spirit biel/bienne

Das Magazin der technischen Disziplinen der Berner Fachhochschule | 2|2020
Le magazine des disciplines techniques de la Haute école spécialisée bernoise

Blaue Ökologie | Écologie bleue

Blaue Ökologie handelt von intelligenteren Systemen, in denen wir mit Natur und Technik in eine neue Beziehung treten. | L'écologie bleue met en place des systèmes plus intelligents nous permettant d'établir de nouvelles relations avec la nature et la technologie.

«The Winner Takes It All» | Die lange Geschichte der Elektorautos | La longue histoire des voitures électriques ▸ S. 12

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

spirit.bfh.ch

Berner Fachhochschule
Haute école spécialisée bernoise

Focus

Blaue Ökologie – Écologie bleue

4 Die ~~grüne~~ blaue Revolution – wie Hightech-ökologie unsere Zukunft formt

5 La révolution ~~verte~~ bleue: comment l'écologie high-tech façonnera notre avenir

6 Atmende Energieversorgung für die Energiewende

8 «Wir müssen nutzen, was uns der Wald bietet»

10 Neue Möglichkeiten dank hochfestem Stabschichtholz aus Buche

12 «The Winner Takes It All»

14 Zirkuläre Geschäftsmodelle für Photovoltaik und Elektrofahrzeugbatterien

16 Des bornes vers une mobilité plus électrique

18 Richtung neue Wertschöpfungskette in der Forst- und Holzwirtschaft

20 Pinoy Tannin – vielseitig, biobasiert, wirtschaftlich

23 Procédé de fabrication intelligent pour le bois densifié

24 Écobilans des bâtiments

25 Enrobés bitumineux tièdes et augmentation du taux de recyclage

Im Gespräch

26 Distance Learning – viele wertvolle Impulse

News

28 News

29 Mit der «Corona Science»-App gemeinsam das Virus bekämpfen

STI Success Story

31 Green-Y – Revolution im Energiesektor

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: März, Nr. 2: Juni, Nr. 3: Oktober
Auflage: 7000 Exemplare
Redaktion: Diego Jannuzzo, Nicole Bärtschiger, Textatelier.ch
Übersetzungen und Lektorat: Nicolas Bianchi, Stéphane Cuennet, Sarah Gaffino, Sonja Kobelt
Fotos: BFH; Seite 1: istock; Seite 7: istock; Seite 9: Behnisch Architekten, Visualisierung: Moka-Studio; Seiten 10 u. 11: Fagus Suisse SA; Seite 13: Werner Hadorn und Urs Muntwyler; Seite 25: Nibuxs; Seite 27: istock
Gestaltung, Druck: Stämpfli AG, Wölflistrasse 1, Postfach, CH-3001 Bern
Adressänderungen, Abonnement: spirit@bfh.ch
Inserate für die nächste Ausgabe: Inserateschluss 27. März 2020
Sie finden das Magazin in deutscher und französischer Übersetzung auf: spirit.bfh.ch

Impressum

Publication: Haute école spécialisée bernoise BFH
Architecture, bois et génie civil/Technique et informatique
Adresse: Haute école spécialisée bernoise BFH, rédaction spirit
biel/bienne, case postale, 2501 Biel-Bienne/spirit@bfh.ch
Parution: paraît 3× par année
nº 1: mars, nº 2: juin, nº 3: octobre
Tirage: 7000 exemplaires
Rédaction: Diego Jannuzzo, Nicole Bärtschiger, Textatelier.ch
Traductions et Lectorat: Nicolas Bianchi, Stéphane Cuennet, Sarah Gaffino, Sonja Kobelt
Photos: BFH; page 1: istock; page 7: istock; page 9: Behnisch Architekten, visualisation: Moka-Studio; pages 10 et 11: Fagus Suisse SA; page 13: Werner Hadorn et Urs Muntwyler; page 25: Nibuxs; page 27: istock
Graphisme, imprimerie: Stämpfli SA, Wölflistrasse 1, case postale, CH-3001 Berne
Changements d'adresse, abonnement: spirit@bfh.ch
Date butoir pour les annonces de la prochaine édition: 27 mars 2020
Ce magazine existe en version française et allemande à l'adresse: spirit.bfh.ch

printed in switzerland

René Graf
Direktor, Departement Architektur, Holz und Bau, BFH (bis 30. Juni 2020)
Directeur du département Architecture, bois et génie civil, BFH (jusqu'au 30 juin 2020)

Liebe Leserinnen, liebe Leser

Wie entwickelt sich unsere Gesellschaft nach COVID-19?

Unsere Gesellschaft durchlebt zweifellos eine der grössten Krisen seit den beiden Weltkriegen. Dieses unsichtbare und Angst einflössende Virus verschont niemanden. Wir alle mussten unsere Art, zu leben, zu arbeiten und uns auszutauschen, anpassen. Diese Krise hält uns den Spiegel vor und konfrontiert uns mit den Grenzen der Globalisierung. Aber was wird davon in fünf Jahren übrig bleiben? Wie können wir diese Erfahrung nutzen, um unser Verhalten grundlegend zu ändern? Es liegt an jeder und jedem Einzelnen von uns, Lehren für die Zukunft zu ziehen und sich dabei bewusst zu sein, dass das eigentliche Risiko nicht das Virus ist. Die Auswirkungen des Virus zu vergessen und wieder zur Tagesordnung überzugehen, als ob nichts gewesen wäre – darin liegt das echte Risiko.

Diese Krise bietet uns die Chance, uns in unserem Handeln wieder auf unsere Werte zu besinnen. Natürlich müssen wir alles tun, um die Wirtschaft wieder anzukurbeln. Eine florierende Wirtschaft ist der Motor einer gesunden Gesellschaft. Aber welche Wirtschaft und welche Werte propagieren wir? Die Zeit scheint reif, jene Wirtschaft mit gezielten Investitionen zu unterstützen, die, um eine nachhaltige Entwicklung zu fördern, Innovation und Technologie miteinbindet. Eine Rückkehr in die graue Vorzeit ist offensichtlich nicht die Antwort. Wir müssen in die Zukunft blicken. Wir brauchen Lösungen, die nachhaltig, innovativ und im lokalen Umfeld verankert sind. Die Ressourcen müssen erhalten und ihre Erneuerung sichergestellt werden.

Energie, Werkstoffe und Dienstleistungen sind alles Entwicklungsbereiche, die würdig sind, unsere Gesellschaft voranzubringen. «Lokal und nachhaltig», das muss unser Mantra sein. Nicht als Ausweich- oder Abbaulösung, sondern als Quelle von Innovation und Investitionsort für die Zukunft. Die Fachhochschulen sind durch ihren engen Kontakt zur Wirtschaft in einer guten Position, um diese Entwicklung zu begleiten und zu stimulieren. Diese Verbundenheit bildet die Grundlage des Vertrauens; die Grundlage für eine nachhaltige und widerstandsfähige Gesellschaft.

Alles Gute in der Lockerungsphase. Alles Gute der BFH.

René Graf

Chères lectrices, chers lecteurs,

Quel développement envisager pour notre société après le COVID-19 ?

Notre société traverse sans conteste une de ses crises majeures depuis les deux guerres mondiales. Ce virus invisible et redoutable n'épargne personne. Nous avons toutes et tous dû adapter notre façon de vivre, de travailler et d'échanger. Cette crise agit comme un miroir et nous met face aux limites de la mondialisation. Mais qu'en restera-t-il dans cinq ans ? Quel profit tirer de cette expérience pour modifier en profondeur nos comportements ? À chacun et chacune d'en tirer des leçons pour l'avenir, en restant conscient que le risque réel n'est pas lié au virus mais au fait d'en oublier l'impact et de retourner aux affaires comme si de rien n'était.

Cette crise nous offre l'opportunité de recentrer nos actions sur nos valeurs. Nous devons certes tout mettre en place pour relancer l'économie. Une économie florissante est le moteur d'une société saine. Mais quelle économie et quelles valeurs voulons-nous prôner ? L'heure semble venue de soutenir cette économie par des investissements ciblés afin de stimuler un développement durable intégrant l'innovation et les technologies. Le retour à la préhistoire n'est évidemment pas la réponse. Nous devons nous tourner vers l'avenir. Nous avons besoin de solutions durables, innovantes et ancrées dans un contexte local. Les ressources doivent être préservées et leur renouvèlement assuré.

L'énergie, les matériaux, les services sont autant de terrains de développement dignes de faire avancer notre société. « Local et durable » doit être notre mantra. Non pas comme solution de repli ou de démantèlement, mais comme source d'innovation et d'investissement pour l'avenir. Les hautes écoles, par leur contact étroit avec l'économie, sont bien placées pour accompagner et stimuler ce développement. Le lien comme base de confiance ; comme base pour une société durable et résiliente.

Bon déconfinement. Bon vent à la BFH.

René Graf

Die ~~grüne~~ blaue Revolution – wie Hightechökologie unsere Zukunft formt

Matthias Horx
Trend- und Zukunftsforscher,
Gründer Zukunftsinstitut GmbH

Kein Zweifel: Ökologie wird das grosse Thema des 21. Jahrhunderts. Greta Thunberg hat die Zukunft ein für alle Mal verändert. Aber welche Ökologie? Die heutige Angst- und Schuldökologie kann die Gesellschaft nur spalten und trägt am Ende wenig zur Vermeidung von CO_2, Plastik usw. bei. Könnte auch eine andere Ökologie die Zukunft prägen, eine Ökologie der Fülle, ja des Überflusses?

Wir stehen heute im Wandel vom industriellen zum ökologischen Zeitalter. Es geht darum, einen Abschied zu organisieren: den Abschied von der fossilen Ära, in der die Macht der Kohlenwasserstoffe uns eine rasende Erhitzung der menschlichen Systeme beschert hat.

Grüne Ökologie

Die Ursprünge der grünen, also der reinen Naturökologie lassen sich bis in die Naturromantik des frühen 19. Jahrhunderts zurückverfolgen. Ihre erste Breitenwirkung entfaltete die ökologische Bewegung jedoch erst im Zenit des westlichen Wirtschaftsbooms – in der Blüte der Hippie- und Alternativbewegung. Damals entstanden nicht nur die Grünen als politische Partei, sondern auch ein neues, postmaterielles Weltbild, das nach dem Verhältnis des Menschen zur Natur fragte und das industrielle Konsumprimat infrage stellte.

In den grünen Bewegungen der 1970er- und 1980er-Jahre bildete sich ein stabiles, über die Zeit aber stagnierendes postmaterielles Kulturmilieu aus. Im Lauf eines halben Jahrhunderts hat sich daraus bis heute so etwas wie eine ökologische Klasse entwickelt.

Ökologie in ihrer grünen Form hatte stets drei weltanschauliche Basisideologien: erstens das Dogma der existenziellen Knappheit; zweitens fusste «das Grüne» auf einer Romantisierung der Natur als heile, ja heilige Welt; daraus entwickelte sich – drittens – die Schuldlogik des grünen Ökologismus.

Blaue Ökologie

Die blaue Ökologie begreift Ökologie nicht als Zwang zum Verzicht, sondern als Befreiung vom Zuviel.

Blau ist die Farbe des Horizonts, der Atmosphäre, des offenen Meeres, auch des Technologischen. Dabei geht es aber nicht um den Glauben an eine Wundertechnik, die das CO_2 wieder aus der Atmosphäre saugt. Blaue Ökologie handelt von intelligenteren Systemen, in denen wir mit Natur und Technik in eine neue Beziehung treten. Auf dem Weg dorthin hilft es, Natur auf tiefere Weise zu verstehen – etwa in der Differenz zwischen Effektivität und Effizienz. Zwei Worte, die gleich klingen, aber etwas völlig anderes meinen.

Effizienz versus Effektivität

Effizienz ist immer der Versuch, ein (Teil-)System zu optimieren, mehr herauszuholen. Es auszuquetschen. Man pumpt das Schaf so lange auf, bis es platzt. Man überhitzt es. Das ist der Kern fossil-industrieller Logik, und es führt zu all dem, was wir als Folgeschäden des Konsumindustrialismus erleben: krankhaftem Übergewicht, endlosen Staus, Hühnern, die nicht mehr stehen können, verwirrten Onlineseelen, globalen Hitzewellen.

Die Natur ist dagegen effektiv: Die verschiedenen Teilsysteme sind sinnvoll ineinander verwoben. Und dabei gleichen sich Überschüsse aus, die ständig neu entstehen. Ein Baum ist kein Meister der Produktivität: Fotosynthese ist eher ein langsamer Prozess, ebenso das Wachstum. Aber der Baum ist durch vielfältige Kreisläufe, Synthesen, Symbiosen und Kooperationen mit seiner Umwelt verbunden. Das macht ihn produktiv in seiner Komplexität.

Blaue Ökologie sieht ihre Aufgabe darin, das Prinzip dynamischer Effektivität im Möglichkeitsraum Mensch–Natur–Technologie neu zu konstruieren. Es geht im Ökologischen dann nicht mehr um die zwanghafte Verringerung unseres «Fussabdrucks», sozusagen um das Gehen auf ökologischen Zehenspitzen. Wir nehmen «der Erde» nicht etwas weg, sondern fügen ihr etwas hinzu – und damit entsteht eine andere, produktive Wirklichkeit.

Kontakt
– info@zukunftsinstitut.de

Infos zum Zukunftsinstitut
– zukunftsinstitut.de

Alle Textpassagen stammen aus «Die ~~grüne~~ blaue Revolution» von Matthias Horx. Der vollständige Artikel ist im Internet nachzulesen unter: www.horx.com/43-die-blaue-revolution.

La révolution ~~verte~~ bleue : comment l'écologie high-tech façonnera notre avenir

Matthias Horx
Horx, Futurologue et analyste de tendances, fondateur du Zukunftsinstitut GmbH

À n'en pas douter, l'écologie constituera un thème crucial pour le XXIe siècle. Greta Thunberg a modifié notre avenir une fois pour toutes. Mais de quelle écologie parle-t-on ? L'écologie actuelle, basée sur la culpabilité et la peur, ne peut que diviser la société. En fin de compte, elle ne contribue guère à éviter le CO_2, le plastique, etc. Une autre écologie ne pourrait-elle pas façonner l'avenir ? Une écologie de l'abondance ou même de la surabondance…

Nous vivons aujourd'hui une phase de transition de l'ère industrielle vers l'ère écologique. Il s'agit par conséquent d'organiser l'abandon d'un monde fossile dans lequel le pouvoir donné aux hydrocarbures a provoqué un réchauffement rapide des systèmes humains.

