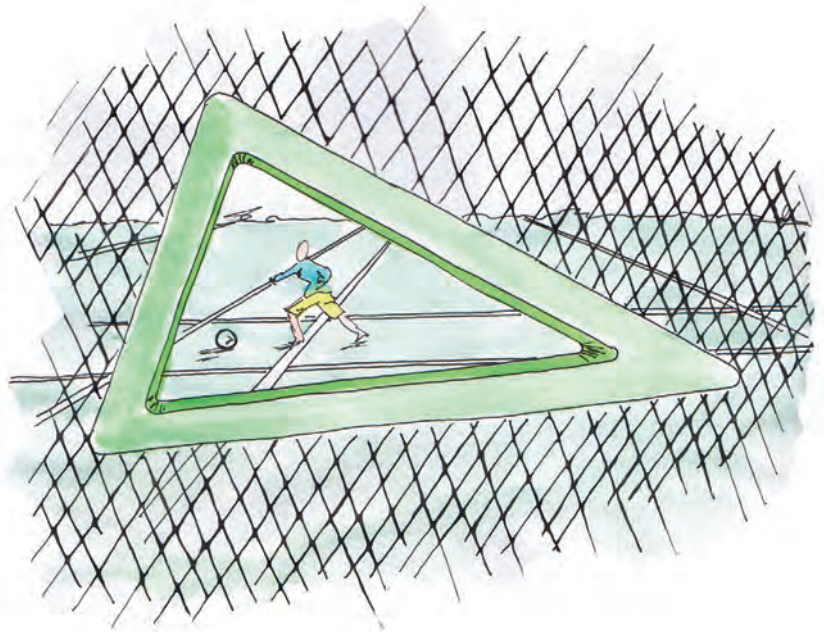


Abb. 5: Die Umzäunung des Sportplatzes erlaubt Einblicke, Entwurf von Marina Flöhl und Sandra Wille, Gruppe 2

eigene Ideen einer Öffentlichkeit darzustellen. Auch der Blick „über den Tellerrand“, d.h. vom Innen- in den Außenraum gab den künftigen Innenarchitekten und Innenarchitektinnen die Chance, fachübergreifend neue Arbeitsweisen und Perspektiven kennenzulernen.

Gertrud Stiegler

Die Umzäunung des Sportplatzes wird „durchlöchert“ und es entstehen umrahmte Durchblicke und Einstiege. Der Asphalt ist stellenweise durch bewachsene Trittsteine aufgebrochen, die der Wegführung über den Schulhof folgen. Eingangssituationen werden betont und bewusst als Verengungen ausgebildet. (Abb. 4 bis 6)

Zusammenfassung und Ausblick

Für die Schule ergaben sich gerade mit diesen beiden Studienarbeiten wertvolle Anregungen, wie eine Umgestaltung ihres Hofes aussehen könnte. Klar wurde, dass künftigen Maßnahmen ein Gesamtkonzept mit einer durchgehenden Idee zugrundeliegen sollte, auch wenn sie im vorgegebenen finanziellen Rahmen sicher nur in kleinen Schritten umzusetzen sind.

Gerade bei der Präsentation vor Vertretern der künftigen Nutzer konnten die Studierenden wertvolle Erfahrungen sammeln und sich darin üben,

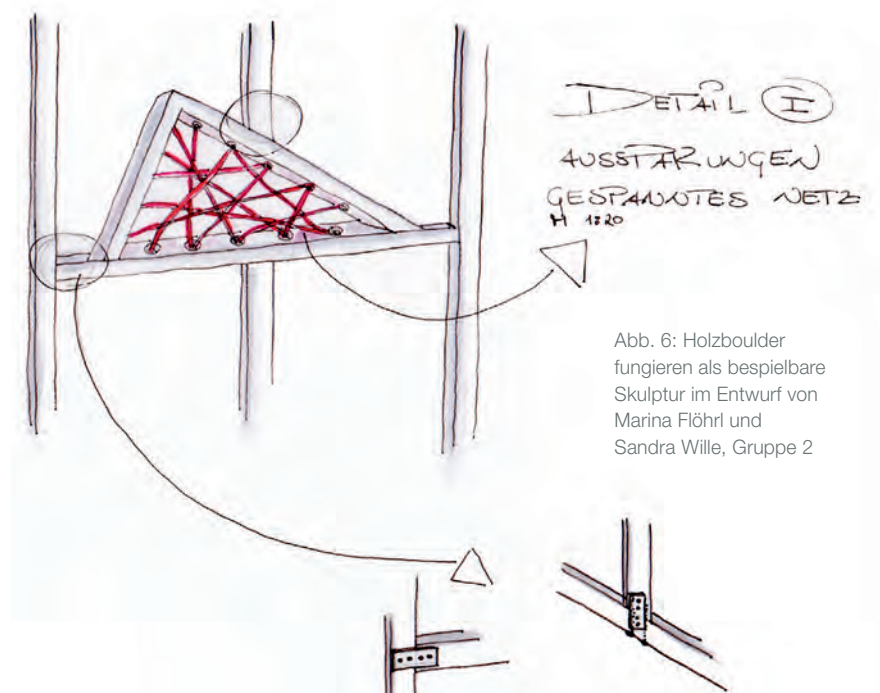


Abb. 6: Holzboulder fungieren als beispielbare Skulptur im Entwurf von Marina Flöhl und Sandra Wille, Gruppe 2



Inklusion und Innenausbau – ein besonderes Café entsteht

Ein mobiles, behindertengerechtes Café entwickeln, in dem Menschen mit und ohne Behinderung zugleich arbeiten. Diese Aufgabe beschäftigte Maria Benda, Studentin im Studiengang Innenausbau, für ihre Abschlussarbeit. Nicht nur im Entwurf, auch bei der Fertigung der innovativen modularen Theke in den Hochschul-Werkstätten hatte sie den Hut auf.

Projektleiter

Prof. Dipl.-Ing. (FH)
Andreas Betz
Fakultät für Holztechnik
und Bau

Projektmitarbeiter

■ Maria Benda, B. Eng.
■ Dipl.-Ing. Architekt
Steffen Rex

Kooperationspartner

Traumwerker e.V. Gräfelfing

Projektlaufzeit

März 2014 – Oktober 2014

2009 trat in Deutschland das Übereinkommen der Vereinten Nationen über die Rechte von Menschen mit Behinderung in Kraft. Dieser Vertrag präzisiert die schon bestehenden Menschenrechte für die Lebenssituation von Menschen mit Behinderung. Dabei geht es nicht mehr um die Integration von Ausgegrenzten, sondern darum, durch Inklusion allen Menschen die uneingeschränkte Teilnahme an allen Aktivitäten möglich zu machen. Auch Menschen mit geistiger Behinderung sollen ihren Platz in der Mitte der Gesellschaft finden und Teil des öffentlichen Lebens werden. Dies kann beispielsweise durch Begegnungen von behinderten und nicht behinderten Menschen erreicht werden.

