# spirit biel/bienne

Das Magazin der technischen Disziplinen der Berner Fachhochschule

2 | 2017

Le magazine des disciplines techniques de la Haute école spécialisée bernoise



# Aus der Praxis – für die Praxis | De la pratique – pour la pratique

In enger Zusammenarbeit mit der Industrie entwickeln die BFH-Forscherinnen und -Forscher innovative Lösungen | En étroite collaboration avec les entreprises, les chercheuses et les chercheurs de la BFH développent des solutions innovantes. > 4+5



Version française du magazine disponible en ligne! Magazin auch online verfügbar! spirit.bfh.ch



# «SwissTrolley plus»

Neue Hochleistungsbatterie und cleveres Energiemanagement Nouvelle batterie et gestion

Nouvelle batterie et gestion énergétique optimisées ▶ 6+7

- 4 Aus der Praxis, für die Praxis
- 5 Recherche réussie main dans la main avec les acteurs sur le terrain
- 6 «SwissTrolley plus»
- 7 Die Batterielebensdauer als Erfolgsfaktor
- 8 Neue Verbundwerkstoffe für den Fassadenbau
- 11 Diamant allein ist nicht genug
- 12 Siedlungsentwicklung gezielt planen
- 14 Trendfarben dank natürlichen Holzinhaltsstoffen
- 16 Making Artificial Ventilation Safer with EIT
- 17 Sehkraft schonend erhalten
- 19 «Hier spricht das Software Radio»
- 20 Holzoberfläche aus Pulver
- 22 Weiterbildung und Forschung fördern gemeinsam die Interaktion mit der Praxis
- 24 Angewandte Forschung im Fokus
- 26 Brandresistentes und dauerhaftes Holz dank mineralischen Kristallen
- 27 Open Data für Gemeinden

# **Events**

- 28 Forschung, die Wissen schafft
- 29 windays 2017: das Fenster zur Branche

# STI Success Story

31 Schmutzabweisende Oberflächen dank SwiSS-9







# Impressum

Herausgeberin: Berner Fachhochschule BFH Architektur, Holz und Bau/Technik und Informatik Adresse: Berner Fachhochschule BFH, Redaktion spirit biel/bienne, Postfach, 2501 Biel-Bienne/spirit@bfh.ch

**Erscheinungsweise:** 3-mal jährlich Nr. 1: Februar, Nr. 2: Mai, Nr. 3: Oktober

 $\textbf{Auflage:}\ 10\,000\ \mathsf{Exemplare}$ 

Redaktion: Diego Jannuzzo, Nicole Bärtschiger

Übersetzungen: Gabriella Scorrano, Christiane Vauthier,

Marie-Laure Divoux

Fotos: BFH; Porträts Seiten 4, 6, 16, 17, 19, 22, 24: Giampaolo Possagno/arteplus.ch, S. 6: swisstrolleyplus.ch, S. 20: Vitra AG; S. 21: Heraeus Holding GmbH, DE; S. 31: swiss-9.com

21: Heraeus Holding GmbH, DE; S. 31: swiss-9.com **Gestaltung, Druck:** Stämpfli AG, Wölflistrasse 1,

Postfach, CH-3001 Bern

 $\textbf{Adress\"{a}nderungen, Abonnement:} \ spirit@bfh.ch$ 

**Inserate für die nächste Ausgabe:** Inseratenschluss 8. September 2017

Sie finden das Magazin in deutscher und französischer Übersetzung auf: spirit.bfh.ch

# Impressum

Publication: Haute école spécialisée bernoise BFH Architecture, bois et génie civil/Technique et informatique Adresse: Haute école spécialisée bernoise BFH, rédaction spirit biel/bienne, case postale, 2501 Biel-Bienne/spirit@bfh.ch Parution: paraît 3× par année

nº 1: février, nº 2: mai, nº 3: octobre

Tirage: 10 000 exemplaires

Rédaction: Diego Jannuzzo, Nicole Bärtschiger

**Traductions:** Gabriella Scorrano, Christiane Vauthier,

Marie-Laure Divoux

Photos: BFH; Portraits, pages 4, 6, 16, 17, 19, 22, 24: Giampaolo Possagno/arteplus.ch, p. 6: swisstrolleyplus.ch, p. 20: Vitra AG; p. 21: Heraeus Holding GmbH, DE; p. 31: swiss-9.com Graphisme, imprimerie: Stämpfli SA, Wölflistrasse 1,

case postale, CH-3001 Berne

Changements d'adresse, abonnement: spirit@bfh.ch

Date butoir pour les annonces du prochain spirit biel/bienne: 8 septembre 2017

Ce magazine existe en version française et allemande à l'adresse: spirit.bfh.ch





Bernhard Pulver Erziehungsdirektor des Kantons Bern Directeur de l'instruction publique du canton de Berne

# **Praxisorientierte Forschung**

Die Praxisorientierung gehört zum Selbstverständnis der Fachhochschulen, und der Regierungsrat fordert sie von der Berner Fachhochschule BFH auch im aktuellen Leistungsauftrag ausdrücklich ein: «Durch Praxisnähe und angemessenen Wissens- und Technologietransfer tragen die angewandte Forschung und Entwicklung zu marktfähigen und gesellschaftsrelevanten Innovationen bei. Die BFH setzt dabei auf starke Partnerschaften.»

Praxisorientierung ist mehr als die Ausbildung hoch qualifizierten Fachpersonals. Sie ist auch die Befähigung, zukünftigen Herausforderungen begegnen zu können. Nur wenn sich die Praktiker mit dem ständig erweiterten Grundlagenwissen auseinandersetzen, entsteht echte Innovation. Daher ist die Forschung an der BFH weit mehr als ein willkommenes «Extra»: Das starke Forschungsnetzwerk und die Auseinandersetzung mit neuen Forschungsfragen sichern die hohe Qualität der Lehre. Gerade in ihren technischen Disziplinen verfügt die BFH regional, national und international über starke Verbindungen zu zahlreichen Anwendungspartnern. Sie schafft damit grossen Mehrwert für Gesellschaft und Wirtschaft: kompetente Absolventinnen und Absolventen, hoch qualifizierte Fachkräfte, nachhaltige Problemlösungen für aktuelle und künftige Herausforderungen.

Der neue Campus Technik der BFH in Biel/Bienne in unmittelbarer Nähe zum Netzwerkstandort des Swiss Innovation Park wird diesen Mehrwert weiter begünstigen. Die BFH kann dieses einzigartige «Ökosystem» für praxisorientierte Forschung nutzen, um ihre Stärken weiterzuentwickeln und ihr spezifisches anwendungsorientiertes Profil weiter zu schärfen. Ich freue mich bereits darauf, in künftigen Ausgaben des «spirit biel/bienne» viele neue, spannende Projekte, zukunftsträchtige Lösungen und unternehmerische Ideen zu entdecken!

Bernhard Pulver, Regierungsrat

# Recherche centrée sur la pratique

Pour les hautes écoles spécialisées, l'orientation pratique va de soi. Le Conseil-exécutif l'exige aussi expressément dans le mandat de prestations actuel de la BFH: «Par son orientation pratique et son transfert approprié de savoir et de technologie, la recherche appliquée et le développement contribuent à la commercialisation d'innovations pertinentes pour la société. Pour l'exécution, la BFH mise sur des partenariats solides.»

L'orientation pratique représente bien plus que la simple formation de personnel hautement spécialisé. Elle implique aussi la compétence de relever les défis du futur. La véritable innovation ne peut voir le jour que si les professionnels élargissent constamment leurs connaissances fondamentales. La recherche pratiquée à la BFH est donc bien plus qu'un «extra» bienvenu: ce sont, en effet, le solide réseau de recherche et les réponses apportées aux nouveaux sujets de recherche qui garantissent un enseignement de haute qualité. Et c'est dans les disciplines techniques justement que la BFH dispose de liens forts avec beaucoup de partenaires commerciaux, tant au niveau régional, national qu'international. Elle crée ainsi une forte plus-value pour la société et l'économie: des diplômées et diplômés compétents, des spécialistes hautement qualifiés, des solutions durables aux problèmes posés par les défis actuels et futurs.

Le nouveau Campus Technique de la BFH à Biel/Bienne, situé à proximité immédiate de l'emplacement réseau du Swiss Innovation Park, va contribuer encore à cette plus-value. La BFH pourra utiliser cet «écosystème» pour sa recherche axée sur la pratique, pour poursuivre le développement de ses points forts et pour renforcer son profil spécifique axé sur l'application. Je me réjouis d'ores et déjà de découvrir dans les prochains numéros du «spirit biel/bienne» de nombreux nouveaux projets passionnants, des solutions prometteuses et des idées entrepreneuriales!

Bernhard Pulver, Conseiller d'État

# Aus der Praxis, für die Praxis



Peter Brunner
Leiter Forschung und Entwicklung,
BFH-TI

Am Departement Technik und Informatik der Berner Fachhochschule BFH betreiben wir in unseren zehn Instituten angewandte Forschung und Entwicklung in den Bereichen «Technologien in Sport und Medizin», «Energie und Mobilität», «Digital Society and Security», «Smart Industrial Technologies» sowie «Engineering and Business Innovation».

In dieser Ausgabe erfahren Sie, wie unsere Batteriespeicherexperten das Projekt «SwissTrolley plus» unterstützen. Der Trolleybus wird in diesen Tagen im Publikumsverkehr in Zürich in Betrieb genommen.

Wir geben Ihnen einen Einblick in die Entwicklung eines neuartigen Messverfahrens, welches bei der künstlichen Beatmung von Patienten zum Einsatz kommt. Bei diesem Projekt wurden nicht nur erfolgreich Wissen und Technologie transferiert, sondern es ist auch gleich ein Mitarbeitender mit in die Start-up-Firma gegangen.

Dass ein Laser ins Auge gehen kann und trotzdem keinen Schaden anrichtet, berichten wir aus dem HuCE-optoLab. Hier wird in enger Zusammenarbeit mit Kliniken und Industriepartnern die nächste Generation von Therapiegeräten für die Behandlung von schweren Augenerkrankungen realisiert.

In Strassentunnels kommen Einsprechfunk-Lösungen zum Einsatz. Was hinter der Technologie steckt, die bei einer Tunneldurchfahrt im Notfall eine Sprachmeldung auf Ihr neues digitales DAB-Autoradio sendet, erklärt Ihnen das Team, aus dem auch eine Spin-off-Firma hervorgegangen ist.

Moderne Gemeinden wollen geführt sein. Wie diese mit der Fülle von vorhandenen Daten und neuesten Informatikwerkzeugen ihren Betrieb mit geringem Aufwand steuern können, zeigt der am Institute for ICT-Based Management entwickelte Open-Data-Prototyp.

Dass die Grenzen zwischen Grundlagenforschung und angewandter Forschung fliessend sind, aber ihre Unterschiede und die Rolle für die Fachhochschulen in diesem Spannungsfeld definiert werden können, bringt Ihnen unser Innovationsexperte Daniel Huber näher.

Hightech-Start-ups und -Spin-offs aus Hochschulen sind wichtige Promotoren neuer Technologien. Wie die an der BFH beheimatete Stiftung für Technologische Innovation STI solche Unternehmen bei der Finanzierung unterstützt, erfahren Sie am Beispiel der Firma SwiSS-9.

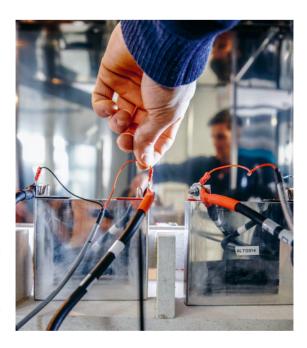
Das erfreuliche Fazit: Unsere motivierten und engagierten Dozierenden und wissenschaftlichen Mitarbeitenden orientieren sich permanent an den konkreten Fragestellungen aus der Praxis und entwickeln Lösungen für die Praxis.

# Kontakt

- peter.brunner@bfh.ch

# Infos

- ti.bfh.ch/forschung



# Recherche réussie — main dans la main avec les acteurs sur le terrain



Marc-André Gonin Directeur du secteur Recherche et développement Vice-directeur, BFH-AHB

Les activités des Instituts de recherche de la BFH-AHB sont orientées de façon conséquente vers la pratique. En étroite collaboration avec les entreprises, les chercheuses et chercheurs y développent des solutions innovantes pour de nouveaux matériaux, pour l'optimisation d'éléments structurels et pour des services dans le cadre du développement de l'environnement bâti.

Les différentes disciplines techniques de la Haute école spécialisée bernoise BFH ont toujours cultivé un lien privilégié avec les entreprises industrielles et les PME, à la fois dans la région et au-delà. Le personnel enseignant et de la recherche entretient et élargit constamment les réseaux et contacts existants avec le tissu économique et social, et ce par le biais d'activités de formation, de séminaires ainsi que par la gestion des stages en entreprise pour les étudiant-e-s. En conséquence, les entreprises se tournent naturellement vers la BFH quand elles ont besoin de prestations de recherche ou pour du conseil face à leurs défis économiques.

Le lien entre les exigences pratiques et les approches et méthodologies scientifiques assure des projets de recherche couronnés de succès. Des exemples concrets de cette démarche sont présentés dans ce numéro. Ainsi, les projets «Silverwood» et «Tavapet» se sont révélés particulièrement intéressants, d'un point de vue économique, pour les entreprises concernées. De plus, l'étude de cas menée par le Domaine de compétence «Dencity-Développement urbain et mobilité» pour la commune de Langenthal, est un exemple de coopération fructueuse de la BFH avec le secteur public. Dans ce cas, la ville voulait connaître ses différentes possibilités de densification, pour tenir compte de la révision de la Loi sur l'aménagement du territoire, en vigueur depuis le 1er mars 2014. En effet, villes et villages se doivent désormais d'améliorer l'urbanisation à l'intérieur du milieu bâti.