Écologie verte

Les origines de l'écologie verte, qui se fonde uniquement sur la nature, remontent au romantisme naturaliste qui émerge au début du XIXe siècle. Ce n'est toutefois qu'à l'apogée de la croissance économique occidentale – avec l'éclosion de la mouvance hippie et alternative – que le mouvement écologique commencera à se déployer. En même temps que les Verts s'institutionnalisent en parti politique, une nouvelle vision du monde postmatérialiste voit le jour, remettant en question les relations de l'homme avec la nature, ainsi que la primauté accordée à la consommation dans la société industrielle.

Avec les mouvements écologistes des années 1970 et 1980 apparait un milieu culturel postmatérialiste qui s'avère stable mais aussi enclin à une certaine stagnation. En l'espace d'un demi-siècle, une espèce de classe sociale écologiste s'est ainsi constituée.

Dans sa forme verte, l'écologie s'est toujours fondée sur trois postulats idéologiques : tout d'abord, le dogme de la pénurie des moyens de subsistance ; deuxièmement, une vision romantique qui sanctifie la nature en tant qu'univers « intact » ; et troisièmement, la logique de culpabilité qui en découle, telle qu'elle caractérise l'écologisme vert.

Écologie bleue

L'écologie bleue ne conçoit pas l'écologie comme une contrainte de renoncement, mais comme un moyen de se libérer de l'excès.

Le bleu, c'est la couleur de l'horizon, de l'atmosphère, du grand large, mais aussi du monde technologique. Il ne s'agit pas de croire en une technique miraculeuse qui récupérerait le CO_2 disséminé dans l'atmosphère, mais de mettre en place des systèmes plus intelligents dans lesquels nous établirions de nouvelles relations avec la nature et la technologie. Pour y parvenir, il est utile de comprendre la nature de manière plus approfondie – notamment en distinguant l'efficacité de l'effectivité, deux termes qui se ressemblent à l'oreille mais n'ont pas du tout la même signification.

Efficacité et effectivité

Le terme efficacité fait toujours référence à la tentative d'optimiser un système ou une partie de système, à en tirer davantage : on presse le citron jusqu'à la dernière goutte, on opte pour la surchauffe. C'est là le cœur de la logique de l'industrie fondée sur les énergies fossiles, une logique qui a provoqué tout ce que nous expérimentons des conséquences de l'industrialisme consumériste : obésité morbide, embouteillages quotidiens, poules incapables de se tenir debout, rapports humains confus sur Internet… sans oublier les vagues de chaleur qui affectent toute la planète.

La nature, en revanche, est effective. Ses divers sous-systèmes sont imbriqués de manière appropriée. Les excédents qui ne cessent d'être produits se compensent les uns les autres. L'arbre, par exemple, n'est pas le champion de la productivité : la photosynthèse est un processus plutôt lent, tout comme la croissance végétale. Cependant, l'arbre est lié à son environnement par toute une série de circuits, de synthèses, de symbioses et de coopérations. Cela le rend productif dans la complexité.

L'écologie bleue considère que sa mission consiste à reconstruire le principe d'effectivité dynamique dans le champ des possibles qui unit l'homme, la nature et la technologie. Du point de vue écologique, il ne s'agit plus alors de réduire impérativement notre « empreinte » afin de vivre – pour ainsi dire – sur la pointe des pieds : nous n'enlevons rien à « la Terre », nous lui rajoutons quelque chose et créons ainsi une autre réalité productive.

Contakt
– info@zukunftsinstitut.de

Infos sur le Zukunftsinstitut
– zukunftsinstitut.de

Tous les passages ci-dessus sont tirés du livre « Die ~~grüne~~ blaue Revolution » de Matthias Horx. L'article complet peut être consulté sur Internet : www.horx.com/43-die-blaue-revolution.

Atmende Energieversorgung
für die Energiewende

Dr. Andreas Danuser
Professor für Computer-Science, BFH

Im Strommarkt von morgen müssen Verbrauch, Produktion und Speicherung von Energie permanent aufeinander abgestimmt werden. Die «atmende» Energieversorgung von aliunid steuert diesen komplexen Vorgang dank dezentraler und sicherer IoT-Technik – und ermöglicht damit das Umsteigen auf Solar- und Windenergie.

Mit der Energiestrategie 2050 hat sich die Schweiz ehrgeizige Ziele gesetzt: Bis 2050 will das Land auf Kernkraftwerke und fossile Brennstoffe verzichten – auf rund 80 Prozent der heutigen Energieträger. Im Stromsektor steht die Schweiz dank hoher Verfügbarkeit von Wasserkraft gut da. Aber der Strombedarf wird vor allem infolge zunehmender E-Mobilität und Digitalisierung massiv steigen. Solar- und Windanlagen können die Nachfrage im Prinzip decken. Doch es sind unzuverlässige (stochastische) Energieträger. Sie produzieren Strom, wenn die Sonne scheint und der Wind weht, aber nicht unbedingt dann, wenn er benötigt wird. Ist die Diskrepanz zu gross, wird das Stromnetz instabil, und der Blackout droht.

Eine ökologische Stromversorgung muss also Angebot und Nachfrage in Einklang bringen sowie Überschussenergie einspeichern oder Energielücken beheben, indem zuvor gespeicherte Energie verfügbar gemacht wird – permanent und auf allen Ebenen von der Steckdose und der privaten PV-Anlage bis zum grossen Speicherkraftwerk in den Alpen. Das digitale Energieversorgungsunternehmen aliunid («all you need»), das mit der BFH eine intensive Partnerschaft pflegt, weist den Weg, um die Aufgabe zu bewältigen. Wie in der Energiestrategie 2050 steht bei aliunid nicht mehr der traditionelle Energieproduzent im Mittelpunkt, der in Grossanlagen produzierten Strom nach dem Top-down-Konzept an die Endverbraucher verteilt. Das Bottom-up-Konzept setzt beim (Solar-)Strom produzierenden Konsumenten (Prosumer) sowie beim regionalen Energieversorger an.

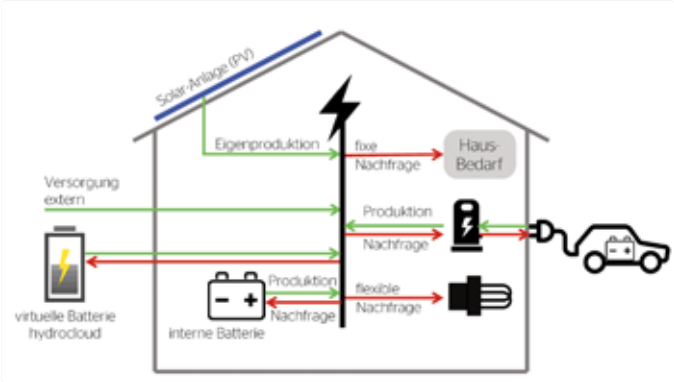
Integrierte Stromversorgung als Ziel

Das Konzept von aliunid besteht darin, den dezentralen Flexibilitätsmarkt (die Prosumer) und den zentralen Flexibilitätsmarkt (die grossen Stromproduzenten und -verteiler) in einer integrierten Stromversorgung zu vereinen. Dazu braucht es eine permanente Messung und Steuerung von Angebot und Nachfrage in einem bisher undenkbaren Detaillierungsgrad. Konkret funktioniert das so: Ein Kleincomputer erfasst sekündlich die Energiedaten meines Haushalts – wie viel Strom die PV-Anlage auf dem Dach gerade produziert, den Ladezustand der Batterie meines Teslas sowie den aktuellen Bedarf von Kochherd, Waschmaschine, Heizung und Beleuchtung. Alle fünf Sekunden sendet der Rechner vier Informationen an die nächsthöhere Ebene (zum Beispiel mein Quartier): Stromproduktion und -verbrauch sowie die vorhandenen Kapazitäten, überschüssigen Strom abzugeben oder überschüssigen Strom der Nachbarn aufzunehmen. Dann setzt die Steuerung ein: Produzieren meine Nachbarn gerade zu viel Strom, «atmet» mein Haus diesen ein: Die Batterie des Teslas wird geladen, die Waschmaschine startet. Will ich aber heute nicht waschen und ist mein Tesla vollgeladen, stelle ich meinen Solarstrom den Nachbarn zur Verfügung, die gerade zu wenig für den Eigenbedarf produzieren. Jetzt «atmet» mein Haushalt Energie aus.

Nach dem gleichen Prinzip schafft aliunid den Ausgleich zwischen Quartieren, Städten, Regionen und Ländern. Auf der obersten Ebene können grosse Pumpspeicherkraftwerke Angebot und Nachfrage synchronisieren. Doch sie sind zu träge, um die Differenzen im dezentralen Flexibilitätsmarkt ständig auszugleichen. Entscheidend ist die Fähigkeit, Lastverschiebungen und Speicherkapazitäten auf jeder Ebene des Versorgungsnetzes flexibel zu managen – bis hinunter zum Ein- oder Ausschalten der Waschmaschine. Genau dies kann aliunid.

Sichere Cloud-Technologie im Feldtest

Basis von aliunid ist nicht ein zentraler Grossrechner, sondern die ursprünglich an der BFH konzipierte SIOT-Plattform (Swiss Internet of Things), eine rein schweizerische Cloud-Technologie, die auf einem Schwarmansatz basiert. Darüber laufen der Datenaustausch und die Laststeuerung. Innerhalb des Start-up-Unternehmens aliunid ist die BFH die Partnerin für die IoT-gestützte Informationsplattform. Wichtige Forschungsaufträge für die Schule betreffen etwa die Cybersicherheit und den Datenschutz. Die «atmende» Energieversorgung ist auf viele Informationen aus pri-



Die Energieflüsse in einem «atmenden» Haus

vaten Haushalten angewiesen. Nur wenn ein Missbrauch ausgeschlossen ist, erhält aliunid das Vertrauen der Endkunden.

Ein Jahr nach den ersten Überlegungen startete aliunid im Mai 2019 mit Unterstützung des Bundesamts für Energie einen Feldtest. Neben 3 grossen Wasserkraftproduzenten beteiligen sich 15 mittelgrosse Energieversorger und gut 400 Haushalte (2000 bis Ende 2020) am Probelauf vor der geplanten Markteinführung 2021. Dazu kommen die ETH Zürich, die Empa, die HES-SO Wallis und die BFH, die grosse Erfahrung bei der Umsetzung neuer Technologien in marktfähige Anwendungen einbringt.

Energie sparen und CO_2 vermeiden

Damit die «atmende» Energieversorgung auf Akzeptanz stösst, entwickelt aliunid eine anwenderfreundliche App, die dem Prosumer spannende Informationen in Echtzeit liefert: wie viel Strom er produziert, wie viel er verbraucht, wie viel dieser Strom kostet und – zentral für die Beeinflussung des ökologischen Footprints – wie viel CO_2 im gerade verbrauchten Strom steckt (ein Wert, der je nach Tageszeit, Wochentag und Jahreszeit stark variiert). Diese Informationen motivieren dazu, den Stromverbrauch ökologisch zu optimieren und die persönliche Energieeffizienz zu steigern. So soll zunächst ein Energiesparpotenzial von zehn Prozent realisiert werden. Ein grosser Mehrwert für den Kunden entsteht schliesslich durch die Anbindung der App an Smart-Home-Anwendungen für die energieoptimierte Steuerung von Beleuchtung und Heizung, für die Raumüberwachung und für vieles mehr.

Erst das Internet of Things hat es ermöglicht, riesige Datenmengen dezentral, flexibel und in Echtzeit zu verwalten, wie dies für eine «atmende» Energieversorgung unerlässlich ist. Dank ihrer grossen Kompetenz auf diesem Gebiet leistet die BFH als Projektpartnerin einen wichtigen Beitrag beim Aufbau einer CO_2-freien, nachhaltigen und wirtschaftlichen Energieversorgung in der Schweiz.

Kontakt
– andreas.danuser@bfh.ch

Infos
– aliunid: www.aliunid.com
– Research Institute for Security in the Information Society RISIS: risis.bfh.ch

Die «atmende» Energieversorgung von aliunid ermöglicht dank intelligenter IoT-Technik das Umsteigen auf Solar- und Windenergie.

«Wir müssen nutzen, was uns der Wald bietet»

Professor Andreas Müller, Leiter des BFH-Instituts für Holzbau, Tragwerke und Architektur, über die ökologischen Vorteile des Bauens mit Holz und die Mehrfachnutzung von Holz und Gebäuden.

Andreas Müller
Professor für Holzbau und Baukonstruktion, Leiter Institut für Holzbau, Tragwerke und Architektur IHTA, BFH

Herr Müller, welche Rolle spielt das Bauen mit Holz beim Megatrend Neoökologie resp. Blaue Ökologie?

Andreas Müller: Bauen mit Holz war schon immer sehr ökologisch, weil man dabei einen regional verfügbaren, nachwachsenden Rohstoff verwendet. Die Bilanz bei der grauen Energie ist bei Holz besser als bei anderen Materialien. Der Wald als CO_2-Speicher spielt in der Klimaproblematik eine entscheidende Rolle. Wir müssen nutzen, was uns der «Wirtschaftsraum» Wald bietet.

Wie sehr schmälert es die Ökobilanz von Holz, wenn es aus dem Ausland statt aus der Schweiz kommt?

Wenn es aus dem süddeutschen Raum oder dem mehr oder weniger grenznahen Österreich kommt, bleibt sie gut. Wenn ich es allerdings in Osteuropa beziehe oder zur Bearbeitung dorthin transportiere, wird sie schlechter. Dann fallen die Transporte stark ins Gewicht.

Wird hierzulande immer mehr Schweizer Holz verwendet?

Ja, das ökologische Bewusstsein wächst, bei privaten wie öffentlichen Bauherren. Aber klar: Aufgrund des starken Frankens ist es immer eine persönliche Entscheidung, ob man es sich leisten will. Bei grossen Holzbauprojekten braucht es zudem innert kurzer Zeit eine grosse Menge an Materialien. Die im Vergleich zu anderen Ländern eher klein strukturierte Schweizer Holzwirtschaft kann dem nicht immer nachkommen.

Das Verbessern der Ökobilanzen bedingt auch, dass man möglichst viel von dem, was im Wald wächst, verwenden kann.

Bis anhin haben wir zum Bauen vor allem die Nadelholzarten Fichte und Tanne verwendet, die in grossen Mengen zur Verfügung stehen und leicht zu bearbeiten sind. Wir von der BFH arbeiten mit anderen Hochschulen darauf hin, dass auch Laubholzarten wie die Buche vermehrt stofflich verwendet werden. Hierfür müssen wir noch die Fertigungsprozesse über die gesamte Wertschöpfungskette anpassen.

In welche Richtung zielt Ihre Forschung?