Die einfachsten und lockersten Begegnungen finden meist bei Freizeitbeschäftigungen in ungezwungener Atmosphäre statt – so dachte auch der Verein Traumwerker e.V. aus Gräfelfing, ein Verein für Inklusion im Würmtal südwestlich von München. Es entstand die Idee eines mobilen Cafés mit

Cateringangebot, in dem Menschen mit Behinderung arbeiten. Dass hierfür ein besonderes Möbelsystem zum Einsatz kommen musste, war schnell klar: Die Möbel mussten leicht, beliebig kombinierbar und dennoch stabil sein. Das Gesamtsystem sollte aus möglichst wenigen Einzelteilen bestehen, der Aufbau und die Bedienung intuitiv durchführbar sein.

Mit vielen Ideen kam der Verein schließlich auf die Hochschule Rosenheim zu. In Prof. Andreas Betz, Leiter des Studiengangs Innenausbau, und dem Lehrbeauftragten Steffen Rex fand der Verein kompetente und vor allem begeisterte Partner. Gemeinsam wurde die Idee zu einem Thema für eine Bachelorarbeit entwickelt und schließlich ergänzte die Studentin Maria Benda das Team.

Ermittlung der Ziele

Die besondere Herausforderung des Projektes lag in der Definition der Anforderungen an das Möbelsystem. Menschen mit einer mittelgradigen Intelli-

genzminderung sollen einerseits durch wiederholende Übung gefördert, andererseits aber auch im Rahmen ihrer Möglichkeiten gefordert werden. Die Balance zwischen fordern und fördern zu finden bedeutete einerseits, die Arbeit im Café so einfach zu gestalten, dass keine Verwechslungsgefahren entstehen und die passenden Hilfsmittel bereitgestellt werden. Zum anderen bietet gerade das Selbermachen statt des Zur-Verfügung-Stellens die nötige Herausforderung und gibt das gewünschte Selbstvertrauen.

„Die Herausforderung war, erst einmal herauszufinden, was man genau unter behindertengerecht versteht“, meint die Studentin Maria Benda. Bevor sie sich an die Entwurfsplanung und Materialauswahl machte, besuchte die 25-jährige gelernte Schreinerin daher Werkstätten für behinderte Menschen (WfbM) und Schulen für geistig Behinderte. Als Ergebnis der Hospitation konnte sie verschiedene funktionale Anforderungen formulieren:

- Jeder Mitarbeiter führt nur einen Arbeitsschritt aus.
- Es entsteht Routine und nach einer gewissen Zeit eine Verbesserung der Arbeitsleistung.
- Hilfswerkzeuge / Schablonen sind unerlässlich.
- Visualisierungen der fertigen Produkte sind notwendig.
- Grundsätzlich können die Mitarbeiter/innen alles selbst fertigen. Es müssen nur für die jeweiligen Aufgaben Menschen mit den richtigen Fähigkeiten eingesetzt werden.
- Menschen mit Behinderung wollen gefordert werden und nicht den einfachsten Weg gehen.
- Menschen mit geistiger Behinderung benötigen eine vertraute Arbeitsumgebung.

Auch technische Anforderungen an das Möbelsystem des mobilen Cafés ergaben sich:

- kleines Volumen und geringes Gewicht (Transport mit einem Pkw-Anhänger)
- einfacher und logischer Zusammenbau, aber auch "fördern durch fordern"
- wenige verschiedene Einzelteile, ohne Gefahr der Verwechslung oder des Verlusts
- modularer Aufbau
- hohe Stabilität
- niedrige Kosten

Entwicklung des Möbelsystems

Aus einer Bandbreite von Mechanismen zum Verkleinern von Volumen betrachtete das Projektteam zwei Mechanismen näher (Abb. 4): Zusammenste-



Abb. 1: Das Projektteam: Steffen Rex, Maria Benda und Prof. Andreas Betz



Abb. 2 und 3: Eine eigene Wasserversorgung sowie eine unabhängige Stromversorgung und eingebaute Leuchtelemente machen das Möbelsystem autark.



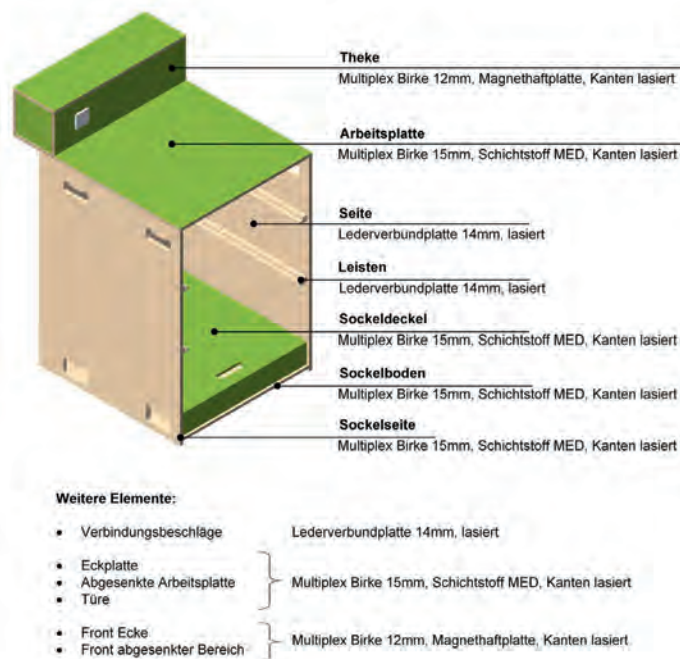
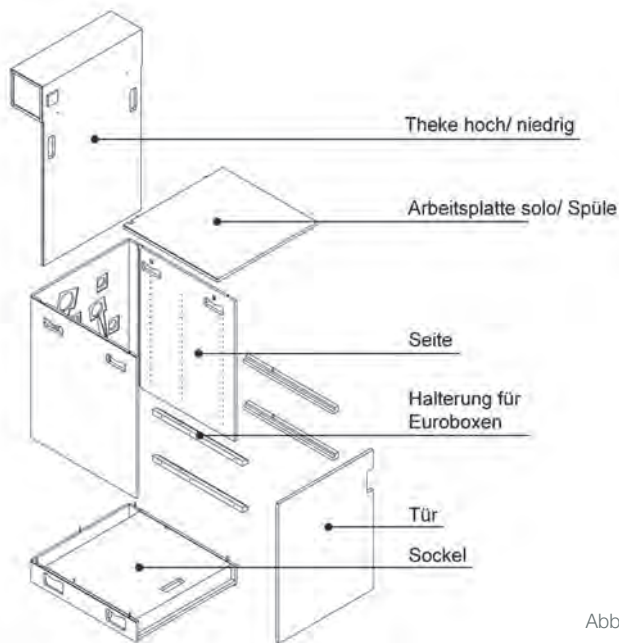


Abb. 5: Ein Modul in zerlegtem und zusammengebautem Zustand: Durch Klappen und Stecken werden die Einzelteile des Möbelsystems zusammengesetzt. Bild: Maria Benda

cken und Klappen. Der "Klappmechanismus mit Leder" wurde den technischen Anforderungen letztlich am besten gerecht. Die verwendete Lederverbundplatte der Georg Ackermann GmbH besteht aus zwei Lagen Multiplex mit einer Mittellage aus Recyclingleder. Nach dem Einsägen von V-Fugen auf der Ober- und Unterseite der Verbundplatte liegt die Ledermittellage dort frei und fungiert als Scharnier.