Dans le monde des études supérieures, il incombe aux hautes écoles spécialisées de jouer un rôle de premier plan en matière de recherche appliquée. Les nombreux réseaux forment ainsi une base adéquate pour qu'avec les entreprises et les universités elles abordent les thèmes du futur et puissent ainsi soutenir au mieux le secteur économique. Mentionnons dans ce cadre les

«Centres de compétence suisses pour la recherche sur l'énergie» (SCCER), dans lesquels les deux Départements de la BFH «Architecture, bois et génie civil AHB» et «Technique et informatique TI» sont impliqués.

Tout au long de la dernière décennie, les hautes écoles spécialisées ont pu consolider leur position d'excellence, ceci autant dans le cadre de partenariats avec les PME qu'avec les institutions publiques et culturelles. Ce succès est justifié par la demande croissante de prestations en matière de recherche et par la forte proportion de financements externes.

Le lien entre les exigences pratiques et les approches et méthodologies scientifiques assure des projets de recherche couronnés de succès.

A l'avenir, le rapprochement géographique des deux Départements de la BFH par leur transfert sur le Campus Biel/Bienne va renforcer leurs atouts. En effet, de nombreuses activités du Département BFH-AHB sont associées à des disciplines du Département BFH-TI, comme par exemple, l'informatique ou l'ingénierie mécanique. Ainsi, le rassemblement des disciplines techniques sur un seul lieu permettra à la BFH de rester un partenaire attractif pour la pratique, c'est à dire pour le secteur économique, et de rester compétitive dans le monde des hautes écoles.

# Contact

- marc-andre.gonin@bfh.ch

# Infos

ahb.bfh.ch/recherche

# «SwissTrolley plus»



**Dr. Andrea Vezzini**Leiter des BFH-CSEM-Zentrums
Energiespeicherung,
Professor für Industrieelektronik, BFH

Der «SwissTrolley plus» ist ein vom Bundesamt für Energie (BFE) unterstütztes Leuchtturmprojekt für die Realisierung eines reinen Elektromobilitätsfahrzeugs aus Schweizer Produktion mit nachhaltigen Komponenten und Steuerungen. Die Berner Fachhochschule BFH ist mit Forschungen zur Batterielebensdauer daran beteiligt.

Das Projekt «SwissTrolley plus» wurde von der Carrosserie HESS AG in Zusammenarbeit mit den Verkehrsbetrieben Zürich (VBZ) lanciert. Die Partner Berner Fachhochschule und ETH Zürich nutzen das Projekt als Forschungsplattform für Untersuchungen in den Bereichen Steuerung und Optimierung sowie Batterietechnologie. Das Bundesamt für Energie unterstützt das Vorhaben im Rahmen seiner Förderprogramme für Energieforschung und Leuchtturmprojekte.

Die Hochleistungs-Traktionsbatterie des «SwissTrolley plus» erlaubt Fahrten ohne Fahrleitung. Strom wird zum einen beim Bergabfahren und Bremsen zurückgewonnen, zum anderen aus der Fahrleitung in die Batterie eingespeist.

Dadurch wird batteriebetriebener Busverkehr auch auf Kursen möglich, die über längere Abschnitte nicht elektrifiziert sind. Zur verbesserten Energiebilanz trägt auch das gegenüber herkömmlichen Trolleybussen um eine Tonne verringerte Gewicht bei.

# Neue Hochleistungsbatterie

Vor allem geht es aber darum, die Energie optimal zu nutzen und das Fahrleitungsnetz zu entlasten. Dank neuster Batterietechnologie kann der Trolleybus bis 30 Kilometer weit ohne Fahrleitung fahren. Die Hochleistungsbatterie ist zudem so konzipiert, dass zusätzlich zum Fahren im Batteriemodus die Stromspitzen der Fahrleitung abgeflacht werden. So entlastet der «SwissTrolley plus» das Stromnetz wesentlich.

Mindestens so wichtig ist aus wirtschaftlichen Gründen, dass die Batterie möglichst lange in Betrieb blei-



«SwissTrolley plus» auf Testfahrt in Zürich

ben kann. Denn trotz modernster Batterietechnologie übersteigt die Lebensdauer von Trolleybussen diejenige von Batterien. Um die Batterie dennoch nicht unnötig oft austauschen zu müssen, forscht das BFH-CSEM-Zentrum Energiespeicherung an entsprechenden Vorhersagemodellen und Methoden, wie die Batterielebensdauer maximiert werden kann – siehe dazu das Interview mit Dr. Alejandro Santis.

# **Cleveres Energiemanagement**

Für eine lange Lebensdauer ist eine batterieschonende Nutzung wichtig. Dazu steuert das Institut für Dynamische Systeme und Regelungstechnik IDSC der ETH Zürich ein selbstlernendes Energiemanagement bei, welches die benötigte Reichweite berücksichtigt und Energieeffizienz, Batterielebensdauer und Energiebedarf des Fahrzeugs optimiert.

Ein Bordcomputer sammelt automatisch Informationen über die befahrene Strecke, inklusive Baustellen. Aus den gesammelten Daten errechnet das System, wann genau die Batterie Strom speichern kann respektive geladen werden soll, um allfällige fahrleitungsfreie Strecken problemlos überbrücken zu können. Wie das Energiemanagement die Energieflüsse im Bus steuert, wird unter Berücksichtigung der Maximierung der Batterielebensdauer und der möglichen Energieersparnisse entschieden.

Durch dieses GPS-basierte Energiemanagement verbraucht der «SwissTrolley plus» bis zu 15 Prozent weniger Energie als ein herkömmlicher Trolleybus.



Ein Film zum Projekt auf spirit.bfh.ch >
«SwissTrolley plus»

# Kontak

- andrea.vezzini@bfh.ch

# Infos

- bfh.ch/energy
- sccer-mobility.ch
- swisstrolleyplus.ch

# Die Batterielebensdauer als Erfolgsfaktor



Dr. Alejandro Santis, Head of Projects am BFH-CSEM-Zentrum Energiespeicherung, erklärt die neuartige Titanat-Technologie.

spirit biel/bienne: Welches ist die Aufgabe der BFH im Rahmen des Projektes «SwissTrolley plus»?

Dr. Alejandro Santis: Am BFH-CSEM-Zentrum Energiespeicherung erforschen wir, wie sich die Lebensdauer der Hochleistungsbatterie im «SwissTrolley plus» maximieren lässt. Dazu führen wir einerseits experimentelle Untersuchungen mit den Batteriezellen durch, die im heutigen Batteriesystem des «SwissTrolley plus» vorhanden sind. Andererseits entwickeln wir mathematische Modelle, um die Batterielebensdauer in Abhängigkeit von möglichen Fahrprofilen, Umgebungsbedingungen und Batteriegrössen voraussagen zu können.

Im Labor testen wir die langfristige Leistungsfähigkeit der Batterie bei unterschiedlichen Nutzungsbedingungen. Eines der Ziele dieser Untersuchungen ist, alterungsspezifische «severity factors», also Gewichtungsfaktoren, zu entwickeln. Solche Faktoren werden in die Energiemanagementalgorithmen einfliessen.

# Wie werden diese Forschungsergebnisse in der Praxis angewandt?

Die Schnittstelle zwischen unseren Erkenntnissen im Labor und der Praxisanwendung ist das Energiemanagementsystem, welches gerade am IDSC der ETH Zürich entwickelt wird.

Dank unseren «Severity Factors» kann dieses System die potenzielle Batteriealterung berechnen: Wie viele Monate an Lebensdauer gehen verloren, wenn die Batterie immer wieder in einer bestimmten Situation

geladen wird? Wie wirkt es sich hingegen aus, wenn nicht rekuperiert wird? Wird die Batterielebensdauer dadurch entscheidend verlängert? Oder, anders gesagt, wie viel Batterielebensdauer möchten oder dürfen wir für etwas mehr Energieeffizienz opfern? Im Mittelpunkt all dieser Fragestellungen steht natürlich die Maximierung der Kapitalrendite.

# Welche Batterietechnologie kommt zum Einsatz?

Bei den vorliegenden Lithium-Ionen-Zellen handelt es sich um neuartige Lithium-Titanat-Batterien. Ihr Vorteil ist die erhöhte Lebensdauer. Bei den üblichen Lithium-Ionen-Batterien rechnet man mit 2000 bis 3000 Zyklen, bei der sogenannten Titanat-Technologie mit 10000 bis 15000 Ladevorgängen. Dazu kommt, dass diese Batteriechemie im Vergleich zu konventionellen Lithium-Ionen-Batterien sehr sicher ist.

Nach mehreren Tausend Zyklen haben wir bloss minimale Performanceeinbussen erkannt. Unsere Ergebnisse bekräftigen die hohen Lebensdauererwartungen. Die Batterie sollte mindestens zehn Jahre halten, um sie bei einem «SwissTrolley plus» höchstens einmal ersetzen zu müssen. Mithilfe unserer «severity factors» ist dieses Ziel realistisch.

# Wer kann von den Forschungsergebnissen sonst noch profitieren?

Die Lebensdauer ist eines der zentralen Themen im Zusammenhang mit Batterien und der Elektromobilität. In vielen Elektrofahrzeugen ist die Batterie unserer Meinung nach überdimensioniert, was die Preise in die Höhe treibt. Die unnötig hohen Kosten machen Elektromobilität unattraktiv.

Die Erkenntnisse aus diesem Projekt werden es uns am Forschungszentrum ermöglichen, die Batteriegrösse für verschiedenste Anwendungen zu optimieren. In unser Modell werden wir etwa ein Belastungsprofil, anwendungsspezifische Umgebungstemperaturen und eine bestimmte Zellengrösse eingeben können. Das Modell berechnet dann, wie stark die Batterie unter diesen Bedingungen altert. Damit lässt sich die optimale Batteriegrösse designen. Wir helfen somit dabei, die Kostenhürde in der Elektromobilität weiter herunterzusetzen. Davon profitieren alle.



Interview: Diego Jannuzzo

# Neue Verbundwerkstoffe für den Fassadenbau

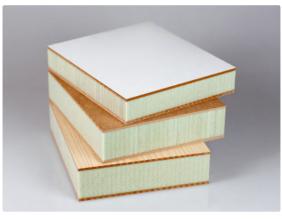


**Urs Uehlinger** Leiter Kompetenzbereich Fenster-, Türen- und Fassadentechnik, BFH

Fensterelemente werden im Neubau oft zusammen mit Verbundwerkstoffplatten an den Baukörper angeschlossen. Vor allem in der Bauphase sind sie häufig exponiert und geraten mit Wasser in Kontakt. Bisherige Platten sind nicht durchgehend wasserbeständig, können unter diesen Bedingungen aufquellen und irreparabel beschädigt werden. Im Rahmen eines Forschungsprojekts hat die Berner Fachhochschule BFH zusammen mit einem Industrieunternehmen aus dem Berner Jura ein neues und wasserbeständiges Produkt bis zur Serienreife entwickelt.

Aus energetischen und bautechnischen Gründen werden bei neuen Wohn- und Gewerbebauten die Storenkästen meist aussen auf die Fensterkonstruktion aufgesetzt. Insbesondere bei Gewerbe- und Bürobauten bildet die Fensterkonstruktion im Weiteren häufig eine Einheit vom Boden bis zur Geschossdecke. Mittels isolierten und teilweise aus Holzwerkstoffen hergestellten Platten, sogenannten Rahmenverbreiterungen, werden die aus Massivholz oder PVC bestehenden Fensterrahmen von der Brüstung bis zum Boden resp. hinter dem Storenkasten ergänzt.

Aus gestalterischen Gründen sind Fenster heute auch häufig Fassadenelemente, die bündig in die Fassadenfront integriert sind. Mit der Konsequenz, dass eine starke Bewitterung mit entsprechendem Feuchtekontakt stattfindet. Der stärker werdende Kostendruck im Bauwesen hat im Weiteren zur Folge, dass einzelne Bauphasen zeitlich verdichtet und überlagert ausgeführt werden. So kommt es vor, dass die Montage der Fenster bei mehrgeschossigen Objekten in den unteren Gebäudegeschossen erfolgt, während die Rohbauarbeiten in den oberen Geschossen teilweise noch nicht abgeschlossen sind. Zusätzlich ist das Gebäude in diesem Stadium noch nicht durch ein Dach geschützt, und nicht selten werden fertige Fenster mit ihren Rahmenverbreiterungen auf



Der neu entwickelte Verbundwerkstoff Tavapet



Die Tavapet-Produktionsanlage im Betrieb

der Baustelle bis zur Montage in nasser Umgebung gelagert. Feuchteschäden sind die logische Folge, denn die als Trägermaterial in den Verbundwerkstoffplatten eingesetzten, grundsätzlich wasserbeständig verklebten Holzwerkstoffe quellen durch den übermässigen Kontakt mit Wasser auf. So treten bei Produkten, die über Jahrzehnte die Anforderungen problemlos erfüllten, heute vermehrt Schäden auf.

# Lehre und Forschung in Kooperation mit Industrie

Vor diesem Hintergrund setzte sich der Verbundwerkstoffplatten-Produzent Tavapan SA aus Tavannes mit der Berner Fachhochschule BFH in Verbindung, um seine Produktpalette zu optimieren. Die hohen Qualitätsansprüche, gepaart mit der starken Verdichtung der Bauprozesse und der tiefen Toleranzgrenze bei Schäden, sind in der Schweiz einzigartig. Dies führt zu hohen Ansprüchen an Material- und Baukomponenten und damit zur Entwicklung innovativer Produkte.

