spirit biel/bienne

Das Magazin der technischen Disziplinen der Berner Fachhochschule | 1|2017
Le magazine des disciplines techniques de la Haute école spécialisée bernoise

Technologie für den Menschen

Technologien im Dienste des Menschen | Les technologies au service de l'humain

Konkrete Lösungen für komplexe Probleme, die ins Alltagsleben hineinspielen |
Des solutions concrètes aux problèmes complexes de la vie de tous les jours ▸ 4

Woodenboxspring |
Sommeil en harmonie avec la nature
Schlafen im Einvernehmen mit der Natur ▸ 8

Version française du magazine disponible en ligne!
Magazin auch online verfügbar!

spirit.bfh.ch

Berner Fachhochschule
Haute école spécialisée bernoise

Inhalt

Focus: Technologie für den Menschen

4 Les technologies au service de l'être humain

5 Technologien im Dienste der Menschen

6 Bronze für CybaTrike am Cybathlon

7 Einen Zahn zugelegt

8 Woodenboxspring – sommeil en harmonie avec la nature

10 vibwife bewegt Geburten

11 Hightechanalysen in der Fussballausbildung

12 Medizinisches Gerät zur Planung von elektrophysiologischen Eingriffen

13 Digitale Technologien im Dienste der Holzwirtschaft

14 The Sunlight Pump – a Life-Changing Technology

16 Ein Schritt in Richtung nachhaltig gewonnener Werkstoffe

19 Mit Feingefühl zu mehr Energieeffizienz

20 Un palier vers le futur

22 Fit für die digitalisierte Zukunft – Bachelorstudium in Wirtschaftsingenieurwesen

24 Leichtigkeit im Möbelbau

26 Kinderbuch für blinde und sehbehinderte Kinder

Events

29 Nachwuchs für die Technik: Aller Anfang ist Spass

STI Success Story

31 Duschen mit Wärmerückgewinnung

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
Auflage: 10 000 Exemplare
Redaktion: Diego Jannuzzo, Nicole Bärtschiger
Übersetzungen: Gabriella Scorrano, Christiane Vauthier, Marie-Laure Divoux
Fotos: BFH; Porträts, Seiten 1 und 6: Nicola Pitaro; Seiten 5, 10, 11, 19, 22, 29: Giampaolo Possagno/arteplus.ch; S. 14 und 15: ennos AG; S.16: ava Biochem BSL AG; S.19: SBB; S.20: Holzspur GmbH
Gestaltung, Druck: Stämpfli AG, Wölflistrasse 1, Postfach, CH-3001 Bern
Adressänderungen, Abonnement: spirit@bfh.ch

Inserate für die nächste Ausgabe: Inseratenschluss 28. April 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 n° 1: février, n° 2: mai, n° 3: octobre
Tirage: 10 000 exemplaires
Rédaction: Diego Jannuzzo, Nicole Bärtschiger
Traductions: Gabriella Scorrano, Christiane Vauthier, Marie-Laure Divoux
Photos: BFH; Portraits, pages 1 und 6: Nicola Pitaro; pages 5, 10, 11, 19, 22, 29: Giampaolo Possagno/arteplus.ch; p . 14 et 15: ennos SA; p.16: ava Biochem BSL SA; p.19: SBB; p.20: Holzspur Sàrl
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: 28 avril 2017

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

printed in switzerland

Dr. oec. HSG Fredy Sidler
Verwaltungsratspräsident Spitalzentrum Biel/Bienne, ehemaliger Rektor Berner Fachhochschule BFH
Président du Conseil d'administration du Centre hospitalier Biel/Bienne, ancien recteur de la Haute école spécialisée bernoise BFH

«Wären alle Pfahlbauer zufrieden gewesen, wären wir heute noch Pfahlbauer.»

Dieser pfiffige Spruch aus der 68er-Zeit ist natürlich kein Aufruf zu einer umfassenden Unzufriedenheitskultur. Dazu haben wir – namentlich in der Schweiz – keinen Grund: Kaum jemand möchte in einer früheren Epoche leben, als etwa die Ärzte noch ohne Narkose Patienten operierten, das Baumfällen Handarbeit oder die Pferdekutsche das schnellste Verkehrsmittel waren. Auch die AHV, das Internet oder die Reisemöglichkeiten möchte wohl niemand mehr missen. Wir können also zufrieden sein mit dem, was heute ist.

Fortschritt kam immer von jenen paar Leuten, die nicht zufrieden waren mit dem, was bisher war. Unerheblich ist ihre Motivation. Die heutigen «Unzufriedenen» sind beispielsweise motiviert durch ökonomischen Druck, durch die Freude, im Wettbewerb die Nase vorn zu haben, oder durch den Wunsch, sich selbst in eine ökonomische Komfortzone zu bringen. Oder durch die Herausforderung, weltweite Grundprobleme der Menschheit zu lösen – etwa lebensbedrohende Tropenkrankheiten oder Mangelernährung.

Interessanterweise wird Innovation oft erst nach ihrer Einführung von der Gesellschaft als relevant empfunden. Umso mehr brauchen wir innovative Quer- und Vordenker, die gesellschaftliche oder technische Bedürfnisse gedanklich vorwegnehmen können. Vor der Markteinführung des PC um 1980 gab es keine einzige Marktstudie, die belegt hätte, dass der PC einst die Bürowelt – und inzwischen einiges mehr – erobern würde. Wer möchte heute schon die alte Schreibmaschine zurück?

Innovation braucht also eine Gesellschaft, die mit dem Erreichten durchaus zufrieden sein darf, die aber auch weiss, wie wichtig «unzufriedene» Innovatoren und deren Wirken für künftige Generationen sind. Nicht alles wird erfolgreich sein, aber unter dem Strich ging die Innovationsrechnung seit den Pfahlbauern mehr als auf.

Herzlichst
Fredy Sidler

«Si tous les Lacustres avaient été satisfaits, nous serions encore aujourd'hui des Lacustres.»

Ce fameux adage des années 68 n'est évidemment pas un appel à une culture globale de l'insatisfaction. Nous n'en avons aucune raison – en Suisse tout particulièrement. Quasiment personne ne voudrait vivre dans une époque passée, quand par exemple les médecins opéraient les patients sans narcose, l'abattage des arbres se faisait à la main ou les calèches étaient le moyen de transport le plus rapide. De même que plus personne ne voudrait se passer de l'AVS, de l'Internet ou des possibilités de voyager. Nous pouvons donc être satisfaits de ce que nous avons aujourd'hui.

Le progrès est toujours venu de quelques personnes peu satisfaites de ce qu'elles avaient. Peu importe leur motivation. Les actuels «insatisfaits» sont, par exemple, motivés par la pression économique, par le plaisir d'avoir une longueur d'avance ou par le désir de parvenir au confort économique. Ou par le défi de résoudre des problèmes mondiaux et fondamentaux de l'humanité – comme les dangereuses maladies tropicales ou la malnutrition.

Il est intéressant de constater que bien souvent l'innovation ne devient importante aux yeux de la société qu'après son avènement. Raison pour laquelle nous avons un besoin impérieux de précurseurs et d'innovateurs, capables d'anticiper mentalement nos besoins sociaux ou techniques. Avant l'introduction de l'ordinateur sur le marché, dans les années 80, aucune étude de marché n'avait établi que le PC allait conquérir le monde du travail – et bien plus encore. Qui voudrait aujourd'hui revenir à la machine à écrire?

L'innovation a besoin d'une société qui sache se contenter de l'acquis, tout en reconnaissant l'importance des innovateurs «insatisfaits» et de leur empreinte sur les générations futures. Tout ne sera pas réussite, mais depuis les Lacustres, le bilan de l'innovation est plus que positif.

Cordialement
Fredy Sidler

Les technologies au service de l'être humain

Prof. René Graf
Directeur du Département d'Architecture, bois et génie civil, BFH-AHB

Les nouvelles technologies soulèvent souvent des peurs irrationnelles ou des espoirs disproportionnés. Les deux n'ont pas leur place dans les hautes écoles spécialisées où l'on tente de trouver des solutions concrètes aux problèmes complexes de la vie de tous les jours. Pour les départements techniques de la BFH, il est essentiel de saisir ces chances – ce que pensent les deux directeurs.

Les développements technologiques soulèvent des espoirs et des craintes chez l'être humain. Comment situez-vous votre département BFH dans cette dualité?

Il s'agit ici avant tout d'identifier les opportunités et de maîtriser les risques. Par les cursus de formation, nous préparons les futurs cadres aux développements technologiques ainsi qu'à leurs impacts. Dans nos instituts de recherche et développement, nous soutenons nos partenaires industriels pour qu'ils développent leur potentiel d'innovation. Dans le secteur de la construction, les technologies vont souvent de pair avec l'automatisation et la domotique. C'est un contexte passionnant, qui englobe un domaine plus large que les traditionnelles installations techniques du bâtiment. Ceci nécessite une collaboration accrue avec nos collègues du département BFH-TI. Les technologies dans la construction permettent d'ailleurs une planification plus efficace (BIM) et une production intégrée. Nous travaillons de manière intensive sur ces sujets et développons le potentiel avec nos partenaires industriels.

Tout d'abord, les technologies devraient contribuer à améliorer de façon durable notre qualité de vie. Les mots-clés tels que «âge», «santé» et «mobilité» sont ici en première ligne.

D'après vous, quelle est la «technologie au service de l'être humain» qui doit être particulièrement encouragée?

Tout d'abord, les technologies devraient contribuer à améliorer de façon durable notre qualité de vie. Les mots-clés tels que «âge», «santé» et «mobilité» sont ici en première ligne. Le concept de construction doit intégrer les questions de qualité d'habitat, de développement urbain et d'aménagement d'infrastructures. Il s'agit de créer des espaces de vie agiles pour aujourd'hui et pour demain. Les nouvelles technologies peuvent en améliorer certains aspects. Mais ces espaces ne peuvent être définis seulement par la technologie. Car dans le concept de construction, il est essentiel de prendre en compte l'être humain, ses émotions et sa culture.

Pour vous personnellement, dans quels domaines placez-vous vos plus grands espoirs dans la technologie?

En général, je trouve passionnant d'observer l'apport des nouvelles technologies dans une perspective interdisciplinaire. L'intérêt de la numérisation n'est pas tant dans l'amélioration technologique qu'elle induit, mais bien plus dans sa position d'interface entre l'être humain, la culture et la société. C'est en ce sens que nos architectes offrent une approche intéressante à ces questions. En prenant l'exemple de la densification en zone urbaine, la technologie peut être intelligemment développée et intégrée au service de l'être humain. Mon espoir réside donc dans une plus grande interaction entre les disciplines. Et l'activation de ces synergies constitue un des objectifs principaux de notre futur campus à Bienne.

Contact
– rene.graf@bfh.ch

Infos
– ahb.bfh.bh

Technologien
im Dienste der Menschen

Prof. Dr. Lukas Rohr
Direktor Departement Technik
und Informatik, BFH-TI

Neue technologische Entwicklungen lösen oft irrationale Ängste oder übertriebene Hoffnungen aus. An den Fachhochschulen hat beides keinen Platz. Hier wird an konkreten Lösungen für komplexe Probleme gearbeitet, die ins Alltagsleben hineinspielen. Für die technischen Departemente der BFH gilt es, diese Chancen zu nutzen – so die beiden Direktoren.

Die technologischen Entwicklungen wecken Hoffnungen und Ängste bei den Menschen. Wo positionieren Sie Ihr BFH-Departement in diesem Spannungsfeld?

Generell gibt es für fast alle technischen Entwicklungen positive und negative Anwendungen. Niemand kann jedoch eine Technologieentwicklung aufhalten. Unser Anliegen muss es sein, technische Entwicklungen vor allem in Anwendungen voranzutreiben, wo sie einen Nutzen oder einen Mehrwert für uns Menschen möglich machen. Gute Beispiele sind sicher alle Geräte und Implantate, die unseren behinderten und kranken Mitmenschen ein eigenständigeres und mobileres Leben ermöglichen. Hervorheben möchte ich hier unser CybaTrike-Projekt, dank dem sich Paraplegiker mittels elektrischer Muskelstimulation auf einem Fahrrad bewegen können (siehe S. 6).

Welche «Technologien im Dienste des Menschen» gilt es in Ihren Augen besonders zu fördern?

Als besonders förderungswürdig erachte ich drei Themenbereiche:

1. Technologien, die uns helfen, unsere Zukunft zu sichern. Das sind all die Themen um den Schwerpunkt der Nachhaltigkeit. Hierzu widmen wir uns vor allem dem sparsameren und intelligenteren Umgang mit Energien und Ressourcen. Das BFH-CSEM Zentrum für Energiespeicherung arbeitet an Lösungen für die Energiestrategie 2050. Ein spannender Beitrag ist sicher die Solarwasserpumpe, welche nun in Indien für den Heimmarkt produziert wird (siehe S. 14–15).
2. Technologien, die dazu beitragen, dass auch Kranke und Menschen mit eingeschränkter Mobilität ein eigenständiges und würdiges Leben führen können. Mit scheinbar kleinen medizintechnischen Lösungen lassen sich oftmals grosse Verbesserungen der Lebensqualität von Kranken und Menschen mit Behinderungen erreichen. Zum Beispiel wird «VoiSee», eine Sehhilfe, welche Mitmenschen mit einer altersbedingten Makuladegeneration eine Unterstützung bietet, schon bald auf den Markt kommen.
3. Bei der Digitalisierung und Vernetzung von Prozessen entstehen hohe Risiken bezüglich Sicherheit und Schutz der Identität und Privatsphäre. Deshalb haben all die Themen rund um Sicherheit von Daten und Netzen eine enorme Bedeutung. Die intensive Zusammenarbeit mit der Forschungsgruppe Digitale Forensik der Universität Lausanne bietet hier einen deutlichen Mehrwert. Auch der ISSS Excellence Award 2016 für die Masterarbeit zum Thema IT- und Informationssicherheit von Jonas Wagner zeigt, dass wir hier in der obersten Liga mitspielen dürfen.