Die Seitenteile und die Rückwand der Möbel sind fest miteinander verbunden und werden durch das Klappen um 90° und das Aufstecken auf den Sockel zum Korpus (Abb. 5). Die Arbeitsplatte wird auf die Seitenteile gesteckt und stabilisiert den Korpus. Die Theke des Moduls ist ebenfalls mit dem

Prinzip der Ledermittellage klappbar. Sie wird in das Seitenteil eingeschoben. Die aufgeklappten Einzelteile sind gut stapelbar, es besteht keine Verletzungsgefahr, die Kanten sind bereits abgefast und das Lederscharnier setzt optische Akzente.

Ladungsvolumen und -gewicht des Möbelsystems sind durch den Transport mit einem Pkw-Anhänger limitiert. Das komplette System aus 11 Modulen einschließlich Kühlschrank, Kühltheke und Kaffeemaschine würde beim Einsatz fest verleimter Module ein Volumen von 6 m³ füllen – zu viel. Die Konstruktion aus zerlegten und aufgeklappten Teilen spart zwei Drittel des Transportvolumens: Es sind nur noch 2 m³ bei 1.000 kg Ladungsgewicht. (Abb. 6–8)

Aufbau – Abbau

Das Möbelsystem kann nach einem mehrwöchigen Coaching von den Menschen mit Behinderung selbständig aufgebaut werden. Nach dem Positionieren und Verkabeln der Sockel werden die Seiten aufgesteckt, die Theke eingeschoben und verkabelt, der Kühlschrank eingeschoben, Arbeitsplatten und Spüle aufgesteckt und abschließend Leisten für Euroboxen oder Türen befestigt. Eine mobile Stromversorgung, eine unabhängige Wasserversorgung sowie eingebaute Leuchtelemente machen das System autark. (Abb. 2 und 3)

Eckplatten und abgesenkte Arbeitsplatten für Rollstuhlfahrer werden auf eigens entwickelte Ver-

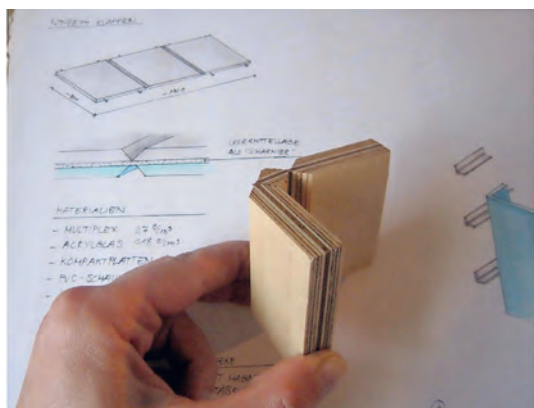
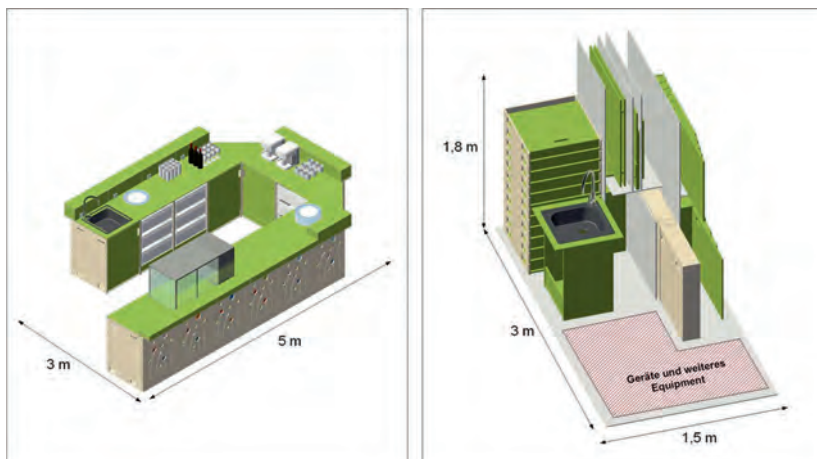


Abb. 4: Analyse von Klapp- und Faltmechanismen für das mobile Möbelsystem Bild: Maria Benda



bindungsbeschläge aufgesteckt, die magnetisch an den Seitenteilen fixiert sind. Nach Fertigstellung des Prototyps fand bereits ein erstes Aufbautraining an der Hochschule Rosenheim statt (Abb. 9). Der Prototyp wird für den Cateringbetrieb eingesetzt. Mit seiner Hilfe werden Auf-, Abbau und Einsatz zusammen mit behinderten Menschen weiter trainiert.

Das System im Einsatz

Das Konzept des mobilen Cafés mit Catering sieht vor, die Mitarbeiter je nach ihren Fähigkeiten an bestimmten Arbeitsstationen einzusetzen. Mit Ausnahme der Kasse ist es nicht notwendig, für die Arbeit im Café lesen und schreiben zu können. Stattdessen wird mit Farben und Symbolen gearbeitet: Jeder Arbeitsstation wird eine Farbe zugeordnet und alle zu verkaufenden Produkte werden auf Bestellkarten mit der entsprechenden Farbe dargestellt. So wird genau definiert, welches Produkt an welcher Arbeitsstation gefertigt werden muss.

Dieses Konzept stellt eine weitere Anforderung an das Möbelsystem. Es musste gewährleistet werden, dass die einzelnen Module je nach Arbeitsstation farbig markiert werden können oder bereits markiert sind. Die Mitarbeiter müssen wissen, für welche Arbeitsstation sie zuständig sind und welche Bestellungen sie bearbeiten müssen. Jedoch dürfen durch die Farbvielfalt nicht zu viele verschiedene Teile entstehen, um die Menschen mit Behinderung nicht zu überfordern. Alle Module haben gleiche Farben. Die Beschichtung der Thekenteile mit Magnethaftplatten erlaubt das Anheften von farbigen Schildern oder Beschriftungen.

Zusammenfassung und Ausblick

In diesem Projekt wurde das ingenieurmäßige rationale Vorgehen mit dem Eingehen auf eine anfangs

Abb. 6 – 8: Das komplette Möbelsystem lässt sich auf ein Volumen von 2 m³ verkleinern und in einen PkW-Anhänger verladen.