Der erste Kontakt von Walter Zürcher, Inhaber und Geschäftsführer der Tavapan SA, mit der BFH fand

2007 statt. Nach diversen Abklärungen startete das durch die Kommission für Technologie und Innovation KTI geförderte Projekt im Januar 2009.

# Produktentwicklung

Knackpunkt der Materialentwicklung war die Forderung nach einem ökologisch unbedenklichen Material mit guter Wärmedämmung und hoher Schraubenauszugsfestigkeit. Nach diversen Versuchen mit verschiedenen möglichen Materialien wie Polystyrolschäumen oder expandiertem Naturkork konnte eine geschäumte Platte aus rezyklierten PET-Flaschen als Basis für die weitere Entwicklung gefunden werden. Das geschäumte PET (Polyethylenterephthalat) erwies sich als geradezu ideal für die Anwendung. Es zeichnet sich durch geringes Gewicht und hohe mechanische Festigkeit aus. Dabei ist es aufgrund seiner geschlossenen Zellstruktur wasserfest und frost- sowie alkalibeständig. Dank der Festigkeit des Materials sind stabilisierende Elemente überflüssig, und der U-Wert ist daher durchgehend gleich. Zugleich erfolgt die umweltschonende Herstellung des PET-Schaums ohne CO<sub>3</sub>-Emissionen.

In der Fenster- und Fassadenbranche waren allerdings Elemente von 5,20 m Länge gefordert, für die in einem ersten Schritt beim Zulieferbetrieb eine darauf abgestimmte Anlagentechnik für die Extrusion entwickelt werden musste.

# **Produktion und Marktentwicklung**

Für den dauerhaften Schutz gegen Umwelteinflüsse waren PVC-Decklagen (für Kunststofffenster) und MDF-Exterieur-Decklagen (für Holz- und Holzmetallfenster) auf die PET-Kerne aufzubringen. Die prozesssichere, industrietaugliche Verklebung der Decklagen erwies sich als nicht ganz einfache Herausforderung. Nach diversen Versuchen, in die auch das Versuchslabor eines Industriepartners in Hamburg und ein Maschinenhersteller aus Barcelona mit eingebunden wurden, entschied sich das Team von BFH und Tavapan für einen Hotmelt-Klebstoff auf PVAC-Basis.

«Wir benötigten eine relativ schnelle Anfangshaftung, um einen kontinuierlichen Produktionsprozess zu gewährleisten. Es wurden verschiedene Klebstoffe bei uns im Werk im Produktionsprozess getestet. Da im Forschungslabor nur mit Mustergrössen gearbeitet werden konnte, mussten im Werk Klebversuche mit Platten in Seriengrösse von über 5 m gefahren werden», erklärt Walter Zürcher, der von Anfang an auf die Kooperation mit der BFH gesetzt hatte. Teil des Projekts war die Investitionsplanung, für die vorab der Prozess samt Anlagenplanung definiert werden musste. Es wurde seitens des Industriepartners bereits in Anlagen investiert, noch bevor das Produkt für die Serienproduktion zu Ende entwickelt worden war. Im Januar 2012 wurde im Werk in Tavannes eine neu installierte Anlage in Betrieb genommen, die das neu entwickelte Produkt, das seither unter dem Namen «Tavapet» vermarktet wird, produziert. Inzwischen gibt es auch Platten für erhöhte Schallschutzanforderungen sowie speziell veredelte Produkte für Hebeschiebetüren. Die Tavapan SA konnte sich mit dem Produkt als wichtiger Lieferant für einige der grossen europäischen Fenstersystemhersteller etablieren. Die Marktentwicklung und vor allem auch der Exportanteil haben die zu Beginn des Projektes erhofften Erwartungen um ein Mehrfaches übertroffen.

«Das Projekt hat gezeigt, dass der öffentliche Geldgeber mit seiner Förderung viel ausgelöst hat: Er hat ein Schweizer Unternehmen konkurrenzfähig gemacht – und dies europaweit – und damit Arbeitsplätze im Schweizer Jura geschaffen», so die positive Bilanz von Walter Zürcher.

Text entstanden in Zusammenarbeit mit Pressebüro Pfäffinger

# Kontakt

- urs.uehlinger@bfh.ch

# Infos

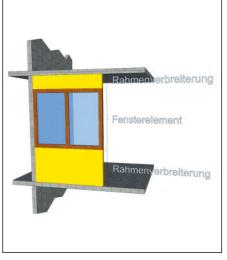
- ahb.bfh.ch/fe
- tavapan.ch



Bauschaden: irreversibel aufgequollene Rahmenverbreiterung

# KTI fördert Innovationen

Förderungen durch die Kommission für Technologie und Innovation KTI sind an diverse Bedingungen geknüpft: Ein Forschungsprojekt wird nur bei echter Innovation bewilligt. Das bedeutet, dass es das zu entwickelnde Produkt europaweit noch nicht geben darf. Der Antragsteller muss also belegen, dass sein Projekt etwas Neues ist und dass dafür ein Forschungsbedarf besteht. Für die KTI ist zusätzlich wichtig, dass ein wirtschaftliches Interesse für das Projekt vorliegt. Der Industriepartner muss dies mit einem Businessplan belegen.



Schematisch dargestellte, heutige Fensterkonstruktion



«Wer aufmerksam durchs Leben geht, kann frühzeitig auf Veränderungen reagieren. Was für mich gilt, soll auch für meine Pensionskasse gelten.»

> Evelyn Zenklusen Mutter Naturwissenschaftlerin, Ingenieurbüro



 $aufmerks am \cdot unabhängig \cdot verantwortungs bewusst$ 

www.ptv.ch

# Diamant allein ist nicht genug



**Dipl.-Ing. (TU) Christiane Rehm** Professorin für Produktion und Logistik, BFH

Individuell ist Standard. Neue Trends setzen, mit lokalen Partnern zusammenarbeiten und internationale Zusammenarbeit pflegen – das sind Grundsätze für die Forschungsarbeiten an der Berner Fachhochschule BFH.

Denken Menschen an Diamanten, dann fallen ihnen Hochzeit, Schmuck und vielleicht auch James Bond oder Geld ein. Handelt es sich allerdings um Mitarbeitende im KTI-Projekt «Beschichtung von DP¹-Werkzeugen», dann denken sie an Standzeit und Oberflächengüte. Der Grund: Diamant als härtester bekannter Stoff wird als Schneidenmaterial für Werkzeuge zur Holzbearbeitung eingesetzt. Diese «Diamantschneiden» erzeugen hochwertige Fräs- bzw. Sägeschnitte und haben eine lange Standzeit.

# Lässt sich ein diamantbeschichtetes Werkzeug verbessern?

Werkzeuge werden während des Schneidvorgangs stark beansprucht. Jeder Zahneingriff ist ein Schlag auf die Schneide, was zu Ausbrüchen führt. An der Wirkstelle kommt es u.a. durch die Reibung zu einer thermischen Belastung der Schneide. Ausserdem verschmutzen die Werkzeuge, d.h., sie müssen gereinigt werden; dies wiederum bedeutet Stillstand der Maschine für den Werkzeugwechsel und Kosten für die Reinigung. Eine Beschichtung der Schneiden soll den Reibungskoeffizienten verringern und die Stabilität der Schneidkante erhöhen. Von der Beschichtung versprechen sich die BFH-Forschenden eine geringere Temperatur während des Schneideneingriffs, damit eine geringere Belastung und weniger Verschmutzung. So sollen die Reinigungszyklen verringert und die Lebensdauer der Werkzeuge erhöht werden.

# Mit und für die Praxis – im Bereich Werkzeugbeschichtung

In einem vorgängigen Projekt haben die BFH und die Blösch AG gemeinsam mit der Firma Oertli Erfahrungen auf dem Gebiet der PVD-Beschichtung (PVD = Physical Vapour Deposition) von Hartmetallschneiden für die Holzbearbeitung gesammelt. Daraus resultiert u.a. eine 3- bis 5-fache Standzeit der Schneiden, bedeutet konkret, dass die Schneiden drei- bis fünfmal länger genutzt werden können. Nach erfolgreichem Abschluss dieses Projekts gehen die BFH, die Blösch AG und die



Werkzeuge mit DP-Schneiden – vor und nach der Anwendung

Leuco AG eine neue Herausforderung auf dem Gebiet der Beschichtung von DP-Schneiden an. Diese Zusammenarbeit läuft im Rahmen des eingangs erwähnten KTI-Projekts.

Aktuell steht das Projekt ganz am Anfang, die Fragen sind zahlreich. Wie lässt sich nachweisen, dass weniger Schmutz an den Schneiden haftet? Der Nachweis soll wissenschaftlich hinterlegt sein. Welche Temperaturen treten an der Werkzeugschneide auf? Die einschlägige Literatur bietet keine Antwort auf diese Fragen. Dazu hat das BFH-Forschungsteam Testverfahren entwickelt und prüft die ersten Beschichtungen auf Herz und Nieren.

# **Kombination Forschung und Lehre**

Natürlich kann nicht jedes Forschungsthema einen ganzen Kurs in der Lehre einnehmen. Aber in einem Brainstorming zu einzelnen Fragen aus dem Projekt haben die Studierenden Lösungsvorschläge erarbeitet. In Semester- und Projektarbeiten haben sie Vorrichtungen für diverse Versuchsanforderungen entwickelt. Für das laufende Projekt erarbeiten zwei Studenten weitere Möglichkeiten, um den Reibungskoeffizienten zwischen fertig montierten Schneidplatten und dem Werkstoff MDF (mitteldichte Faserplatte) zu ermitteln. Eine gute Möglichkeit, die Ergebnisse aus dem Projekt zu verifizieren.

# Co-Autor

- Dr. Dominik Blösch, CFO Blösch AG

# Kontakt

- christiane.rehm@bfh.ch

# Infos

- ahb.bfh.ch/hta > Integrierte Planung und Produktion

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> DP: polykristalliner Diamant

# Siedlungsentwicklung gezielt planen



Simon Gilgen Wissenschaftlicher Mitarbeiter Dencity – Kompetenzbereich Urbane Entwicklung und Mobilität, BFH

Das Thema der inneren Verdichtung eines Siedlungsraums hat mit dem revidierten Raumplanungsgesetz – seit 1. März 2014 in Kraft – an Relevanz gewonnen. Dörfer und Städte haben damit den Auftrag erhalten, Bauland in bestehenden Siedlungen besser zu nutzen – durch das Schliessen von Baulücken und durch verdichtetes Bauen. Eine Herausforderung, die es anzupacken gilt. Hierbei kann die Berner Fachhochschule BFH unterstützen. Das BFH-Forschungsteam Dencity hat sowohl die Instrumente wie auch das Know-how, um die Potenziale einer verdichteten Bauweise aufzuzeigen, und kann die Gemeinden bei der Überarbeitung ihrer gesetzlichen Grundlagen begleiten.

# **Zum Beispiel die Stadt Langenthal**

Auch für Langenthal ist das innere Verdichten (siehe Kasten) ein Thema, verfügt die Stadt doch über Gebiete, die nicht dicht bebaut sind und Potenzial zum verdichteten Bauen bergen. Die Gemeinde Langenthal wollte wissen, welches diese Möglichkeiten denn sind, und hat dem BFH-Kompetenzbereich Dencity – Urbane Entwicklung und Mobilität eine Fallstudie in Auftrag gegeben. Anhand eines vorgegebenen Gebiets sollte auf anschauliche Art und Weise das Potenzial zu verdichtetem Bauen innerhalb eines Perimeters modellhaft untersucht und aufgezeigt werden. Dabei interessierte die Frage, welche zusätzliche Dichte möglich ist, wenn man verschiedene Parameter (Baugesetz, Besitzverhältnisse etc.) fiktiv verändert, eliminiert oder neue Parameter hinzufügt.

Perimeter mit bestehender Bebauung. Nutzbares Bauvolumen im Dachgeschoss wurde abstrahiert dargestellt.

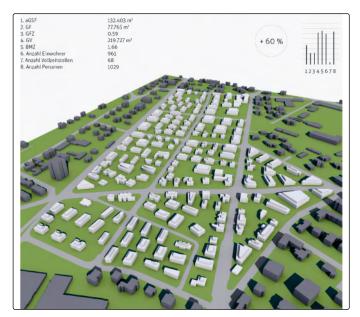
Das vorgegebene Quartier beinhaltet knapp 200 Parzellen auf einer Gesamtfläche von rund 130 000 m². Das vorherrschende Siedlungsmuster besteht aktuell vorwiegend aus einer ein- bis zweistöckigen Wohnbebauung, nur in einem kleinen Teil des Perimeters ist eine Mischnutzung erlaubt. In diesem Bereich befinden sich indes auch 95 Prozent der Arbeitsplätze innerhalb des Testgebiets.

# So sind die BFH-Forschenden vorgegangen

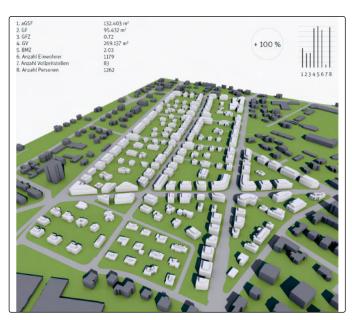
In einem ersten Schritt hat der Kompetenzbereich Dencity die bestehende Bebauung dargestellt und die vorhandenen Bauvolumina berechnet. In der Folge wurden verschiedene Szenarien einer verdichteten Bauweise untersucht und deren Potenzial an zusätzlichem Bauvolumen aufgezeigt, das gemäss der bestehenden Bauordnung möglich ist.