Was bedeutet diese Thematik für Sie persönlich? In welchen Bereich setzen Sie Ihre ganz persönlichen Hoffnungen?

Oftmals denken wir bei Technologien im Dienste des Menschen zuerst an unsere eigene Bequemlichkeit, z. B. an neue Handys oder Wearables usw. Meine Hoffnungen gehen aber viel weiter. Denn die entscheidenden Herausforderungen sind nicht unsere Gadgets, sondern die vielen Menschen, die noch keinen Zugang zu Bildung und einem würdigen Leben haben. Können wir Bildung mittels moderner Technologien (zum Beispiel mit MOOCs – Massive Open Online Courses) in den ärmsten Ländern fördern, um auch diese Menschen für ihr Leben besser zu qualifizieren? Unser Ziel muss es sein, dass alle Menschen ein eigenbestimmtes Leben und Auskommen haben. Nur mit Bildung können wir die Lebenssituationen auch in den ärmsten Ländern verbessern, Demokratie fördern und Korruption eindämmen.

Kontakt
– lukas.rohr@bfh.ch
Infos
– ti.bfh.ch

Bronze für CybaTrike
am Cybathlon

Das Bronzeteam (v.l.n.r.): Kenneth Hunt, Marco Laubacher, Julien Jouffroy, Anil Aksöz

Am 8. Oktober 2016 führte die ETH Zürich den weltweit ersten Cybathlon durch. Bei der Veranstaltung massen sich körperlich eingeschränkte Menschen mithilfe neuster Assistenzsysteme in einem einzigartigen Wettkampf. In der Disziplin Fahrradrennen mit elektrischer Muskelstimulation errang das Team der Berner Fachhochschule BFH die Bronzemedaille.

In insgesamt sechs verschiedenen Disziplinen traten 61 Teams aus 25 Ländern gegeneinander an. Eine der Disziplinen war das Fahrradrennen mit elektrischer Muskelstimulation, bei dem nur Piloten mit kompletter Querschnittlähmung und Fahrräder ohne Motor zugelassen waren.

Für die BFH war hier das Team IRPT-SPZ, geleitet von Prof. Dr. Kenneth Hunt, am Start. Das Team besteht aus Forschenden des Instituts für Rehabilitation und Leistungstechnologie IRPT, des Schweizerischen Paraplegikerzentrums Nottwil SPZ und dem Piloten Julien Jouffroy, der seine Beine aufgrund einer Rückenmarksverletzung weder spüren noch selbstständig bewegen kann.

Dass Julien beim Wettkampf trotz der Lähmung in die Pedale treten konnte, verdankt er zum einen seinem CybaTrike, einem Liegevelo mit zwei Vorderrädern und einem Hinterrad, das gezielt für das Rennen gebaut worden war. Zum andern absolvierte er über einen längeren Zeitraum im Vorfeld des Cybathlons ein gezieltes Muskelaufbautraining.

Elektrische Muskelstimulation

Juliens Muskeln wurden mittels elektrischer Muskelstimulation (Functional Electrical Stimulation, FES) aktiviert. Dazu werden Elektroden auf der Haut angebracht, durch welche Stromimpulse zur gelähmten Beinmuskulatur geleitet werden. Die Impulse führen dazu, dass die Muskeln sich zusammenziehen. So kann auch eine Person, deren Nervenbahnen zwischen Gehirn und Beinmuskeln durch eine Rückenmarksverletzung unterbrochen sind, mithilfe eines intelligenten Steuergeräts eine Bewegung auslösen.

Das Problem: Weil die gelähmten Gliedmassen keine Rückmeldung geben können, spürt Julien nicht, wann er die Muskeln wie stark aktivieren oder stoppen muss. Das Timing der Aktivierung übernehmen Sensoren bei der Fahrradkurbel. Dank deren Feedbacks und den vorher eingestellten Aktivierungspositionen weiss das System genau, in welcher Position sich Juliens Beine befinden, und die entsprechenden Muskeln können gezielt stimuliert werden. Die Stärke der Stimulation und somit der Aktivierung wird jedoch vom Piloten selbst über einen Gasgriff beim Lenker gesteuert.

Der Wettstreit glich durchaus einem klassischen Sportwettkampf, dies über eine Renndistanz von 750 Meter. Julien zeigte im kleinen Final eine super Leistung, und so wurde das Team schliesslich mit der Bronzemedaille belohnt.

Für mehr Lebensqualität

Die Arbeit des Forscherteams hat durchaus einen ernsten Hintergrund: Die Kombination von FES und Velofahren soll dereinst im Alltag von Para- und Tetraplegikern zum Einsatz kommen. Denn eine solche sportliche Tätigkeit trainiert nicht nur die Muskeln, sondern erhält auch die Knochendichte und ist gut für das Herz-Kreislauf-System. Dies wiederum hat einen direkten Nutzen für die Gesundheit und führt zu einer verbesserten Lebensqualität.

Marco Laubacher
MSc ETH Human Movement Sciences, PhD-Student

Kontakt
– marco.laubacher@bfh.ch

Infos
– irpt.bfh.ch
– cybathlon.ethz.ch

Einen Zahn zugelegt

Dr. Patrick Schwaller
Professor für Oberflächenphysik
Leiter Institute for Applied Laser,
Photonics and Surface Technologies, ALPS

Damit ein Zahnersatz von den Patienten und den Zahnärzten akzeptiert wird, muss das Produkt hohen ästhetischen Ansprüchen genügen. Zudem muss eine hohe Festigkeit und Zähigkeit erreicht werden, damit eine einwandfreie Funktion gewährleistet ist. Zusammen mit der Firma Straumann und der Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW) arbeitet die BFH an neuartigen Methoden zur Herstellung von Zahnersatz.

Die heute übliche Methode zur Herstellung von Zahnersatz beinhaltet mehrere Prozessschritte (thermische Behandlung, Verblendung, Farbgebung), welche teilweise noch in Handarbeit ausgeführt werden müssen. Die thermische Behandlung, welche das glasartige Ausgangsmaterial kristallisiert, wird üblicherweise in einem Ofen durchgeführt. Durch die Behandlung im Ofen erhält der künstliche Zahn überall dieselben mechanischen und optischen Eigenschaften.

Ein natürlicher Zahn besitzt jedoch nicht überall identische mechanische Eigenschaften, und auch die Farbe respektive die Farbgradienten sind bei jedem Patienten individuell unterschiedlich. Von der Industrie ist deshalb ein Herstellungsverfahren gefragt, welches es erlaubt, mechanische und optische Eigenschaften lokal einzustellen. Da die Digitalisierung auch in der Zahnmedizin rasant an Bedeutung gewinnt, sind Herstellungsverfahren wünschenswert, welche manuelle Fertigungsschritte überflüssig und somit einen digitalen Workflow möglich machen.

Gemeinsam mit der Firma Straumann aus Basel und dem Institut für Produkt- und Produktionsengineering (IPPE) der FHNW arbeiten Forscher des Institute for Applied Laser, Photonics and Surface Technologies (ALPS) der BFH im Rahmen eines von der KTI finanzierten Projektes an einem neuartigen Ansatz, um die oben erwähnten Ziele zu erreichen.

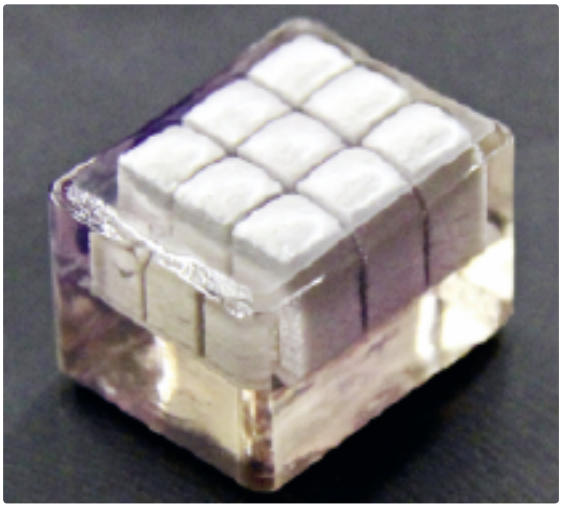
Als Ausgangsmaterial wird eine neuartige und patentierte Glaskeramik der Firma Straumann verwendet. Im glasartigen, transparenten Zustand sind jedoch weder die mechanischen noch die optischen Eigenschaften für einen Einsatz als Zahnersatz ausreichend. Das Material muss in einen kristallinen Zustand umgewandelt werden, um ausreichend gute mechanische Eigenschaften zu erhalten. Mithilfe fokussierter gepulster Laserstrahlung ist es möglich, Energie gezielt und sehr präzise in ein Volumen von wenigen hundert Kubikmikrometern einzubringen und somit den Ort und den Grad der Kristallisation zu wählen. Der Laserstrahl wird dabei über ein Spiegelsystem geführt. Die Abbildung zeigt die selektive lokale Kristallisation in einem Block der neuartigen Glaskeramik.

Die bisher über derartige lokale Prozesse erreichten Materialeigenschaften sind für eingliedrige Zahnersätze wie Kronen ausreichend. Für mehrgliedrige Restaurationen (Brücken), bei welchen besonders hohe Kaukräfte wirken, müssen die Festigkeit und die Zähigkeit der lasermodifizierten Zonen noch weiter erhöht werden, um die verlangten Spezifikationen zu erreichen.

Wird dieses Ziel erreicht, so ist geplant, Lasersysteme zur Herstellung des Zahnersatzes direkt den Zahnärzten anzubieten. Alle Prozessschritte, beginnend beim Abdruck im Mund des Patienten bis zum Einsetzen des fertigen Zahnersatzes, könnten damit beim Zahnarzt durchgeführt werden. Für den Patienten würde dies die Anzahl der Zahnarztbesuche reduzieren.

Kontakt
– patrick.schwaller@bfh.ch

Infos
– alps.bfh.ch



Laserinduzierte lokale Kristallisation in einer Glaskeramik

Woodenboxspring – sommeil en harmonie avec la nature

Dr Christelle Ganne-Chédeville
Collaboratrice scientifique
Institut des Matériaux et de la technologie du bois, BFH

Le projet Ressobois a pour but de développer un système de ressorts en bois pour la literie afin de répondre à la demande de la clientèle cherchant des lits 100% naturels. Au-delà du challenge fonctionnel, le projet ouvre de nouvelles portes sur la compréhension du comportement mécanique du bois sous des sollicitations hygro-thermomécaniques peu communes et explore des techniques d'usinage tridimensionnelles.

Le sommeil, un élément essentiel de notre existence, occupe près d'un tiers de notre vie. Il agit sur notre bien-être de manière fondamentale: il nous permet de récupérer des efforts de la journée, apporte équilibre et bien-être, renforce notre système immunitaire, nous permet de maîtriser nos émotions et apporte longévité. La qualité du sommeil est, de nos jours, de plus en plus perturbée par les émissions sonores, lumineuses et les rayonnements (particulièrement l'électrosmog). D'autres facteurs peuvent fortement influencer la qualité du sommeil comme notamment le climat de la chambre, la qualité de l'air intérieur ou la capacité du système de couchage à s'adapter à la morphologe et donc de soutenir la colonne vertébrale.

L'entreprise Elite Beds SA située à Aubonne fournit à ses clients le meilleur support possible pour un sommeil de qualité: elle produit des systèmes de literie exceptionnels adaptés aux besoins de chacun et pour de longues années d'utilisation. Elite Beds SA emploie des matériaux naturels tels que bois, coton, latex, mousse de soja ou crin de cheval. Cependant certaines parties importantes du lit contiennent encore du métal ou du plastique. C'est notamment le cas des systèmes de sommiers traditionnels dits «tapissiers» qui sont composés d'un treillis de câbles et de ressorts en acier, des systèmes de rotules en plastique pour les sommiers à lattes et enfin des ressorts métalliques ensachés dans les matelas. Ces systèmes offrent une grande flexibilité, une bonne durabilité et une adaptation à la morphologie du dormeur.

Le système Woodenboxspring commercialisé par l'entreprise Elite Beds SA est le fruit de sa collaboration avec la BFH dans le cadre du projet CTI «Ressobois».

Systèmes entièrement naturels

Voulant s'orienter vers la demande croissante pour des systèmes de literie entièrement naturels et écologiques, Elite Beds a contacté l'Institut des Matériaux et de la technologie du bois de la BFH afin de développer un nouveau système de literie en bois, offrant une haute qualité de sommeil et permettant de remplacer les parties flexibles fabriquées jusqu'alors en métal ou en plas-

tique. Après une préétude où de nombreux prototypes ont été développés, l'équipe Elite-BFH s'est lancée dans un projet CTI en 2015. L'innovation principale du projet consiste en un système de ressorts à rigidité modulable en bois pour sommiers et matelas répondant aux exigences de confort et de durabilité.