Wenn man heute ein Gebäude oder ein Bauteil aus Buche herstellt, bezahlt man fast den doppelten Preis – erhält dafür aber nur etwa die eineinhalbfache Leistungssteigerung gegenüber den Nadelhölzern. Deshalb müssen auf der einen Seite die Kosten gesenkt und auf der anderen Seite die Leistung erhöht werden. Im Rahmen des Aktionsplans Holz des Bundesamts für Umwelt BAFU haben wir in den vergangenen Jahren zusammen mit der Empa und der ETH Zürich bezüglich der Leistungsfähigkeit von Laubholz und insbesondere der Buche grosse Fortschritte erzielt. Wir von der BFH haben dabei vor allem die Möglichkeiten des mechanischen Zusammenfügens von Laubholz mit anderen Bauteilen stark verbessert (siehe auch Artikel «Neue Möglichkeiten dank hochfestem Stabschichtholz aus Buche», Seite 10).

Welche weiteren ökologischen Vorteile bietet der Baustoff Holz?

Die Materialeffizienz ist sehr hoch. Holz verfügt bei einem sehr geringen Eigengewicht über eine hohe Leistungsfähigkeit. Das ermöglicht eine Leichtbauweise, bei der man nicht die ganz grossen Massen bewegen muss. Angesichts der geringen Wärmeleitfähigkeit von Holz sind die Aussenwandaufbauten, also die Gebäudehülle, sehr viel kompakter. Damit bleibt mehr Platz für Wohnraum, was einen Beitrag zur Flächeneffizienz leistet. Diese ist ja ein sehr bedeutendes Thema, das unser Institut auch stark beschäftigt. Wie lässt sich der immer knapper werdende öffentliche Raum möglichst effizient nutzen? Wie schafft man auf kleinerem Raum genauso optimale Wohnbedingungen?

Sind die Wohnbedingungen in einem Holzhaus besser als in einem herkömmlichen Haus?

Das ist natürlich eine subjektive Einschätzung. Und ich bin da vorbelastet, weil ich lange in einem Holzhaus gewohnt habe. Aber ja, aus meiner Sicht ist das Raumklima in einem Holzhaus unschlagbar, allein schon wegen der Eigenschaft des Materials, viel Feuchtigkeit aufnehmen und wieder abgeben zu können. Wir hatten zu Hause nie Probleme mit unangenehmen Kochgerüchen oder mit Schimmel.

Ihr Institut hat jüngst ein Forschungsprojekt zu bezahlbarem Wohnraum abgeschlossen.

Ja, das ist ein Thema von hoher gesellschaftlicher Relevanz. Beispielsweise können sich Polizisten in München Wohnungen erst in 50 Kilometer Entfernung von der Stadt leisten. Das gilt für viele Ballungszentren, sicher auch für Zürich. Es braucht also neue Konzepte. Wohnqualität muss sich nicht unbedingt nur über die Grösse des zur Verfügung stehenden Raumes definieren. Wichtig können ja auch die Anbindung an den öffentlichen Verkehr oder das Raumklima sein. Eine Umfrage hat ergeben, dass sehr viele Menschen mit einem einfacheren Ausstattungsstandard zugunsten tieferer Mieten einverstanden wären. Auch mit kleineren, effizienteren Grundrissen liessen sich die Herstellungskosten senken – und damit auch die Mieten.

BFF Fribourg, geplant mit Fagus Stabbuche aus lokalem Holz. Die Tragkonstruktion als Möbelstück, einheimisch, filigran, als CO_2 – Speicher.
© Behnisch Architekten | Visualisierung: Moka-Studio

Welchen Beitrag kann der Holzbau leisten?

Bei der industriellen Fertigung sind wir im Holzbau schon sehr weit fortgeschritten. Bei der Raummodulbauweise stellt man den gesamten Raum schon im Werk her, inklusive Innenausbau und Versorgungsleitungen. Das ist eine Produktionsweise, wie wir sie aus der Automobilindustrie kennen. Sie steigert die Effizienz und senkt die Kosten.

Und schont die Umwelt?

Ja, mit solchen Raummodulen lassen sich Gebäude – zum Beispiel Kindergärten oder Anbauten an Spitäler – während einer gewissen Zeit an einem Ort nutzen und dann als Ganzes an einen anderen Ort transportieren. Da ist die Leichtbauweise von Holz ein grosser Vorteil. Diesen Trend in der Holzbaubranche hin zur Mehrfachnutzung von ganzen Gebäuden erachte ich als sehr sinnvoll.

Kontakt
– andreas.müller@bfh.ch

Infos zum Institut für Holzbau, Tragwerke und Architektur IHTA
– bfh.ch/ihta

Industrielle Fertigung im Holzbau: Bei der Raummodulbauweise stellt man den gesamten Raum schon im Werk her, inklusive Innenausbau und Versorgungsleitungen.

Neue Möglichkeiten
dank hochfestem Stabschichtholz aus Buche

Dr. Martin Lehmann
Stv. Leiter Kompetenzbereich Klebstofftechnologie und Polymerchemie, BFH

Holz ist ein technisch interessantes Baumaterial, das auch die Umwelt- und Klimabilanz der Bauwerke verbessert. Gleichzeitig erfordert der architektonische Trend zu filigranen Strukturen eine höhere Tragfähigkeit. Buchenstabschichtholz bietet hierfür Hand – das Resultat einer Zusammenarbeit von Forschenden der BFH und der Fagus Suisse SA.

In Mitteleuropa und insbesondere in der Schweiz sind in den nicht alpinen Regionen Laubbäume heimisch, sie werden die Fichte (Picea abies) wieder verdrängen. Dieser Prozess wird begünstigt durch die Bestrebungen, von Fichtenmonokulturen zu natürlichem Mischwald zurückzukehren, und durch den Klimawandel. Laubholz und insbesondere die Buche (Fagus sylvatica) hat eine höhere Festigkeit als das im Holzbau mehrheitlich eingesetzte Fichtenholz. Brettschichtholz aus Laubholz wird trotz diesem Vorteil nur selten eingesetzt, u.a. wegen des höheren Einheitspreises. Deshalb ist die Buche den meisten Leuten einzig als gutes Brennholz bekannt. Um diesen Umstand zu ändern, hat die Fagus Suisse SA zusammen mit Forschenden des Instituts für Werkstoffe und Holztechnologie IWH der BFH das Buchenstabschichtholz entwickelt.

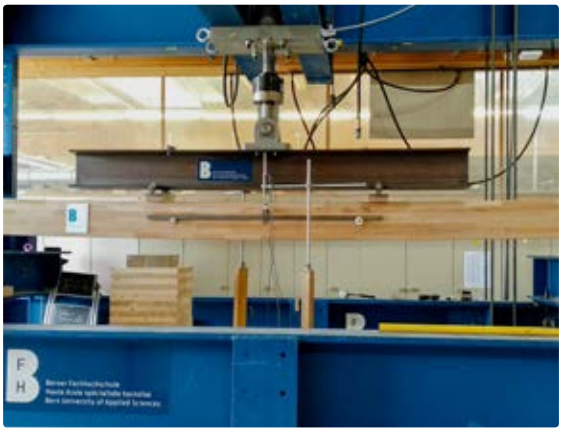
Neue Marktchance für Schweizer Buche

Mit der Innovation des Buchenstabschichtholzes werden Träger mit einer Biegefestigkeit von über 60 Megapascal (MPa) möglich. Zum Vergleich: Das momentan auf dem Markt erhältliche Brettschichtholz aus Fichte hat eine Festigkeit von 24 bis 32 MPa, und mit den aktuell bekannten Prozessen wird bei Laubholz-Brettschichtholz eine Festigkeit von 48 MPa erreicht. Diese anvisierte Steigerung der Festigkeit von 25 bis 150% auf 60 MPa schafft neue Marktchancen für das Holz aus Schweizer Wäldern.

Höhere Festigkeit

Weil die Länge des Rohmaterials begrenzt ist, müssen Bretter in einem Brettschichtholzträger gestossen werden. Im Gegensatz zum Brettschichtholz sind bei hochfestem Stabschichtholz diese Stösse kontrolliert und versetzt angeordnet. Damit wird der negative Einfluss der Stösse auf die Festigkeit auf ein Minimum reduziert, und es können höhere Festigkeiten garantiert werden. Ein grosser Vorteil von Brettschichtholz ist der sogenannte Lamellierungseffekt, der zu einer Homogenisierung der Eigenschaften führt und gleichzeitig die Grösse einzelner Holzmerkmale limitiert. Beim Stabschichtholz wird dieser Effekt sogar in zwei Richtungen ausgenutzt. Zusätzlich bewirkt diese zweifache Lamellierung, dass das benötigte Rohmaterial einen kleineren Querschnitt hat. Dies bringt eine höhere Ausbeute bei höheren Festigkeiten.

Der Trend zu filigranen Strukturen fordert höhere Tragfähigkeit von Holz. Buchenstabschichtholz bietet Hand.



Mit der Innovation des Buchenstabschichtholzes werden Träger mit einer Biegefestigkeit von über 60 Megapascal (MPa) möglich.

Stabschichtholz: höhere Ausbeute beim Rohmaterial und höhere Festigkeiten

Parallel zu den Forschungsarbeiten hat die Fagus Suisse SA im jurassischen Les Breuleux das Produktionswerk aufgebaut.

Klebefuge ist nicht die Schwachstelle

Die Verklebung des Stabschichtholzes geschieht mittels Hochfrequenzpresse. Diese Technologie ermöglicht eine Reduktion der Presszeiten von Stunden auf Minuten. Das Verfahren wurde bislang noch nicht für die Verklebung von Buchenholz für tragende Elemente angewendet. Die bei Fichtenholz erprobten sowie bekannten Parameter und Klebstoffe führten bei Buche zu keiner Verklebung, die die Anforderungen der Normen an die Festigkeit und Dauerhaftigkeit erfüllt. Die Qualität einer tragenden Verklebung wird meist mit der Beständigkeit gegen Delaminierung geprüft. Bei dieser Prüfung wird das Holz zuerst in einem Imprägnierungsprozess komplett mit Wasser gesättigt. Je nach Holzart nimmt es etwa das Ein- bis Dreifache des Eigengewichts an Wasser auf. Diese Wasseraufnahme führt zu einer deutlichen Quellung des Holzes. Nach der Sättigung mit Wasser wird der Prüfkörper innerhalb kurzer Zeit (ca. 20 Stunden) wieder rückgetrocknet. Dieser Wasserverlust führt dazu, dass die trockeneren Zonen im Holz wieder schwinden und Zwängungskräfte entstehen, die Risse erzeugen. Ziel muss sein, dass sich diese Risse im Holz und nicht in der Klebefuge bilden. Damit ist garantiert, dass die Festigkeit der Verklebung höher ist als jene des Holzes. So ist die Klebefuge auch keine Schwachstelle im Träger. Im Rahmen des Forschungsprojekts wurden mittels Parameterstudie verschiedene Klebstoffe evaluiert und die Parameter für eine normgerechte Verklebung definiert.

Hohe Festigkeiten erfordern eine zuverlässige Sortierung

Holz ist ein Naturprodukt, dessen Eigenschaften stark variieren, dies gilt auch für die Festigkeit und die Steifigkeit (E-Modul). Für das E-Modul gibt es etablierte zerstörungsfreie Messverfahren. Die Festigkeit wird über verschiedene messbare und visuelle Parameter abgeschätzt. Die bekannten Korrelationen zwischen der Dichte, dem E-Modul und der Festigkeit verlieren die Gültigkeit, wenn das untersuchte Brett Holzmerkmale wie zum Beispiel Äste, Risse und/oder starke Faserneigung aufweist. Die Bestimmung des Einflusses der Holzmerkmale auf die Festigkeit wurde durch eine visuelle Aufnahme der Holzmerkmale sowie eine Messung von Dichte und E-Modul mit anschliessender zerstörerischer Bestimmung der Zugfestigkeit durchgeführt. Zu diesem Zweck wurden über 250 Stäbe mit einem Querschnitt von 40 × 40 mm in unterschiedlichen Längen geprüft. Die mittlere Festigkeit der Stäbe ist mit ca. 64 MPa erfreulich hoch, dies zeigt zusammen mit dem maximalen Wert von 125 MPa das enorme Potenzial der Buche als Bauholz. Gleichzeitig zeigt der tiefste Wert von ca. 4 MPa, wie wichtig es ist, das Holz zu sortieren und den Einfluss der Holzmerkmale auf die Festigkeit zu kennen. Im Rahmen des Projekts wurden die notwendigen Parameter erarbeitet, die dem Wirtschaftspartner unter Berücksichtigung der Ausbeute eine Sortierung des Rohmaterials nach Festigkeitsklassen erlauben.

Forschung und Wirtschaft Hand in Hand

Parallel zu den Forschungsarbeiten an der BFH hat die Fagus Suisse SA im jurassischen Les Breuleux das Produktionswerk aufgebaut. Mit dessen Inbetriebnahme ist inzwischen der letzte Schritt im Projekt angelaufen. Aktuell werden die Forschungserkenntnisse in die Industrie transferiert und die Resultate validiert. Dies geschieht nicht nur durch das Testen der Produkte, sondern auch durch die intensive Zusammenarbeit der beiden Projektpartner, des BFH-Instituts für Werkstoffe und Holztechnologie und der Fagus Suisse SA. Forschungsmitarbeitende der BFH schulten deshalb im Produktionsbetrieb vor Ort die Mitarbeitenden der Fagus Suisse SA und halfen mit ihrem Know-how beim Anpassen der Produktionsparameter an die Gegebenheiten der industriellen Produktion. Dieses Vorgehen ermöglichte einen intensiven und effektiven Wissenstransfer zum Wirtschaftspartner.

Kontakt
– martin.lehmann@bfh.ch

Informationen zum Institut für Werkstoffe und Holztechnologie IWH und zur Fagus Suisse SA
– bfh.ch/iwh
– fagussuisse.ch

«The Winner Takes It All»

Urs W. Muntwyler
Professor für Photovoltaik, Leiter PV-Labor, BFH

«Das Elektroauto – zu teuer – zu leistungsschwach», erklärte 2011 ein ETH-Professor im «Magazin» und fand den Verbrennungsmotor in absehbarer Zeit unschlagbar. Da war es aber schon zu spät: Der Unternehmer Elon Musk war dabei, die Auto- und einige andere Welten mit seinen Elektroautos auf den Kopf zu stellen. Seither läuft nichts mehr wie geplant.