Bild: Maria Benda

als fremd empfundene Menschengruppe konfrontiert. Das führte zu neuen Einstellungen und Erkenntnissen und gleichzeitig zu einem komplexen und vom Zwang zum ständigen Dialog begleiteten Prozess. Das war nicht einfach. Das war spannend. Das führte zu selbstverständlicher Inklusion.

Die 400 Besucher der Veranstaltung „Vom Trauabend zur Wirklichkeit“, auf der Maria Benda ihre Arbeit präsentieren durfte, waren ebenfalls begeistert. Und auch die Initiatorinnen vom Traumwerker e.V., Sibylle Madackar und Katharina Zörner freuen sich: „Die Hochschule Rosenheim hat für uns das Unmögliche möglich gemacht!“

Steffen Rex



Abb. 9: Test in den Hochschulwerkstätten: Gemeinsam bauen Maria Benda und ein Team vom Traumwerker e.V. das Möbelsystem auf.



Microsoft Deutschland GmbH

Schlaues Konzept für die Microsoft „Schlaumäuse“

Projektleiter

Prof. Dr. Janett Höllmüller
Fakultät für
Betriebswirtschaft

Projektmitarbeiter

Studierende der
Fakultät für Betriebs-
wirtschaft, Schwerpunkt
Digital Marketing,
Sommersemester 2014

Kooperationspartner

Microsoft Deutschland
GmbH

Projektlaufzeit

März 2014 – Juli 2014

Förderung durch

Microsoft Deutschland
GmbH

Fördersumme

5.000 € + Bonus für
Projekterfolg 5.000 €

Studierende der Fakultät Betriebswirtschaft entwickelten im Rahmen des Studienschwerpunktes „Digital Marketing“ ein Online-Marketingkonzept für die Initiative „Schlaumäuse – Kinder entdecken Sprache“ der Microsoft Deutschland GmbH. Bei dieser Initiative handelt es sich um ein Corporate Social Responsibility Projekt. Ziel ist es, die Sprachförderung von Kindern im Alter von fünf bis sieben Jahren im Kindergarten und in der Schule zu unterstützen. Dazu entwickelte Microsoft ein kinderfreundliches Sprachlernprogramm, welches die Kinder zusammen an einem Tablet-PC spielen können.

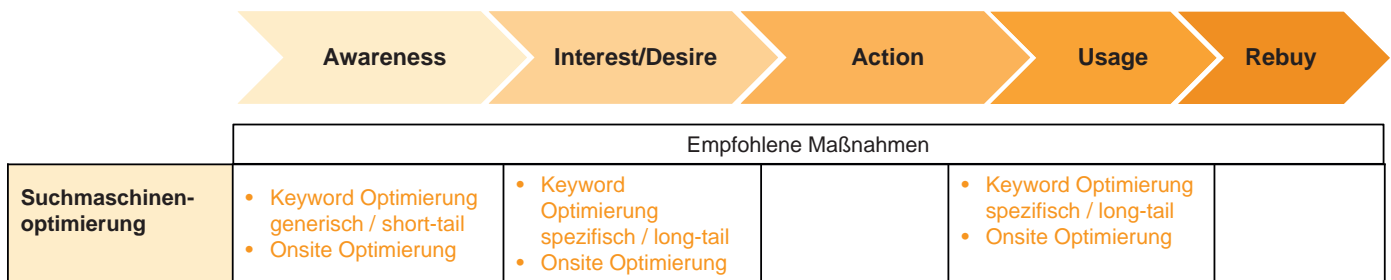
Ziel des Studienprojektes war es, zum einen den Bekanntheitsgrad der Schlaumäuse-Initiative zu steigern und zum anderen die Downloadzahlen der online verfügbaren Sprachlernsoftware zu erhöhen. Der Fokus lag dabei auf der Entwicklung eines Social-Media-Marketing-Konzepts, welches systematisch integriert in den gesamten Onlinekommunikationskanal-Mix werden sollte.

In enger Zusammenarbeit mit Microsoft und in Begleitung von Frau Prof. Dr. Janett Höllmüller erarbeiteten die Studierenden in verschiedenen Teams unterschiedliche Konzepte. Diese wurden schließlich vor einer ausgewählten Jury von Microsoft präsentiert. Das Unternehmen verlieh dem Gewinner-Team den „Digital Marketing Schlaumäuse Award“. Im Folgenden wird beispielhaft das Konzept des

Studierendenteams Bilal Essafi, Romina Kell, Franca Lichti und Franziska Manzinger vorgestellt.

Analyse Ist-Situation und Wettbewerb

Als Grundlage für die Erarbeitung eines Marketingkonzepts für die Schlaumäuse-Initiative führten die Studierenden im ersten Schritt eine Situationsanalyse unter Kindern der Altersgruppe fünf bis sieben durch. Dabei wurden insbesondere soziale Nachteile durch fehlende Bildung nachgewiesen. Die erhöhte Anzahl an funktionalen Analphabeten und die geringe Anzahl an Bildungsabschlüssen spricht für eine schlechte bis fehlende Sprachförderung im Vorschulalter. Die geringen Ausgaben der privaten Haushalte für Bildung sind ein Argument für die kostenlose Schlaumäuse-Sprachlernsoftware. Auf-



grund des technologischen Wandels sollen die sozialen Medien zukünftig zur Steigerung der Bekanntheit erfolgreich genutzt werden.

Der Kundenfokus liegt aktuell auf den Eltern und Großeltern, da diese für die Bildungsqualität der Kinder verantwortlich sind. Aber auch auf Kindertagesstätten und Vorschulen, über welche die Software schließlich angeboten wird, haben die Erziehungsberechtigten Einfluss.

Bei einer Kundenumfrage konnte eine geringe Mediennutzung in Haushalten mit Kindern im Zielgruppenalter, sowie existierende Vorbehalte der Eltern gegenüber der digitalen Mediennutzung durch Kinder festgestellt werden. Dabei nutzen Eltern soziale Medien selbst intensiv, insbesondere Facebook

Abb. 2: Neue Online-Kommunikationsmaßnahmen sollen auf der aktuellen Schlaumäusekommunikation aufbauen

und YouTube. Bei der Betrachtung der Großeltern wird ein verstärkter Einfluss auf die Erziehung der Enkel beobachtet.

Neben den Kunden und Nutzern der Schlaumäusesoftware, analysierten die Studierenden auch den Wettbewerb. Dabei wurden Konkurrenzprodukte von Appolino, Pixi, und Ravensburger im Bereich Lernsoftware ausfindig gemacht. Auch CSR-Konzepte von Vodafone, Google oder Amazon könnten zukünftig ein Risiko für Microsoft darstellen. Dass nur Eltern, deren Kinder einen Kindergarten oder eine Vorschule besuchen, die Option zum Download der Software erhalten, stellt dabei einen großen Nachteil dar. Bei der Untersuchung der Schlaumäuse-Website wurden inhaltliche und strukturelle Defizite deutlich und auch im geringen Interaktionsgrad bei Facebook und YouTube stellten die Studierenden ein mögliches Verbesserungspotential fest.