L'empilement des couches (treillis de ressorts ou lattes, ressorts, mousses et textiles) d'un système de literie ainsi que la répartition de zones d'élasticité et de rigidité différente dites «de conforts» doivent permettre aération, réaction dynamique, confort et durabilité. L'utilisation du bois pour obtenir de telles propriétés est un défi passionnant pour les chercheurs de l'équipe. En effet un système de ressorts en bois de petite dimension, à rigidité variable ou progressive pouvant être sollicité de manière constante ou dynamique sur de grandes déformations et dans un milieu à climat variable constitue une application non conventionnelle du matériau bois. Ceci demande non seulement de s'attaquer à l'analyse complexe du comportement hygromécanique, de relaxation, à la fatigue et viscoélastique du bois mais aussi de développer des techniques d'usinage tridimensionnelles performantes. Contrairement à certains systèmes de fabrication de ressorts en matériaux naturels (bois ou rotin), la technologie développée ne demande pas d'étapes de formage thermomécanique qui sont onéreuses et peuvent fragiliser le matériau.

Ressorts – en bois local

Le projet comporte deux étapes principales: le développement de ressorts en bois pour des systèmes de sommiers, et, ensuite, pour une intégration dans un matelas. De nombreux prototypes ont été développés avec différentes géométries et à partir de trois essences locales (épicéa, hêtre et frêne). Plusieurs solutions d'usinage ont été expérimentées afin d'optimiser le temps de production, de réduire la complexité et d'augmenter le rendement matière. D'autre part, un modèle numérique tridimensionnel aux éléments finis a été développé lors d'une thèse de Master (MSc of Science in Wood Technology) afin de simuler le comportement sous différents types de sollicitations, notamment des cycles de chargement-déchargement correspondants à l'utilisation nuit-jour d'un lit et le comportement au fluage (perte dimensionnelle progressive due à une charge constante). A partir des modèles développés et validés, il a été possible de définir une géométrie optimale pour les différentes zones de confort du sommier.

Situation complexe

Un autre aspect du projet est de comprendre et d'adapter le produit aux sollicitations hygro-thermomécaniques. Par cette expression, on entend sollicitation mécanique couplée à une variation de température et d'humidité. Ici la situation est d'autant plus complexe que les sollicitations sont cycliques (variation entre jours et nuits) et se produisent sur de longues durées (un matelas a une durée de vie estimée à au moins 10 ans, ce qui représente de l'ordre de 3650 cycles de sollicitation successifs). Un matelas équipé de capteurs d'humidité et de température a été fabriqué, puis soumis à une

Les tests robotisés de sollicitations cycliques permettent d'observer le comportement mécanique des systèmes de literie de manière accélérée (laboratoire des meubles BFH).

utilisation normale pendant environ neuf mois. Ceci a permis à l'équipe de recherche d'obtenir les valeurs de variation d'humidité et de température des différentes zones du matelas, à différentes épaisseurs durant trois saisons. Grâce à ces données il a été possible de mettre en place des essais de mécanosorption permettant de définir la réponse mécanique et les éventuels effets de mémoire du matériau.

Le prochain pas

Woodenboxspring – le système de sommier à ressorts en bois développé, déjà breveté et commercialisé par Elite Beds SA, est constitué de lattes de ressorts monoblocs à double rigidité en épicéa. Les usinages sont optimisés pour la production de différentes largeurs de sommiers. Les lattes peuvent être simplement encastrées dans le cadre du lit. Grâce à un usinage spécifique, il est possible de produire des lattes de rigidité faibles ou élevées afin de fournir des zones de confort et de soutien. Le projet est maintenant dans sa deuxième phase où des systèmes de ressorts en bois pour matelas sont en développement.

Equipe BFH du projet «Ressobois»
– Martin Rhême, Denis Maillard, Benoît Homerin, Christelle Ganne-Chédeville et Urs Nyfeler

Contact
– christelle.ganne-chedeville@bfh.ch

Infos
– ahb.bfh.ch/recherche > Institut des Matériaux et de la technologie du bois > Matériaux, meubles et design
– elitebeds.ch > particuliers > sommiers > woodenboxspring

Le vidéo des tests robotisés de sollicitations cycliques en ligne: spirit.bfh.ch > Woodenboxspring

Vibwife
bewegt Geburten

Dr. Michael Sauter
Stv. Leiter BFH-Zentrum Technologien in Sport und Medizin
Leiter MedTech, Switzerland Innovation Park Biel/Bienne

Anna Peters ist eine passionierte Hebamme. Gemeinsam mit dem Wirtschaftsinformatiker Tobias von Siebenthal und dem BFH-Zentrum Technologien in Sport und Medizin sowie dem Switzerland Innovation Park Biel/Bienne entwickelte sie ein System, das die werdenden Mütter und das Klinikpersonal während der Geburt entlastet und helfen soll, ungeplante Kaiserschnitte zu vermeiden.

Gemäss Weltgesundheitsorganisation WHO (2015) ist eine Kaiserschnittrate von 10 bis 15% sowohl angebracht als auch notwendig. In der Schweiz waren gemäss Bundesamt für Statistik BfS (2014) 33,7% aller Geburten Kaiserschnitte. Die Kosten unnötiger Kaiserschnitte betragen gemäss der WHO alleine in der Schweiz jährlich über 20 Millionen USD. Im deutschen Sprachraum sind es über 100 Millionen und weltweit sogar über 2,3 Milliarden USD.

Ursachen für ungeplante Kaiserschnitte sind unter anderem ein pathologisches Herztonmuster, mangelnder oder ausbleibender Geburtsfortschritt oder eine Fehleinstellung des Kindes während der Geburt. Um den Geburtskanal mit seinen knöchernen Strukturen passieren zu können, muss das Kind eine schraubende Drehung machen.

Um den Geburtsverlauf positiv beeinflussen zu können und einer Fehleinstellung effektiv entgegenzuwirken, sollte die Hebamme der Gebärenden jeweils nach einigen Wehen einen Positionswechsel ermöglichen und dazu passende Bewegungen durchführen. Dies erfordert einen sehr zeitintensiven und körperlich belastenden Einsatz der Hebamme. In der Praxis gestalten sich diese beschriebenen Massnahmen aus folgenden Gründen jedoch oft sehr schwierig.

Die beiden Gründer der Vibwife GmbH: Tobias von Siebenthal und Anna Peters

Vibwife entwickelt das weltweit erste aktive Mobilisierungssystem für die Geburtshilfe.

Fehlende Zeit und hohe körperliche Belastung

Bei erhöhtem Arbeitsaufwand fehlt der Hebamme die Zeit, die Frau entsprechend umzulagern oder sie zu bewegen. Gleichzeitig stellt das aktive Positionieren und Bewegen der Frau einen enormen körperlichen und zeitlichen Aufwand für die Hebamme dar. Deren ohnehin schon strapazierter Rücken lässt es oft nicht zu, die Frau in diesem Sinne fachgerecht zu unterstützen.

Hier setzt die Entwicklung von Vibwife an, um die Arbeit der die Hebamme zu entlasten. Kann ein Problem nicht innert vorgegebener Zeit behoben werden, wird die angestrebte Spontangeburt abgebrochen. Das Kind wird mittels Saugglocke entbunden oder kommt per Kaiserschnitt zur Welt.

Bereits konnte erfolgreich ein erster Prototyp entwickelt werden. Mitte September reisten Peters und von Siebenthal nach Berlin und testeten diesen in den drei grössten Geburtskliniken in Deutschland.

Kontakt
– michael.sauter@bfh.ch

Infos
– vibwife.com
– bfh.ch/humantec

Hightechanalysen
in der Fussballausbildung

Das Axiamo-Team: Damian Weber, Benjamin Habegger (HuCE-microLab), **Michael Gasser** (Axiamo GmbH)

Die Axiamo GmbH ist ein Bieler Start-up-Unternehmen, das mit seinen intelligenten Bewegungssensoren die Sport- und insbesondere die Fussballwelt nachhaltig verändern will. Das neu entwickelte Analysesystem bietet den Sportlern die Möglichkeit, mit einer einfach zu benutzenden Technologie ohne Mitwirkung von Drittpersonen objektive Daten zu sammeln.

Der Wettbewerb im professionellen Fussball hat ein nie da gewesenes Niveau erreicht. In der Schweiz werden in der Super League 300 Millionen CHF jährlich umgesetzt. Die Klubs der fünf grössten Ligen in Europa setzen zusammen jedes Jahr 11,3 Milliarden Euro um. Millionenbudgets der Klubs bringen neue Möglichkeiten, aber auch enormen Druck für die beteiligten Akteure wie Trainer und Spieler. Einzelne Spielsituationen entscheiden über Sieg oder Niederlage, was Millionen an Einnahmen oder Verlusten nach sich ziehen kann.

Die leistungsrelevanten Parameter der Fussballspieler werden für Coaches und technisches Personal immer wichtiger. Leider sind technisch-taktische Analysen alleine mit Positionsdaten der Spieler nur sehr schwer möglich. Hätte man gleichzeitig zur Spielerposition die Position des Balles, dann wäre eine Vielfalt weiterer objektiver Spielanalysen möglich. Momentan gibt es auf dem Markt kaum Systeme, die den Ball auf eine befriedigende Art und Weise tracken können. Die Firma Axiamo hat sich zum Ziel gesetzt, ein System zu entwickeln, um solche Spielanalysen in Echtzeit möglich zu machen.

Analysesystem in Echtzeit

Mittels in den Schienbeinschonern angebrachter Inertialsensoren wird es möglich, gewisse Handlungen der Spieler zu detektieren. Als Basis werden elementare Aktionen wie Pass, Ballführen und Schuss erkannt, anhand derer in einem weiteren Schritt durch Wahrscheinlichkeitsanalysen die Flugbahn des Balles rekonstruiert werden kann. Das für dieses Monitoringsystem entwickelte Positionsmesssystem kann sämtliche Spieler einer Fussballmannschaft auf dem gesamten Spielfeld in Echtzeit lokalisieren und deren Position an einen zentralen Rechenknoten weiterleiten. Aus den so gesammelten Daten lassen sich für Coaches und technisches Personal taktische Rapporte mit einem grossen Mehrwert generieren.

Innovation made in Biel

Das neue Fussballanalysesystem wird in einem KTI-Projekt in Zusammenarbeit mit dem Institute for Human Centered Engineering HuCE der Berner Fachhochschule BFH sowie der Eidgenössischen Hochschule für Sport EHSM in Magglingen entwickelt. Innovativ beim System von Axiamo sind unter anderem die kompakten und leichten Sensorknoten, die im Gegensatz zu auf dem Markt etablierten Positionsmesssystemen von den Spielern in keinster Weise als unangenehm empfunden werden. Ausserdem stellen die hohe Portabilität und die erreichte Präzision der Spielerlokalisierung eine grosse Verbesserung dar. Momentan können mit dem System schon Messungen mit Abtastraten von 20 Positionsmessungen pro Sekunde mit einer Genauigkeit von ± 10 cm durchgeführt werden. Die maximal erreichbare Distanz beträgt 180 m.

Kontakt
– info@axiamo.com

Infos
– axiamo.com
– huce.bfh.ch

Das Fussball-Echtzeitanalysesystem

Medizinisches Gerät
zur Planung von elektrophysiologischen Eingriffen

Prof. Dr. Marcel Jacomet
Leiter BFH-Zentrum
Technologien in Sport und Medizin

Herzrhythmusstörungen treten häufig auf und nehmen, wie zum Beispiel das oft vorkommende Vorhofflimmern, wegen des demografischen Wandels der Bevölkerung weiter zu. Daher ist eine frühe Erkennung und korrekte Diagnose von hohem Interesse. In einem vom Schweizerischen Nationalfonds (SNF) unterstützten Projekt wird am Institute for Human Centered Engineering HuCE der Berner Fachhochschule eine Methodik erforscht und ein Gerät entwickelt, um die Diagnose von solchen Herzrhythmusstörungen zu verbessern.

Ist bei einer Herzrhythmusstörung eine interventionelle Behandlung angezeigt,[1] erfolgt heute die Planung mit dem Standard-12-Kanal-Elektrokardiogramm (EKG). Die diagnostische Präzision dieses Standard-EKGs ist jedoch limitiert. Unser Ansatz ist es, das Standard-EKG mit EKG-Ableitungen aus der Speiseröhre zu ergänzen. Die Signalqualität eines Speiseröhren-EKGs ist aufgrund der anatomischen Nähe von Speiseröhre und Herz wesentlich besser als jene des Standard-EKGs. In unserem Forschungsprojekt entwickeln wir spezielle Katheter zur Aufzeichnung von Speiseröhren-EKGs und erforschen mathematische Methoden, um die elektrische Herzaktivität zwei- und dreidimensional zu erfassen und darzustellen.

Das Forschungsprojekt im Kontext

Verschiedene Herzrhythmusstörungen können durch Katheterablation[2] behandelt werden. Aufgrund der limitierten Signalqualität des Standard-EKGs kann eine detaillierte Diagnose oft erst während des Eingriffs gestellt werden. Wird unser Forschungsziel der 3-D-Visualisierung erreicht, steht dem Kardiologen ein ergänzendes, mächtiges Diagnosewerkzeug zur präziseren Planung von kardiologischen Eingriffen zur Verfügung.

Von der Forschung zur Realisierung

Die für den Bau des geplanten Speiseröhren-EKG-Katheters notwendigen Tätigkeiten – Forschung, Entwicklung und Herstellung – sind in hohem Masse multidisziplinär. Medizinisches Fachwissen wird von Ärzten des Inselspitals und des Instituts HuCE beigesteuert. Mathematische Modellierungen, Algorithmenentwicklung, Signalverarbeitung, Hardware-, Software-, Chip-Design und Mechanikkonstruktion werden durch Teams von Doktoranden, wissenschaftlichen Mitarbeitern, Ingenieuren der Elektro-, Mikro- und Medizintechnik des Instituts HuCE sowie MSE- und BME-Masterstudenten erarbeitet. Die klinischen Studien für den Nachweis des Patientennutzens werden am Inselspital durchgeführt (Co-Applicant im SNF-Projekt). Klinische Studien sind nur möglich, weil wir in der Lage sind, in einem entsprechend ausgerüsteten Reinraum das zu entwickelnde Gerät auch nach medizinischen Normen fachgerecht herzustellen.