Im ersten Szenario wurde die Nutzungsziffer aufgehoben. Dabei gelten für die Bebauung einer Parzelle trotzdem die Gebäudeabmessungen und Grenzabstände gemäss der bestehenden Bauordnung. Alleine die Aufhebung der Nutzungsziffer innerhalb der bestehenden Parzellenstruktur bewirkt ein potenzielles zusätzliches Bauvolumen von 60 Prozent gegenüber dem heute, in diesem Gebiet vorhandenen Baubestand.

Die Studie untersuchte neben herkömmlichen Varianten auch neue Ansätze der verdichtenden Bauweise. Diese Vorschläge zielen auf ein Verdichten ab, fördern die Öffnung der Erdgeschossebene gegenüber öffentlichen Nutzungen und somit das Entstehen von Urbanität entlang von stark befahrenen Verkehrsachsen. Innerhalb des untersuchten Perimeters konnte so beispielsweise ein Verdichtungspotenzial von zusätzlichen 100 Prozent an Bauvolumen gegenüber dem heutigen Bestand aufgezeigt werden.



Mögliche Bebauung ohne Nutzungsziffer. Nutzbares Bauvolumen im Dachgeschoss wurde abstrahiert dargestellt.



Mögliche Bebauung innerhalb der Variante «Plus EG». Nutzbares Bauvolumen im Dachgeschoss wurde abstrahiert dargestellt.

Der Gemeinde Langenthal als Auftraggeberin der Studie war es ein Anliegen, dass mithilfe von Varianten und der Veränderung von Parametern ein Gespür für Dichte und für das Potenzial der inneren Entwicklung möglich wird. Auf Basis dieser bewusst mathematisch durchgeführten Untersuchung und der daraus abgeleiteten Erkenntnisse soll in Langenthal nun eine fachliche und politische Diskussion über Innenentwicklung stattfinden. Verbunden mit dem gleichzeitig erarbeiteten Siedlungsrichtplan der Stadt, der ebenfalls die Innenentwicklung zum Thema hat, will die Gemeinde anschliessend die Revision ihres Baugesetzes angehen. Ziel ist es, damit dann eigentümerverbindlich die Verdichtung des Siedlungsgebietes gegen innen, entspre-

chend dem neuen Raumplanungsgesetz, zu ermöglichen.

Das Potenzial für die innere Entwicklung eines Siedlungsgebiets ist individuell zu betrachten. Dabei hängen die Möglichkeiten jeweils vom gegebenen Kontext, von dessen Möglichkeiten, vom bestehenden Baugesetz und von den jeweiligen Anreizen ab, die beim Bauen an einem bestimmten Ort zu beachten sind. Trotzdem gibt es allgemeine Vorgehensweisen, die für die innere Entwicklung eines Gebiets grundsätzlich förderlich sind. Für den Erfolg ist es zentral, dass die Identität und die bestehende architektonische Qualität eines Orts nicht zerstört, sondern beibehalten und weiterentwickelt werden können. Verdichten hat immer auch soziologische und atmosphärische Komponenten, die es zu berücksichtigen gilt. Deshalb ist, nebst den fiktiven und realen Möglichkeiten einer Entwicklung, auch dem sensiblen Umgang mit der Umgebung Rechnung zu tragen.

Für die erfolgreiche Umsetzung des Verdichtens des Siedlungsraums müssen jedoch die gesetzlichen Grundlagen in den Bauordnungen angepasst werden. Diese sind vielerorts noch zu erarbeiten. Das Dencity-Forschungsteam hat sowohl die Instrumente wie auch das Know-how, um die Potenziale einer verdichteten Bauweise aufzuzeigen, und kann die Entscheidungsträger in Gemeinden dabei unterstützen, die gesetzlichen Grundlagen für die innere Entwicklung auszuarbeiten und zu formulieren.

# Kontakt

- simon.gilgen@bfh.ch

# Infos

- ahb.bfh.ch/dencity > Projekte > Fallstudie Langenthal
- dencity.ch/2017/03/14/fallstudie-langenthal/

# **Verdichtetes Bauen**

Alte Bausubstanz renovieren, bestehende Gebäude umnutzen: Wird Bauland knapp, müssen grosse wie kleine Gemeinden ihre Ortsplanung nach **innen ausrichten und verdichtet bauen.** 

Die Schweizer Bevölkerung wächst unaufhörlich. Gleichzeitig beansprucht jeder Einzelne mehr Wohnfläche, und der Wohnraum wird zunehmend knapp, weshalb insbesondere in städtischer Umgebung häufiger verdichtet gebaut wird: Dabei geschieht die **Erschliessung von neuem Wohnraum** nicht mehr nur nach aussen, sondern **zunehmend nach innen**. Auch mittlere und kleine Gemeinden müssen sich die Frage stellen, wie sie die Ortsentwicklung steuern, damit ein Ausfransen der bebauten Gebiete respektive die Zersiedelung der Landschaft verhindert wird.

# Trendfarben

# dank natürlichen Holzinhaltsstoffen



Dr. Ingo Mayer Professor für Holzchemie und Materialemissionen, Leiter Kompetenzbereich Materialemissionen und Extraktstoffe, BFH



Dr. Thomas Volkmer Professor für Werkstoff- und Oberflächentechnik Leiter Kompetenzbereich Holz- und Oberflächenbehandlung, BFH

Die Nachfrage nach sonnenverbranntem, silbergrau verwittertem Holz steigt. Auch intensivere Grautöne oder sehr dunkle Farbtöne wie bei der sogenannten Mooreiche sind im Trend. Ein ideales und auf den Markt ausgerichtetes Forschungsfeld für ein Forschungsteam der Berner Fachhochschule BFH und dessen Wirtschaftspartner.

Gemeinsam mit der Roser Furnier AG (Birsfelden/Basel) und dem Furnierhersteller Mehling & Wiesmann GmbH (DE) entwickeln die Forschenden des BFH-Instituts Werkstoffe und Holztechnologie ein Verfahren zur Farbgebung auf Basis natürlicher Holzinhaltsstoffe. Die natürliche Farbreaktion bewirkt, dass die Furnierfarbe nicht monoton einheitlich ist, sondern das Farbspiel und das Wuchsbild des Holzes erhalten bleiben – ein riesiger Vorteil gegenüber künstlich gefärbten Furnieren.

# Grautöne liegen im Trend

Dunkle Farben sind im Innenausbau für Fussböden und zunehmend auch wieder im Bereich von Wandpaneelen und Möbeln gefragt. Nur wenige Holzarten weisen in der natürlichen Farbgebung sehr dunkle Farbtöne auf. In Mitteleuropa oder Nordamerika sind entsprechende Hölzer nicht heimisch. Eine Ausnahme stellen über lange Zeiträume in Mooren eingelagerte Eichenstämme dar. Diese sogenannten «Mooreichen» werden in Flusssedimenten und Mooren gefunden und weisen eine dunkle, grau-schwarze Farbe auf – entstan-

den durch die Aufnahme von Eisenionen und die Reaktion mit holzeigenen Gerbstoffen während ihrer Lagerdauer von teilweise Hunderten von Jahren in sauerstoffarmer Umgebung. Mooreichenstämme sind extrem selten und teuer, da sie meist zufällig bei grossvolumigen Bewegungen des Erdreichs z.B. im Zusammenhang mit der Ausbeutung von Torf- oder Kiesvorkommen gefunden werden.

Stark im Trend liegen auch hellere Grautöne, die an natürlich verwitterte, silbergraue Holzoberflächen erinnern. Der Markt schätzt hier durchaus, wie für solche Oberflächen typisch, ein rustikales und natürliches Aussehen. Selbst Oberflächen mit Rissen, Wuchsabweichungen und Ästen sind gefragt. Ein verlässliches Herstellungsverfahren, mit dem solche Holzoberflächen mit hoher Prozesssicherheit beschleunigt produziert werden können, gab es bislang nicht.

# Farbgebung mit natürlichen Holzinhaltsstoffen

Seit Langem als ungewünschte und stark wertmindernde «Verfärbung» bekannt ist die Reaktion komple-





Grosse Bedeutung bei der genauen Farbeinstellung kommt der Einhaltung der prozessrelevanten Parameter zu (z.B. Temperatur, pH-Wert, Prozessdauer). Die Farbstoffe erzeugen keine Emissionen.

xierender Metallionen, z.B. Eisenionen, mit holzeigenen phenolischen Inhaltsstoffen (Gerbstoffe) im Holzgewebe zu sogenannten Chelatkomplexen. Dabei stellt sich eine blau-schwarze Verfärbung im Holzgewebe ein, die auch als «Gallustinte» bekannt ist. Grundidee des neuen Farbgebungsprozesses war, sich ebendiese Farbreaktion gezielt zunutze zu machen und auf die gesamte Holzoberfläche von Furnieren und Parkettlamellen anzuwenden. Durch die Steuerung der Reaktionsbedingungen und Verfügbarkeit der Reaktionspartner sollten an frischen Holzoberflächen definierte Farbtöne zwischen Hell- und Dunkelgrau erzeugt werden.

# Behandlung mit Tränklösungen

Der neu entwickelte Prozess nutzt die bereits in der Furnierherstellung eingesetzten Produktionseinrichtungen (Kochgruben, Bandtrockner). In Tauchbädern werden die für die Farbreaktion erforderlichen Reaktionspartner (1. komplexierende Metallionen und 2. phenolische Holzinhaltsstoffe) in das Holzgewebe eingebracht und führen dort zur Entwicklung einer grauen Farbe. In gerbstoffreichen Holzarten (z.B. Eiche) sind bereits genügend phenolische Holzinhaltsstoffe vorhanden. In gerbstoffarmen Holzarten (z.B. Rotbuche, Ahorn) können solche Holzinhaltsstoffe ins Holzgewebe eingebracht werden. Das Verfahren ermöglicht somit die Verarbeitung aller, selbst inhaltsstoffarmer Holzarten im Prozess. Durch eine gezielte Anpassung der Prozessparameter, z.B. Temperatur, Metallionen- und Holzinhaltsstoffkonzentration in den Tränklösungen, wird dann die Ausbildung des gewünschten Grautons im Holzgewebe gesteuert. Neben der Anwendung an Furnieren sieht der weitere Verlauf des noch bis Ende 2017 laufenden Forschungsprojekts zudem eine Übertragung des Färbeprozesses auf die Herstellung von homogen durchgefärbten Parkettlamellen vor.

# Silbergrau veredelt – mit natürlichem Charakter

Mittlerweile gelingt durch die Prozesssteuerung die Färbung von hellen, «frischen» Grautönen mit silbergrauem Glanz. Vor allem bei gerbstoffreichen Holzarten wie z.B. Eiche kommt hier ein weiterer positiver Effekt des natürlichen Werkstoffs Holz zum Tragen: Die als Reaktionspartner an der Farbgebung beteiligten Holzinhaltsstoffe sind wuchsbedingt nicht homogen im

Waser dist

Auch gerbstoffarme und eher helle Hölzer (z.B. Buche) können in mehrstufigen Verfahren dunkel gefärbt werden.

Holzgewebe verteilt, sondern aufgrund ihrer biologischen Schutzfunktion im lebenden Baum eingelagert worden. Dadurch ergibt sich bei der neuen Farbgebung eine Verstärkung des natürlichen Charakters des Holzbildes. Mittlerweile setzen die Wirtschaftspartner das Verfahren auch für die im Dekorfurnierbereich lange nicht mehr gefragten heimischen Holzarten wie Hainoder Rotbuche ein. Insbesondere minderwertige Stammqualitäten mit Wuchsabweichungen im Holzgewebe, die im Furnierbereich lange Zeit keine Rolle gespielt haben, können so mit grosser Wertschöpfung zu attraktiven Produkten für den Möbel- und Innenausbau verarbeitet werden. Mit der ungleichmässigen Ansammlung von grau-schwarzen Farbpigmenten an der Holzoberfläche kann zudem ein sogenannter «carbon effect» erzielt werden, der neue Designs ermöglicht.

### Chancen für die Branche

Der Furniermarkt in Mitteleuropa war in den vergangenen Jahren starken Veränderungen ausgesetzt und Produktionskapazitäten wurden in grossem Umfang abgebaut. Verblieben sind nur noch wenige Messerfurnierhersteller. Die Entwicklung und Umsetzung neuer Veredelungsverfahren stellt eine Chance für die Branche dar, da mit den neuen Furnierprodukten und dem durch zügige Entwicklungsarbeit generierten Technologievorsprung ein Alleinstellungsmerkmal, sprich ein sogenannter USP (unique selling proposition), geschaffen werden kann.

Zudem stellen solche Veredelungsverfahren auch eine Chance für Echtholzfurniere dar, wenn der natürliche Wuchs des Holzes für neue Designtrends bewusst eingesetzt und vermarktet wird.



# Kontakt

- ingo.mayer@bfh.ch
- thomas.volkmer@bfh.ch

# Infos

– ahb.bfh.ch/wh > Kompetenzbereich Materialemissionen und Extraktstoffe



Forschende entwickeln mit Wirtschaftspartnern Verfahren zur gezielten Farbeinstellung auf Basis natürlicher Holzinhaltsstoffe.

# Making Artificial Ventilation Safer



Prof. Dr. Volker M. Koch Professor of Biomedical Engineering and Director of the Master's Programs Division, BFH

Patients need to be artificially ventilated for different reasons. For example, due to injury, illness or during anesthesia. Even with today's modern ventilation devices many patients die during or even due to artificial ventilation.

If the pressure is too high, the lung tissue becomes overdistended and damaged. If the pressure is too low, a lung section may collapse. Therefore, ventilating with the wrong pressure may lead to lung damage or even to death. Hence, it would be helpful if we could visualize the lungs during ventilation to optimize ventilation parameters.