Seitdem die Pferdekutschen motorisiert wurden, ist die Frage des Antriebes interessant. Waren um 1900 Dampf-, Elektro- und Benzinfahrzeuge noch ernsthafte Konkurrenten, machte dank dem elektrischen Anlasser und der Erdölförderung bald der Verbrennungsmotor das Rennen. Das Elektroauto hat zwar seither verschiedentlich eine Renaissance erlebt, jedoch war keine von Dauer. Nach der sogenannten Energiekrise von 1974 wagten sich einige Klein-Elektrofahrzeuge wie der Zagato Zele (I) oder der Sebring Vanguard (USA) auf die Strasse und verschwanden bald wieder. In Bern baute der Radiopionier Matthias Lauterburg seinen elektrischen Zagato Zele ab 1979 mit vier Photovoltaikmodulen zu einer Art Solarmobil um. Das Fahrzeug diente dann als Werbeträger für die «Tour de Sol 85», das erste Solarmobilrennen der Welt. Dieses hatte in der damaligen Ingenieurschule Biel einen fast zehnjährigen Effort im Bau von Solarmobilen für Rennen und von Leicht-Elektromobil-Antrieben zur Folge. Auf der Strasse waren der dänische Mini-el und bis heute das dreirädrige TWIKE des Gelterkindener Erfinders Ralph Schnyder zu sehen.

Von ganz anderen Dimensionen war im Jahr 1990 der «Zero Emission Act» in Kalifornien. Dieses Gesetz forderte bis 1998 mindestens zwei Prozent emissionsfreie Fahrzeuge, also Elektroautos. Dank tüchtigen Anwälten und politischem Lobbying konnte dieses «Problem» aus der amerikanischen Welt geschafft bzw. das Gesetz rückgängig gemacht werden. Damit war die Bühne frei für französische und japanische Autohersteller. Erstere bauten mithilfe der Nickel-Cadmium-Akkus von Saft passable Elektrofahrzeuge, allerdings nur mit einer lamentablen Reichweite von 100 km. Die Japaner, allen voran Toyota, setzten aufgrund des Kohlestromes auf eine Verbesserung des Benzinmotors und entwickelten den Prius mit Parallelhybridantrieb.

Den Tesla hatte niemand auf dem Radar

Mit dem von der Autoindustrie unabhängigen Unternehmer Elon Musk und dessen Tesla erhielt das Elektroauto eine neue Chance. Musk ergriff die Chancen der digitalen Wirtschaft und nutzte das seit Jahrzehnten vorhandene Know-how aus den 1990er-Jahren im Bau von effizienten Elektroantrieben in Kalifornien. Gleichzeitig implodierte das Geschäftsmodell der Autobranche, die Abgaswerte der Verbrennungsfahrzeuge zu manipulieren. Wegen der neuen Flottengrenzwerte von 95 Gramm CO_2 pro Kilometer für Personenwagen in der EU und der E-Mobil-Quote in China muss heute plötzlich jeder Autohersteller E-Antriebe im Sortiment haben. Alternative Antriebsvarianten wie Erdgas, Wasserstoff und synthetische Triebstoffe sind unter Druck und drohen zu verschwinden. Dazu der VW-Entwicklungschef Frank Welsch: «Wenn wir die Mobilitätswende und die Umweltziele ernst nehmen, müssen wir uns auf den batterieelektrischen Antrieb konzentrieren. Alles andere ist Verschwendung der begrenzten regenerativen Energie.»

Fokussierte Forschung im Vorteil

Das sind keine guten Nachrichten für Forschende und Forschungsinstitute, die alle Antriebsarten beüben, dies unter dem schönen Begriff der Technologieoffenheit. Aber «einfach, günstig, effizient» gewinnt – also der Elektroantrieb.

Der fokussierte Spezialist ist gegenüber dem Generalisten im Vorteil, wenn es um Spitzenleistungen geht. Oder wie es bei der schwedischen Musikgruppe ABBA heisst: «The Winner Takes It All!» Alles ausser «Elektro» wandert ins Museum oder in die Nische.

Der Übergang braucht Zeit

Die alte Branche wird sich noch eine Weile wehren und das Elektroauto schlechtreden. So hören wir plötzlich kritische Diskussionen über Batterien, Recycling, Lithium und anderes mehr. Bei den Verbrennern hatten solche Diskussionen Seltenheitswert. Wer will schon Genaueres über die Menschenrechtssituation in Saudi-Arabien oder die Förderung von Rohöl wissen?

Kommt dazu, dass die Industrie heute noch nicht in der Lage ist, Komponenten wie Batterien, Leistungselektronik und Motoren in der nötigen Stückzahl her-

Mit ihren Solarmobilen nahm die damalige Ingenieurschule Biel mehrmals erfolgreich an der «World Solar Chalange» in Australien teil. Hier die Spirit of Biel/Bienne II im Jahr 1993.

zustellen. Auch bringen die Bildungsinstitutionen nicht genügend Spezialisten für die E-Mobilität hervor. Der Wechsel wird also noch einige Jahre dauern, speziell in der Schweiz, wo die beharrenden Kräfte besonders gut organisiert sind. Das zeigt sich auch bei uns an der BFH, wo sich bei den Solarcarports von Bern, Biel und Burgdorf doch noch einige Unterschiede feststellen lassen.

Gute Nachrichten für die anderen

Schlechte Nachrichten für die einen sind gute Nachrichten für die anderen. Elektrizitätswerke sind nun auch Lieferanten für die Energie der individuellen Mobilität. Sie könnten dieses Geschäft koppeln, indem Elektroautos als mobile Stromspeicher ins Netz integriert werden.

Gute Nachrichten gibt es auch für Umwelt und Klima. Die Grenzwerte für Luftschadstoffe können in Zukunft dank den E-Antrieben eingehalten werden, der CO_2-Ausstoss geht zurück, weil der Strom aus Sonne und Wind produziert wird. Die Kosten in Milliardenhöhe für den Import von Treibstoffen fallen weg. Das heisst aber auch, dass die Finanzierung der Strassen neu gedacht werden muss.

Das führt zu einem interessanten Fazit: Das Autofahren wird günstiger! E-Mobile kosten bald weniger als Benziner. Im Betrieb sind sie schon heute viel günstiger. Ob das zu einer Zunahme von Fahrzeugen und Fahrten führt, muss sich zeigen. Denn E-Mobil-Fahren braucht etwas mehr Planung und bedingt eine ausgebaute Ladeinfrastruktur. Setzt sich der Trend zum Mobilitätsverbund durch, könnte das Auto gar an Attraktivität verlieren.

Der zusätzliche Strom kommt aus der Photovoltaik

In der Schweiz wird der zusätzlich benötigte Strom (ca. 20% mehr) hauptsächlich aus der Photovoltaik kommen. Für weniger als Fr. 5000.– ist eine eigene PV-Anlage mit 2,5 Kilowatt-Peak (kWp) Leistung auf einer Fläche von 12–15 m^2 zu haben. Sie liefert während 30 Jahren genügend Strom, um ein Elektrofahrzeug zu laden.

Damit ist der Traum der «Tour de Sol»-Initianten wahr geworden, nämlich «mit Sonne herumzufahren». Einzig die grossen und schweren Fahrzeuge haben sie sich unter «Solarmobil» so nicht vorgestellt. Da haben unsere jungen Ingenieurinnen und Ingenieure in den nächsten Jahrzehnten noch viel Optimierungsarbeit und damit eine Menge Spass vor sich!

Kontakt
– urs.muntwyler@bfh.ch

Infos
– Institut für Energie- und Mobilitätsforschung IEM: iem.bfh.ch
– BSc Elektrotechnik und Informationstechnologie: bfh.ch/elektro

Der Solarcarport der BFH-TI in Burgdorf

Zirkuläre Geschäftsmodelle
für Photovoltaik und Elektrofahrzeugbatterien

Dr. Maria Franco Mosquera
Wissenschaftliche Mitarbeiterin, BFH

Dr. Stefan Grösser
Professor für Strategisches Management und Business Analytics, Leiter Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen, BFH

CIRCUSOL ist ein Forschungs- und Innovationsprojekt von Horizon 2020 und zielt auf die Umsetzung nachhaltiger, zirkulärer Geschäftsmodelle für die Photovoltaik (PV)-Branche ab. Zirkuläre Verwertungsstrategien beinhalten die Wiederverwendung, Reparatur und Aufarbeitung von PV-Modulen und Lithium-Ionen-Batterien aus Elektrofahrzeugen.

Das exponentielle Wachstum von PV-Installationen, das spätere Recycling und der aus den Restmaterialien erzeugte Abfall stellen technische und ökologische Herausforderungen dar. Aber es eröffnen sich auch neue Möglichkeiten der Wertschöpfung für wichtige Akteure in der PV-Industrie. Eine dieser Möglichkeiten wird vom CIRCUSOL-Projektkonsortium untersucht und betrifft die Reparatur von ausgefallenen oder degradierten PV-Modulen für ihre Wiederverwendung als gebrauchte Produkte («Secondary Use»). Es wird geschätzt, dass bis zu 80 % des zukünftigen PV-Abfalls aus Modulen mit Defekten bestehen werden, die während der Produktion, des Transports oder der ersten vier Betriebsjahre verursacht wurden, und nicht aus Produkten, die das Ende ihrer geplanten technischen Lebensdauer erreicht haben[1]. Von diesen 80 %, so schätzt das CIRCUSOL-Konsortium, sollten 45 % bis 65 % repariert bzw. aufgearbeitet und als Second-Life-Module wieder kommerziell vermarktet werden können[2].

Batterien mit zweiter Lebensdauer und Speicherung als Service

Abhängig von der Nutzungsintensität werden Lithium-Ionen-Batterien (LIB) nach circa acht bis zehn Jahren Einsatz in Elektrofahrzeugen aufgrund ihrer nachlassenden Kapazität ausser Dienst gestellt. Es wird jedoch geschätzt, dass gebrauchte Batterien am Ende ihres Lebens in Elektrofahrzeugen immer noch bis zu 70 % der ursprünglichen Kapazität aufweisen. Daher könnten sie in weniger anspruchsvollen Anwendungen, z. B. als stationäre Energiespeicher für erneuerbare Energiequellen wie Solaranlagen, eine zweite Verwendung finden.

CIRCUSOL nutzt mehrere Demonstrationen, um die Durchführbarkeit innovativer Geschäftsmodelle für Second-Life-LIB zu bewerten. Eine davon ist die Integration von Second-Life-Batteriesystemen in bestehende Stromabnahmeverträge. Voraussetzung ist, dass diese Ergänzung keine Erhöhung der Stromkosten für den Endverbraucher verursacht. Es wird erwartet, dass die Integration des Batteriesystems im Rahmen eines «Electricity-Storage-as-a-Service-Modells» durch einen Produkt-Service-System(PSS)-Anbieter (z. B. Eon) funktioniert. Der Kunde besitzt das Batteriesystem nicht, sondern nutzt es nur für einen vorher festgelegten Zeitraum. Für den Eigentümer einer PV-Anlage würde die Integration eines Batteriesystems eine Erhöhung des Eigenverbrauchs bedeuten, d. h., er würde mehr vom günstigeren Strom des PSS-Anbieters als vom teureren aus dem Versorgungsnetz beziehen. Im Gegenzug könnte der PSS-Anbieter einen grösseren Anteil des durch PV-Produktion erzeugten Stroms an den Eigentümer der PV-Anlage verkaufen, und das zu einem im Vergleich zur normalen Rückspeisevergütung der Energieversorger höheren Preis. Insgesamt verspricht die Speicherung von Strom aus erneuerbaren Energien eine grössere Flexibilität. Es werden Tests durchgeführt, um die technische und finanzielle Machbarkeit der Integration von Batteriesystemen der zweiten Lebensdauer in bestehende PSS-Angebote zu ermitteln.

Herausforderungen von PSS-Modellen für Second-Life-Batterien

Eine der grössten Herausforderungen im Zusammenhang mit der Erschliessung des Angebots an Second-Life-LIB in den kommenden Jahren ist die fehlende Standardisierung der Batteriepakete. Traditionell differenzieren sich die Hersteller durch die Entwicklung von Batterien, die sich in Grösse, chemischer Zusammensetzung und physikalischer Form unterscheiden. Diese Situation macht den Aufbereitungsprozess komplex, da nicht bekannt ist, welche Art von LIB die Verarbeitungsunternehmen erhalten.

Eine zweite Hürde sind die sinkenden Kosten für neue Batterien, was den Anwendungsfall für aufbereitete Batterien der zweiten Lebensdauer bedroht. Damit Second-Life-Batterien eine attraktive Alternative bleiben, muss die Kostenlücke zwischen neuen und

Dr. Stefan Grösser an einem Zwischen-Review-Meeting in Brüssel im Februar 2020

gebrauchten LIB ausreichend gross sein, damit die Leistungseinschränkungen von Gebrauchtanlagen gerechtfertigt sind. Wie im Fall von PV-Modulen gibt es bei Batterien aus zweiter Hand bisher keine Garantien für Leistung, Qualität und Sicherheit. Diese Faktoren sind von entscheidender Bedeutung für die Akzeptanz durch den Markt, da technische Garantien und renommierte Lieferanten erforderlich sind, um das Vertrauen der Kunden aufzubauen. Vor dem Hintergrund dieser herausfordernden Situation braucht es eine branchenweite Zusammenarbeit, um das Design für die zweite Lebensdauer, die Steigerung der Wiederaufbereitungskapazität und die Etablierung industrieweiter Sicherheitsstandards für gebrauchte Batterien zu gewährleisten.

Computersimulation zur Untersuchung der Marktdiffusion

Die Branche und das Ökosystem, in dem die Wiederverwendung von PV-Modulen und Batterien stattfindet, sind komplex. Deshalb wird ein Instrument benötigt, das Entscheidungsträgern dabei helfen kann, die kurz- und langfristigen Auswirkungen verschiedener Entscheidungen abzuschätzen. Die BFH entwickelt ein mathematisches Modell zur Identifikation der Dynamiken, die durch die Material- und Informationsflüsse bei der Diffusion von PV-Modulen und Batterien erster und zweiter Lebensdauer entstehen. Das Simulationsmodell, das auf der Methodik der Systemdynamik basiert, soll Szenario- und Politikanalysen ermöglichen und die rechtlichen, sozialen, technischen, ökologischen und wirtschaftlichen Triebkräfte sowie Barrieren von zirkulären Geschäftsmodellen berücksichtigen.