„An einem realen Projekt mitzuarbeiten und zu wissen, dass einige Anregungen umgesetzt werden, ist ein unglaubliches Gefühl. Es war ein zeitintensives Projekt, bei dem unser Team trotzdem viel gelacht hat und bei dem wir sehr viel für die Zukunft an Wissen und Erfahrungen mitnehmen konnten.“

Franziska Manzinger, Studierende im Schwerpunkt Digital Marketing

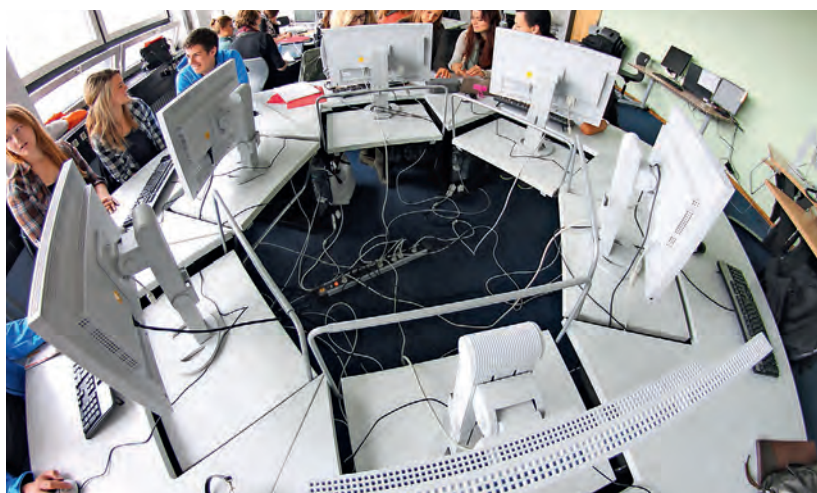


Abb. 1: Gemeinsam erarbeiten die Studierenden Vorschläge für das Schlaumäuse-Konzept
Bild: Alexander Fischl

Erarbeitung des Digital Marketing Konzepts

Bei dem bereits etablierten Schlaumäuseprogramm werden die Eltern und Großeltern als kommunikative Zielgruppe fokussiert. Die Studierenden erarbeiteten den USP (Alleinstellungsmerkmal, engl. unique selling proposition) der Schlaumäusesoftware heraus und unterteilten ihn in zwei Bereiche: Schulerfolg und Spaßfaktor. Beide Faktoren werden über sog. „Testimonials“ (Botschafter des Produkts) auf der Schlaumäuse-Homepage kommuniziert: So erklären Testimonials-Eltern auf seriöse und vertrauensereckende Weise den Schulischen Erfolg, den das Kind durch Nutzung der Software haben wird. Testimonials-Kinder vermitteln das Gefühl von Lebensfreude und Spaß. Insgesamt tritt die Website mit einer strukturierten und klaren Aufmachung im Nachrichtenstil auf, wobei bunte Farben das Bild auflockern.

Um nun mehr Aufmerksamkeit für die Schlaumäusesoftware zu erzeugen, schlugen die Studierenden vor, einen Imagefilm zu drehen. Dieser soll die o.g. Emotionen rund um die Software transportieren. Hierfür sollen Kinder die Begriffe „schlau“ und „Maus“ erklären und dabei den Spaßfaktor präsen-

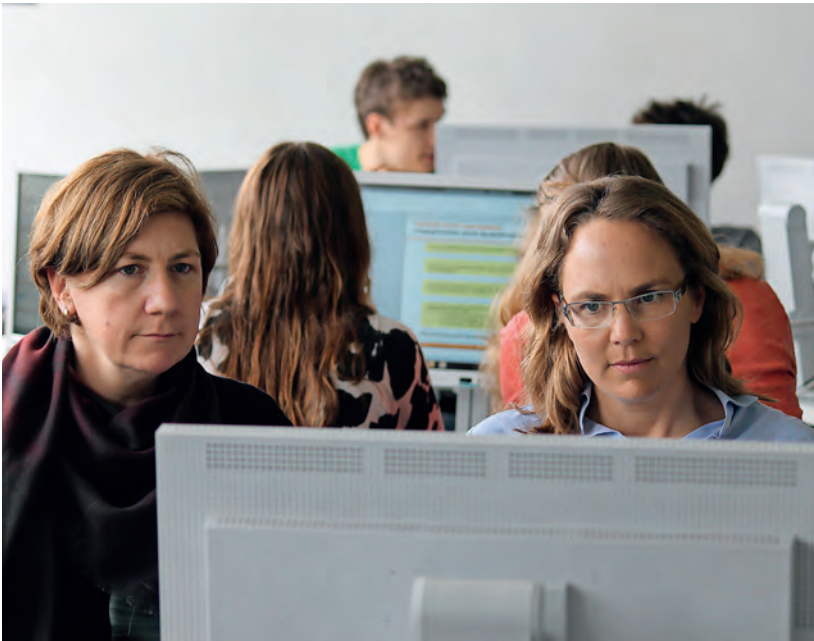


Abb. 3: Frau Inger Paus, Leiterin Corporate Social Responsibility (CSR) von Microsoft Deutschland und Frau Prof. Dr. Janett Höllmüller prüfen die Vorschläge der Studierenden.
Bild: Alexander Fischl

tieren. Anschließend erklären Eltern und Großeltern den Begriff „Schlaumäuse“ und die Vorteile der Software, wie z.B. die Steigerung der Konzentrationsfähigkeit der Kinder oder ein vereinfachter Schuleintritt und weisen auf die zahlreiche Auszeichnungen der Software hin.

Durch die Verbreitung des Films in den digitalen Medien soll mehr Aufmerksamkeit für die Schlaumäusesoftware erzeugt und der Betrachter sowohl informiert als auch unterhalten werden. Die Botschafter werden eingesetzt, um die passenden Zielgruppen zu erreichen und sie vom Download der Software zu überzeugen.