With computed tomography (CT), we can create cross-sectional images of the thorax. However, CT works with ionizing radiation, which may cause cancer. For a continuous monitoring of ventilated patients we need another method. Electrical impedance tomography (EIT) also delivers cross-sectional images. The resolution is lower than the one of CT, but it is still possible to detect problems during ventilation.

How does EIT work? We place electrodes around the thorax on the skin. Then we inject very small, non-harmful alternating currents into the body. We measure the resulting voltages on the skin. Then we use different electrodes for current injection and measure many voltages again. Using these voltage and current values, we can calculate a cross-sectional image.

Due to the expected large clinical and business potential, the start-up Swisstom was created in Landquart. One founder of Swisstom is an engineer, the other one a medical doctor. The common interests of BFH and Swisstom led to a CTI project. Main research partner was BFH's Institute for Human Centered Engineering (HuCE). Partners were also HSR and Carleton University.

At BFH, my colleague, Jörn Justiz, and I led this project. We developed, for example, a sophisticated test system. A robotic arm places a high-impedance object into a tank, which is filled with saline solution and equipped with electrodes. Now we are able to determine the position of the object within the tank based on the cross-sectional image and compare it to the actual po-

sition. In this way, we can systematically characterize and validate EIT systems. We published in reputable journals such as Physiological Measurement and the IEEE Transactions on Medical Imaging. Swisstom has successfully introduced products into the market and is currently selling them.

One of the two main research assistants is now head of the innovation group of a local company. The other assistant was hired by Swisstom immediately after finishing his master's project. So, our application-oriented education is beneficial to everyone: it is good for students, who can work on exciting and relevant projects already during their studies, which helps them to get good jobs after graduating. And it is good for Swiss companies, who can get to know students early and can then hire well-trained graduates.

# Contact

- volker.koch@bfh.ch

# Further information

- huce.bfh.ch/
- bmelab.ti.bfh.ch/



Real-time EIT monitoring during mechanical ventilation with an easy-to-use sensor belt (picture source: swisstom.ch)

# Sehkraft

# schonend erhalten



**Christoph Meier** Professor für Physik und Optik, Leiter HuCE-optoLab, BFH

Augenkrankheiten wie die altersbedingte Makuladegeneration oder die diabetische Retinopathie treten wegen steigender Lebenserwartung immer häufiger auf. Lasertherapien können durch den Einsatz von Optical Coherence Tomography (OCT) optimiert werden. Das HuCE-optoLab arbeitet in zwei Projekten an neuen Lösungen.

Verschiedene Erkrankungen des Augenhintergrunds sind mit einer zu starken Durchblutung der Netzhaut (Retina) verbunden. Bei einer konventionellen Laserbehandlung wird die Durchblutung gestoppt, indem der Arzt die Retina örtlich verödet. Dabei werden alle Schichten der Retina zerstört, auch die Fotorezeptoren. Derzeit wird ein schonenderes Verfahren erprobt: die selektive Retinatherapie (SRT). Ziel ist es, nur eine bestimmte tiefere Schicht, das sogenannte retinale Pigmentepithel (RPE), zu schädigen und das restliche Gewebe intakt zu lassen.

Das Problem ist allerdings: Vor allem die Pulsenergie des Behandlungslasers muss exakt stimmen. Der Arzt sieht aber nicht unter die Netzhaut und kann nicht erkennen, ob der Laserpuls richtig dosiert ist. Hier kommt die Optical Coherence Tomography (OCT) ins Spiel. Dank dieser Methode können wir quasi in die Tiefe des Gewebes sehen.

Die Idee ist nun, mit dem Puls des Behandlungslasers zusätzlich einen OCT-Laserstrahl ins Auge zu schicken. Diese beiden Laser liegen genau übereinander. Während der Behandlungslaser das RPE-Gewebe lokal zerstört, werden gleichzeitig OCT-Bilder aufgenommen. Wenn sich das OCT-Signal schlagartig ändert, dann hat der Laserpuls im RPE etwas bewirkt. Allerdings lässt sich derzeit aufgrund dieser Signale noch nicht sagen, wann die Energie des Laserpulses richtig dosiert ist. Hierzu sind noch Arbeiten im Gang.

# Die technische Umsetzung

Das HuCE-optoLab verfolgt diese Technik in zwei Projekten. Die eine Forschungsarbeit wird vom Schweizerischen Nationalfonds (SNF) unterstützt. In diesem Projekt wird ein bestehendes OCT-Gerät der Firma Heidelberg Engineering so umgebaut, dass man zusätzlich einen Behandlungslaser einkoppeln kann. Das notwendige optomechanische Element hat Christian Burri im modernen Additive-Manufacturing-Verfahren hergestellt und ins Spectralis-Gerät eingebaut.

Den physikalisch-biologischen Teil bearbeitet Daniel Kaufmann. Er schiesst Laserpulse in Schweineaugen aus dem Schlachthof und versucht, aufgrund der OCT-Bilder vorauszusagen, ob die Behandlung erfolgreich war. Anschliessend legt er die Schweineaugen in eine Fixationslösung und kann später das RPE freilegen. Unter dem Mikroskop ist dann gut zu erkennen, wo Laserbehandlungen effektiv stattgefunden haben.

Am SNF-Projekt ist auch die ARTORG-Gruppe der Uni Bern beteiligt. Diese übernimmt v.a. den Teil der Bildverarbeitung.

Parallel dazu wurde zusammen mit der Meridian AG in Thun ein KTI-Projekt gestartet. Diese Firma stellt Laser für Augenbehandlungen her und möchte ein möglichst einfaches OCT-System anbieten, welches sich zum Behandlungslaser hinzuschalten lässt. Tim Büsch und Hanspeter Hess sind neben ihrem Masterstudium damit beschäftigt, dieses System aufzubauen.

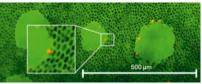
# Kontakt

– christoph.meier@bfh.ch

# Infos

- huce.bfh.ch





# Behandlung und Analyse unter dem Mikroskop

links: Schweineauge während der Behandlung. Der Behandlungslaser ist grün auf der Hornhaut sichtbar.

rechts: Eingefärbtes RPE-Gewebe unter dem Fluoreszentmikroskop: Noch lebende Zellen erscheinen grün; bei toten Zellen leuchtet der Zellkern rot auf. Die drei Einschüsse des Behandlungslasers sind als runde Stellen deutlich erkennbar.

# Be prepared for tomorrow's challenges with your independent technology partner.



# «Hier spricht das Software Radio»

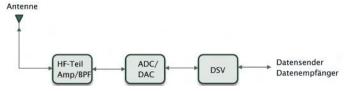


Dr. Rolf Vogt Professor für drahtlose Telekommunikation und Hochfrequenztechnik, BFH

Seit Jahrzehnten revolutioniert Softwaretechnologie unser Leben. Konventionelle Technik wird - meist mit bestechenden Vorteilen – durch Softwarelösungen ersetzt, so auch in der Telekommunikation: Ein Software Defined Radio kann eine Natel-Basisstation, ein digitaler Rundfunkempfänger oder ein Radarsystem sein – ein Umkonfigurieren genügt.

Drahtlose Kommunikationssysteme wie z. B. WLAN und Bluetooth verwenden Chiptechnologie, welche bei grossen Stückzahlen kostengünstig und effizient, d. h. strom- und platzsparend ist. Allerdings ist sie auch meist unflexibel: Sie ist nur für die angedachte Anwendung verwendbar, bei Weiterentwicklungen der benutzten Funkstandards muss sie komplett ersetzt wer-

Demgegenüber weisen Software Defined Radios (SDRs) eine enorme Flexibilität auf. Die Grundidee besteht auf der höchsten Ausbaustufe darin, im Empfangsfall die Analog-Digital-Konversion (ADC) nahe der Antenne zu vollziehen und die eigentliche Signalverarbeitung praktisch vollständig auf die digitale Ebene zu verlagern. Zwischen der Antenne und der ADC befindet sich lediglich noch ein Hochfrequenz(HF)-Teil, welches die Empfangssignale verstärkt und filtert. Im Sendefall erfolgen diese Schritte in umgekehrter Richtung. Die nachstehende Abbildung zeigt dieses Grundprinzip.



Grundprinzip eines SDR: Der HF-Teil enthält Verstärker (Amp) und Bandpassfilter (BPF); der ADC wandelt analoge in digitale Signale um, der DAC (digital/ analog converter) entsprechend umgekehrt.

Die Performance und damit der mögliche Einsatzbereich eines solchen SDR hängt im Wesentlichen von zwei Faktoren ab: a) von der Qualität des HF-Teils und b) von der Leistungsfähigkeit der digitalen Signalverarbeitung (DSV).

Letztere ist bei vielen kommerziell erhältlichen SDRs respektabel, während die meisten allerdings nur mässig gute HF-Eigenschaften aufweisen.

Um komplexere Funktechnologien wie LTE, UMTS oder DAB durch eine SDR-Lösung zu substituieren, reichen die HF-Eigenschaften meist nicht aus. Auch an die DSV werden höchste Ansprüche gestellt, welche z.B. auch von aktuellen Computerprozessoren (CPUs) nicht erreicht werden.

An der BFH wurde daher eine SDR-Plattform von Grund auf entwickelt, welche so gute HF-Eigenschaften aufweist, dass sie inzwischen in professionellen Funksystemen zum Einsatz kommt und durch Parallelisierung der DSV deren Performance massiv erhöht.

# Das Software-Radio-System der BFH

Das System erlaubt es, simultan zu senden und zu empfangen, und zwar auf jeweils zwei separaten, individuellen Kanälen. In der Grundausstattung erstreckt sich der Frequenzbereich von O bis ca. 400 MHz und ist durch steckbare HF-Boards bis auf mehrere Gigahertz erweiterbar.

Unser SDR wurde bereits in zwei Projekten erfolgreich verwendet. Es kommt z. B. im Gotthard-Strassentunnel zum Einsatz: Dort verbreitet es den digitalen Rundfunk und ist in der Lage, in einem Notfall die Programme durch aktuelle Durchsagen zu ersetzen.

In einem weiteren Projekt kommt unsere SDR-Plattform in einem Radarsystem zur Anwendung. Durch die hervorragende Flexibilität in der Signalerzeugung lässt sich die für die jeweilige Messsituation optimale Radarsignalform herstellen.

Die beiden Projekte waren so erfolgreich, dass darauf basierend die BFH-Spin-off-Firma Precision Wave gegründet wurde.

– rolf.vogt@bfh.ch

«Software Radio Technologie - Eine Momentaufnahme», Referat von Prof. Dr. Rolf Vogt, swissT.net-Fachtagung Funk 2016, swisst.net/funk16.html

# Holzoberfläche aus Pulver



**Dr.-Ing. Klaus Rehm**Professor für Maschinentechnik

Individuelle Oberflächen: höchste Qualität aus Schweizer Innovationen und internationaler Zusammenarbeit – eine Co-Produktion von BFH-Forschung und Wirtschaftspartnern.

Konsumenten und kommerzielle Nutzer begreifen Produkte vor allem an der Oberfläche – im wörtlichen und im übertragenen Sinne. Die Anforderungen an die Produktoberflächen steigen dabei ständig.

Heute werden anspruchsvolle Oberflächen, wie zum Beispiel jene von Haushaltsgeräten, Fahrzeugen und Gebäuden, mit Pulverlack beschichtet. Aus der Anwendung auf diesen Metalloberflächen sind klare Vorteile bekannt:

- sehr hohe Kratzfestigkeit
- hohe chemische Beständigkeit
- grosse Farbvielfalt.



Pulverbeschichtete Innenausstattung des Roche Tower in Basel

Dies soll auch für Oberflächen von MDF (mitteldichten Holzfaserplatten) und anderen Holzoberflächen genutzt werden. Hierfür wurden spezielle Beschichtungspulver und Anlagen entwickelt. Hoch spezialisierte Beschichter, die die Technologie im exklusiven Hochpreisbereich etabliert haben, wenden die Pulverbeschichtung von MDF seit rund 15 Jahren an. So haben renommierte Möbelhersteller z.B. in der Schweiz und in Deutschland neue Produktlinien mit der Pulverlacktechnologie geschaffen. Ein Beispiel ist die Innenausstattung des Roche Tower in Basel, von der ca. 5500

aufwendig gefräste Teile mit Pulverlack beschichtet wurden.

# Herausforderungen der Pulverbeschichtung auf Holzwerkstoffen

Pulverlacke werden nach dem elektrostatischen Auftragen durch Hitze geschmolzen, was zu einer geschlossenen Lackschicht führt. Danach wird die Schicht durch Wärme chemisch vernetzt. Gerade diese technologischen Schritte können indes auch zu Problemen führen, die einer einfachen Anwendung entgegenstehen: Holzwerkstoffe sind porös, beinhalten einen hohen Luftanteil und sind bekannterweise gegenüber Erhitzung sehr empfindlich. So führt die Erwärmung der Holzwerkstoffe zu einer Ausgasung oder zu Rissen in den Werkstoffen.

Deshalb wird die Pulverlacktechnologie auf Holzwerkstoffen zu einer Herausforderung und ruft nach einem technischen Kompromiss. Die Erwärmung muss so stark sein, dass das Pulver geschmolzen und ausgehärtet, der Werkstoff aber nicht zu stark belastet wird. Dies wird mit modernen IR-Strahlern realisiert. Ausserdem werden spezielle Pulverlacke entwickelt, die bei geringen Temperaturen aushärten und speziell auf Holzoberflächen genutzt werden können. Hierbei hat auch das Forscherteam des Kompetenzbereiches Integrierte Planung und Produktion der Berner Fachhochschule BFH in mehreren Projekten mitgearbeitet. So hat z.B. die IGP Pulvertechnik AG (Wil/SG) in Zusammenarbeit mit der BFH ein Beschichtungspulver entwickelt, das besonders geringe Aushärtungstemperaturen ermöglicht und nur einen Beschichtungsvorgang benötigt. Derzeit läuft die Weiterentwicklung der Technologie im Rahmen des internationalen Forschungsprojekts «Ecofurn».