Kontakt
– maria.francomosquera@bfh.ch
– stefan.groesser@bfh.ch

Bibliografie

[1] Tsanakas, J. A., van der Heide, A., Radavičius, T., Denafas, J., Lemaire, E., Wang, K. … Voroshazi, E. (2019). Towards a circular supply chain for PV modules: Review of today's challenges in PV recycling, refurbishment and re-certification. Progress in Photovoltaics: Research and Applications, n/a(n/a). doi:10.1002/pip.3193
[2] Weckend, S., Wade, A., Heath, G. A., Wambach, K., Currás, T. A., Zhang, J. … Wuester, H. (2016). End-of-Life Management: Photovoltaic Panels. Munich, Germany: IRENA, IEA PVPS Task 12

Infos
– CIRCUSOL: circusol.eu
– Institut ICT-Based Management ICTM: ictm.bfh.ch
– BSc Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen: bfh.ch/wirtschaftsingenieur

Des bornes vers une mobilité
plus électrique

Dr Sébastien Mariéthoz
Professeur d'électronique de puissance et d'automatique, BFH

Le développement d'une infrastructure de recharge efficace est crucial pour le succès de l'électromobilité. La tendance va vers l'introduction de bornes permettant des recharges de plus en plus rapides et de bornes bidirectionnelles bénéfiques à la stabilité du réseau. L'application de techniques d'optimisation contribue à obtenir des solutions efficientes.

Il y a de nombreux aspects à gérer pour favoriser le développement de la mobilité électrique. Un de ceux-ci est une infrastructure de recharge couvrant l'ensemble du réseau routier et des parkings de manière dense. Un autre maillon important est la possibilité de recharger de manière ultrarapide les véhicules électriques pour leur donner la capacité à parcourir de longs trajets sans longues interruptions. Le cout de l'infrastructure de recharge, c'est-à-dire des bornes de recharge et des véhicules joue également un rôle non négligeable. Il y a deux grands types de bornes de recharge. Les plus fréquentes sont les bornes de recharge à tension alternative. Un convertisseur embarqué dans le véhicule converti la tension alternative du réseau en courant continu nécessaire à la batterie (voir figure 1) et il permet également de régler la vitesse de la charge. Avec ces bornes, le temps de recharge est en général long. D'une part, le prix d'un convertisseur haute puissance qui permettrait une recharge rapide peut être comparable ou supérieur au prix du véhicule, d'autre part sa masse et son volume sont également trop importants pour être embarqués.

Les bornes de recharge rapides sont actuellement moins fréquentes. Elles intègrent un convertisseur qui délivre directement du courant continu à la batterie du véhicule (voir figure 2). Pour se recharger à partir d'une borne rapide, la batterie du véhicule est directement connectée à la borne sans passer par le convertisseur embarqué. Le convertisseur de la borne étant fixe et son coût partagé entre tous les utilisateurs, sa puissance pour ce type de borne est uniquement limitée par les batteries et le réseau électrique.

Vers des véhicules soutenant le réseau électrique

L'augmentation du nombre de véhicules électriques et la densification de l'infrastructure de recharge ne va pas sans poser des défis importants. Il faut tout d'abord considérer que la puissance nécessaire pour recharger de nombreux véhicules électriques simultanément est importante. Cela peut surcharger le réseau électrique, particulièrement au moment et au lieu où la densité de véhicules électriques est élevée. Avec la transition énergétique vers une part grandissante d'énergie renouvelable, les opérateurs de réseaux voient cependant également les véhicules électriques comme une opportunité. L'énergie stockée dans les batteries d'un grand nombre de véhicules électrique est en effet considérable. Il est possible d'utiliser ces batteries comme réserves d'énergie dans lesquelles il serait possible de puiser lorsque le réseau manque d'énergie. La mise en œuvre d'un tel système nécessite une interaction entre véhicule, borne et réseau ainsi que la capacité à injecter l'énergie de la batterie dans le réseau par la borne, ce qui nécessite un convertisseur bidirectionnel en puissance. La plupart des bornes actuelles ne sont cependant pas bidirectionnelles et encore relativement peu de véhicule intègrent l'intelligence nécessaire.

Coopération avec Green Motion

Dans le cadre d'une coopération avec l'entreprise Green Motion qui développe et produit des bornes de

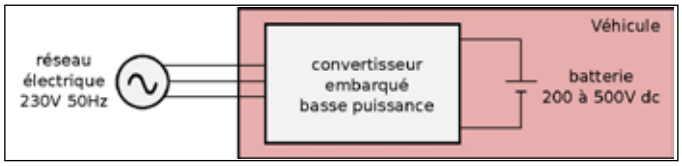


Figure 1 : Borne à tension alternative : le convertisseur est embarqué dans le véhicule.

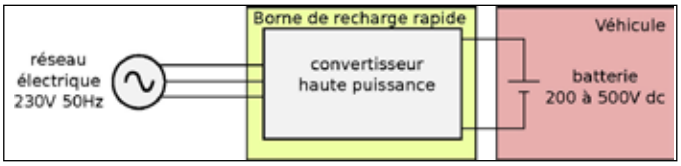


Figure 2 : Borne à courant continu : le convertisseur est stationnaire, partagé par les utilisateurs.

Premier résultat de la coopération avec Green Motion: la borne de recharge rapide RangeXT 11/22

recharge de véhicule, l'équipe du laboratoire d'électronique de puissance de l'Institut pour la recherche sur l'énergie et la mobilité IEM de la Haute école spécialisée bernoise a eu l'occasion de contribuer à ces thèmes par différents aspects.

Développement d'une solution modulaire

Un convertisseur modulaire isolé haut rendement a été développé pour équiper une famille de bornes de recharge haute puissance rapides, capables aussi bien de charger un véhicule que de réinjecter l'énergie de la batterie sur demande dans le réseau (voir figure 3).

Les structures de convertisseurs employées pour obtenir un convertisseur bidirectionnel pour réaliser la borne sont complexes à mettre en œuvre, mais cependant relativement bien connues en électronique de puissance. L'innovation de la solution réside dans la compacité, le bas cout et le rendement obtenus. Ces propriétés ont été obtenues par des progrès dans la modélisation des éléments du convertisseur qui permettent l'application d'une technique d'optimisation par algorithmes génétiques pour obtenir la combinaison de composants et de paramètres la meilleure. Par ailleurs, des techniques de commande innovantes basées d'une part sur la technique de commande prédictive, d'autre part sur des modèles avancés des pertes du système permettant d'opérer les composants actifs semi-conducteurs du système de manière optimale pour minimiser les pertes des composants de puissance. La minimisation des pertes et l'optimisation des composants conduisent tous deux à une réduction significative du matériel nécessaire, en particulier de la masse d'aluminium nécessaire au refroidissement du convertisseur , de la masse du filtre résonant et du transformateur moyenne fréquence (situé entre les blocs dc-mfac et mfac-dc de la figure 3). La réduction des pertes et de la masse de la borne est d'une part bénéfique pour l'environnement et conduit d'autre part à une réduction des couts de la mobilité électrique.

La modularité du concept développé initialement pour faire des bornes 22 kW permet aujourd'hui à Green motion d'étendre sa gamme de borne de recharge rapide de 22 à 160 kW avec de faibles couts de développement, ce qui permet de répondre à la demande croissante de bornes de recharge ultrarapide pour les longs trajets.

Le concept de convertisseur bidirectionnel adopté permet quant à lui à Green Motion d'être parmi les premières entreprise à pouvoir offrir une solution supportant la fonction dite « vehicle to grid » (V2G) qui permettra d'offrir des services de gestion d'énergie au réseau électrique. La coopération se poursuit avec un projet de recherche pour avoir des bornes basées sur un nouveau type de convertisseur à très haut rendement qui devrait livrer des puissances encore plus élevées pour un cout et un volume réduit.

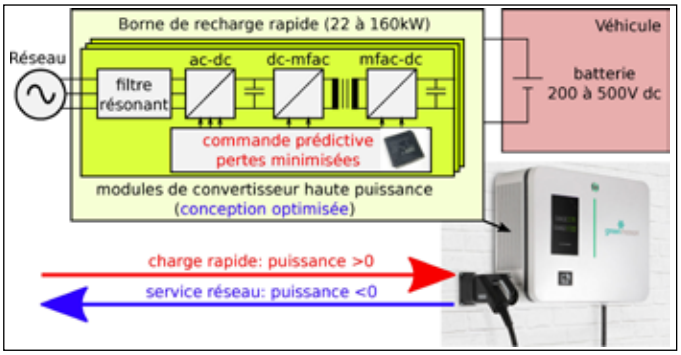


Figure 3: Schéma simplifié du convertisseur développé. La conception optimisée et l'application de technique de commande prédictive permettent des pertes, un volume et un prix réduits.

Contact
– sebastien.mariethoz@bfh.ch

Infos
– Institut pour la recherche sur l'énergie et la mobilité IEM: iem.bfh.ch
– BSc Génie électrique et technologie de l'information: bfh.ch/electro
– Green Motion: greenmotion.ch/

Richtung neue Wertschöpfungskette in der Forst- und Holzwirtschaft

Dr. Ingo Mayer
Professor für Holzchemie und Materialemissionen, BFH

Mit einer Pilotanlage zur Gewinnung von Extrakten aus heimischer forstlicher Biomasse setzen die BFH und die Schilliger Holz AG einen Meilenstein auf dem Weg zu einer neuen Wertschöpfungskette für die Forst- und Holzwirtschaft. Erstmalig können Extrakte in ausreichender Menge und Qualität zur Applikationsentwicklung mit hohem Technologiereifegrad erzeugt werden. Zudem werden Extraktionsprozesse auf Pilotstufe überprüft. Ziel ist das Hochskalieren der Prozesse in den Industriemassstab.

Vom Labor bis zur Industriereife

Ausgehend vom NFP66-Projekt «TannEx» (Projekt Nationales Forschungsprogramm Holz) haben Forschende der BFH in den Jahren 2015 bis 2018 erstmalig die chemische Zusammensetzung der Extrakte heimischer Nadelholzrinden aufgeklärt und Einflüsse der Extraktionsparameter auf die chemische Zusammensetzung der Extrakte ermittelt. Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass eine ökonomisch rentable Gewinnung von Holzinhaltsstoffen aus der Rinde und dem Holz heimischer Nadelhölzer (Fichte, Tanne, Kiefer, Lärche), aber auch einzelner Laubhölzer wie Edelkastanie und Eiche auf Basis einer Heisswasserextraktion möglich ist. Eine Reihe von Produkten für unterschiedliche Märkte wurden seitdem auf Basis solcher Extrakte im Rahmen von Innosuisse-Projekten an der BFH entwickelt bzw. sind aktuell in Entwicklung. Die Validierung der Applikationen im Pilotmassstab scheiterte bislang aber meist an der nicht in ausreichender Menge und Qualität gegebenen Verfügbarkeit der Extrakte aus geeigneten Prozessen. Genau diese Lücke soll die neue Pilotextraktionsanlage schliessen. Die Pilotanlage ist ein gemeinsames Infrastrukturprojekt der Berner Fachhochschule und der Schilliger Holz AG am BFH-Standort Solothurnstrasse in Biel. Das Projekt wird realisiert mit Unterstützung des Bundesamts für Umwelt BAFU, im Rahmen des Aktionsplans Holz. Die Inbetriebnahme der Pilotanlage ist für Oktober 2020 vorgesehen.

Abb.1: Beispielhafter Anlagenprototyp der DEVEX GmbH zur Fest/Flüssig-Extraktion von Biomasse.

Pilotanlage ist zentrales Element

Die Infrastruktur der Pilotextraktionsanlage selbst dient zur Extraktion forstlicher Biomasse und Reststoffe aus Sägewerksprozessen im Pilotmassstab. In wässrigen und Lösemittel-basierten Extraktionsprozessen werden vor allem phenolische Inhaltsstoffe (phenolische Monomere sowie kondensierte oligomere Polyphenole, sog. Tannine) gewonnen. Die Kapazität der Anlage erlaubt die Verarbeitung von bis zu 50 kg Biomasse pro Tag zu hochkonzentrierten Extrakten, die in einem nachfolgenden Prozessschritt bis zum pulverförmigen Extrakt getrocknet werden können (Abbildung 1). Weitere Aggregate für die Prozessschritte Zerkleinerung, Dampfexplosion, Membranfiltration, Vakuum- und Sprühtrocknung stehen an der BFH bereits zur Verfügung. Damit existiert an der BFH eine für vielfältige Extraktionsaufgaben für forstliche Biomasse sowie für Agrarbiomasse nutzbare Infrastruktur, die einzigartige Möglichkeiten für die Prozessüberprüfung und Produkterzeugung im Pilotmassstab bietet. Dadurch kann sich die BFH sowohl als wissenschaftlich kompetente Partnerin in der Forschung und Entwicklung als auch als Standort für die Entwicklung und das Hochskalieren von Prozessen mit hoher Technologiereife national und international noch besser als bisher positionieren.

Hohe Prozessflexibilität und leichte Skalierbarkeit

Bei der Realisierung der Anlage greifen die Projektpartner auf die langjährige Kompetenz des Anlagenherstellers DEVEX GmbH zurück, der die Vorgaben der BFH in geeigneter Form umsetzen kann. Dabei wurde einerseits auf eine hohe Prozessflexibilität geachtet, um eine breites Spektrum an Rohstoffen bei den jeweils geeigneten Prozessparametern verarbeiten zu können. Hier wurde an der BFH in den vergangenen Jahren ein einmaliges Know-how aufgebaut, das die Verarbeitung der Rohstoffe unter Gewährleistung der gewünschten Produktqualitäten erlaubt. Andererseits war die möglichst einfache Skalierbarkeit der Prozesse für industrielle Produktionsanlagen wichtig. Dies kann die Pilotextraktionsanlage dank einem technischen Aufbau gewährleisten, der übereinstimmend ist mit demjenigen viel grösserer Industrieanlagen.

«In den vergangenen Jahren wurde an der BFH ein einmaliges Know-how aufgebaut»

Dr. Ingo Mayer

Produkte und Anwendungsmöglichkeiten

Mit den nachhaltig gewonnenen Extrakten (Abbildung 2) und den darin enthaltenen phenolischen Verbindungen können eine Reihe synthetischer ölbasierter Verbindungen in unterschiedlichen Anwendungen substituiert bzw. neue voll biobasierte Systemformulierungen bereitgestellt werden:

- Substitution von Phenol in Phenol-Formaldehyd-Harzen
- Tannin-basierte und Formaldehyd-freie duroplastische Bindemittel für die Holzwerkstoffherstellung und weitere Anwendungsbereiche
- Substitution von Polyolen in Polyurethan-Systemen
- Tannin-basierte Harze für Composite Materials mit hohem Brandwiderstand
- Substitution synthetischer Biozide oder Biostatika in unterschiedlichen Anwendungen durch bioaktive phenolische Extrakte
- Einsatz der Extrakte als pflanzliche Gerbstoffe in der Ledergerbung
- Einsatz der Extrakte als bioaktive Additive in der Tierfütterung

Abb.2: Extrakt aus Fichtenrinde mit hohem Anteil polyphenolischer Verbindungen (Tannine)

Neue Wertschöpfungskette mit hohem Potenzial

Durch die Stärkung der Verbindung zwischen der Forst- und Sägewirtschaft und dem Bioraffineriesektor sowie durch die grosse Bandbreite an möglichen Anwendungen besteht ein grosses Marktpotenzial in der Schweiz und im europäischen Umfeld. Verteilt auf die Bereiche Waldwirtschaft, Sägewirtschaft, Extraktstofferzeugung und die nachfolgenden Anwendungsfelder sowie unter Berücksichtigung einer möglichen Mobilisierung bislang unternutzter forstlicher Biomasse wird das jährliche Wertschöpfungspotenzial im EU-Raum auf bis zu eine Milliarde Euro geschätzt. Bei weiterer Entwicklung von Anwendungen, die auf der bioaktiven Wirkung der Extraktstoffe beruhen, ist mit einem noch grösseren Marktpotenzial zu rechnen.