[1] Interventionelle Behandlung mittels eines durch ein Gefäss ins Herz vorgeschobenen Herzkatheters.
[2] Ein medizinischer Eingriff mit dem Ziel, Gewebe im Herzen, welches falsche elektrische Impulse auslöst, auszuschalten oder gezielt Narben herbeizuführen, um die Leitung falscher Impulse zu unterbrechen.

Co-Autor
– Dr. Josef Goette
Professor für Signalverarbeitung und Regelungstechnik, BFH

Kontakt
– marcel.jacomet@bfh.ch

Infos
– huce.bfh.ch

Am BFH-Zentrum für Technologien in Sport und Medizin (Innocampus, Switzerland Innovation Park, Biel) hat das Institut HuCE einen Reinraum für die Herstellung von medizinischen Geräten (im Speziellen von Speiseröhren-EKG-Kathetern) erstellt.

Digitale Technologien
im Dienste der Holzwirtschaft

Rolf Baumann
Professor für Wirtschaftsinformatik
Stv. Leiter Bereich Forschung und Entwicklung, Dienstleistungen und Weiterbildung, BFH

Es gibt heute weit über 10 000 Betriebe in der Wald- und Holzwirtschaft. Nun fegt eine Digitalisierungswelle durch die Wirtschaft. Wie viele Betriebe gibt es nachher noch? Bieten sich gar neue Chancen?

Die digitale Transformation findet extrem schnell statt. Diese Entwicklung lässt sich nicht aufhalten, aber wir können sie aktiv mitgestalten und die sich bietenden Chancen nutzen. Hier setzt die BFH mit ihrer Initiative Wald & Holz 4.0 an. Sie will die Position der Schweizer Holzwirtschaft in diesem tief greifenden Wandel stärken.

4.0 ist ein unpräziser Begriff, allerdings ein erfolgreicher. Ausgehend vom deutschen Zukunftsprojekt Industrie 4.0 etablierten sich im Wettlauf um Kunden und Märkte weltweit ähnliche Initiativen und verliehen dem hohen Entwicklungstempo zusätzlichen Schub. Nach der Mechanisierung ab 1780, der Elektrifizierung ab 1870, der Automatisierung ab 1970 hat nun die vierte industrielle Revolution begonnen – die Vernetzung. Anstelle einzelner Produktionsschritte wird der gesamte Wertschöpfungsprozess optimiert. Produkte, Maschinen, Kunden und Lieferanten werden direkt in die Prozesse eingebunden. Zudem sollen alle Phasen des Produktlebenszyklus eingeschlossen werden, von der Idee über die Entwicklung, Fertigung, Nutzung, Wartung bis zum Recycling.

Ermöglicht wurde diese Entwicklung durch neue Informations- und Kommunikationstechnologien und den Preiszerfall von Sensoren. Gleichzeitig entwickeln sich die Märkte volatiler. Produktlebenszyklen verkürzen sich. Produkte werden individualisiert. Während die Losgrösse auf eins sinkt, bleiben die Bedingungen der Massenproduktion bestehen.

Viel Umbruchpotenzial

Als wäre das nicht revolutionär genug, kommen weitere Technologien dazu, jede für sich mit grossem Umbruchpotenzial: Mobile- und Cloud-Computing ermöglichen neue Arbeitsmodelle. Virtual Reality lässt uns in virtuelle Umgebungen eintauchen. Augmented Reality unterstützt unsere Wahrnehmung mit Zusatzinformationen. 3-D-Druck bietet neue Fertigungsmöglichkeiten. Big Data bedeutet in der Informationsverarbeitung einen Paradigmenwechsel – weg von der reinen Logik, hin zur Mustererkennung. Künstliche Intelligenz führt zu selbstlernenden Systemen, die in absehbarer Zeit menschliche Leistungen überflügeln könnten. Blockchain könnte die ganze Finanzwelt umkrempeln. Und was kommt als Nächstes?

Vernetzung – die vierte industrielle Revolution

Dialog und Vernetzung

Die digitale Transformation wird auch die Schweizer Wald- und Holzwirtschaft verändern. Passiv zuschauen bedeutet, die Risiken in Kauf zu nehmen. Mit der Initiative Wald & Holz 4.0 will die BFH den digitalen Wandel vorantreiben und die Akteure dabei unterstützen. Mehr Vernetzung in der Wirtschaft bedingt mehr Beteiligung, Kooperation und Koordination aller Akteure. Im Dialog mit Unternehmen, Verbänden, Wissenschaft und Nachwuchs wird ein einheitliches Verständnis von Industrie 4.0 entwickelt, Anwendungsszenarien werden erarbeitet, und mit Umsetzungsempfehlungen wird aufgezeigt, wie die digitale Transformation in Unternehmen im Dienste des Menschen erfolgreich umgesetzt werden kann.

Kontakt
– rolf.baumann@bfh.ch

Infos
– bfh.ch/holz40

The Sunlight Pump – a Life-Changing Technology

Karin Jeanneret Vezzini
CEO, ennos ag

Karin Imoberdorf
Head Marketing, ennos ag

ennos develops and distributes a highly efficient, portable solar water pump (a surface water pump) for smallholder irrigation and domestic water supply in developing countries. With this innovative product called "sunlight pump", ennos promotes the use of a CO_2-free technology that combines income, productivity and labour-saving benefits, and encourages a more sustainable use of energy and water resources.

Most smallholder farmers in developing countries still rely on traditional low productivity agricultural practices and on rainfall to cultivate their few acres of land. Many of them continue to irrigate small plots by hand. A burden that falls mainly on women and girls. In most cases, women and girls are also responsible for fetching drinking and household water – a task that often entails long and backbreaking walks. Farmers who have access to diesel pumps face the challenge of high operating and maintenance costs of those technologies. Meanwhile prices for PV solar panels have dropped considerably making solar pumps an increasingly attractive option.

Against this backdrop, a research team under the supervision of Prof. Dr. Andrea Vezzini at the Berne University of Applied Sciences (BFH) in Biel/Switzerland started to design a solar pump for the individual use in agricultural irrigation and domestic water supply. In 2006 the Swiss company ennos was founded as a spin-off of BFH. The intensive years of R&D and technical field tests have now resulted in a highly efficient, innovative solar pump called "sunlight pump". The sunlight pump is produced at the facilities of the production and distribution partner Jain Irrigation Systems in India.

The key features of the sunlight pump are that it operates with solar energy only, is easy to install, use and maintain and that after the investment of buying the pump, there are no further operational and almost no maintenance costs. The high-efficiency brushless DC motor was developed by ennos. The sunlight pump can be directly connected to a solar PV panel from 100 to 400 W (depending on the water requirements) or can be operated from a 12- to 36-V battery. One sunlight pump can irrigate up to 5,000 m^2, depending on the crop, soil conditions, weather conditions, etc. Due to the inte-

ennos presents the sunlight pump to farmers in Busia, Uganda (December 2016).

Boys at a water kiosk of Water School Uganda, Busia District, Uganda.

Titus Ndinwa's farm, Kirinyaga County, Kenya

Titus Ndinwa with additional benefits of the solar panel

grated water flow and tank overflow sensor, the operation of the pump system is automated and simple. The pump operates fully automatically.

The following two examples show possible applications:

Supply of water to a drinking water kiosk in Busia, Uganda

Uganda has a lot of lakes and rivers. There is a need for a pump system with a good dynamic head and especially a lift over a certain distance. With the sunlight pump, installed in 2015 on the shore of Lake Victoria in the district of Busia, Uganda, water is pumped with a total head of about 20 metres and over a distance of more than 2 kilometres to Water School Uganda kiosk, where children can get access to clean drinking water for free. Neighbouring communities can obtain water as well at a small fee. Dangerous walks to the lake or physically demanding manual pumping are not necessary anymore and a reduction in waterborne diseases can be observed. Most importantly, the system requires no human input to operate and is self-running.

Irrigation of vegetable plot in Kirinyaga County, Kenya

Titus Ndinwa, in Kirinyaga County, has been using the sunlight pump since February 2015. In general, the maximum suction depth of a surface pump is 7 metres. But the water source of Titus Ndinwa is below those 7 metres. Therefore, he lowered the pump down into the well and is now able to pump water from his source. He is pumping the water into a tank and uses the stored water for irrigation and the household (cleaning, washing, hygiene, etc.) He is sharing the pump with his family members and with neighbours. When not using the solar panels for pumping water, Titus Ndinwa is charging batteries to power other appliances and benefits in the evening of phone charging, lighting, TV and radio.

The users of the sunlight pump generate a better income due to increased productivity and can improve their families' standard of living. Farmers start to understand that irrigation reduces the risk of crop failure and allows food production outside the rainy season. During ennos' recent trip to Uganda, we saw many fields that were dry even though there is a water source next to them. Farmers used to know when the rainy season started and planted their seeds accordingly. With climate change, rain patterns are no longer predictable and the risk of crop failure is very high. Farmers are realizing now that they need to invest into technologies to increase the agricultural productivity – among others into water pumps. Solar systems are very popular today because the costs of PV panels have decreased considerably in the last few years and the advantage of solar pumps – compared to conventional diesel pumps – cause no operational and very low maintenance costs. While the upfront investment for a solar system is higher, the lifetime costs are considerably lower because diesel pumps entail high fuel and maintenance costs.

ennos is very proud to see the positive impact that the sunlight pump has in the regions where it is already used. This Swiss technology changes the life of farmer families in Kenya, Uganda, Honduras, Nicaragua, India and Bangladesh. The sunlight pump truly is a product that serves the needs of the people in developing countries.

Contact
– info@ennos.ch

Infos
– ennos.ch

Ein Schritt in Richtung
nachhaltig gewonnener Werkstoffe

Dr. Reto Frei
Professor für Chemie
Leiter Kompetenzbereich Werkstoff- und Holzchemie, BFH

Fossile, erdölbasierte Ressourcen versiegen, die Bedenken hinsichtlich Umweltverschmutzung und globaler Erwärmung wachsen. Es ist deshalb von grösster Wichtigkeit, dass die Suche nach erneuerbaren, alternativen Rohstoffen vorangetrieben wird. Eine vielversprechende, erneuerbare Ressource ist das organische Molekül 5-hydroxymethylfurfural (HMF). HMF hat gewaltiges Potenzial, Grundlage für künftige Plastikmaterialien zu werden. Könnte es in Zukunft auch zu einem ungiftigen Ersatz für Formaldehyd werden, das bei der Herstellung von Spanplatten und Beschichtungssystemen eingesetzt wird?

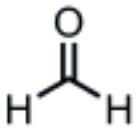
Die Verwendung fossiler Brennstoffe wie Kohle, Erdgas und Erdöl ist eine der Haupttriebkräfte der Wirtschaft seit Beginn der industriellen Revolution im 18. Jahrhundert. So wird geschätzt, dass heute über 80 Prozent des primären Energieverbrauchs auf fossilen Brennstoffen basieren. Zudem sind die meisten Materialien, die wir täglich nutzen oder konsumieren, aus Chemikalien produziert, die aus fossilen Brennstoffen stammen. Ein gutes Beispiel aus dem Alltag ist der aus Polyethylen hergestellte Plastiksack. Die Basiskomponente für die Produktion von Polyethylen – das Ethylen-Monomer – wiederum stammt aus Erdöl und Erdgas. Auch wenn fossile Produkte durch natürliche Prozesse kontinuierlich entstehen, gelten sie aufgrund ihres überproportionalen Verbrauchs als nicht erneuerbare Ressource. Aber: Welche Alternativen gibt es?

Kann Biomasse die Funktion fossiler Brennstoffe übernehmen?

Biomasse, also organisches Material, das durch lebende oder unlängst lebende Organismen produziert wurde, repräsentiert eine vielversprechende erneuerbare Ressource, um die energetischen und chemischen Ansprüche der zukünftigen Wirtschaft zu befriedigen. Der Entwicklung von Wegen, um Biomasse effizient in Brennstoffe und Chemikalien umzuwandeln, wird deshalb grosse Aufmerksamkeit geschenkt. Eine besonders interessante Methode stellt die Umwandlung von Saccharide wie Fruktose oder Glukose, die aus Biomasse gewonnen wurden, in Plattformchemikalien dar. Plattformchemikalien sind die Bausteine vieler Materialien, inklusive Klebstoffen, Kunststoffen, Kosmetikprodukten oder Arzneimitteln. Darüber hinaus können sie genutzt werden, um Brennstoffe zu erzeugen. HMF stellt eine hochinteressante Plattformchemikalie dar. Die weltweit erste Anlage zur kommerziellen Produktion von HMF wurde 2014 durch die schweizerische AVA Biochem in Betrieb genommen.

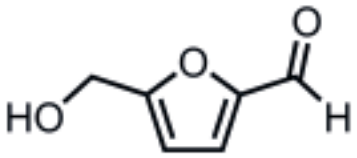
Ist HMF die ungiftige und erneuerbare Alternative zu Formaldehyd?

Formaldehyd wird hauptsächlich zur Produktion industrieller Harze genutzt, mit einem jährlichen Produktionsvolumen im Multi-Millionen-Tonnen-Bereich.



Formaldehyd

- – Krebserregend – giftig
- – Fossil-basiert
- + Preisgünstig
- + Adäquate Reaktivität



HMF

- + Ungiftiges Naturprodukt
- + «Grünes» Bioraffinierieprodukt
- + Vergleichbarer Preis als Produkt in wässriger Lösung
- ? Reaktivität wird untersucht

Abbildung 1: Formaldehyd im Vergleich zu HMF

Abbildung 2: HMF – eine ungiftige Alternative zu Formaldehyd?