Für die elektrostatische Beschichtung ist die elektrische Leitfähigkeit des Materials notwendig. Die elektrischen Ladungen der Pulverlackpartikel müssen in der Anlage abgeführt werden. Dies ist bei Holz und Holzwerkstoffen üblicherweise nicht gegeben. Um die

Beschichtung trotzdem technologisch sicher zu gestalten, wurden neue Beschichtungstechnologien für Holz entwickelt. Das Aktivieren der elektrischen Leitfähigkeit durch Oberflächenerwärmung mittels Infrarotstrahlung sowie die von der Schweizer Firma Wagner AG (SG) entwickelten elektrostatischen Pulverbeschichtungsgeräte mit aktiver Feldkontrolle machen eine sichere Pulverbeschichtung von Holzwerkstoffen möglich. Diese Technologien werden auch in der Forschungs- und Lehranlage der BFH genutzt; sie sind in Zusammenarbeit mit führenden Technologielieferanten an der BFH gebaut und in den letzten zehn Jahren ständig weiterentwickelt worden. An dieser Anlage werden Forschungen durchgeführt und die Technologie den Studierenden der BFH und der Höheren Fachschule nahegebracht.

# Technologische Vorteile der Pulverbeschichtung

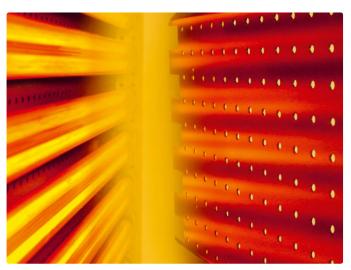
Neben den hervorragenden Produkteigenschaften hat die Pulverbeschichtung auch grosse technologische Vorteile. So werden Kanten und Ecken durch die elektrostatische Beschichtung gleichmässiger beschichtet, als es mit Flüssiglacken möglich ist. Die Bauteile können in einem technologischen Schritt allseitig komplett beschichtet werden, es treten keine Übergänge zwischen den Flächen auf.

Auch ökologisch bringt die Pulverbeschichtung für Verarbeiter wie Nutzer grosse Vorteile. Die schädlichen Auswirkungen von flüchtigen Lösungsmitteln (volatile organic compounds, VOC) können mit der Pulverbeschichtung vermieden werden, da diese keine Lösungsmittel benötigt. Die Pulverbeschichtung verhindert die Restemission von im Holzwerkstoff vorhandenen schädlichen Substanzen weitgehend.

Die Beschichtung kann vollautomatisch in einem oder zwei Anlagendurchläufen erfolgen. Durch das Schmelzen und Aushärten in einem einzigen technologischen Schritt können die Verarbeitungszeiten gegenüber den meisten Flüssigbeschichtungen deutlich verringert werden. Heutige Pulverbeschichtungsanlagen gestatten – aufgrund der Möglichkeit schneller Farbwechsel – eine flexible Fertigung. Die Ideen und Prin-



- Berner Fachhochschule BFH, Biel (CH)
- Kompetenzzentrum Holz GmbH, Linz (AT)
- J. Wagner AG, Altstätten (CH)
- Heraeus hoblelight GmbH, Hanau (DE)
- Tiger Coatings GmbH und CoKG, Wels (AT)
- Ramseier Woodcoat AG, Thun (CH)
- Sauter GmbH, Überlingen (DE)
- Vitra Factory GmbH, Birsfelden (CH)
- Fritz Egger GmbH & Co, St. Johann (AT)



Elektrische IR-Strahler zum Schmelzen und Aushärten des Pulverlackes

zipien der Industrie-4.0-Philosophie können damit sehr gut umgesetzt werden. Nach der Pulverbeschichtung können die fertigen Teile ohne weitere Trockenzeiten verpackt und «just in time» geliefert werden. So konnten z.B. alle Teile des Roche Tower zu 100 Prozent pünktlich zum Liefertermin und mit 0 Prozent Fehlerquote geliefert werden.

# Ausblick für die Pulverbeschichtung von Holz

Die Vorteile der Pulverbeschichtung konnten in grossen Projekten zur Ausstattung von renommierten Bürokomplexen oder in Innenausbauprojekten nachgewiesen werden. Neben den Produkten der Marktführer wird die Pulverbeschichtung von MDF weltweit zunehmend auch in Massenprodukten eingesetzt. Hier spielen neben den guten Nutzungseigenschaften vor allem Kostenvorteile und kurze Prozesszeiten eine Rolle.

Wer beim nächsten Möbelkauf farbig lackierten Möbelteilen im Handel begegnet, trifft zunehmend auf MDF mit hochwertiger Pulverbeschichtung, und vielleicht werden wir diese Oberflächen auch im neuen BFH-Campus Biel an Möbeln und im Innenausbau zu sehen bekommen.



Eine Animation zum Projekt auf spirit.bfh.ch > Holzoberfläche aus Pulver

# Kontak

- klaus.rehm@bfh.ch

# Infos

- ahb.bfh.ch/hta > Integrierte Planung und Produktion

# Weiterbildung und Forschung fördern gemeinsam die Interaktion mit der Praxis



Marc-André Gonin Präsident BFH-Forschungskommission



**Dr. Arno Schmidhauser**Präsident BFH-Weiterbildungskommission

Praxis und Forschung begegnen sich an der Berner Fachhochschule BFH auch im Rahmen von Weiterbildungsaktivitäten. Denn BFH-Weiterbildungsangebote basieren grundsätzlich auf Forschungserkenntnissen. Dadurch gewinnen die Teilnehmenden einen Wissensvorsprung. Über ihre Referate resp. ihren Unterricht gelangen die Forschenden in engen Kontakt mit den Fachleuten aus der Praxis. Eine klassische Win-win-Situation für alle.

# Forschung, Weiterbildung und Praxis – Hand in Hand

Praxis, Forschung und Weiterbildung sind an Fachhochschulen eng miteinander verbunden, und die einzelnen Elemente beeinflussen sich gegenseitig. Über den Kanal der Weiterbildung können, unter Berücksichtigung der gebotenen Vertraulichkeit, rasch Elemente aus der Forschung in die Praxis fliessen - und umgekehrt. Dies geschieht via die involvierten Personen, also durch Forschende, die in der Weiterbildung unterrichten, und durch Weiterbildungsteilnehmende aus der Praxis. Oder thematisch, beispielsweise in Form von Fallstudien aus der Forschung oder via forschungsbasierte Thesen auf CAS- oder MAS-Ebene. Darüber hinaus zielen die Weiterbildungsgefässe darauf ab, den Teilnehmenden eine «forschende Haltung» zu vermitteln. Das heisst, die Dozierenden präsentieren und übersetzen nicht einfach nur die neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse, sondern fördern den kritischen Diskurs unter den Weiterbildungsteilnehmenden.

Von einer engen Zusammenarbeit der verschiedenen Bereiche profitieren alle involvierten Akteure:

 Die Weiterbildung: Durch ihren Forschungsbezug beruht die Weiterbildung auf den neuesten fachlichen und wissenschaftlichen Entwicklungen. Sie hebt sich vom «State of the Art» und dem in Lehrbü-

- chern vermittelten Wissen ab. Die Fachhochschule kann sich dadurch in der Weiterbildung von anderen Weiterbildungsanbietern, die keine forschungsbasierten Studiengänge anbieten, klar abgrenzen.
- Die Forschung: Forscherinnen und Forscher, die in der Weiterbildung unterrichten, haben die Möglichkeit, ihre Kontakte mit Teilnehmenden – sie kommen mehrheitlich aus der Praxis – zu pflegen und auszubauen und so ihr Netzwerk mit Praxispartnern zu stärken.
- Die Praxis: Die Praxispartner erhalten ein auf ihre Bedürfnisse abgestimmtes Angebot in Forschung, Aus- und Weiterbildung «aus einer Hand». Nach dem Abschluss ihres Studiums verfügen die Weiterbildungsteilnehmenden über ein fundiertes Wissen, beherrschen das wissenschaftliche Arbeiten und können sich jederzeit neues Wissen aneignen.

# Weiterbildung an der BFH - Beispiele

Die BFH bietet ein breites Feld von Weiterbildungsmöglichkeiten an. Dieses reicht von einem CAS-Studiengang in «Accounting and Finance» über ein DAS in «Leadership» bis zu einem EMBA in «Ökonomie und Management im Gesundheitswesen». Auf der Datenbank im Internet werden derzeit über 230 Angebote aufgelistet. Je nach Angebot und Bereich weisen sie eine unterschiedlich starke Forschungsbasierung auf.



Eng verknüpft mit der Forschung und der Praxis ist beispielsweise der Weiterbildungsstudiengang «CAS Wood-Based Panels». Es handelt sich um ein Angebot des BFH-Departements Architektur, Holz und Bau, BFH-AHB, mit internationaler Ausstrahlung. Die Verbindung von Grundlagen- und Praxiswissen wird durch BFH-interne und -externe Referenten sichergestellt. Nach seinem Start an der Universität Hamburg 2005 wurde das Kursangebot an der BFH konsequent weiterentwickelt und zu einem weltweit einmaligen CAS ausgebaut. Entsprechend international präsentiert sich der Kreis der Teilnehmenden. Darüber hinaus hat sich der



Holzbautag Biel: Transfer des Wissens von der Forschung in die Praxis



Internationaler Erfahrungsaustausch öffnet Horizonte: MAS-/EMBA-Studierende diskutieren mit indischen Software-Ingenieuren bei Cognizant in Pune, Indien.

Weiterbildungsstudiengang durch den engen Kontakt mit der Praxis auch zu einem Wegbereiter für internationale Forschungsmandate und nationale KTI-Projekte (finanziell von der Kommission für Technologie und Innovation KTI unterstützt) entwickelt.

# Wissens- und Technologietransfer WTT: Beispiel Holzbautag Biel

Der Transfer von der Forschung in die Praxis erfolgt auch über Weiterbildungsveranstaltungen wie Kongresse oder Fachtagungen. Mit dem Holzbautag Biel veranstaltet die BFH-AHB die bedeutendste Fachtagung der Holzbaubranche der Schweiz. Ziel der zweitägigen Veranstaltung ist es, den wissenschaftlichen Erfahrungsaustausch zu fördern, einen umfassenden Einblick in den Markt zu geben und eine Plattform für Diskussionen rund um das Thema Holzbau und Architektur mit Holz zu schaffen. Über 380 Personen, vorwiegend aus der Praxis, nahmen 2017 am zweisprachigen Anlass teil.

# Departementübergreifende Weiterbildung: Beispiel CAS Data Visualization

Forschungsbasiertes Wissen und Know-how aus den verschiedenen Departementen werden an der BFH

# Handlungsempfehlungen zur Nutzung von Synergien zwischen Forschung und Weiterbildung – eine Auswahl

- Resultate aus Forschungsprojekten stärker in Weiterbildung integrieren, Zeitfenster für die Präsentation von Forschungsergebnissen einplanen
- Höheren Anteil an Dozierenden anstreben, die sowohl in Forschung als auch in Weiterbildung tätig sind
- Praxispartner aus Forschungsprojekten in Weiterbildung einbinden
- Weiterbildung im Leistungsauftrag der Forschungsinstitute und -zentren verankern
- Weiterbildungsangebote im Internet auch über die Forschungsinstitute und -zentren kommunizieren

gezielt genutzt, um interdisziplinäre Weiterbildungsstudiengänge zu entwickeln. Ein Beispiel hierfür ist der Studiengang «MAS Data Science» im Departement Technik und Informatik, BFH-TI: Für das Modul «Datenvisualisierung» bringt die Hochschule der Künste Bern BFH-HKB-Fachexperten aus Informatik und Communication Design verschiedener Departemente zusammen und schafft so ein schweizweit einzigartiges Weiterbildungsangebot an einer Fachhochschule. Dank der departementsübergreifenden Zusammenarbeit in hochaktuellen Themen der Wirtschaft entwickelte sich der MAS-Studiengang in den vergangenen Jahren auch zu einem Inkubator für neue Projekte in den Bereichen Dienstleistung und angewandter Forschung.

# Strategische Zusammenarbeit fördern

Der Mehrwert einer engen Zusammenarbeit von Forschung und Weiterbildung ist erkannt, und die BFH-Leitung hat ihn in der Strategie verankert. Die Verantwortlichen aus den Bereichen Forschung und Weiterbildung der BFH haben eine noch engere Verknüpfung der beiden Leistungsbereiche im Visier und wollen die Synergien noch besser nutzen. An einer gemeinsamen Konferenz der BFH-Forschungs- und -Weiterbildungsverantwortlichen im vergangenen November haben sie hierfür konkrete Handlungsempfehlungen erarbeitet. Diese dienen nun als Grundlage für die weitere Diskussion innerhalb der gesamten BFH.