Kontakt
– ingo.mayer@bfh.ch

Infos zum Institut für Werkstoffe und Holztechnologie IWH und zur Schilliger Holz AG
– bfh.ch/iwh
– schilliger.ch

Pinoy Tannin – vielseitig, biobasiert, wirtschaftlich

Dr. Sauro Bianchi
Wissenschaftlicher Mitarbeiter
Institut für Werkstoffe und
Holztechnologie IWH, BFH

Die Entwicklung einer nachhaltigen Tanningewinnung auf den Philippinen verbessert die Lebensgrundlage der lokalen Landbevölkerung und ist ein innovatives Modell der Agrarforstwirtschaft, das in anderen Entwicklungsländern weiterverbreitet werden soll.

In den Entwicklungsländern sind die Dörfer und ihr tägliches Leben stark von den land- und forstwirtschaftlichen Ressourcen abhängig. Die rasanten anthropologischen, sozialen und wirtschaftlichen Veränderungen der letzten Jahrzehnte stellen die Menschen bei ihrem Lebens- und Wirtschaftsunterhalt vor neue Herausforderungen.

Zum Beispiel die Philippinen: Die Bevölkerung ist von 35 Millionen Personen im Jahr 1970 auf 110 Millionen im Jahr 2019 angewachsen. Etwa 25 Millionen der Philippinen leben im Hochland und sind vom Wald abhängig. Ihr geringes Einkommen stammt hauptsächlich aus konventionellem Holz- und Kokosnusshandel. Wichtig zu wissen ist, dass die Waldfläche von 70 Prozent zu Beginn des letzten Jahrhunderts auf heute weniger als 18 Prozent geschrumpft ist. Es müssen deshalb neue Strategien und Lösungen entwickelt werden.

Mehrwert aus entsorgter Biomasse

Eine verbesserte Lebensqualität für die Landbevölkerung könnte durch die Verwertung von Nebenprodukten bestehender agrarforstlicher Produkte erreicht werden. Konkret: Auf den Philippinen erzeugt der Kokosnussanbau jährlich etwa zehn Millionen Tonnen Abfälle von Kokosnussschalen. Analog ergeben sich bei der Furnier- und Holzproduktion pro Jahr 180 000 m^3 ungenutzte Rinde. Diese Biomassen können als Quellen für pflanzliche Tannine aufgewertet werden. Gewonnen werden die Tannine durch einfache Warmwasserextraktionen. Der Prozess ähnelt der Herstellung eines heissen Tees, nur eben in einem viel grösseren Massstab. Tannin, ein natürlicher Gerbstoff, wird heute unter anderem für die Lederherstellung verwendet, kann aber auch als biobasierter Holzklebstoff oder ökologisches Holzschutzmittel genutzt werden. Für die Herstellung von Holzklebstoffen und Leder werden jährlich 1000 Tonnen Gerbstoffe in die Philippinen importiert. Das Interesse an einer lokalen Tanninproduktion ist daher sehr gross.

Um die wissenschaftlichen, technologischen und sozioökonomischen Grundlagen, die für eine Umsetzung der Tanningewinnung in den philippinischen

In der philippinischen Inselregion Visayas wurde eine 1,75 Hektar grosse Pilotplantage mit tanninreichen Baumarten bepflanzt.

Die Lowtech-Pilotanlage zur Tanninextraktion, die im PCA-Forschungszentrum in Zamboanga, Mindanao, eingerichtet wurde.

Hochlanddörfern erforderlich sind, zu analysieren und zu entwickeln, hat die BFH im Juni 2018 das Projekt Pinoy Tannin (Pinoy = philippinisch im lokalen Slang) initiiert. Dauern wird es bis Mai 2022.

Am interdisziplinären Projekt forschen zwei Departemente der BFH: das Departement Architektur, Holz und Bau BFH-AHB sowie die Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften BFH-HAFL. Nebst der BFH sind das philippinische Forest Product Research and Development Institute, die Philippine Coconut Authority (PCA) und die Visayas State University beteiligt. Steuerungspartner sind die philippinischen Bundesämter für Umwelt, Landwirtschaft, Kommerz und Industrie, das Non-Timber Forest Products Exchange Programme sowie Vertreterinnen und Vertreter der lokalen Industrie.

Das Projekt wird vom Swiss Programme for Research on Global Issues for Development (r4d programme) unterstützt.

Holistisches Konzept für eine effektive Umsetzung

Versuche, die Tanninproduktion bei den lokalen Bevölkerungsgruppen in Südostasien zu etablieren, waren in den letzten 20 Jahren erfolglos. Möglicherweise wegen der fehlenden Beteiligung der wichtigsten Akteure im Markt – der Plantagenbesitzer und Tannin-Endanwender – sind sie jeweils in der Umsetzungsphase gescheitert. Deshalb zielt das BFH-Projekt auf einen globalen Lösungsansatz, der die gesamte Wertschöpfungskette des tanninbasierten Produkts berücksichtigt.

Zu diesem Zweck werden folgende Ziele verfolgt: a) Identifizierung geeigneter Tanninquellen, b) Entwicklung einer kostengünstigen und umweltfreundlichen Extraktionstechnologie, c) Analyse nachhaltiger agroforstwirtschaftlicher Praktiken, d) Identifizierung einer effektiven Markteintrittsstrategie, e) Dialog mit lokalen politischen Akteuren und industriellen Stakeholdern.

Die vorgesehenen Projektergebnisse wirken sich auf drei Ziele der UN-Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung aus: nachhaltiges Management der natürlichen Ressourcen, die Erhöhung der Aufforstung und Wiederaufforstung und die Standardisierung von Klein- und Mittelunternehmen.

Sperrholz: 100 Prozent natürlich und lokal

Seit Projektbeginn wurden vielfältige Resultate erzielt. Mittels Screening von mehr als 30 verschiedenen potenziellen Biomassen wurden die Kokosnussschale und die Rinde von fünf weitverbreiteten Baumarten als die vielversprechendsten Tanninquellen identifiziert. Eine 1,75 Hektar grosse Pilotplantage mit solchen Tanninquellen wurde initiiert, und die Wachstumsdynamik der Setzlinge wird derzeit untersucht. Die BFH hat zusammen mit den Partnern vor Ort eine Demonstrationsanlage zur Tanninextraktion aufgestellt. Betrieben wird die Anlage mithilfe günstiger und erneuerbarer Solarenergie. Weiter haben die Forschenden im Labor vor Ort erfolgreich Sperrholzproben hergestellt, die diese lokalen Tannine als Klebstoff verwenden. Die Formulierung der tanninbasierten Klebstoffe wird weiter optimiert.

Der kontinuierliche Dialog mit den philippinischen Verantwortlichen (Abteilung für natürliche Ressourcen, Abteilung für Kommerz und Industrie), internationalen Agenturen (Non-Timber Forest Product Exchange Programme) und der Schweizer Botschaft auf den Philippinen wurde etabliert. Einige Holzklebstoffproduzenten auf den Philippinen wurden ebenfalls angesprochen und arbeiten jetzt aktiv am Projekt mit.

Aufgrund der erfolgreichen Entwicklungen sind die Erwartungen an das Pinoy-Tannin-Projekt hoch, und seine Möglichkeiten vielfältig. Die nächsten Schritte in der Umsetzung der Ergebnisse im lokalen Umfeld werden entscheidend sein.

Kontakt
– sauro.bianchi@bfh.ch

Informationen zum Pinoy-Tannin-Projekt
– bfh.ch/ahb/de/forschung/referenzprojekte/pinoy-tannin/
– r4d.ch/modules/thematically-open-research/pinoy-tannin

Die Kokospalme (Cocos nucifera) und andere verbreitete Baumarten, darunter Mangium (Acacia mangium) und Falcata (Falcataria moluccana), haben sich als geeignete Tanninquellen erwiesen.

Die Pinoy-Tannin-Projekt-Partner präsentieren gemeinsam die allerersten Sperrholzproben, die mit lokal extrahiertem Tannin geklebt wurden.

zühlke
empowering ideas

Der grösste Feind der Qualität ist die Eile.

Franziska Meyer,
Software Engineer

#FeelFreeToBeCalm

Du magst es, Barrieren abzubauen und Neuland zu erkunden? Und mit Kreativität und Können verwandelst du intelligente Ideen in wertvolle Lösungen? Dann bist du bei uns genau richtig. Als internationaler Service-Provider für technologiegetriebene zukunftsweisende Innovationen bieten wir dir die passenden Herausforderungen – und jede Menge Freiräume.
Feel free to Innovate. zuehlke-careers.com

Procédé de fabrication intelligent
pour le bois densifié

Benoît Canoine
Collaborateur scientifique, Institut des matériaux et de la technologie du bois IWH, BFH

L'intérêt du bois densifié réside dans les propriétés de ce nouveau matériau : haute densité, augmentation de la dureté, homogénéité, résistance accrue, modification de la couleur (brunissement) tout en conservant l'aspect et la structure naturelle du bois massif.[1]

Après le succès du développement de méthodes d'amélioration du procédé élaboré à l'EPFL[2] dans le cadre du projet « CTI : Conception et développement d'un procédé industriel de moulage thermo-hygro-mécanique (THM) du bois », l'Institut des matériaux et de la technologie du bois IWH de la BFH à Bienne poursuit et enchaine avec le projet Innosuisse « Impulse : WoDens », en partenariat avec l'Institut des systèmes intelligents, industriels I3S de la BFH à Berthoud.

Ce nouveau projet vise à appliquer les technologies de l'industrie 4.0 à la densification du bois. L'objectif est de produire du bois densifié avec des caractéristiques spécifiques, à la demande, en réduisant les couts. En effet, bien que les résultats du premier projet soient prometteurs, la technologie n'est pas prête pour une production à grande échelle et n'est pas aisément transposable sur de nouveaux bois. Pour progresser dans cette technologie, un ajustement des paramètres propres à chaque essence et chaque qualité est nécessaire, en tenant compte de la variabilité du matériau initial, ce qui est un travail long et fastidieux.

Le projet WoDens a pour but d'équiper la machine existante de capteurs (force, température, pression, distance), de moyens de contrôle automatisés (électrovalves, régulateurs, contrôleurs) et d'ordinateurs (interface automatisée, algorithmes de décision, de collecte de donnée, réseau neuronal artificiel)[3] pour la rendre intelligente et mettre en œuvre un système de contrôle et d'optimisation autonome des paramètres de production. Cela est possible grâce aux technologies de l'industrie 4.0 : les systèmes de contrôle et d'acquisition de données en temps réel (SCADA)[4] ainsi que l'Intelligence artificielle (IA) et ses évolutions, le Machine Learning (ML) et le Deep Learning (DL)[3,5,6].

En premier, la machine va produire des pièces selon des programmes générés sur la base de données existantes, pour valider le SCADA. Dans un second temps, la machine va être entrainée à produire des pièces avec divers paramètres pour apprendre quels sont les critères importants pour obtenir telle ou telle propriété (ML). Grâce à cela, la machine sera capable de construire des banques de données qui seront exploitées pour améliorer le contrôle des caractéristiques du bois densifié au cas par cas (DL). Ensuite, en procédant de proche en proche, il sera possible d'intégrer de nouvelles essences en utilisant les données existantes d'espèces présentant des similarités anatomiques comme base. Ces travaux nécessiteraient un temps exponentiellement plus long sans l'intervention de ces nouvelles technologies. Une simulation informatique pourrait également être créée afin de mieux comprendre la densification du bois THM.

La finalité de ce projet sera une machine quasi autonome qui n'aura besoin de recevoir que des informations simples de l'opérateur (essence, densité initiale, orientation des fibres, densité finale et/ou qualité souhaitée) définissant elle-même le programme optimal pour obtenir la pièce voulue.

À l'issue de ce projet de développement technologique, Innosuisse devrait permettre de réaliser un projet dédié à un produit (encore non défini) dans le cadre de la seconde phase du programme d'impulsion « numérisation », à partir de 2021.[7]

Benoît Canoine
– benoit.canoine@bfh.ch

Pour en savoir plus

1 Benoît Canoine, « Le bois densifié, un bois ‹ exotique › local », magazine Spirit Biel/Bienne, 20 juin 2019.
2 Parviz Navi, Frédéric Heger, *Comportement thermo-hydromécanique du bois, Applications technologiques et dans les structures,* Lausanne : Presses polytechniques et universitaires romandes, 2005, ISBN 2-88074-620-5.
3 Fibre Tigre, Arnold Zephir, Héloïse Chochois, *Intelligences Artificielles.* Miroirs de nos vies, Nantes : Éditions Delcourt, 2019, ISBN : 978-2-413-01314-3.
4 Qu'est-ce qu'un SCADA ? – Wonderware, https://www.wonderware.fr/produit/supervision-et-controle/ihm-supervision-et-controle/quest-ce-que-scada
5 Michael A. Nielsen, *Neural Networks and Deep Learning, Determination Press,* 2015, http://neuralnetworksanddeeplearning.com.
6 Dr Michael J. Garbade, *« Clearing the Confusion: AI vs Machine Learning vs Deep Learning Differences »*, 14/09/2018, https://towardsdatascience.com/clearing-the-confusion-ai-vs-machine-learning-vs-deep-learning-differences-fce69b21d5eb.
7 Programme d'impulsion « numérisation » d'Innosuisse, https://www.innosuisse.ch/inno/fr/home/ueber-uns/News/impulsprogamm_digitalisierung.html.

Écobilans
des bâtiments

Dr Christelle Ganne-Chédeville
Collaboratrice scientifique, BFH

Katrin Büsser
Professeure d'architecture et de planification, BFH

Les objectifs du développement durable doivent être atteints d'ici 2030. L'Accord de Paris sur le climat, lui, est encore plus urgent : les mesures doivent être appliquées dès à présent. Le domaine de la construction est en ligne de mire pour la réduction des émissions de CO_2 et a un haut potentiel pour relever ce défi.