Die Verbreitung soll über Social Media Kanäle stattfinden. Die Studierenden fokussieren sich dabei auf die Plattform „Facebook“, da diese von vielen Eltern intensiv genutzt wird. Die Basis für die erfolgreiche Kommunikation via Facebook ist die Emotionalisierung des Facebook-Auftritts. Durch den Einsatz von sogenannten „Post Ads“ und „Promoted Posts“ folgt die Steigerung der Reichweite indem Fans, Freunde von Fans wie auch neue Zielgruppen erreicht werden. Kern der Kreativstrategie zur Emotionalisierung des kanalübergreifend integrierten Facebook-Auftritts ist ein mehrstufiges Gewinnspiel: Das erste Facebook-Gewinnspiel („Rate mit“) bietet die Möglichkeit zur Interaktion bzw. sorgt es

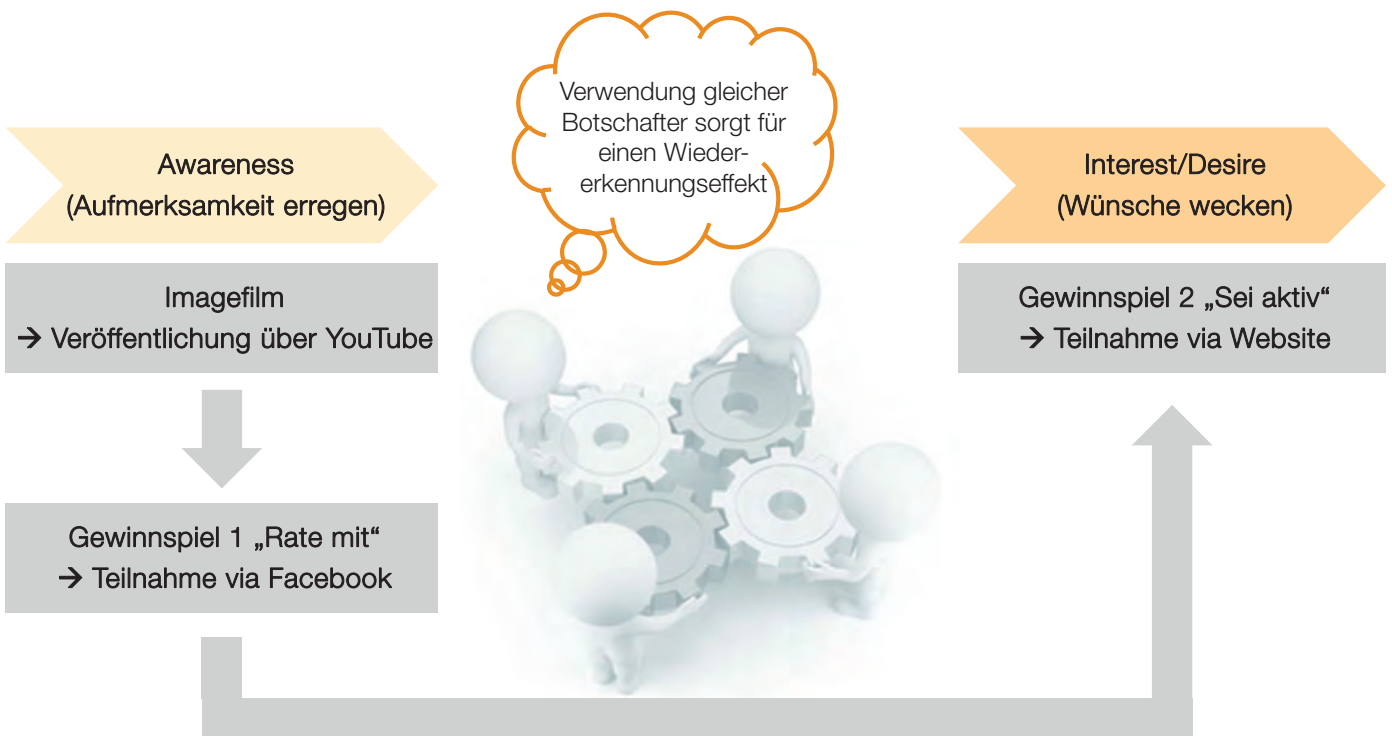


Abb. 4: Maßnahmen und Kanäle zur Vernetzung über Social Media

durch die Teilnahme für einen viralen Effekt und somit für die Steigerung der Bekanntheit. Das zweite Facebook-Gewinnspiel („Sei aktiv“) aktiviert potenzielle Kunden und führt zu einer verstärkten Generierung von user generated content (UGC). Hierbei dient das Gewinnspiel bzw. der Social Media Kanal „Facebook“ als Referrer und sorgt folglich für Traffic auf der Schlaumäuse Website. Um eine crossmediale Kommunikation zu sichern, ist Facebook mit der Plattform YouTube wie auch der Schlaumäuse-Website vernetzt. Hierbei transportiert YouTube den notwendigen Imagefilm mit Aufruf zum ersten Gewinnspiel via Facebook. Die Vernetzung mit der Schlaumäuse-Website ermöglicht, neben der Abwicklung des zweiten Gewinnspiels, den Einsatz eines Blogs.

Auf der Website ermöglicht der spezifische Einsatz von Ansprechpartnern, die einen eigenverantwortlichen Bereich betreuen, eine individualisierte Kommunikation, damit die Nutzer Vertrauen fassen und sich mit ihren Anliegen an die passenden Personen wenden. Insgesamt wird die Website-Usability durch eine Suchfunktion, klare Strukturen und eine Anmeldefunktion für Eltern optimiert.

Da die Schlaumäuse Website von (potenziellen) Kunden eher schwer auf Suchmaschinen insbesondere Google gefunden werden kann, schlagen die Studierenden vor, die Seite auch aus Perspektive der Suchmaschinen-Optimierung weiterzuentwickeln. Dafür werden im ersten Schritt passende Keywords bestimmt und systematisch in Inhalt und Struktur integriert. Die Umsetzung in für Suchmaschinen relevanten Elementen der Website (Tit-

le Tag, Meta Description), sowie bei sprechenden URLs wird aufgezeigt.

Schlussendlich ist es notwendig anhand der KPIs, wie Engagement-Index, Referrerr, Bounce Rate, Page Rank und der Rangliste in der organischen Suche für relevante Keywords zu prüfen, ob die Umsetzung des Digital-Marketing-Konzepts der Studierenden zum gewünschten Erfolg führt („Call to action“).

Zusammenfassung und Ausblick

Im Rahmen ihrer Schwerpunktvertiefung und dieses Projektes erhielten die Studierenden detaillierte Einblicke in die Komponenten des Onlinemarketings und konnten ihre Kenntnisse in der strategischen Konzeption ausbauen sowie relevante Problemlösungskompetenz für die Berufspraxis als Online Experten entwickeln. Und auch für die Microsoft Deutschland GmbH war das gemeinsame Projekt mit der Hochschule ein voller Erfolg. Die erarbeiteten Vorschläge konnten direkt umgesetzt werden.

Franziska Manzinger

„ Wir versuchen stets die Skalierungsoptionen unserer Bildungsinitiativen zu optimieren. Die Zusammenarbeit und Konzepte der FH Rosenheim haben uns neue Impulse und Wege gezeigt, wie wir unsere Bildungsinitiative Schlaumäuse – Kinder entdecken Sprache weiteren Zielgruppen gegenüber zugänglich machen können. Einige der Projektideen der Studentinnen und Studenten befinden sich in der Umsetzung und zeigen erste positive Effekte.

Inger Paus, Leiterin Corporate Social Responsibility bei Microsoft Deutschland





Wissenschaftliche Projektleitung

Hochschule Rosenheim
Prof. Dr.-Ing.
Dominikus Bücke
Fakultät für Ingenieurwissenschaften

Mitarbeiterin

Constanze Stadler, M. Sc.