# Kontakt

- marc-andre.gonin@bfh.ch
- arno.schmidhauser@bfh.ch

# Infos

- ahb.bfh.ch/forschung
- ahb.bfh.ch/weiterbildung
- ti.bfh.ch/forschung
- ti.bfh.ch/weiterbildung
- bfh.ch > Forschung
- bfh.ch > Weiterbildung



Ein Film zum Holzbautag Biel auf spirit.bfh.ch > Weiterbildung und Forschung

# Angewandte Forschung



Daniel Huber
Leiter Managementprogramme
Professor für Innovationsmanagement
Studienleiter EMBA in Innovation
Management, BFH
dipl. El.-Ing. ETH, MTE IMD

Angewandte Forschung ist Auftrag der Fachhochschulen. Doch was bedeutet der Begriff genau? Eine neue Definition macht deutlich: Für die Fachhochschulen ist die Zusammenarbeit mit den Unternehmen erfolgsentscheidend.

Die Fachhochschulen sind gesetzlich beauftragt, zusätzlich zur Lehre ebenfalls angewandte Forschung (aF) zu betreiben. Dies im Unterschied zu den universitären Hochschulen, welche mit der Grundlagenforschung betraut sind. Für die Hochschulen ist es deshalb wichtig, dass die beiden Begriffe möglichst klar gefasst und sauber unterschieden werden können.

# **Unscharfe Definitionen**

Obwohl die beiden Ausdrücke Grundlagenforschung wie auch angewandte Forschung häufig verwendet werden, lässt ihre begriffliche Klarheit zu wünschen übrig. Dies gilt besonders für die angewandte Forschung.

Am Beispiel der Definitionen in Wikipedia sehen wir, dass der Begriff der Grundlagenforschung recht klar gefasst wird. Gemeint ist «im engeren Sinne (...) die wissenschaftliche Aufstellung, Nachprüfung und Diskussion der Prinzipien einer Wissenschaft. (...) Die Grundlagenforschung schafft ein Elementarwissen für weitergehende Forschung ...»<sup>1</sup> Die Aufgabe der universitären Hochschulforschung ist damit klar umrissen: das Schaffen von Elementarwissen mit den Methoden der Wissenschaft.

Für den Begriff der angewandten Forschung hingegen gibt es bei Wikipedia schon gar keinen eigenständigen Artikel. Unter dem Eintrag «Angewandte Wissenschaft» finden wir dann eine Art Definition: «Unter Anwendungsforschung bzw. angewandter Forschung werden alle Tätigkeiten im Bereich der Forschung verstanden, die den Hauptzweck haben, neues Wissen zu generieren bzw. vorhandenes Wissen neu zu kombinieren bis hin zu konkreten methodischen Problemlösungen in Technik und Wirtschaft (Sektor Forschung und Entwicklung). Die wissenschaftliche Ausgangsfragestellung weist dabei eine unmittelbare Nähe zur Praxis auf. Das neu gewonnene Wissen fliesst sofort wieder in die Praxis zurück und kommt damit mittelbar oder unmittelbar einem Nutzungsbereich zugute».<sup>2</sup>

Der Begriff der angewandten Forschung wird hier sehr allgemein umschrieben und wenig präzis vom Konzept der Grundlagenforschung unterschieden.

Solche Abgrenzungsschwierigkeiten sind typisch und finden sich in diversen Definitionen des Begriffs der angewandten Forschung. Dieser Umstand macht es den Fachhochschulen schwer, ihre Forschungsaktivitäten klar zu fokussieren, und führt immer wieder zu Diskussionen zwischen Universitäten und Fachhochschulen.

# Klare Begriffe

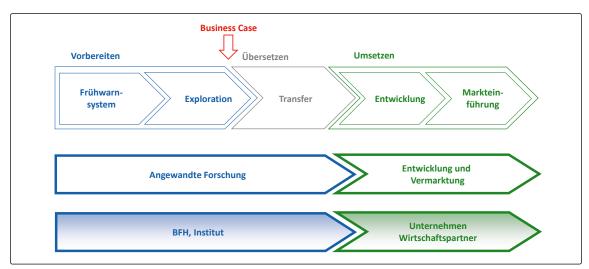
Um diese Schwierigkeiten zu vermeiden und der angewandten Forschung einen klareren Fokus zu geben, müssen wir beide Begriffe genauer definieren. Ich schlage dazu folgende Neuformulierungen vor:

- Grundlagenforschung:
- Bearbeiten von Wissensgebieten mit dem Ziel, neue Erkenntnisse zu finden.
- Angewandte Forschung:
   Bearbeiten von Wissensgebieten mit dem Ziel, neue
   Anwendungen in der Praxis zu finden.

Die neuen Formulierungen sind mit den Definitionen in der Literatur kompatibel, sind jedoch, was die angewandte Forschung betrifft, wesentlich exakter. Damit lässt sich der Begriff der angewandten Forschung zudem nahtlos in die Konzepte des Innovationsmanagements integrieren. Dies wiederum eröffnet einen neuen Blick auf die Forschungstätigkeit der Fachhochschulen.

# Praxisanwendung als Erfolgskriterium

Wie kann nun festgestellt werden, dass angewandte Forschung erfolgreich ist? Mit der neuen Begriffsdefinition lässt sich diese entscheidende Frage leicht beantworten: Angewandte Forschung ist dann erfolgreich, wenn sie zu neuen Anwendungen in der Praxis geführt hat. Und dies ist dann der Fall, wenn die Anwendungen



Innovationsprozess4 und angewandte Forschung

als Produkte auf dem Markt verkauft werden können oder wenn sie als neuer Prozess erfolgreich eingesetzt werden. Der Erfolg angewandter Forschung entscheidet sich demnach nicht im Labor, sondern in der Anwendung: im Falle von Produkten normalerweise am Markt.

# Zusammenarbeit von Hochschulen und Unternehmen

Am Markt tätige Organisationen sind jedoch nicht Hochschulen, sondern Unternehmen. Das bedeutet: (Fach-)Hochschulen können den Erfolg ihrer angewandten Forschungsanstrengungen nicht selber sicherstellen. Sie sind für den Erfolg ihrer angewandten Forschung auf die Zusammenarbeit mit Unternehmen angewiesen.<sup>3</sup> Eine fruchtbare Zusammenarbeit zwischen Fachhochschulen und Unternehmen ist für die angewandte Forschung also erfolgsentscheidend! Damit stellt die Zusammenarbeit mit Unternehmen eine Schlüsselaktivität jeder Fachhochschule dar und verdient die entsprechende Aufmerksamkeit und Bestückung mit Ressourcen. Dies ist heute jedoch nicht ausreichend der Fall.

# **Angewandte Forschung und Innovation**

Wie wir oben festgestellt haben, deckt sich die Beschreibung erfolgreich angewandter Forschung mit der Definition von Innovation. Wir können somit die Erkenntnisse der Innovationsforschung direkt auf die angewandte Forschung übertragen: Der Innovationsprozess ist auch für die angewandte Forschung massgebend (s. Abb. oben). Die angewandte Forschung umfasst dabei die drei ersten Phasen des Innovationsprozesses: Frühwarnsystem, Exploration und Transfer. Die zwei letzten Phasen des Innovationsprozesses, d. h. Entwicklung und Markteinführung, kann nur ein Unternehmen sicherstellen.

# Schlussfolgerungen für die Fachhochschulen

 Angewandte Forschung der Fachhochschule kann auch bei bester Wissenschaftlichkeit nicht erfolgreich sein, wenn die Zusammenarbeit mit einem geeigneten Wirtschaftspartner nicht gelingt.

- Eine fruchtbare Beziehung zwischen Institut und Wirtschaftspartner ist erfolgsentscheidend. Sie muss deshalb nach den Regeln der Kunst professionell geführt werden.
- Die Projektakquisition wird damit zum Schlüssel für den Erfolg eines Institutes. Ein professionelles Key Account Management sowie geeignete, professionell ausgearbeitete Verträge und IPR-Regelungen<sup>5</sup> sind ein Muss.
- Dabei laufen die Phasen Frühwarnsystem, Exploration und Transfer klar unter dem Lead der Fachhochschule.
- Für die Phasen Entwicklung und Vermarktung wechselt die Führung ebenso klar zum Wirtschaftspartner. Die Institute der Fachhochschule leisten in diesen Phasen Beratungsdienste und unterstützen den Wirtschaftspartner in (vorwiegend technischen) Grundsatzfragen.
- Die Transferphase stellt den Übergang zum Unternehmenspartner sicher.
- Das BusinessLab<sup>6</sup> der BFH führt zu ausgereifteren Business Cases und verbessert damit die Erfolgschancen. Hier kann ein Coaching des Wirtschaftspartners erfolgen.

# Kontakt

- daniel.huber@bfh.ch

# Infos

- ti.bfh.ch/weiterbildung

- <sup>1</sup> In: Wikipedia, Die freie Enzyklopädie. URL: https://de.wikipedia. org/wiki/Grundlagenforschung (abgerufen: 23.2.2017, 14:39)
- <sup>2</sup> In: Wikipedia, Die freie Enzyklopädie. URL: https://de.wikipedia. org/wiki/Angewandte\_Wissenschaft (abgerufen: 23.2.2017, 14:47)
- <sup>3</sup> Eine Alternative dazu stellt die Gründung eines neuen Unternehmens dar. Solche Start-ups werden in Zusammenarbeit mit der Stiftung für Technologische Innovation (STI) an der BFH auch umgesetzt.
- <sup>4</sup> HUBER, Daniel; KAUFMANN, Heiner; STEINMANN, Martin. Bridging the Innovation Gap – Bauplan des innovativen Unternehmens. Springer-Verlag 2015, Seite 79
- <sup>5</sup> IPR = Intellectual Property Rights: geistiges Eigentum
- <sup>6</sup> Siehe spirit biel/bienne 1/2016, Seite 26 f.

# **Brandresistentes**

# und dauerhaftes Holz dank mineralischen Kristallen



Dr. Thomas Volkmer Professor für Werkstoff- und Oberflächentechnik, Leiter Kompetenzbereich Holz- und Oberflächenbehandlung, BFH

Wird Holz bald leistungsfähiger? Gibt es demnächst unterhaltsfreie und UV-stabile Holzfassaden im Aussenbereich oder ästhetisch einzigartige Holzoberflächen im Innenbereich? Und zwar aus Schweizer Holz? Forschende der Berner Fachhochschule BFH arbeiten mit Wirtschaftspartnern daran, Holz brandresistenter und dauerhafter zu machen. Dies dank der Anreicherung des Holzes mit mineralischen Kristallen.

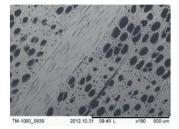
Holz ist ein komplexer Verbundwerkstoff und für Anwendungen im Baubereich sehr gut geeignet. Aufgrund seiner chemischen Zusammensetzung ergeben sich jedoch einige problematische Eigenschaften. Holz brennt, ist nicht lichtstabil und anfällig gegenüber Pilzen. Auf der Suche danach, wie einheimische Holzarten mit neuen, leistungsfähigeren Eigenschaften ausgestattet werden können, entwickelten die Forschenden des Instituts für Werkstoffe und Holztechnologie der BFH einen Prozess, den sie Mineralisierung nennen. Dabei wird das Holz mit mineralischen Lösungen getränkt, was zu einer Bildung von mineralischen Kristallen führt und damit die Struktur des Holzes und die daraus resultierenden Eigenschaften nachhaltig verbessert.

# **Konzentration auf Schweizer Holz**

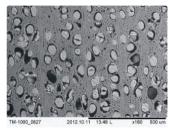
Im Fokus des BFH-Forschungsteams standen einheimische Holzarten, hauptsächlich Buche, Tanne und Kiefer. In den Versuchen gelang es, das Holz mit mineralischen Substanzen dauerhaft zu beladen. Dazu wurde das Holz stufenweise mit leicht löslichen Salzen getränkt, wodurch verschiedene chemische Reaktionen ausgelöst wurden, die dann in der Holzstruktur zur Bildung schwer löslicher Kristalle führten.

# Vielversprechende Resultate

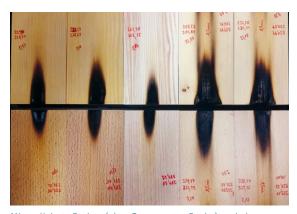
Die Resultate sind positiv und vielversprechend. In Versuchen belegten die Forschenden, dass die Behandlung des Holzes dessen Entflammbarkeit deutlich behin-



Holz ohne Anreicherung mineralischer Kristalle



Holz mit mineralischen Kristallen (weiss) angereichert



Mineralisierte Proben (oben Tanne, unten Buche) nach dem Brandversuch im Vergleich mit unbehandelten Proben (rechts).

dert. Der Brand kann sich zudem auf der Oberfläche weniger gut ausbreiten. Zudem zeigen die Ergebnisse eine Verbesserung der biologischen Resistenz. Das Holz ist also weniger anfällig gegenüber Mikroorganismen, wie zum Beispiel holzzerstörenden Pilzen. Die Einlagerung der Kristalle führt zudem zu einer höheren UV-Stabilität der Holzoberfläche, was sich positiv auf die Dauerhaftigkeit und Witterungsbeständigkeit auswirkt.

# Entwicklung gemeinsam mit dem Industriepartner

Der entwickelte Prozess, der mittlerweile auch zum Patent angemeldet ist, eröffnet Industriepartnern vielfältige Möglichkeiten zur Entwicklung neuer Produkte. So können in Zukunft zum Beispiel witterungsbeständigere Fassaden oder feuerresistente Bauteile für den Innenbereich aus Schweizer Holz hergestellt werden.



Ein Film zum Projekt auf spirit.bfh.ch > Brandresistent dank mineralischen Kristallen

# Kontakt

– thomas.volkmer@bfh.ch

# Infos

ahb.bfh.ch/wh > Kompetenzbereich Holz- und Oberflächenbehandlung

# Open Data für Gemeinden



Christoph Schaller MSc in Engineering, Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institute for ICT-Based Management, BFH

Das Bundesamt für Statistik und viele kantonale Ämter sammeln und publizieren eine Fülle von Daten über Gemeinden. Ein Prototyp zeigt auf, wie relevante Daten für eine einzelne Gemeinde einfacher gefunden und präsentiert werden können.