Actuellement, on considère en Europe que 36 % des émissions de gaz à effet de serre sont dues à la phase d'utilisation du bâtiment (notamment pour le chauffage). À cela s'ajoutent les émissions provenant de la fabrication et de l'élimination des matériaux de construction. La tendance positive aux développements de systèmes passifs va rendre les phases de fabrication et d'élimination des matériaux beaucoup plus importantes en matière d'émissions.

La BFH-AHB a signé en septembre 2019 la déclaration de Graz de la conférence D-A-CH sur l'environnement construit durable. Cette déclaration rend obligatoire la réalisation d'objectifs et de plans concrets afin de limiter les émissions de gaz à effet de serre lors du cycle de vie des bâtiments. Les signataires s'engagent à mettre en place des mesures que ce soit dans le domaine politique (comme par exemple des systèmes de référenciation basés sur les émissions de CO_2 des bâtiments), de la recherche, de l'enseignement et de la formation continue mais aussi pour l'industrie. L'impact environnemental des bâtiments est calculé à partir de l'analyse du cycle de vie complet d'un bâtiment, depuis l'extraction des ressources jusqu'à la fin de vie des matériaux. Il existe de nombreux outils et normes qui permettent d'établir un écobilan de bâtiment de manière plus ou moins rapide sans omettre d'informations importantes. Il est possible aussi d'effectuer un calcul à n'importe quelle phase de la planification du bâtiment. Cela permet de soutenir l'écoconception et de comparer différentes variantes de construction. Il est donc plus temps que jamais de calculer les impacts environnementaux des projets de construction et de rénovation.

Les chances de la construction bois

Dans cette optique, la construction bois offre une alternative intéressante grâce à un matériau d'origine renouvelable. Les caractéristiques techniques du bois, notamment sa légèreté en comparaison des matériaux minéraux, apportent un avantage supplémentaire en matière de réduction de l'utilisation des ressources, des transports et des volumes de fondation nécessaires. L'économie du bois doit saisir cette chance et montrer par le calcul les performances atteignables en matière d'émissions de gaz à effet de serre.

La fin de vie d'un bâtiment doit être repensée dans le cadre de l'économie circulaire

L'étape de fin de vie d'un bâtiment est l'une des moins connues dans le cadre des écobilans et pourtant elle représente une partie non négligeable des impacts environnementaux. Un groupe d'étudiant-e-s de la BFH-AHB (architectes et ingénieurs-e-s bois et génie civil) se sont attaqués à cette problématique lors d'une Special Week en novembre 2019. Les volumes de déchets de constructions en Suisse sont considérables et problématiques. L'un des moyens de les réduire est de repenser les systèmes constructifs de façon à soit prolonger leur durée de vie, soit les rendre très facilement démontables et recyclables, ou bien encore de les réutiliser pour le prochain projet. Une multitude de possibilités à développer.

Coauteur : Joana Pinho, Collaboratrice scientifique, BFH

Contact
– christelle.ganne-chédeville@bfh.ch
– katrin.buesser@bfh.ch

References
– Compétences dans le domaine des écobilans de matériaux de construction et de bâtiments : bfh.ch/iwh
– Déclaration de Graz : https://gd.ccca.ac.at/
– Energie Schweiz Projekt « Weiterentwicklung BIM Anwendung bei Ökobilanzdaten » : energieschweiz.ch/page/de-ch/gebaeudeprojekt

Enrobés bitumineux tièdes et augmentation du taux de recyclage

Amandine Ziegelmeyer
Collaboratrice scientifique, domaine de compétences Infrastructures de transport, BFH

Dr Nicolas Bueche
Prof. Infrastructures de transport, responsable du domaine de compétences Infrastructures de transport, BFH

Dans le secteur de la construction routière, les défis liés à l'établissement d'une démarche de développement durable sont, à l'heure actuelle, encore nombreux à relever. Pourtant des techniques permettant d'apporter une contribution significative existent déjà, entre autres concernant les procédés de fabrication des matériaux.

Les enrobés bitumineux sont les matériaux les plus fréquemment utilisés pour la construction et l'entretien de routes. Ils sont issus du mélange, à des températures généralement comprises entre 150 et 180° C, d'un liant hydrocarboné (bitume) et de granulats minéraux. La réutilisation d'agrégats d'enrobés (AE), issus de la déconstruction d'anciennes chaussées, dans la fabrication de nouveaux enrobés permet aujourd'hui déjà de préserver les ressources naturelles de bitume et de granulats, tout en limitant les volumes de matériaux mis en décharge. De plus, la fabrication d'enrobés à partir de techniques dites « tièdes » permet quant à elle de réduire d'environ 30° C la température de fabrication, engendrant ainsi une réduction de la consommation d'énergie de l'ordre de 20 à 30 %, et aussi des émissions, tout en améliorant les conditions de travail sur les sites de production et les chantiers.

Il subsiste cependant un potentiel de développement et d'optimisation de ces techniques. À titre d'exemple, on dénombre aujourd'hui encore, chaque année, environ 58 000 tonnes d'AE qui ne sont pas réutilisés et ainsi directement mis en décharge. L'augmentation du taux d'AE dans la fabrication de nouveaux enrobés permettrait de valoriser cet excédent de matière première secondaire. Aujourd'hui, le taux d'incorporation d'AE est en moyenne de 30 à 35 % pour les projets impliquant des maitres d'œuvre actifs sensibilisés à la question. Ce taux varie toutefois significativement selon le domaine d'application de l'enrobé. En outre, selon plusieurs projets de recherches menés dernièrement, la combinaison du recyclage des AE avec une fabrication tiède serait bénéfique pour les performances des matériaux ainsi produits, tout en limitant davantage les impacts sur l'environnement.

C'est dans ce contexte, où la fermeture des cycles de vie des matériaux est essentielle, qu'est née en avril 2018 la plateforme collaborative Kies für Generationen (KFG) regroupant plusieurs acteurs de la profession. Parmi eux, l'Association zurichoise des producteurs de béton et de gravier, l'association asr Recyclage matériaux construction Suisse ainsi que des entreprises de construction et de transports de matériaux. L'objectif principal de cette plateforme est de promouvoir, conjointement avec les différents acteurs, le recyclage des matériaux issus de la déconstruction dans la fabrication de nouveaux matériaux et ainsi la fermeture de leur cycle de vie.

Au début de l'année 2020, la plateforme KFG, avec le soutien et le financement de huit administrations cantonales, a mandaté le domaine de compétences Infrastructures de transport de la BFH pour élaborer un guide des bonnes pratiques destiné à optimiser le taux de recyclage dans les enrobés bitumineux et l'implémentation d'enrobés tièdes. L'objectif de ce guide est notamment d'aider et d'accompagner les maitres d'ouvrage, les producteurs d'enrobés, les entreprises de construction ainsi que les bureaux d'ingénierie dans le développement et la mise en œuvre de ces techniques. Sa livraison est prévue pour le début de l'année 2021.

Contact
– amandine.ziegelmeyer@bfh.ch
– nicolas.bueche@bfh.ch

Infos sur l'Institut du développement urbain et de l'infrastructure ISI
– bfh.ch/isi

Enrobé recyclé obtenu par fraisage ou démolition de chaussées bitumineuses.

Distance Learning – viele wertvolle Impulse

Dr. Reto Frei
Leiter Fachbereich Holz BFH-AHB,
Leiter Ressort Lehre BFH-AHB,
Professor für Chemie

Dr. Roger Filliger
Stellvertretender Direktor BFH-TI,
Leiter Lehre und Einsatzplanung
BFH-TI, Professor für Mathematik

Am 13. März 2020 hat der Bundesrat den Präsenzunterricht an allen Schweizer Schulen und Hochschulen bis 4. April 2020 verboten. Mit der Ausrufung der ausserordentlichen Lage wurde am 16. März 2020 das Verbot des Präsenzunterrichts verlängert. Für die Hochschulen dauert der «Lockdown» praktisch bis Ende Semester. Was bedeutet das für die technischen Disziplinen an der Berner Fachhochschule?

Wie haben Sie persönlich die ausserordentlichen Tage Mitte März erlebt?

Reto Frei: Ich schildere die Situation zunächst aus meiner Sicht als Leiter des Fachbereichs Holz. In den hektischen Tagen unmittelbar vor dem «Lockdown» haben wir in der Fachbereichsleitung sofort verschiedene Optionen für den Fernunterricht getestet und uns schnell für MS Teams entschieden. Es wurde für jedes aktuell unterrichtete Modul – beispielsweise Baustatik oder Werkstoffkunde – ein virtueller Schulungsraum eingerichtet, sodass wir am Dienstag, 17. März, den Unterricht flächendeckend synchron zum Stundenplan durchführen konnten.

Roger Filliger: Ich möchte mit einer persönlichen Betrachtung beginnen. Durch die ausserordentliche Lage wurde von einem Tag auf den andern Privates und Berufliches vermischt. Privat sieht es bei mir so aus: Mein Jüngster ist noch in der Primarschule eingestuft, der Ältere auf Sekundarstufe I. Meine Frau unterrichtet auf Sekundarstufe II und ich auf tertiärer Stufe. Wir haben also sämtliche Stufen unter einem Dach versammelt, jede mit ganz unterschiedlichen Regeln. Nach drei Wochen haben wir langsam zu einem neuen Rhythmus gefunden. Dennoch habe ich zwischendurch das Gefühl, in einem schlechten Science-Fiction-Film zu sein.

Am Departement Technik und Informatik konnten wir den Unterricht am Montag flächendeckend auf Distanz fortführen, auch wir mit MS Teams. Einige Fachbereichsleiter haben ihre Kolleginnen und Kollegen im Vorfeld richtiggehend auf Distance Learning getrimmt. So waren wir relativ gut vorbereitet, um gleich loszulegen. Die Lernkurve steigt nach wie vor auf beeindruckende Weise an.

Wie sind die Rückmeldungen von Dozierenden und Studierenden?

Filliger: Die ersten Rückmeldungen der Studierenden sind vorwiegend positiv. Der enorme Aufwand, den wir alle betreiben, wird wahrgenommen und geschätzt. Allerdings müssen wir aufpassen, dass wir die Studierenden nicht mit Aufträgen überhäufen und damit überfordern. Der eigentliche Lackmustest erfolgt dann bei den Prüfungen am Ende des Semesters. Diese bereiten vielen Studierenden Sorgen, da die Situation völlig neu ist.

Frei: Auch wir erhalten viele positive Rückmeldungen von den Studierenden. Aber die Überlastung ist auch bei uns ein Thema.

In der ersten Woche ging es zunächst darum, ein funktionierendes System aufzubauen. In der zweiten Woche haben wir uns um mehr didaktische Abwechslung im Unterricht bemüht. Der nächste Schritt muss jetzt sein, das Ganze zu koordinieren, um die Studierenden nicht zu überfordern.

Auch die Dozierenden geben uns viele positive Feedbacks. Es herrscht derzeit eine ausgesprochen kooperative Atmosphäre, die wir im Fachbereich Holz weiterhin fördern wollen. Zurzeit halten wir jeden Freitagnachmittag ein Onlinemeeting, um neuste Erfahrungen untereinander auszutauschen. Tipps und Tricks halten wir zudem in einem Wiki fest.

Welches sind die wichtigsten Aussichten für den Rest des Semesters?

Filliger: Seit Anfang April gibt es an der BFH ein offizielles Corona-Reglement. Dieses schafft Rechtssicherheit für den Fall, dass der Präsenzunterricht bis Semesterende verboten bleibt. Es enthält unter anderem Aussagen darüber, was passiert, wenn ein Modul

nicht bestanden wird. Auch ist deutlich festgehalten, dass wir bei den Kompetenzanforderungen keine Abstriche machen wollen. Entscheidend ist, dass bei den Prüfungen das Prinzip der Rechtsgleichheit gewahrt bleibt.

Frei: Das Reglement ist aus meiner Sicht ein gelungener Balanceakt. Wesentliche Punkte sind klar festgelegt, aber bei der Umsetzung haben wir Spielraum. Gerade die Tatsache, dass ein ungenügender Kompetenznachweis nicht unbedingt an die Anzahl möglicher Modulwiederholungen angerechnet wird, hat die Nerven vieler Studierender beruhigt.

Erleben wir derzeit ein «verlorenes Semester»? Oder eröffnen sich auch neue Chancen für die Zukunft?

Frei: Wir tun sicher alles Mögliche, damit es kein verlorenes Semester ist. Dies gilt insbesondere für Studierende im letzten Semester. Sie sollen ein vollwertiges Diplom ohne Wenn und Aber erhalten. Aber auch die Studierenden in den tieferen Semestern werden sich die erforderlichen Kernkompetenzen erarbeiten können. Davon bin ich überzeugt.

Ich sehe es durchaus auch als Chance, dass wir aus unseren Gewohnheiten herausgerissen wurden. So hoffe ich sehr, dass wir als Institution etwas von der Experimentierfreude aus dem Corona-Semester erhalten können. Dass wir uns ab und zu weit aus dem Fenster lehnen, auch wenn ein gewisses Risiko damit verbunden ist.

Filliger: Auch für mich ist es auf keinen Fall ein verlorenes Semester.

Im Gegenteil, wir erhalten als Organisation auf allen Stufen enorm viele neue Impulse, auch in der Administration. In Bezug auf die Lehre ist klar, dass wir den Präsenzunterricht nicht 1:1 ersetzen können. Wir wollen keine Fernhochschule aufbauen. Doch können wir in Zukunft vermehrt Lerneinheiten digital und somit unabhängig von Zeit und Ort anbieten. Die Türe ist jetzt weit aufgestossen worden, um kontrolliert in diese Richtung weiterzugehen.

Besonders gespannt bin ich auf alles, was mit E-Assessment und Kompetenznachweisen auf Distanz zu tun hat. Hier werden wir in diesem Semester sicher noch wertvolle Erfahrungen sammeln.

Möchten Sie etwas ergänzen?

Filliger: Ich bedanke mich ganz herzlich bei den Dozierenden, dass sie ihr Bestes geben. Der Dank geht aber auch an die Studierenden, die verstehen, dass die Situation schwierig ist und diese mittragen.

Frei: Ich kann dieses Statement nur doppelt unterstreichen. Ich möchte mich zusätzlich bei der Administration, beim Hochschuldidaktik-Team und beim IT-Support bedanken. Die Unterstützung war und ist fantastisch.