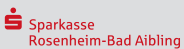
Mitglieder der Initiative

- Hochschule Rosenheim
- Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Rosenheim
- Landkreis Rosenheim
- Stadt Rosenheim
- Volksbanken und Raiffeisenbanken in Stadt und Landkreis Rosenheim
- Sparkasse Rosenheim – Bad Aibling
- MdL Otto Lederer
- Bayerischer Bauernverband
- IHK für München und Oberbayern
- Stadtwerke Rosenheim
- INNergie
- Rosenheimer Solarförderverein e. V.
- Passivhauskreis Rosenheim-Traunstein e.V.

Förderung durch



LANDKREIS ROSENHEIM



→ www.ezro.de



Energiezukunft Rosenheim

Rosenheim nimmt Kurs auf die Energiewende: 2012 wurde auf Initiative des Amtes für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Rosenheim (AELF) die „Energiezukunft Rosenheim“ (ezro) ins Leben gerufen. Mit dem Ziel die Energiewende in Stadt und Landkreis Rosenheim zu begleiten und zu unterstützen, arbeiten insgesamt 13 Partner unter der Leitung der Hochschule Rosenheim eng zusammen. Schwerpunkt der Arbeit ist dabei die nachhaltige Energieversorgung in Stadt und Landkreis voranzubringen, die bestehenden Energiepotenziale in der Region zu ermitteln und Strategien zur Nutzung der Potenziale von Energieeffizienz und erneuerbaren Energieträgern zu erarbeiten.

In der Energiezukunft Rosenheim haben sich staatliche, kommunale, politische, privatwirtschaftliche und private Organisationen zusammengeschlossen, um die Energiewende in Stadt und Landkreis Rosenheim voranzutreiben. In regelmäßigen Abständen trifft sich das Lenkungsgremium der ezro, um über Projekte, Veranstaltungen und aktuelle Themen zu beraten. Diese Vielfalt an Organisationen und Mitgliedern ist einzigartig und wesentlicher Faktor für den Erfolg der Energiezukunft. Gleichzeitig begründet diese Vielfalt auch den Modellcharakter der ezro für andere regionale Energieinitiativen.

Innerhalb der Initiative existieren fünf Arbeitsgruppen zu den Themenbereichen Landwirtschaft, Energie- und Bürgerinitiativen, Kommunen, Gebäude und Gewerbe. In diesen Arbeitsgruppen werden Informationen ausgetauscht sowie konkrete Projek-

te und Veranstaltungen geplant und umgesetzt. Die Arbeit der Energiezukunft Rosenheim richtet sich dabei sowohl an kommunale Entscheidungsträger, potenzielle Investoren in die Energiewende als auch an interessierte Bürger und Bürgerinnen. Die vorrangigen Ziele der ezro sind dabei die Ermittlung bestehender Energiepotenziale in der Region, eine nachhaltige Energieversorgung in Stadt und Landkreis Rosenheim sowie Strategien zur Nutzung der Potenziale von Energieeffizienz und erneuerbaren Energieträgern.

Seit Gründung der Initiative konnten bereits zahlreiche Veranstaltungen realisiert werden, wobei darauf geachtet wurde, inhaltlich keinen Schwerpunkt zu setzen um ein möglichst vielseitiges Informationsangebot anbieten zu können. Neben spezifischen Fachthemen wie „Batteriespeicher im häus-



Abb. 1: Verleihung des Energiezukunftspreises – kommunale Gebäude

lichen und landwirtschaftlichen Bereich“ oder der Effizienzsteigerung im gewerblichen Bereich, nehmen auch die Beratung von Bürgern rund um die Themen Energie und erneuerbare Energieträger sowie die allgemeine Situation der erneuerbaren Energien in Stadt und Landkreis Rosenheim einen großen Stellenwert ein.

Studien

Neben den Veranstaltungen initiiert die Energiezukunft auch Studien zu Fachthemen. So beschäftigte sich eine Arbeit mit dem Wärmepotenzial von Biogasanlagen in Stadt und Landkreis Rosenheim. Die Arbeit identifizierte Cluster aus mehreren Einzelanlagen mit großem Wärmepotenzial, plante sinnvolle Trassenverläufe und mögliche Anschlussdichten. Die Studie kam zu dem Ergebnis, dass in Stadt und Landkreis die Nutzung der Wärme mittels Wärmenetzen nur bedingt möglich ist, da die Distanzen zwischen den Anlagen und den Abnehmern zu groß sind. Jedoch ergab sich auch, dass die Wärmenutzung der bestehenden Anlagen im Untersuchungsgebiet mit 58 % bereits sehr hoch ist.

Eine weitere Studie, die im Rahmen der Energiezukunft erstellt wurde, beschäftigte sich mit dem Stand und Ausbaupotenzial der Wasserkraft in Stadt und Landkreis Rosenheim und verglich dieses mit dem momentan genutzten Potenzial. Es ergab sich, dass das Wasserkraftpotenzial des Inns bereits vollständig ausgeschöpft ist; in den anderen untersuchten Flüssen in Stadt und Landkreis Rosenheim konnte jedoch ein Potenzial von 239 GWh identifiziert werden. Teile dieses Potenzials können

Abb. 2: Regionale Unternehmen bringen ihr Wissen in der AG Gewerbe ein



durch Maßnahmen wie die Nutzung bestehender Querverbauungen, Modernisierung veralteter Anlagen sowie Reaktivierung stillgelegter Anlagen gehoben werden. Aufbauend auf diesem Ergebnis sollen standortspezifische Untersuchungen folgen, um die Machbarkeit der dargelegten Maßnahmen zu prüfen.

„1. Energiezukunftspreis – kommunale Gebäude“

Neben den Veranstaltungen und den Studien hat die Energiezukunft das erste Mal einen „Energiezukunftspreis – kommunale Gebäude“ ausgeschrieben. Mit der Durchführung dieses Wettbewerbs war es der Initiative ein Anliegen, vorbildliche Aktivitäten der regionalen Gebietskörperschaften auszuzeichnen. Die Preisträger wurden nach Kriterien wie Energieeffizienz, innovative Lösungen des Gesamtobjekts, architektonische Qualität sowie nach ihrem ökologischem Konzept und der Wirtschaftlichkeit im Betrieb ausgewählt.

Unter sechs Einsendungen konnten zwei Preisträger ermittelt werden, die in einer offiziellen Preisverleihung ausgezeichnet wurden. Ziel des Wettbewerbs war es, den Bürgern in Form von Best-Practice-Beispielen die Bedeutung von Energieeffizienzmaßnahmen im öffentlichen Bereich näher zu bringen und diese in ihrer Bedeutung zu unterstreichen.