Abbildung 3: Muster von Spanplatten, behandelt mit Aminoharz, das aus HMF hergestellt wurde

Diese Harze werden überwiegend dazu verwendet, Spanplatten und Beschichtungssysteme herzustellen. Obwohl Formaldehyd auch hauptsächlich aus fossilen Rohstoffen gewonnen wird, ist das Hauptproblem dieses kleinen, flüchtigen Moleküls seine Giftigkeit. Das zeigt sich an der kürzlich durch die «International Agency for Research on Cancer» der Weltgesundheitsorganisation WHO vorgenommenen Neueinstufung von Formaldehyd als «krebserregend für Menschen». In der Folge wurden in den USA bereits striktere Vorschriften für den Gebrauch von Formaldehyd in Sperrholz, Spanplatten und mitteldichten Faserplatten eingeführt. Es herrscht ein allgemeiner Konsens hinsichtlich des Ziels, in naher Zukunft Formaldehyd aus allen Harzen und Beschichtungen zu beseitigen. Selbstverständlich müsste eine alternative Chemikalie ungiftig und punkto Preis und chemischer Reaktionsfähigkeit vergleichbar sein, um Formaldehyd ersetzen zu können. Und nicht zuletzt sollte eine solche chemische Substanz aus erneuerbaren Rohstoffen bestehen, um ihren Erfolg als langfristige Lösung sicherzustellen.

Eine vielversprechende, erneuerbare Ressource für die Entwicklung zukünftiger Materialien ist das organische Molekül HMF.

Reto Frei

Vielversprechende Ergebnisse der BFH-Forschenden

In diesem Zusammenhang beschäftigt sich eine BFH-Forschungsgruppe damit, den Spielraum und die Schranken von HMF als Ersatz für Formaldehyd bei der Herstellung von Klebstoffsystemen für Holzwerkstoffplatten vollständig zu evaluieren (Abbildung 1). Konkret arbeitet die BFH an zwei getrennten, von der Kommission für Technologie und Innovation (KTI) geförderten Projekten: Die Forschenden prüfen in Zusammenarbeit mit dem Industriepartner AVA Biochem, ob Formaldehyd in Aminoharzen sowie in Phenolharzen vollständig durch HMF ersetzt werden kann. Zudem verfolgen sie das Ziel, einen möglichst hohen Anteil von Phenol durch Lignin zu ersetzen. Wie Formaldehyd wird auch Phenol überwiegend aus fossilen Brennstoffen hergestellt, in diesem Fall aus Rohöl. Lignin hingegen, ein holzeigenes Biopolymer, ist ein ergiebiger, derzeit unzureichend genutzter, erneuerbarer natürlicher Rohstoff. Die ersten Forschungsergebnisse sind vielversprechend. Das BFH-Forschungsteam hat zum Beispiel Amino-HMF-Harze konzipiert und synthetisiert, die in der Produktion von Spanplatten eingesetzt werden können (siehe Abbildung 3). Erfreulicherweise erfüllen die Spanplatten bereits industrielle Standards im Hinblick auf die interne Bindungsfestigkeit von >0,35 N/mm². Es zeichnet sich also ein grosses Potenzial ab.

Kontakt
– reto.frei@bfh.ch

Infos
– ahb.bfh.ch/wh > Werkstoff- und Holzchemie

SBB CFF FFS
Stelle jetzt
deine Weichen.
Und fahre mit uns in die Zukunft.
sbb.ch/einstieg

Mit Feingefühl
zu mehr Energieeffizienz

Ueli Kramer
Projektleiter Energiemanagement SBB
MSc in Elektrotechnik

Die SBB will bis 2025 ein Fünftel ihres prognostizierten Jahresenergieverbrauchs einsparen. Dies entspricht dem Stromverbrauch von rund 150 000 Haushalten. Zudem sollen die Züge ab 2025 ausschliesslich mit Strom aus erneuerbarer Energie fahren.

Das Zusammenspiel von Mensch und Technik

Die Einführung einer Rasterung am Fahrbremsschalter ist dabei eine von vielen Massnahmen. Mit dem Fahrbremsschalter, der sich wie ein Joystick vor und zurück bewegen lässt, wird die Geschwindigkeit einer Lokomotive gesteuert. Bei einer Bremsung wird zuerst die elektrische Bremse angesteuert, bei zusätzlichem Verzögerungsbedarf werden die mechanischen Scheibenbremsen betätigt. Die durch das Umschalten des Motors bei der elektrischen Bremsung gewonnene Energie wird ins SBB-Netz zurückgespeist. Dieser Vorgang wird als Rekuperation bezeichnet.

Was hat dies mit Energieeinsparungen zu tun?

Ziel ist es, möglichst oft elektrisch zu bremsen, um ein Maximum an elektrischer Energie zurückzugewinnen. Die Position des Fahrbremshebels, an welcher von der elektrischen zur mechanischen Bremsung gewechselt wird, ist daher von zentraler Bedeutung. Die genaue Funktion kann sich von Fahrzeug zu Fahrzeug unterscheiden. Unter anderem zur Sicherstellung einer möglichst hohen Rekuperationsrate wurde daher bei jedem Fahrzeug an der entsprechenden Position eine Kerbe am Fahrbremshebel angebracht. Diese Kerbe ist beim Bewegen des Fahrbremshebels für das Lokpersonal gut spürbar. Das Lokpersonal erhält dadurch den wichtigen Hinweis darauf, wann mehr Bremskraft erforderlich ist, als elektrisch zur Verfügung gestellt werden kann, und der Bereich der Rekuperation verlassen wird.

Einfache Massnahme mit grosser Wirkung

Was für die Bremswirkung bereits erfolgreich angewendet wird, wird aktuell auch im Bereich der Beschleunigung beim SBB-Zugstyp FLIRT eingeführt. Sinnbildlich kann die Optimierung anhand des Drehzahlmessers eines Autos dargestellt werden: Hier unterstützen die rot und grün markierten Bereiche auf der Anzeige die Fahrzeuglenker dabei, das Fahrzeug bei optimaler Umdrehungszahl energieeffizient zu steuern.

Auch beim elektrischen Antriebsstrang auf Eisenbahnfahrzeugen gibt es effiziente und weniger effiziente Bereiche zur Beschleunigung. Diese sind abhängig von der Geschwindigkeit und der Zugkraft eines Fahrzeugs. Anhand des sogenannten Zugkraftdiagramms und der bekannten Wirkungsgrade des Antriebsstrangs kann der optimale und damit energieeffiziente Zugkraftbereich in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit für jedes Fahrzeug festgelegt werden. Um das Lokpersonal darin zu unterstützen, möglichst energieeffizient zu fahren, wird aktuell am Fahrbremshebel aller SBB-Fahrzeuge des Typs FLIRT eine Kerbe an der Stelle des optimalen Bereiches angebracht. Mit einer einfachen technischen Massnahme, die den Menschen unterstützt, erreicht die SBB so eine hohe Energieeinsparung.

SBB profitiert von der BFH als Innovation Hub

Zusammen mit der Berner Fachhochschule BFH arbeitet die SBB aktuell an einer neuen Batterietechnologie, die dank erhöhter Energiedichte das heutige Gewicht halbiert. Damit kann Energie gespart und dank längerer Lebensdauer können auch die Gesamtkosten gesenkt werden. Zur Entwicklung neuer Ideen und Produkte arbeitet die SBB intensiv mit verschiedenen BFH-Zentren, beispielsweise dem Zentrum für Energiespeicherung, zusammen.

Kontakt
– ueli.kramer@sbb.ch

Infos
– sbb.ch/einstieg
– bfh.ch/energy

Fahrbremsschalter der SBB

Un palier vers le futur

Denis Maillard
Collaborateur scientifique
Institut de la Construction bois, des structures et de l'architecture

Les exemples de délocalisation actuels montrent une tendance à une désindustrialisation de notre pays. Partout on lit qu'il est coûteux de produire en Suisse et les exemples de fermetures de fabriques de meubles sont courants. Devons-nous acheter nos biens et services chez nos voisins? Ou au contraire peut-on trouver des pistes pour produire ces articles en Suisse, voire les exporter?

L'entreprise Holzspur Sàrl, située à Sins dans le canton d'Argovie, a été fondée en 2009. A la base de l'entreprise, une idée simple: le revêtement d'escaliers avec des marches à base de lames de parquet.

L'innovation réside dans des détails d'exécutions sans joints visibles et une rapidité de montage extrême. Normalement ce travail demande beaucoup de temps au parqueteur qui ajuste manuellement chaque lame selon les profils des marches. L'entreprise Holzspur mesure les marches brutes lors d'une première visite, découpe les éléments de parquet en atelier et exécute la pose chez le client.

Revêtement d'escalier en béton

Avec cette idée, l'entreprise parvient même à créer une filiale de vente en Allemagne, mais réalise 100% de la fabrication en Suisse.

Le problème

Au mois d'août 2015, l'entreprise Holzspur, épaulée par le High Tech Zentrum Aarau, contacte le domaine de compétence production et logistique de la Haute école spécialisée bernoise BFH. La maison Holzspur est devenue une PME à succès et travaille à plein régime pour honorer les commandes. Par contre les méthodes de productions n'ont que peu changé.

Les marches d'escalier sont digitalisées chez le client à l'aide d'un système tactile, puis les contours sont exportés dans un système DAO en 2D. Après un fastidieux travail de bureau, les contours définitifs sont projetés dans l'atelier, à l'aide d'un laser, sur une table de découpe. Plusieurs employés utilisent ensuite des machines portatives pour découper le parquet à ses mesures exactes.

En plus d'un temps de production relativement long, les éléments manquent souvent de précision. Ces imprécisions demandent un ajustage compliqué sur le chantier, rendant parfois le montage impossible.

Le but principal de cette étude de faisabilité était de trouver des pistes pour améliorer la précision et réduire les temps de production. Pour cela, les chercheurs de la BFH ont proposé d'analyser l'ensemble du processus de fabrication.

Au final, ce mandat, financé par le High Tech Zentrum Aargau, a été divisé en quatre lots distincts:

- Analyse des données de l'appareil de mesures
- Interfaces et softwares DAO
- Tests sur quelques pièces
- Proposition concernant les outils de production

Déroulement et résultats du projet

Le système de mesure choisi à l'époque par l'entreprise permet de mesurer un escalier complet en 15 minutes, mais ne permet d'exporter que des points 2D ou

3D en format DXF. Ces points doivent ensuite être retraités manuellement dans un système DAO ou une feuille Excel. L'utilisation de plusieurs softwares sans interface commune est une source d'erreur et représente un frein sérieux à l'usinage final sur une machine CNC.

Pour ce domaine, une étude de marché a été faite au préalable. Ceci afin de vérifier si un logiciel déjà existant pour la fabrication d'escaliers pouvait convenir à l'entreprise. Les logiciels sont souvent orientés pour la production d'éléments neufs et n'intègrent pas les fonctions nécessaires à la rénovation.

Dans les premiers lots, les chercheurs ont constaté les problèmes et défini deux variantes pour le traitement des mesures et leur exportation sur une machine CNC:

Variante n°1, tableau Excel

Les géométries des marches étant similaires mais de dimensions différentes, l'idée était d'importer les points de mesures dans une tableau Excel et d'effectuer tous les calculs vectoriels nécessaires. Les contours finaux ont ensuite pu être transformés directement en programme CNC via une macro VBA. L'avantage de cette solution est une extrême rapidité de traitement mais une interface graphique manque pour visualiser le revêtement final de l'escalier.

Variante n°2, DAO Rhino-Grasshopper

Pour cette variante, une routine a été programmée à l'aide du logiciel de modélisation Rhino 3D. Les points de mesures peuvent être automatiquement lus et retravaillés dans ce logiciel. Au final, l'escalier est visualisé en 3D et peut être vérifié. Les points finaux des marches ont ensuite été exportés vers la CNC. Cette solution offre de nombreux avantages mais l'opérateur ne peut pas corriger manuellement les géométries comme dans un DAO classique.

Fraisage sur machine CNC

Trois marches complexes ont été fraisées sur la machine CNC pour déterminer les temps d'usinage et vérifier le processus de fraisage. En premier, nous avons maintenu les lames de parquet par vacuum avec un panneau martyr en MDF.

A l'aide d'outils de fraisage en V (folding), les pièces sont usinées en moins de cinq minutes sur la machine CNC. L'ordre des opérations ainsi que la direction de travail sont des points essentiels pour obtenir des angles propres sans éclats.

Un budget pour la machine et son outillage a été évalué, ceci afin de calculer la rentabilité et les capacités de production d'une machine CNC. Lors de ces évaluations, il a été constaté que le potentiel de rationalisation est très important. Au final, l'entreprise Holzspur estime que les temps de préparation de travail pourraient être réduits de 20% avec les processus proposés. Une réduction de moitié des temps d'usinage serait envisageable avec l'acquisition d'une machine CNC.

Conclusion

Dans cette étude de faisabilité, des points essentiels ont été clarifiés et des pistes de travail ont été transmises à l'entreprise. Avec l'extension de son savoir-faire, l'entreprise pourra non seulement assurer son avenir mais également continuer à ouvrir son marché en direction de l'Europe.

Une collaboration future avec la BFH, sous la forme d'un projet CTI, serait souhaitée par l'entreprise Holzspur car de nombreux points restent à développer.