# Kennzahlen zur Gemeindesteuerung

Für Gemeindeexekutiven und Verwaltungen sind Zeitreihen von Kennzahlen (z. B. Einwohnerzahl, Veränderung der Altersstruktur, Anzahl Arbeitsplätze) eine wichtige Grundlage, um die Entwicklung der Gemeinde zu verfolgen und sich mit anderen Gemeinden zu vergleichen. Gemeinden müssen aber oft einen erheblichen Aufwand betreiben, um die Daten für solche Zeitreihen und Vergleiche zusammenzutragen und auszuwerten. Obschon Open (Government) Data eine zunehmende Fülle geeigneter und frei verfügbarer Daten verspricht, ist deren Erschliessung häufig mit Hindernissen verbunden. Diese stellen insbesondere kleine und mittlere Gemeinden vor so grosse Probleme, dass sie oft auf die Nutzung dieser wertvollen Datenbestände verzichten.

# Open-Data-Prototyp

Ein Vorhaben des Institute for ICT-Based Management verfolgt das Ziel, relevante Open-Data-Quellen zu erschliessen und über eine Webapplikation zur Verfügung zu stellen. Damit können Gemeinden auf einfache Art individualisierte Zeitreihen und Visualisierungen abrufen.

Das Bundesamt für Statistik (BFS) erhebt und veröffentlicht eine Vielzahl für Gemeinden interessanter Daten. Diese stehen in unterschiedlichen Datenformaten auf der Website des BFS zur Verfügung. Davon integriert ein aktueller Prototyp Daten aus der Statistik der Unternehmensstruktur, aus der Gebäude- und Wohnungsstatistik sowie aus der Statistik der Bevölkerung und Haushalte. Zusätzlich werden Daten aus dem Historisierten Gemeindeverzeichnis eingebunden. Für die Aufbereitung werden die detailliertesten verfügbaren Daten heruntergeladen, extrahiert und in einer relationalen Datenbank gespeichert. Hier können die Daten anhand von Merkmalen wie Zeit und Gemeinde miteinander verknüpft und in Bezug gesetzt werden. Die Datenbank dient als Grundlage für die Veröffentlichung der Daten über die Website des Prototyps, wo Gemeinden individualisierte Auswertungen in Form von interaktiven Grafiken, Karten und Gemeindevergleichen abrufen können. Ein Beispiel ist in der Abbildung 1 zu sehen, wo die Altersstruktur der Gemeinde Wohlen bei Bern mit derjenigen der Stadt Bern verglichen wird. In der Grafik sind die unterschiedlichen Trends in den Altersgruppen (insbesondere 20–39 und 40–64) deutlich zu erkennen.

# **Ausblick**

Der Prototyp zeigt, wie auf der Basis von Open Data Mehrwert erzeugt und durch IT-Unterstützung der Aufwand der Gemeinden für die Datenbeschaffung reduziert werden kann. Gemeinden müssen nicht mehr Daten aus verschiedenen Quellen und Statistiken zusammentragen und in eine geeignete Form bringen. Denn der Prototyp übernimmt diesen zeitintensiven und technisch teilweise anspruchsvollen Prozess. Aktuell suchen wir Partner, um den Prototyp zu einer nachhaltigen Lösung für Gemeinden weiterzuentwickeln.

# Kontakt

- christoph.schaller@bfh.ch

# Infos

- ictm.bfh.ch
- bfh.ch/digitalsociety
- olab.bfh.ch -> Projekte

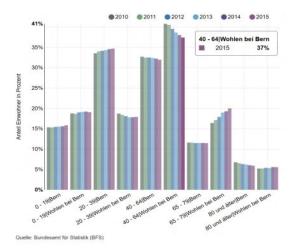


Abb. 1: Vergleich von Altersgruppen am Beispiel der Gemeinden Bern und Wohlen b. Bern

# Forschung, die Wissen schafft

Die Berner Fachhochschule, Technik und Informatik, BFH-TI, treibt in zehn Instituten wirtschaftsbezogene Forschung und Entwicklung voran. Am Face-to-Face-Meeting vom 23. März 2017 konnten sich Vertreterinnen und Vertreter aus Wirtschaft und Industrie davon überzeugen und informierten sich über Möglichkeiten der Zusammenarbeit.

In Inputreferaten gaben BFH-Forschende spannende Einblicke in konkrete Projekte aus den Themenbereichen Energie und Mobilität, Medizintechnik, Digital Society & Security und Industrie 4.0.

Zeitgleich fanden die Informationstage der regionalen Wirtschaftsverbände zu den drei Grossprojekten Campus Biel/Bienne, Switzerland Innovation Park Biel/ Bienne und AGGLOlac statt.

# **Einige Impressionen**



Zwischen dem Bieler Bahnhof und dem Seeufer entsteht ein Bildungs- und Innovationsstandort. Ab 2022 lehren, forschen und entwickeln die beiden Departemente Technik und Informatik sowie Architektur, Holz und Bau der Berner Fachhochschule im Campus Biel/Bienne. In unmit-

telbarer Nachbarschaft entsteht der Switzerland Innovation Park Biel/Bienne.



Ein Anwendungsszenario für das Industrial Internet of Things (IIoT) zeigt Prof. Max Felser: Waagen bei Getreidemühlen erfassen verschiedene Betriebsparameter und melden selbst,

wann eine Wartung nötig ist. Diese Informationen können dank einem Gateway jederzeit in der Cloud abgerufen und damit als Dienstleistung Waagen auf der ganzen Welt überwacht werden.



Das BFH-Spin-off-Unternehmen Evolaris Aviation entwickelt zusammen mit der Firma MSW Aviation das erste elektrisch angetriebene Kunstflugzeug der Welt. CEO Steven Dünki erklärt das einzigartige Antriebssystem.



Mit Augmented Reality (AR) lassen sich reale und virtuelle Welt kombinieren, was auch BFH-Forschenden innovative Anwendungen ermöglicht.



Prof. Dr. Lukas Rohr, Direktor BFH-TI, betont: «Zentral sind eine hohe F & E-Qualität in ausgewählten Kompetenzbereichen in enger Kooperation mit der Industrie sowie interdisziplinäres Denken und Handeln, um den Herausforderungen in Wirtschaft und Gesellschaft gerecht zu werden.»



Die SNF-Doktorandin Huaiqi Huang erklärt das WiseSkin-Projekt: Ziel ist es, eine Sensorhaut für Handprothesen zu entwickeln, damit das Tastgefühl wiedererlangt werden kann.

# windays 2017: das Fenster zur Branche

Mehr als 350 Teilnehmerinnen und Teilnehmer waren es, die sich am 23. und 24. März anlässlich der windays, der grössten und wichtigsten Schweizer Veranstaltung der Fenster- und Fassadenbranche, in Biel getroffen haben. An der zweisprachigen, von der Berner Fachhochschule BFH organisierten Tagung diskutierten Fachleute aus Praxis und Wissenschaft über die Zukunft der Branche und den Produktionsstandort Schweiz.

Die Veranstaltung windays ist die bedeutendste Fachtagung der Fenster- und Fassadenbranche in der Schweiz. Ziel der BFH ist es, mit ihrem Anlass den wissenschaftlichen Erfahrungsaustausch zu fördern, einen umfassenden Einblick in den Markt zu geben und eine Plattform für Diskussionen rund um das Thema Fenster und Fassade zu schaffen – siehe dazu auch den Artikel « Weiterbildung und Forschung fördern gemeinsam die Interaktion mit der Praxis» auf Seite 22 dieser spirit-biel/bienne-Ausgabe.

So behandelte das diesjährige Programm der windays mit Automatisierung, Building Information Modeling (BIM), Kooperationen und neuen Technologien aktuelle und zukunftsweisende Themen und bat kompetente Referenten und Podiumsdiskussionsteilnehmer aus Wirtschaft und Forschung auf die Bühne. Hans Ruedi Schweizer, Präsident der Ernst Schweizer AG, fasste an der Podiumsdiskussion die Themen folgendermassen zusammen: «Wir haben gemerkt, dass wir das, was wir schon aufgebaut haben, einfach noch viel konsequenter machen müssen: mit unserem nachhaltigen Konzept nach vorne schauen, innovative Lösungen anbieten. Und eine digitalisierte Auftragsabwicklung sowie automatisierte Produktion sind zwingend, um wettbewerbsfähig zu bleiben.» Thomas Rohner, Professor für BIM an der BFH, vertiefte dieses Thema in seinem Referat und lobte die Möglichkeiten der Digitalisierung. Er wies auch darauf hin, dass 4.0 nicht nur eine digitale Verarbeitung von Daten, sondern auch eine intelligente Vernetzung der Systeme bedeutet.

Aktuellstes Wissen sowie neueste Ergebnisse aus der Forschung bekamen an verschiedenen Stellen Raum im Programm. Unter anderem präsentierte Urs Uehliger, Leiter Kompetenzbereich Fenster-, Türenund Fassadentechnik der BFH, ein KTI-Projekt, an dem die BFH zusammen mit der Firma nolax AG forscht und welches die Vorteile der Klebetechnik mit der traditionellen Verklotzung verbindet.

# 2019: nächstes Fenster zur Branche

Die nächsten windays finden am 28. und 29. März 2019 statt. Dann wird die BFH die verschiedenen Akteure aus der Fenster- und Fassadenbranche wiederum in Biel zusammenbringen.



Podiumsdiskussion: Wirtschaft und Wissenschaft im Dialog



Blick in den vollen Saal im Bieler Kongresshaus



Austausch mit der Praxis - im Rahmen der Fachausstellung

# Infoc

- ahb.bfh.ch/windays
- ahb.bfh.ch > Kompetenzbereich Fenster-, Türen- und Fassadentechnik



# UNSERE STARTUPS SCHAFFEN WIRTSCHAFTSWACHSTUM UND ARBEITSPLÄTZE.

NOS START-UPS CRÉENT UN ENVIRONNEMENT FAVORABLE À LA CROISSANCE ÉCONOMIQUE ET DES PLACES DE TRAVAIL.

Die Stiftung für technologische Innovation (STI) begleitet die Startphase risikoreicher technologischer Innovationen finanziell und mit Coaching.

\_

La fondation pour l'innovation technologique (STI) accompagne financièrement et coache durant la phase initiale des innovations technologiques à haut risque.

www.sti-stiftung.ch

Stiftung für technologische Innovation Fondation pour l'innovation technologique Foundation for technological innovation



# Schmutzabweisende Oberflächen dank Swiss-9

Die SwiSS-9 GmbH entwickelt und vermarktet eine Nassbeschichtung für unterschiedliche Oberflächen, die einfach zu reinigen, schmutzabweisend und antireflektierend ist. Die in Nidau produzierte Flüssigkeit kann auf jeder Oberfläche ausser Plastik angewendet werden – sogar auf Holz. Der Effekt hält mehrere Jahre an.

Oberflächen, auf denen kein Schmutz haften bleibt, die leicht zu reinigen sind und von denen Flüssigkeiten einfach abperlen – wer wünscht sich das nicht? Dank den innovativen Produkten der SwiSS-9 GmbH, einer Spin-off-Firma der Empa, werden solche Träume wahr.

Das Unternehmen des Start-up-Gründers Dr. Edin Balic beschäftigt sich mit der Entwicklung, Produktion und Markteinführung einer Nassbeschichtung von Oberflächen. Die Beschichtung kann auf unterschiedliche Materialien wie Metall, Keramik, Glas, Papier etc. aufgetragen werden.

Beim Eintauchen oder Aufsprühen bildet sich ein transparenter Flüssigkeitsfilm auf der Oberfläche – und fertig ist eine sogenannt omniphobe Beschichtung, d.h., die Oberfläche weist jede Art von Flüssigkeit ab. Die schmutzabweisende, «selbstreinigende» Wirkung zeigt sich unmittelbar: Wässrige, aber auch ölige Flüssigkeiten bilden auf einer so beschichteten Oberfläche winzige Tröpfchen (s. Abb. unten) und rollen bereits bei einem sehr kleinen Neigungswinkel ab. Umweltpartikel können sich so nur schwer ablagern, und die Oberfläche ist somit sehr leicht zu reinigen.

Die Produkte richten sich nicht zuletzt an Unternehmen wie Hersteller von Duschkabinen, Glasverarbeitungs- oder grosse Glasproduktionsfirmen, aber auch an Privatkunden.

Eine Firma, die der Forscher bereits von seinen Produkten überzeugt hat, ist Duscholux. Als erste Kundin bringt sie ein Kit mit den Produkten von SwiSS-9 unter dem Namen CareTec auf den Markt. Die wasser- und schmutzabweisende Wirkung von CareTec schützt das Glas der Duschwände über viele Monate und erleichtert so deren Pflege.

SwiSS<sup>.9</sup> hat intensive Anstrengungen unternommen, um sicherzustellen, dass ihre Produkte für Mensch und Umwelt unbedenklich sind. Die Beschichtung ist denn auch absolut nanopartikelfrei.

Balic ist dankbar für die Unterstützung seines Startups: «Ohne die Förderung durch die Stiftung für Technische Innovation STI sowie den Swiss Innovation Park Biel, Base Camp 4 High Tech und die Wirtschaftsförderung Kanton Bern wären wir nicht hier.»

# Kontakt

- info@swiss-9.com

# Infos

-swiss-9.com



Wassertropfen auf einer mit CareTec behandelten Glasfläche



# Best choice. Karriere bei Bystronic.

Laser | Bending | Waterjet career.bystronic.ch