Energiebericht 2014

Der Energiebericht für Stadt und Landkreis Rosenheim wurde 2014 erstmals im Rahmen der ezro und



Abb. 3: Veranstaltungen der AG Landwirtschaft zeichnen sich durch einen starken Praxisbezug aus

in Zusammenarbeit mit dem Landratsamt Rosenheim und der Hochschule erstellt. Dabei wurden die Datengrundlage und die Methodik im Vergleich zu den bisherigen Energieberichten verbessert. Der Bericht liefert detaillierte Informationen über Energieverbrauch und Energiebereitstellung in Stadt und Landkreis Rosenheim. Dabei wurde deutlich, dass rechnerisch bereits drei Viertel des Bedarfs an elektrischer Energie von Stadt und Landkreis aus erneuerbaren Energien erzeugt werden. Klammert man in dieser Betrachtung die Stadt als Hauptverbraucher aus und fokussiert man sich auf den Landkreis, dann wird ein Deckungsgrad von 90 % erreicht. Die Bereitstellung thermischer Energie hat ein Gesamtvolumen von etwa 3.000 GWh, wobei mehr als zwei Drittel des Wärmebedarfs durch konventionelle, fossile Energieträger wie Mineralöl und Erdgas erzeugt werden.

Der Energiebericht zeigt somit deutliche Stärken und Schwächen der Region auf. Durch die jährliche Aktualisierung und Fortschreibung der Daten wird eine Art Monitoring des Energieverbrauchs und der Energiebereitstellung möglich.

Zusammenfassung und Ausblick

Die Energiezukunft Rosenheim ist eine Initiative, die sich allen Belangen rund um das Thema Energie

widmet und dabei versucht alle Zielgruppen anzusprechen. Um dieses Anliegen realisieren zu können, wird die ezro für 2015 erneut einen Energiebericht veröffentlichen. Des Weiteren sind Studien zu den Themen „Freiflächen-Photovoltaikanlagen“ und „Kleinwasserkraft“ in Planung. Bürgerberatungen, Veranstaltungen und Fachvorträge runden das Informationsprogramm der Energiezukunft ab.

Die Energiezukunft ist Mittelpunkt einer Ausstellung im Juni und Juli. Dort werden Informationen rund um die ezro und zu laufenden Projekten innerhalb der Energiezukunft präsentiert. Informationen zur Ausstellung und weiteren Veranstaltungen werden regelmäßig über Homepage der ezro veröffentlicht (www.ezro.de).

Im Herbst 2015 wird außerdem ein Mittelstandskongress unter Leitung der AG Gewerbe stattfinden. Somit steht der Energiezukunft Rosenheim ein informatives und interessantes Jahr bevor.

Dominikus Bucker, Constanze Stadler



In jeder Situation an Ihrer Seite.
Engagiert – zuverlässig – individuell.

Das Sparkassen-Finanzkonzept.



 Sparkasse
Rosenheim-Bad Aibling

Wer könnte Ihnen näher sein bei geschäftlichen Anforderungen als Ihre Sparkasse. Profitieren Sie vom Sparkassen-Finanzkonzept und der kompetenten Beratung vor Ort. **Wenn's um Geld geht – Sparkasse.**



Sehen, was quer läuft. Immer und überall.
Dank Ihrem Rundfunkbeitrag.

Er macht es möglich, dass Sie sich durch unsere Online-Angebote, Apps und Mediatheken immer aktuell informieren können. Überall, wo Sie gerade sind.

br.de/rundfunkbeitrag

ARD[®]

ZDF

Deutschlandradio 

BR[®]



Die folgenden Inserenten haben mit ihrer Anzeige die kostenlose Verteilung des Forschungsberichtes ermöglicht.

Dr. Johannes Heidenhain GmbH	U2
Academy for Professionals, HS Rosenheim	U3
Lindner Group KG	09
ECOLOHE AG	35
vmm wirtschaftsverlag gmbh & co. kg	39
HS Rosenheim, Fakultät Holztechnik und Bau	39
Vogl Deckensysteme GmbH	39
KATHREIN-Werke KG	47
Sparkasse Rosenheim-Bad Aibling	65
Bayerischer Rundfunk	65

U = Umschlagseite

Eine Onlineversion dieser Broschüre finden Sie unter:
 → www.fh-rosenheim.de/forschungsbericht2014.html

IMPRESSUM

Herausgeber

Hochschule Rosenheim
 University of Applied Sciences
 Hochschulstraße 1, 83024 Rosenheim

Redaktion Hochschule Rosenheim:

Eva Hauck-Bauer, Daniela Kraus,
 Fotos/Grafiken: Falls nicht anders
 angegeben: ©Hochschule Rosenheim,
 Titelfoto: Florian Hammerich
 Druck: KESSLER Druck + Medien
 GmbH & Co. KG

Verlag



wirtschaftsverlag

vmm wirtschaftsverlag gmbh & co. kg,
 Kleine Grottenau 1, 86150 Augsburg,
 Tel. 0821 4405-0, Fax 0821 4405-409
info@vmm-wirtschaftsverlag.de
www.vmm-wirtschaftsverlag.de

Anzeigenberatung: Sandra Goschenhofer,
sandra.goschenhofer@vmm-wirtschaftsverlag.de
 Layout/Satz: Iris Cvetković, Nedim Hadzovic

Stand: Mai 2015

Text, Umschlaggestaltung, Art und Anordnung
 des Inhalts sind urheberrechtlich geschützt.
 Nachdruck – auch auszugsweise – nicht ge-
 stattet.



**afp -
da will ich
lernen**

Weiterbildung für Fach- und Führungskräfte

Weiterbildung an der Academy for Professionals

Die Academy for Professionals (afp) bündelt die Weiterbildungsangebote der Hochschule Rosenheim. Wir bieten einen umfassenden Service für alle Teilnehmer, kleine Seminargruppen, praxisnahe Inhalte auf akademischem Niveau und sorgen so für den Erfolg der Teilnehmer.

Berufsbegleitende Masterstudiengänge

- Fenster und Fassade (M. Eng.)
- Holzbau und Energieeffizienz (M. Eng.)
- MBA Management und Führungskompetenz
- Mechatronik (M. Eng.)
- Wirtschaftsingenieurwesen (MNA & Eng.)

Berufsbegleitende Bachelorstudiengänge

- Betriebswirtschaft (B. A.)
- Maschinenbau (B. Eng.)

Tagungen

- Expertenforum im Bereich Bau
- Rosenheimer Personalertag

Berufsbegleitende Zertifikatsprogramme

- Betriebswirtschaft
- Change Management
- Führungskompetenz
- Fenster und Fassade
- Fachingenieur Holzbau
- IT-Prozessmanagement

Seminare aus den Bereichen

- Betriebswirtschaft
- Management
- Persönlichkeit
- PR & Kommunikation
- Recht
- Technik
- zusätzlich: Inhouse / Individuelle Firmenseminare

Weitere Informationen unter:

→ www.fh-rosenheim.de/weiterbildung.html





Hochschule Rosenheim
University of Applied Sciences

Hochschulstraße 1
83024 Rosenheim, Germany

Tel +49 8031 805-0
Fax +49 8031 805-2105

info@fh-rosenheim.de
www.fh-rosenheim.de