Processus actuel de découpe avec outillage électroportatif

Co-Auteurs
– Christiane Rehm, professeur en Production et logistique, BFH
– Jacques Wüthrich, directeur d'études du module Processus de conception et de modélisation, BFH
– Eduard Bachmann, chef du domaine de compétence Production et logistique, BFH

Contact
– denis.maillard@bfh.ch

Infos
– ahb.bfh.ch/recherche > Institut de la Construction bois, des structures et de l'architecture > Production et planification intégrées

Résultat du fraisage final sur machine CNC

Fit für die digitalisierte Zukunft – Bachelorstudium in Wirtschaftsingenieurwesen

Prof. Dr. Stefan Grösser
Studiengangleiter Wirtschaftsingenieurwesen BFH

An der Digitalisierung der Wirtschaft kommt keine Branche vorbei. Die Berner Fachhochschule BFH bildet ab Herbst 2017 Wirtschaftsingenieurinnen und -ingenieure aus, die für die zukünftigen Herausforderungen gerüstet sind – ein Studium an den Schnittstellen von Technik, Informatik und Wirtschaft.

Die Digitalisierung der Wirtschaft hat längst weite Bereiche unseres Alltags erfasst. Ein paar Beispiele illustrieren das: Anstatt unser Hotelzimmer oder das Flugticket wie früher im Reisebüro zu buchen, finden wir das passende Angebot heute problemlos auf einschlägigen Webseiten. Über die Plattform Airbnb schliessen Hauseigentümer und Touristen kurzzeitige Untermietverhältnisse ab. Ein günstiges Transportmittel lässt sich via App bei Uber anfordern, die Nummer eines Taxidienstes muss niemand mehr im Kopf behalten. Und auch die traditionelle Autoversicherung mit pauschaler Jahresprämie erhält Konkurrenz – von der Autoversicherung, die den Tarif anhand des Fahrstils der Person am Steuer laufend berechnet.

Automatisieren, individualisieren, vernetzen

Die digitale Transformation und die vierte industrielle Revolution automatisieren und individualisieren sämtliche Entwicklungs-, Fertigungs- und Dienstleistungsprozesse. Das Ziel sind in hohem Ausmass individualisierte Produkte und Dienstleistungen, die präzise auf bestimmte Bedürfnisse oder Situationen zugeschnitten sind. Um solche zu ermöglichen, kommen hochvernetzte Maschinen und Geräte zum Einsatz, die mit anderen Plattformen, Netzwerken, Partnerorganisationen und Individuen kommunizieren und interagieren. Die digitale und die reale Welt verschmelzen.

Diese Entwicklung bringt neue Produkte und Dienstleistungen hervor, die das Potenzial haben, den Markt zu erobern – siehe die oben erwähnten Beispiele. Viele Unternehmen müssen sich jetzt die erforderlichen Kompetenzen aneignen, um die grossen Herausforderungen zu bewältigen. Dabei sind sie insbesondere auf Mitarbeitende angewiesen, die das passende, zeitgemässe Kompetenzbündel mit sich bringen.

Gefragte Wirtschaftsingenieure

Um das Potenzial der digitalisierten Wirtschaft zu nutzen, braucht es Fach- und Führungskräfte mit ökonomischen und sozialen Kompetenzen. Sie müssen in der Lage sein, die technologischen Entwicklungen einzuschätzen und sie in erfolgreiche Innovationen zu überführen. Dabei ist es wichtig, dass sie im globalisierten Wirtschaftssystem mit seinen rasanten technologischen Entwicklungen den Überblick bewahren. Sie müssen Trends antizipieren, auf sich ändernde Marktverhältnisse frühzeitig reagieren und Entscheide effektiv und nachvollziehbar fällen. Gefragt sind lösungsorientierte Denk- und Handlungsweisen, die Unternehmen effizienter und konkurrenzfähiger machen. Diese Kompetenzen sind Voraussetzung für den Erfolg in der Arbeitswelt von heute und mehr noch von morgen.

Die Berner Fachhochschule hat diese Bedürfnisse erkannt. Ab Herbst 2017 bildet sie Fach- und Führungskräfte aus, um sie fit zu machen sind für die digitale Transformation und die Industrie 4.0. Wirtschaftsingenieurinnen und Wirtschaftsingenieure sind Spezialisten an den Schnittstellen von Technik, Informatik und Wirtschaft. Mit ihrem unternehmerischen Denken sind sie fähig, die neuen Möglichkeiten der Technik und Informatik für erfolgreiche wirtschaftliche Innovationen zu nutzen – oder wenn nötig eine technische Entwicklung rechtzeitig ressourcensparend abzubrechen.

Praxisorientiertes Studium

Wer in der Arbeitswelt von morgen bestehen will, muss erfinderisch, schöpferisch und geistreich sein. Deshalb lautet das Motto des neuen Bachelor of Science in Wirtschaftsingenieurwesen «Ingenuity for Future Business». Das Studium stellt die neuen Technologien, Wertschöpfungsnetzwerke und Geschäftsmodelle in den Mittelpunkt. Die Studierenden erwerben die nötigen Kompetenzen, um sich im Arbeitsmarkt nachhaltig positionieren zu können. Studentische Arbeiten mit konkreten Aufgaben von Industrie- und Wirtschaftspartnern verstärken das praxisorientierte Profil. Indem die Absolventinnen und Absolventen die erworbenen Erkenntnisse, Theorien, Methoden und Modelle zu ihren (neuen) Arbeitgebern tragen, verbessern sie deren Wettbewerbsfähigkeit.

Der Studiengang vermittelt zudem die in der digitalisierten Wirtschaft geforderten modernen Kommuni-

kations- und Erfolgskompetenzen. Er tut dies mit einem entsprechenden didaktischen Konzept und modernsten Lernmethoden. Kooperationen mit ausländischen Universitäten und Fachhochschulen unterstützen den kontinuierlichen Aufbau der Englischkenntnisse, welche die Studierenden optimal auf die globalisierte Arbeitswelt vorbereiten.

Vertiefte Kompetenzen erwerben

Den Studierenden stehen zwei Vertiefungsrichtungen offen. «Industrial Engineering» befasst sich mit der Projektierung von komplexen informationsverarbeitenden Produktions- und Wertschöpfungssystemen sowie damit verbundenen Dienstleistungen. Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, Produktions- und Verteilprozesse zu optimieren und zu digitalisieren. Bei der Vertiefung «Business Engineering» steht die Gestaltung von Management- und Innovationsprozessen im Zentrum. Die Studierenden lernen, Geschäftsmodelle zu optimieren, Wirtschaftlichkeits- und Machbarkeitsanalysen durchzuführen und Kommunikationsprozesse zu gestalten. Sie denken und handeln ganzheitlich und übernehmen Führungsverantwortung in Projekten und in der Linienorganisation.

Karrieresprungbrett

Wer an technischen und wirtschaftlichen Fragestellungen interessiert ist und die Digitalisierung der Wirtschaft aktiv mitgestalten möchte, begibt sich mit dem Bachelorstudium in Wirtschaftsingenieurwesen in eine hervorragende Ausgangsposition. Absolventinnen und Absolventen sind bestens gerüstet, um den komplexen Anforderungen der digitalisierten Berufswelt gerecht zu werden.

Kontakt
– stefan.groesser@bfh.ch

Infos
– bfh.ch/wirtschaftsingenieur

Ein Film zum neuen Studiengang auf spirit.bfh.ch > Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen

Steckbrief

Wirtschaftsingenieurinnen und Wirtschaftsingenieure kombinieren Know-how aus den Ingenieurwissenschaften und der Betriebswirtschaft, um intelligente Wertschöpfungsnetzwerke zu realisieren. Typische Berufsprofile sind Produktmanager, Projektmanager, Data Scientist, Unternehmensberater oder Linienmanager.
Das Vollzeitstudium dauert drei Jahre. Im ersten Studienjahr wird vorwiegend in Deutsch unterrichtet, anschliessend steigt der Anteil englischsprachiger Module kontinuierlich an. Nach Studienabschluss beherrschen die Absolventinnen und Absolventen Englisch verhandlungssicher.
Anmeldeschluss für das Herbstsemester 2017 ist der 31. Juli 2017. Weiterführende Informationen zum Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen gibt es an den Infotagen und im Internet.

Wirtschaftsingenieurinnen und -ingenieure sind Spezialisten an den Schnittstellen zwischen Technik, Informatik und Wirtschaft.

Leichtigkeit im Möbelbau

Prof. Dr. habil. Heiko Thömen
Leiter Kompetenzbereich Werkstoffe, Möbel und Design, BFH

Möbel sind schwer – das merkt, wer Mitnahmemöbel kauft. Und was für Kunden schweisstreibend ist, nämlich das Gewicht der Möbel, bedeutet für Hersteller und Händler Kosten. Das Institut für Werkstoffe und Holztechnologie der BFH arbeitet deshalb an leichten, biobasierten Plattenwerkstoffen – entsprechend dem grossen Interesse aus der Branche.

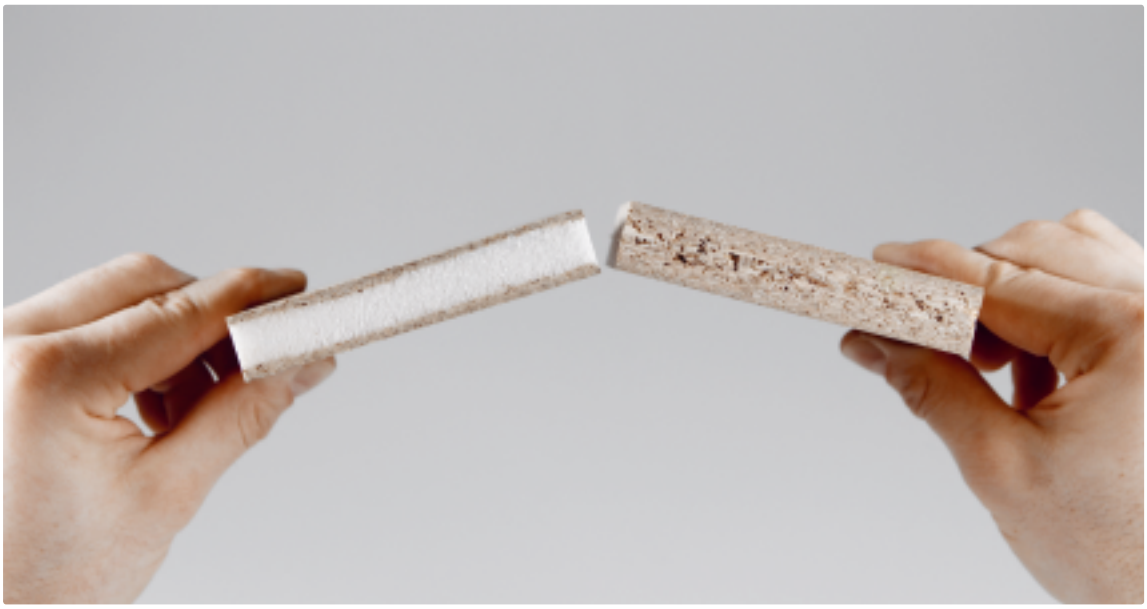
Hightech im Leichtbau

Der Leichtbau wird in der Möbelbranche immer wichtiger. Bereits heute entfällt mehr als die Hälfte des Umsatzes im europäischen Möbelhandel auf Mitnahmemöbel. Und der Verkauf von Möbeln via Internet steht erst am Anfang seiner Entwicklung. Es ist unbestritten: Leichtigkeit wird künftig im Möbelbau eine viel grössere Rolle spielen als heute.

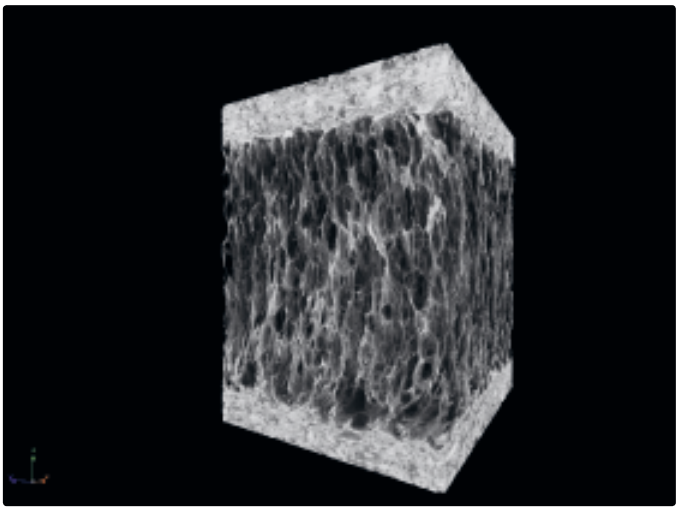
Leichtbau klingt nach Hightech, nach Luft- und Raumfahrt, nach Karbonfasern, nach Technologiekosten, nach Grundlagenforschung. Wenn es um Beschleunigungsrekorde im Rennsport geht, dann darf die Gewichtsreduzierung auch etwas kosten. Im Möbelbau ist die Situation indes eine ganz andere. Kaum ein Kunde wäre bereit, für das leichtere Möbelstück mehr zu bezahlen. Alternative Plattenwerkstoffe müssen sich in Sachen Preis immer an den herkömmlichen Werkstoffen messen lassen – und die sind bereits sehr günstig.