Kontakt
– reto.frei@bfh.ch
– roger.filliger@bfh.ch

BFH-AHB und -TI: Infoveranstaltungen und mehr online

Die BFH hat für die Informationsveranstaltungen der Bachelorstudiengänge in Architektur, Holz und Bau sowie Technik und Informatik Kurzfilme produziert. Die Studierenden haben gefilmt und geben so einen virtuellen Einblick in die Räumlichkeiten und das Leben als Studierende. Interessent*innen für ein Studium haben die Gelegenheit, sich online zu informieren, Dozierende und Studierende kennenzulernen und ein erstes Mal – wenn auch nur virtuell – etwas Fachhochschulluft zu schnuppern. Anmeldung notwendig.
bfh.ch/ti/bachelor
bfh.ch/ahb/infoveranstaltungen

Offre de formation Bois Bienne : séance d'information-entretien en ligne

Obtenez des informations de première main et fixez un rendez-vous avec nos responsables de filière pour un entretien individuel.
infobois.ahb@bfh.ch

Der erste All-in-one-Atemmuskeltrainer

Der Idiag P100 ist ein neues ergonomisches Atemmuskeltrainingsgerät. Es wurde in Kooperation mit der ETH Zürich, der Berner Fachhochschule, der Universität Zürich und weiteren Partnern während mehrerer Jahre entwickelt. Die konsequente Anwendung des neuen Idiag P100 verspricht eine deutliche Verbesserung der Atemmuskulatur sowie der gesamten körperlichen Leistungsfähigkeit von Personen verschiedener Leistungsniveaus.
idiag.ch

Neue Weiterbildungsangebote und Veranstaltungen

Die BFH-AHB entwickelt ihr Weiterbildungsangebot stetig weiter um die Anliegen der Baubranche abzudecken: Der MAS Real Estate Management wird ab Herbst 2020 durch das **«Modul Digital Real Estate»** ergänzt. Dieses kann auch einzeln besucht werden.
bfh.ch/ahb/masrem
Im Bereich **Brandschutz** gibt es neue, auf spezifische Bedürfnisse abgestimmte Angebote:
- Kurs Brandschutz für Bauingenieure
- Kurs Durchführungen durch brandabschnittsbildende Bauteile – korrekt planen und ausführen

bfh.ch/ahb/brandschutz
Am 28. Oktober findet der **Verklebungstag Biel/Bienne** statt. Diese Veranstaltung richtet sich an alle Akteure der Bauwirtschaft, die sich mit Verklebung befassen.
bfh.ch/verklebungstag

Holz 4.0 – Tools für Ihre digitale Zukunft

Verleiht die Coronapandemie der Schweiz einen digitalen Schub, oder wird es aufgrund von Umsatzeinbrüchen schwieriger, die nötigen Investitionen zu tätigen? Die BFH leistet mit der digitalen Veranstaltungsreihe Holz 4.0 (Start: 24. Juni 2020) einen Beitrag, die Holzbranche auf dem Weg in die digitale Zukunft zu unterstützen. Sie können online mit dabei sein und direkt Fragen stellen oder die Beiträge nachträglich anschauen. Die Teilnahme ist kostenlos.
bfh.ch/ahb/holz40

Bois 4.0 – des outils pour votre avenir numérique

La pandémie de coronavirus donnera-t-elle un coup de fouet au numérique en Suisse, ou le recul des ventes compliquera-t-il les investissements nécessaires ? La BFH soutient le secteur bois sur la voie de la numérisation avec la série d'évènements numériques Bois 4.0 (début : 24 juin 2020). Vous pourrez ainsi nous suivre en ligne et poser directement vos questions, ou consulter les contributions ultérieurement. La participation est gratuite.
bfh.ch/ahb/bois40

Via App die Forschung zu multipler Sklerose unterstützen

Mit der MitrendS-App fürs Tablet können gesunde Schweizer Bürgerinnen und Bürger von zu Hause aus helfen, multiple Sklerose (MS) zu erforschen. Mittels interaktiver Übungen erhebt die App Daten gesunder Personen, die anschliessend mit den Übungsergebnissen von MS-Patienten verglichen werden. Die Ergebnisse sollen zukünftig eine bessere Kontrolle über die Wirksamkeit von MS-Therapien ermöglichen. Entwickelt wurde die MitrendS-Tablet-App im Rahmen einer Forschungsstudie des Instituts für Medizininformatik I4MI der BFH und der MIDATA Genossenschaft in Zusammenarbeit mit dem Universitätsspital Zürich (USZ), der ETH Zürich und dem Swiss Data Science Center (SDSC).
mitrends.citizenscience.ch

Studiengang Automobil- und Fahrzeugtechnik AFT

Der neu in Automobil- und Fahrzeugtechnik AFT umbenannte Studiengang wird ab Herbst 2020 mit einem vollständig überarbeiteten Studienplan starten. Dieser trägt den Erfordernissen künftiger Mobilität Rechnung, die elektrischer, vernetzter und automatisierter wird. Ab dem Studienjahr 2020 werden Peter Affolter die Fachbereichsleitung AFT sowie Raphael Murri das Lehrgebiet Fahrzeugmechanik und -sicherheit übernehmen.
bfh.ch/automobil

DTC Dynamic Test Center AG unter neuer Leitung

Marcel Strub, bislang Leiter aktive Sicherheit, übernimmt die Leitung der DTC AG ab 1. August 2020. Marius Bloch wird die Leitung aktive Sicherheit und Sandro Caviezel die Leitung passive Sicherheit übernehmen. Die Führungscrew des DTC wird ergänzt durch Heinz Reber, Leiter DTC Unfallanalyse und stellvertretenden Geschäftsführer, Rainer Sonntag, Leiter Engineering-Services, sowie die Leiterin Administration Renate Giardino.
dtc-ag.ch/

BIM: ein Schwerpunkt in der Aus- und Weiterbildung

Alle reden vom digitalen Bauen – an der BFH ist es bereits Alltag. In der Ausbildung sind BIM und weitere digitale Themen integraler Bestandteil der Studiengänge. In der Forschung und Entwicklung arbeiten wir mit dem Ziel von nahtlosen Arbeitsabläufen in Planung und Produktion an zahlreichen Projekten. Und in der Weiterbildung vermitteln wir Methodenkompetenz, um Planungs- und Produktionsprozesse durchgehend digital zu verstehen und zu führen. Eine Übersicht bietet die neue Themenseite:
bfh.ch/digitalbauen

Beurteilungsstelle für Steinschlagschutznetze

Im Auftrag des Bundesamts für Umwelt BAFU ist das Institut für Siedlungsentwicklung Infrastruktur ISI der BFH neu verantwortlich für die fachliche Prüfung der von Herstellern neu entwickelten Produkte im Bereich Steinschlagschutznetze und deren Fundationen. Die Beurteilungsstelle wird im Auftrag der Expertenkommission Lawinen und Steinschlag (EKLS) des BAFU eingesetzt. Martin Stolz ist als Institutsleiter neu in dieser Kommission vertreten.
bfh.ch/steinschlagschutznetze

Mit der «Corona Science»-App
gemeinsam das Virus bekämpfen

Serge Bignens
Professor für Medizininformatik,
Leiter Institut für Medizininformatik
I4MI, BFH

Mit der «Corona Science»-App können Bürgerinnen und Bürger mithelfen, die Pandemie zu bekämpfen, indem sie Daten sammeln und anonym spenden. Wissenschaft und Politik erhalten so die benötigten Informationen, um den Weg zurück in die Normalität besser zu planen.

In einer Rekordzeit von nur dreieinhalb Wochen hat ein interdisziplinäres Team aus drei Departementen (TI, S, G) der Berner Fachhochschule zusammen mit der MIDATA Genossenschaft die «Corona Science»-App entwickelt. Die bereits verfügbare App wird von den Kantonen Bern und Neuenburg, der Gesundheitsförderung Schweiz, eHealth Suisse, opendata.ch und weiteren Partnern unterstützt. Anders als bei Contact-Tracing-Apps ist das Ziel von «Corona Science», dass die breite Bevölkerung dringend benötigte Daten zu COVID-19 sowie zu ihrer Lebenssituation im Lockdown sammelt.

Hilfe für die Planung von Exit-Strategien

Die von den Bürgerinnen und Bürgern eingegebenen Daten werden nicht vom «Corona Science»-Team selbst analysiert, sondern anonymisiert und aggregiert allen Interessierten – gemäss dem Open-Data-Prinzip – zur Verfügung gestellt. So können sie von Epidemiologinnen, Forschenden oder Versorgungsplanern für den Kampf gegen die Coronaviruspandemie genutzt werden. «Mit den anonymisierten Daten kann der Pandemieverlauf präziser verfolgt werden – in einer Situation, wo der Kontakt der Bevölkerung zum Gesundheitswesen eingeschränkt ist», sagt Serge Bignens, Leiter des Instituts für Medizininformatik I4MI an der BFH. So können Analysen der «Corona Science»-Daten mehr Wissen über den Krankheitsverlauf bringen, lokale Ausbrüche identifizieren, die psychische Belastung der Bevölkerung während und nach dem Lockdown aufzeigen und helfen, Exit-Strategien zu planen.

Fragen zu Symptomen und Befindlichkeit

Die «Corona Science»-App befragt die Nutzerinnen und Nutzer regelmässig nach typischen Symptomen einer COVID-19-Erkrankung, wie beispielsweise Husten oder Geruchsverlust. Nebst Daten zum Coronavirus erhebt die App weitere Informationen zur Befindlichkeit und zur zusätzlichen Belastung aufgrund des Lockdowns. Etwa werden Fragen zu Homeoffice, Kurzarbeit oder Kinderbetreuung gestellt sowie weitere Fragen bezogen auf die Massnahmen gegen die Pandemie. «Es geht nicht nur um Symptome. Zusammen mit Befindlichkeitsdaten kann man als Gesellschaft die Situation während des Lockdowns besser verstehen und Exit-Strategien planen», erklärt Bignens.

Volle Kontrolle über die eigenen Daten

Gespeichert werden die Daten in persönlichen Konten auf der sicheren und datenschutzkonformen MIDATA-Plattform. Sie gehören somit den Bürgerinnen und Bürgern. «App-Nutzerinnen und -Nutzer haben jederzeit die volle Kontrolle über ihre Daten», erklärt Dominik Steiger, Geschäftsstellenleiter der MIDATA Genossenschaft. «So kann die Einwilligung zur Teilung der anonymisierten Daten mit der Open Data Community jederzeit beendet werden», sagt er.

Das «Corona Science»-Projekt ist auf die aktive Teilnahme der Bevölkerung angewiesen. Serge Bignens hält fest: «In dieser Krisenzeit kann jede und jeder einen Beitrag leisten. Die Gesundheitsfachfrau, der Kinderbetreuer sowie die gesunde oder kranke Person, die ihre anonymisierten Daten für die Bekämpfung und das bessere Verständnis von COVID-19 spendet.»

Infos
- Corona Science – gemeinsam gegen das Coronavirus: coronascience.ch
- Download der App über Google Play oder App Store

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

Green-Y – Revolution im Energiesektor

Green-Y ist der Schlüssel für eine nachhaltige und profitable Energiewende. Dank der Entwicklung einer neuartigen Drucklufttechnologie können Stromspeicher, Heizung und Kühlung in einem Gerät kombiniert werden. Dieser Ansatz bringt deutliche Vorteile hinsichtlich Kosten, Effizienz und Nachhaltigkeit mit sich und bildet die Grundlage für ein Energiespeichersystem der Zukunft.

Green-Y speichert Strom, heizt und kühlt – dezentral direkt im Gebäude.

Das weltweite Energiesystem ist im Wandel: Regierungen und Institutionen setzen ambitionierte Ziele, um die Energiewende zu beschleunigen. Eines der wichtigsten ist die Erhöhung des Anteils der erneuerbaren Energie.

Erneuerbarer Strom kann bereits heute zu geringen Kosten erzeugt werden. Die Integration und die Nutzung stellen jedoch grosse Herausforderungen dar, da der Strom sehr schwankend und nicht rund um die Uhr verfügbar ist. Im energieintensiven Wärme- und Kältesektor stammt zudem weiterhin ein grosser Teil der Energie aus fossilen Brennstoffen und sorgt somit für hohe Emissionen.

Stromspeicher und Sektorkopplung ermöglichen nachhaltige Energiewende

Stromspeicher wie zum Beispiel Batterien machen erneuerbaren Strom ständig verfügbar und tragen durch Ausgleich der Schwankungen in der Stromerzeugung zur Stabilität der Stromnetze bei. Die Nutzung des erneuerbaren Stroms im Wärme- und Kältesektor, zum Beispiel mittels Wärmepumpen, führt durch den Ersatz fossiler Brennstoffe zu einem weiteren positiven Klimaeffekt.

Bestehende Lösungen weisen aber häufig gerade hinsichtlich der Nachhaltigkeit einige Schwächen auf. So verwenden Wärmepumpen klimaschädliche Kältemittel und Batterien begrenzt vorhandene Ressourcen, deren Abbau und deren Verarbeitung die CO_2-Bilanz massiv verschlechtern und die in absehbarer Zukunft tendenziell teuer sein werden.

Die 3-in-1-Lösung von Green-Y macht den Unterschied

Bei Green-Y werden die Funktionalitäten von Batterie und Wärmepumpe in einem Gerät vereint – und dabei arbeitet das System lediglich mit Luft und Wasser. Bei der Speicherung von Strom durch Verdichtung von Luft wird Wärme erzeugt, bei der Erzeugung von Strom durch Entspannung der in Drucklufttanks gespeicherten Luft wird Kälte erzeugt. Mit diesem kombinierten Ansatz können die Kosten entscheidend gesenkt und die Effizienz erhöht werden.

Die Skalierbarkeit und die modulare Bauweise des Geräts erlauben ein breites Einsatzgebiet, von dezentralen Wohn-, Industrie- oder Bürogebäuden bis hin zu zentralen Anwendungen beim Energieversorger. Die Technologie wurde anhand eines Prototyps verifiziert und bis Ende des Jahres 2020 wird eine Pilotanlage bei einem Kunden vor Ort realisiert. Das Projekt wird finanziell von der Stiftung für technologische Innovation (STI), der Klimastiftung Schweiz und der Standortförderung Bern unterstützt.

Werden Sie Teil der Energierevolution!

Nutzen Sie Ihre Chance als Investor, strategischer Partner oder direkt als Kunde. Kontaktieren Sie uns, um zu erfahren, wie Sie von Green-Y profitieren können. Wir freuen uns, Ihnen mehr zu erzählen.

Kontakt und Infos
– info@green-y.ch
– green-y.ch

Technische Daten

Elektrische Effizienz: 65%
COP Wärme: 2,6
COP Kälte: 2,0
Energiedichte Stromspeicher: 40 kWh/m³
Amortisationszeit: <5 Jahre

Best choice.
Karriere bei Bystronic.

Cutting | Bending | Automation
careers.bystronic.com