International und interdisziplinär

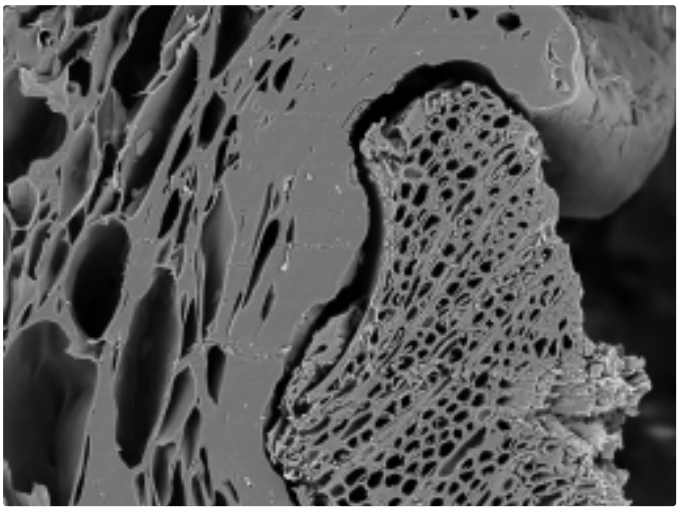
Entsprechend diesen Anforderungen arbeiten die Forscherinnen und Forscher am Institut für Werkstoffe und Holztechnologie der BFH an einer neuen Generation von Sandwichplatten, die mit etablierten Span- und Faserplatten wirtschaftlich konkurrenzfähig sind, die aber bei gleichen mechanischen Eigenschaften halb so viel wiegen und dazu noch weitgehend biobasiert sind. Die Arbeit wurde zuletzt im Rahmen des Nationalen Forschungsprogramms NFP66 «Ressource Holz» gefördert und erfolgt in enger Zusammenarbeit mit der École polytechnique fédérale de Lausanne EPFL, der EMPA und der Universität Hamburg.



Die neu entwickelte Platte (links) im Vergleich mit einer regulären Holzwerkstoffplatte



Mikrotomographische Aufnahme einer Schaumkernplatte



Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme eines Holzspans (rechte Bildhälfte) am Übergang zum Schaum (linke Bildhälfte).

Innovative Sandwichplatte

Sandwichplatten werden aktuell mehrstufig hergestellt: Zunächst werden die Decklagen und die Mittellage in separaten Fertigungsschritten gefertigt, bevor sie miteinander verklebt werden. Dies ist vergleichsweise aufwendig. Der Kern der Innovation liegt darin, dass die Sandwichplatte in einem einstufigen und damit kostengünstigen Prozess produziert wird. Dabei haben sich die Forschenden den klassischen Spanplattenprozess zum Vorbild genommen. Der Clou ist, dass die groben Mittelschichtspäne durch einen rieselfähigen Schaum-Präkursor, also durch ein schäumbares Granulat, substituiert werden; die beiden Decklagen aus Feinspänen bleiben unverändert. Die dreischichtige Matte läuft wie gehabt durch eine kontinuierliche Heisspresse. Dabei werden zunächst die Decklagen verdichtet und verfestigt. Sobald der Schaum-Präkursor in der Mattenmitte seine Aktivierungstemperatur erreicht hat, wird die Presse leicht geöffnet. Der Schaum kann nun expandieren, die fertige Sandwichplatte durchläuft noch eine Kühlzone und verlässt dann die Presse. Dieses Verfahren wurde mittlerweile europaweit patentiert.

> Das Interesse der Holzwerkstoff- und Möbelbranche bestätigt: Wichtige Attribute von Möbelplatten sind ihr Gewicht und ihre ökologische Unbedenklichkeit. Mit der Entwicklung einer biobasierten und kostengünstigen Leichtbauplatte bedienen die Forschenden ein zentrales Bedürfnis der Branche.
>
> Heiko Thömen

Bioschaum und Nano-Fibrillen

Schwerpunkte des NFP66-geförderten Projekts war unter anderem die Entwicklung eines biobasierten Schaumsystems. Ausgehend vom Biokunststoff PLA (Polymilchsäure) können die thermischen Eigenschaften des Schaum-Präkursors durch Zugabe von PMMA (Polymethylmethacrylat, synthetischer Kunststoff) eingestellt werden. Als weitere Massnahme zur Optimierung des thermischen und mechanischen Verhaltens des Kernmaterials wurde in der letzten Projektphase untersucht, welche Möglichkeiten sich aus dem Beimengen von Cellulose-Nanofibrillen ergeben.

Gewicht und Ökologie als Pluspunkte

Noch sind nicht alle Hürden aus dem Weg geräumt. Das Interesse der Holzwerkstoff- und Möbelbranche bestätigt indes: Wichtige Attribute von Möbelplatten sind ihr Gewicht und ihre ökologische Unbedenklichkeit. Mit der Entwicklung einer biobasierten und kostengünstigen Leichtbauplatte bedienen die BFH-Forschenden ein zentrales Bedürfnis der Branche.

Kontakt
– heiko.thoemen@bfh.ch

Infos
– ahb.bfh.ch/wh > Werkstoffe, Möbel und Design
– nfp66.ch > Projekte

Ein Film zum Projekt auf spirit.bfh.ch > Leichtigkeit im Möbelbau

Kinderbuch
für blinde und sehbehinderte Kinder

Manfred Schär
Dipl. Masch.-Ing. FH
Wissenschaftlicher Mitarbeiter
Institut für Drucktechnologie, BFH

Das Institut für Drucktechnologie der Berner Fachhochschule hat ein Kinderbuch für blinde und sehbehinderte Kinder produziert. Es ist eine Geschichte über eine kleine Maus auf der Suche nach leckerem Käse. Das Buch enthält farbenfrohe Illustrationen, 3-D-gedruckte Blindenschrift und Reliefbilder.

Die Geschichte über die Maus

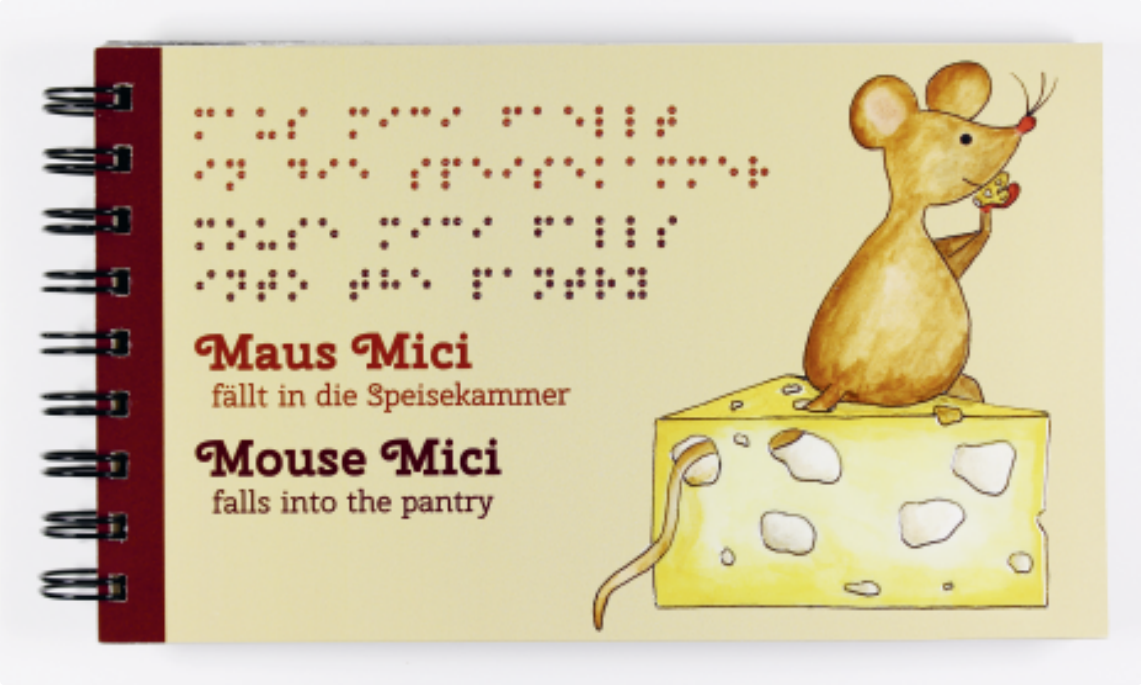
Mici ist eine kleine Maus und hat einen grossen Appetit. Auf einmal umströmt ein verführerischer Käseduft ihre Nase. Neugierig schnuppernd folgt Mici der Geruchsspur und stolpert in ein abschüssiges Lüftungsrohr. Sie fällt durch das Rohr hinab und plumpst in eine stockfinstere Speisekammer. Wird die pfiffige Maus den leckeren Käse in der Dunkelheit trotzdem finden?

Aksinja Kermauner hat die Geschichte von der kleinen Maus Mici speziell für blinde und sehbehinderte Kinder im Schreib- und Lesealter geschrieben. Die slowenische Autorin arbeitet als Sprach- und Kunstlehrerin am «Institute for Blind and Visually Impaired Children» in Ljubljana in Slowenien.

Die Gestaltung des Kinderbuches

Um die Geschichte den blinden und sehbehinderten Kindern in Buchform zugänglich zu machen, wäre es der übliche Weg, zuerst den Text in Blindenschrift zu übersetzen und dann auf einer Punktschriftmaschine auf dicken Kartonseiten auszudrucken und zu einem Buch zu binden.

Für die Geschichte mit der Maus Mici wollte das Institut einen neuen Weg beschreiten und ein Kinderbuch



Die Umschlagseite des Kinderbuchs: Der Hintergrund, die Maus, der Käse und die Texte sind vierfarbig auf Karton gedruckt. Zusätzlich sind die Blindenschrift (oben links) und die Grafik (unten rechts) als haptische 3-D-Elemente darübergedruckt.

schaffen, das sowohl für blinde und sehbehinderte Kinder wie auch für ihre normal sehenden Geschwister, Eltern, Grosseltern und Lehrpersonen gleichermassen interessant ist. Es sollte ein Buch sein, das Blindenschrift, tastbare Bilder, farbige Illustrationen und Text in Kombination enthält. Ausserdem sollte das Buch möglichst kostengünstig mit gängigen industriellen Druckprozessen und Druckmaschinen hergestellt werden können.

Diese Aufgabenstellung war wie zugeschnitten für Tjaša Krivec, unsere slowenische Austauschstudentin im Erasmusprogramm. Sie hatte während ihres Studiums viel Erfahrung in der Herstellung taktiler Repräsentation von Kunstwerken gesammelt und sollte nun die Geschichte von der Maus Mici in ein Kinderbuch umsetzen und drucken lassen.

Sehr wichtig bei der Buchgestaltung war die Zusammenarbeit mit Schülerinnen und Schülern sowie Lehrpersonen des Heilpädagogischen Schul- und Beratungszentrums Sonnenberg in Baar. Denn in der Geschichte kommen nebst der Maus Mici auch ein Lüftungsrohr, eine Zitrone, eine Erdbeere, ein Maiskolben, eine Banane, eine Ananas und ein Käse vor. Die Entwicklung der taktilen Darstellungen dieser Objekte erfolgte in mehreren iterativen Schritten. Dank der Rückmeldungen vom Sonnenberg konnten die haptischen Elemente stark vereinfacht und für die Kinder klarer erfassbar gestaltet werden. Das Design und die Illustrationen des Buchs haben sehr viel Zeit in Anspruch genommen, mit vielen Änderungen und Anpassungen, bis das Abenteuer der Maus Mici gleichermassen interessant und kindergerecht aufbereitet war.

Drucktechnische Anforderungen

Das Buchformat wurde auf 210 mm × 125 mm mit Ringbindung festgelegt. Kinder können dieses Format gut in den Händen halten, und dank der Ringbindung können die Seiten komplett umgeklappt werden. So kann das Buch auf den Tisch gelegt werden, ohne dass die Seiten von selbst wieder zuklappen, wie dies bei anderen Buchbindungen der Fall wäre. Die Blindenschrift und die haptischen Designelemente sollten mit 3-D-Druck hergestellt werden, wobei das Inkjet-Druckverfahren am besten geeignet erschien. Bei diesem Druckverfahren werden nacheinander dünne Tintenschichten aufeinandergedruckt und mit UV-Licht gehärtet. Die gedruckten Reliefstrukturen sind sehr detailreich, weisen eine Höhe von bis zu 0,5 mm auf und bieten eine sehr gute Tastbarkeit. Da die Geschichte mit den Fingern gelesen wird, fiel die Wahl auf eine klare Tinte, welche ein gutes Tastgefühl vermittelt, den Lesefluss nicht behindert, gesundheitlich unbedenklich ist und die Normen für Kinderbücher erfüllt. Bei dicken Tintenschichten kann nach längerer Zeit ein starker Vergilbungseffekt auftreten, weshalb Proben während 180 Stunden in einer Xenontestkammer unter simuliertem Sonnenlicht künstlich gealtert wurden. Die Resultate der künstlichen Alterung zeigten, dass die gewählte Tinte nur gering vergilbt und somit den visuellen Eindruck des Buches nicht beeinträchtigt.

Der Maiskolben als haptisches Designelement: Den Kindern gelingt es beim Ertasten der gedruckten Bildstrukturen, diese als Maiskolben zu erkennen.

3-D-Druck des Prototyps

Bevor das Kinderbuch für den Druck in Auftrag gegeben werden konnte, ging es darum, einen geeigneten Arbeitsablauf und die Prozessparameter für den 3-D-Druckprozess zu ermitteln. Dazu wurden im Institut mehrere Prototypen des Kinderbuchs hergestellt, wobei das Drucken auf einem eigens dafür entwickelten und mit industriellen Inkjet-Druckköpfen ausgerüsteten Labordrucker erfolgte. Die Kinder und Lehrpersonen vom Sonnenberg haben die Prototypen anschliessend bewertet.

Gut zum Druck

Nach unzähligen Druckversuchen lag der finale Prototyp des Kinderbuchs vor, und der Druckerei konnte das Gut zum Druck erteilt werden. Das Drucken der haptischen Elemente erfolgte dabei auf einer neuartigen digitalen Lackiermaschine. Mit dieser speziellen Druckmaschine ist es möglich, Reliefdrucke herzustellen. Die dazu notwendigen Druckdaten wurden der Druckerei als PDF-Dateien übermittelt.

Kontakt
– manfred.schaer@bfh.ch

Infos
– idt.bfh.ch

Das Kinderbuch «Maus Mici fällt in die Speisekammer» umfasst vierzehn kartonierte Seiten mit Ringbindung und wurde vom Institut für Drucktechnologie in deutsch-englischer Sprache (ISBN 978-3-033-04969-7) und in slowenisch-englischer Sprache (ISBN 978-3-033-04968-0) in einer Gesamtauflage von 70 Exemplaren publiziert. Das Kinderbuch wurde in Zusammenarbeit mit der Universität in Ljubljana in Slowenien gestaltet und mit grosszügiger finanzieller und technischer Unterstützung bei der Druckerei Vögeli AG Marketingproduktion & Druck in Langnau i. E. gedruckt.

PUBLIREPORTAGE

Technologie unterstützt die nachhaltige Wasserversorgung

Patrick Crausaz
Bereichsleiter Engineering-Lösungen, Triviso AG

Durchgängiges Engineering und Building Information Modeling. Zwei Begriffe mit identischem Hintergrund und Ziel: Zuverlässigkeit, Sicherheit und Kostenoptimierung bei Projektierung, Realisierung und Betrieb von Gebäuden und Anlagen. Die Wasserversorgung Zürich stellt diese Technologien in den Dienst der Menschen.

Sauberes Trinkwasser, die Sicherstellung unserer Lebensqualität

Die Wasserversorgung Zürich (WVZ) sorgt mit rund 280 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern dafür, dass aus sämtlichen Wasserhähnen der Stadt Zürich und weiterer 67 Gemeinden in der Region jederzeit hervorragendes Trinkwasser fliesst. Damit die Trinkwasserversorgung jederzeit gewährleistet ist, setzt die WVZ auf innovative Technologien im Bereich der Automation. Insbesondere im Bereich des Engineerings wurde Neuland beschritten.

Durchgängiges Engineering als Grundpfeiler der Anlagesicherheit

Qualität und Verfügbarkeit des Trinkwassers ist unabdingbar an die eingesetzten Technologien gebunden. Im Zeitalter der Digitalisierung spielen dabei die zur Projektierung und zum Bau der Anlagen verwendeten Daten eine zentrale Rolle. Mit der Integration von TrivisoDataLink (TDL) entschloss sich die WVZ dazu, eine Plattform zu schaffen, die ein interdisziplinäres und verteiltes, kooperatives Engineering in idealer Weise unterstützt. TDL erzeugt und verwaltet u.a. das Anlage-Kennzeichnungs-System (AKS) und sorgt damit für eine eindeutige Kennung aller Apparate in den weiträumig verteilten Werken und Anlagen.
Ein weiterer zentraler Aspekt von TDL ist die skalierbare Modellierung aller möglichen Apparate (wie z.B. Messeinrichtungen) mit dem Ziel, in einer Multi-Vendor-Umgebung den unterschiedlichsten Ingenieurdisziplinen und eingesetzten Softwarewerkzeugen Daten in der gewünschten Qualität und Bandbreite zur Verfügung zu stellen. Dokumente wie Prozessbeschriebe, Elektroschemata und Prinzipschemata sind direkt mit TDL verbunden und beziehen ihre Werte aus der aktuellen Datenbank.

Herausforderungen im Zeitalter des Building Information Modeling (BIM)

Den Anspruch von BIM, Werke und Anlagen über ihren gesamten Lebenszyklus mit all ihren relevanten Informationen abzubilden, hat die WVZ aufgenommen und mit dem Einsatz von TDL im Rahmen eines durchgängigen Engineerings umgesetzt. Das Beschreiten dieses Weges ist mit Anstrengungen verbunden: Die Grundlagenerarbeitung wie Abbildung des AKS, Modellierung des Datenmodells, Bereitstellen von Schnittstellen, Integration und Einführung der Plattform stellt die Bauherrschaft vor anspruchsvolle Herausforderungen. Dazu kommt, dass der eingeschlagene Weg mit BIM nicht nach Projektabschluss zu Ende ist. Den nachhaltigen Nutzen von BIM zu erfahren, setzt voraus, dass weiterhin auf der disziplinierten Anwendung der gewählten Engineering-Plattform und dem damit verbundenen Workflow beharrt wird und technische Neuerungen fortlaufend in die Plattform einfliessen.

Der Nutzen: Sicherheit, Zuverlässigkeit und Kostenoptimierung

Die WVZ bietet mit der gewählten Plattform Mitarbeitern und externen Projektpartnern die Sicherheit, bei Betrieb, Instandhaltung und Projektierung jederzeit auf eine konsistente Datenbasis und Dokumente zuzugreifen, die den aktuellen Stand der Anlage zuverlässig repräsentieren.
Sich bei jedem neuen Projekt auf eine sichere Datenbasis abstützen zu können, schafft Planungssicherheit, steigert die Effizienz bei Projektierung und Realisierung und trägt damit wesentlich zur Kostenoptimierung bei.

triviso®

Nachwuchs für die Technik – aller Anfang ist Spass

Roman Schwob
Organisator Lehre BFH-TI

Ehemalige Ingenieure und Informatiker zeigen Kindern, dass Technik Freude macht, und nutzen dabei ihre Erfahrung und Leidenschaft – eine Idee mit Potenzial. Um dieses auszuschöpfen, hilft auch die Berner Fachhochschule BFH mit.

Mit spitzen Lippen und dicken Backen bläst Roashan an das kleine Papierwindrad. Gerade mal siebenjährig, hat er es selbst gebastelt, und nun gilt es, sein Werk zu testen. Und tatsächlich: Es dreht! Er hat den Bau seines ersten Windrades erfolgreich abgeschlossen.

Roashan ist bereits in seinen jungen Jahren von der Welt der Technik begeistert. Diese Begeisterung kann er zusammen mit sieben anderen Kindern jeden Mittwochnachmittag bei Christian Perron ausleben. Perron ist pensionierter Informatiker und bietet mit zwei Kollegen im Schulhaus Konolfingen Technikworkshops an. Diese sind Teil einer Bewegung namens Swiss Imagineering. Die Idee: Ehemalige Ingenieure und Informatiker teilen ihre Passion für Technik mit Kindern bis elf Jahre. Damit wollen sie auch einen Beitrag leisten, um den Fachkräftemangel in den technischen Bereichen zu bekämpfen. Denn die grosse Nachfrage der Kinder – übrigens auch der Mädchen – zeigt: Interesse ist vorhanden. Doch damit auch möglichst viele Kinder eine entsprechende Laufbahn einschlagen, müssen sie sich für die Technik begeistern und Selbstvertrauen tanken können.

Immer etwas nach Hause nehmen

Genau hier setzt Swiss Imagineering an. Zwar stellen meist Schulen die Infrastrukturen zur Verfügung, doch die Kinder besuchen die Workshops in ihrer Freizeit, und die Coaches betreuen sie ehrenamtlich. Das ermöglicht ein ungezwungenes Ambiente, bei dem Spass, Anekdoten und das praktische Arbeiten im Vordergrund stehen. «Am meisten Freude», schwärmt Roashan, «habe ich daran, dass ich jeweils etwas basteln und nach Hause nehmen kann, zum Beispiel einen Drachen.» Spannendes gelernt habe er aber auch schon viel, beispielsweise wie man mit Wind seine eigene Laufgeschwindigkeit misst.

Auf der Suche nach Verstärkung

Die Idee des Imagineering brachte Gerhard Schmidt, selbst pensionierter Ingenieur in Maschinenbau, vor sechs Jahren aus England in die Schweiz. Mittlerweile hat er im Grossraum Baden, und mit Unterstützung der BFH auch im Kanton Bern, total bereits über zehn gleichgesinnte Coaches gefunden. Doch um das grosse Potenzial noch besser auszuschöpfen, ist das Team auf der Suche nach Verstärkung. Dabei hilft die BFH aktiv mit. Ziel ist schliesslich, dass in möglichst vielen jungen Leuten wie Roashan ein Feuer für die Technik lodert. Roashan weiss jedenfalls schon genau, was er dereinst werden möchte: Informatiker – oder aber Fussballstar.

Der siebenjährige Roashan testet sein selbst gebasteltes Windrad, Christian Perron – ehemaliger Informatiker – hilft ihm dabei.

Interessiert? Wagen Sie diesen Schritt! Der Aufwand lässt sich flexibel gestalten, und erfahrene Coaches unterstützen Sie gerne bei Fragen. Vielleicht können Sie sich auch einem Team anschliessen. Oder Sie stellen zusammen mit Kollegen und Kolleginnen ein neues auf die Beine.
Melden Sie sich bei:
Gerhard Schmidt, gerhard.schmidt@hispeed.ch,
oder Dr. Erich Wyler, erich.wyler@bfh.ch,
Telefon +41 32 321 67 20

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

STI

Stiftung für technologische Innovation STI
c/o Berner Fachhochschule - Technik und Informatik

Rockhall 2 | Seevorstadt 103b | Postfach
CH-2501 Biel/Bienne | Schweiz

Tel: +41 (0)32 321 62 35

Duschen
mit Wärmerückgewinnung

Christoph Rusch
CTO Joulia SA
Co-Founder und Maschinenbau-ingenieur HTL

Zeitgemässe Bauten benötigen fürs Warmwasser nahezu gleich viel Energie wie für die gesamte Heizung. Doch mit jedem Duschen geht die wertvolle Energie des Warmwassers durch den Abfluss verloren.
Mit Joulia-Inline kommt ein effizientes Energiesparprodukt auf den Markt. Unauffällig und ohne Anschluss an das öffentliche Stromnetz kann man genutzte Energie zurückgewinnen und wertvolle Kilowattstunden einsparen.

Während die Gebäudehülle immer perfekter gedämmt ist, stellt das Abwasser immer noch ein grosses «Loch in der Dämmung» dar. Meist wird die Wärme ungeachtet in die Kanalisation gespült. Eigentlich verrückt, dass dies heute immer noch erlaubt ist …

Dieser unbefriedigende Zustand beschäftigte bereits 2007 ein kleines Team aus Ingenieuren. Diese begannen zu experimentieren, um eine Lösung zu entwickeln, die nicht nur ökologisch ist, sondern auch die Fachplaner und Handwerker von der ökonomischen Seite überzeugt. Die Entwicklung wurde durch die Stiftung für technologische Innovation STI gefördert und finanziell unterstützt.

Erste Erfolge

Nach mehr als drei Jahren Experimentieren, Messen und Optimieren wurde am 1. Juli 2010 die Joulia SA gegründet. Im September 2012 kam die erste Duschwanne mit Wärmerückgewinnung auf den Markt. Das Frischwasser wurde entlang der Rückseite des Duschwannenbodens geführt, wo es sehr effizient die Wärme über den Wannenboden aufnahm.

Die Joulia-Duschwanne wurde ins In- und Ausland geliefert, für Neubauten und Renovationen, für Alters-WGs und studentische Wettbewerbsprojekte.

Das kleine Start-up durfte diverse Innovations- und Designpreise entgegennehmen sowie 2013 sogar den Watt d'Or des Bundesamtes für Energie.

Doch der Markt fragte nach einer flexibleren Lösung. Anhand all der wertvollen Feedbacks zur Joulia-Duschwanne wurde bald ein neues Pflichtenheft formuliert.

Die «Joulia-Inline»-Technologie

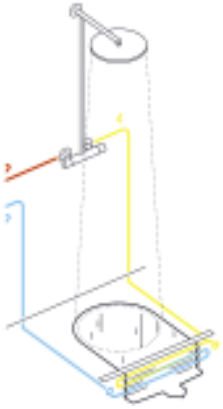
Mit der Weiterentwicklung präsentiert Joulia SA nun stolz den zweiten Streich – modular, super effizient und erschwinglich: eine Duschrinne mit integriertem Wärmetauscher!

Die beeindruckend simple Technik nutzt die Wärme des genutzten Duschwassers, um die Rohre des nachfliessenden Frischwassers zu erwärmen. Dadurch kommt das Kaltwasser bereits um 15 °C wärmer an der Mischbatterie an. Somit muss während des Duschens wesentlich weniger Heisswasser beigemischt werden als bisher. In einem 4-Personen-Haushalt kann man dadurch jährlich ca. 1000 kWh einsparen. Das entspricht der Leistung einer Photovoltaikanlage von 8 m^2.

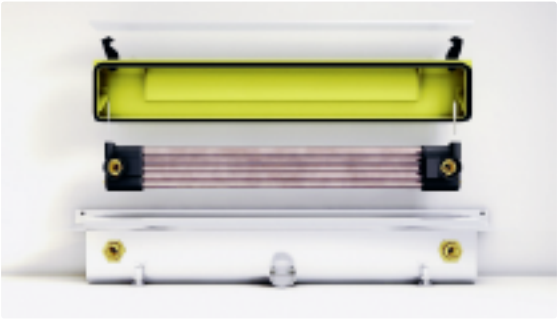
Auch Joulia-Inline wurde bereits preisgekrönt: Die Duschrinne mit Wärmetauscher erhielt Ende Oktober 2015 den Design Preis Schweiz in der Kategorie «Investment Goods».

Kontakt
– info@joulia.com

Infos
– joulia.com



Das Funktionsprinzip von Joulia-Inline



Joulia-Inline-Duschrinne mit integriertem Wärmetauscher

Best choice.
Karriere bei Bystronic.

Laser | Bending | Waterjet
career.bystronic.ch