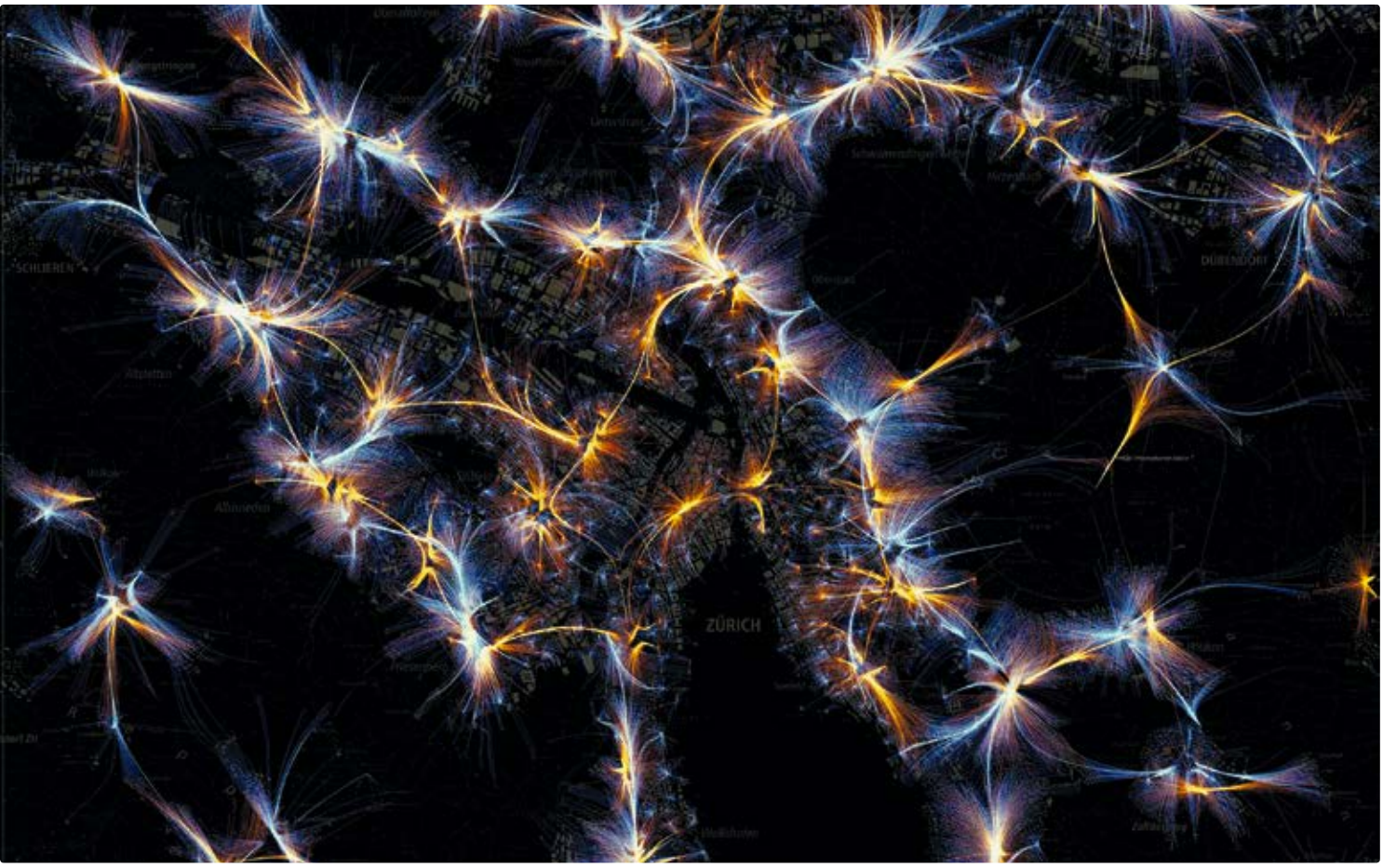
spirit biel/bienne

Das Magazin der technischen Disziplinen der Berner Fachhochschule | 3|2019
Le magazine des disciplines techniques de la Haute école spécialisée bernoise



Mobilität und Urbanität | Mobilité et urbanité

E-Mobilität, Digitalisierung und Automatisierung verändern die Lebensweise – insbesondere im urbanen Raum. | E-mobilité, numérisation et automatisation changent les modes de vie, en particulier dans les zones urbaines.

sh@ttle
Projektplattform für automatisiertes Fahren | Plateforme de projet pour la conduite automatisée ▸ 24

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

spirit.bfh.ch

Berner Fachhochschule
Haute école spécialisée bernoise

Focus
Mobilität und Urbanität
5 Mobilität und Urbanität

6 Nicht nur verdichten – auch entdichten

8 Dichtestress der anderen Art

10 Klimafreundliche Traktoren für die Landwirtschaft

13 LadR – «Schlüssel»-Technologie für Ladestationen

15 «Die Batterie ist nicht das Problem»

16 E-Bus-Routen optimal planen

18 Vers des infrastructures de transport durables

20 Im städtischen Raum bewährt sich Holz

22 «sh@ttle» oder Wie esse ich einen Elefanten?

24 E-Skateboard – Spass beim Pendeln

26 Für den Leichtfahrzeugbau – biobasierte Werkstoffe

28 10th International Student Workshop on Transportation Engineerin

Events
30 Swiss-Chinese Summer School in Technology

32 Journée suisse du digital 2019
45e Face to Face Meeting

STI Success Story
35 Enuu – urbane Mobilität neu gedacht

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: Stéphane Cuennet, Mélissa Hotz, Sarah Gaffino, Christiane Vauthier, Sonja Kobelt
Fotos: BFH; Seite 16: Bernmobil; Seiten 20 u. 21: Peter Samuel Jaggi/Bieler Tagblatt; Seite 21: pool Architekten/poolarch.ch

Gestaltung, Druck: Stämpfli AG, Wölflistrasse 1, Postfach, CH-3001 Bern
Adressänderungen, Abonnement: spirit@bfh.ch

Inserate für die nächste Ausgabe: Inserateschluss 13.12.2019

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: Stéphane Cuennet; Mélissa Hotz, Sarah Gaffino, Christiane Vauthier, Sonja Kobelt
Photos: BFH; page 16: Bernmobil; pages 20 et 21: Peter Samuel Jaggi/Bieler Tagblatt; page 21: pool Architekten/poolarch.ch

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: 13.12.2019

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

printed in switzerland

Prof. Dr. Lukas Rohr
Direktor Departement Technik und Informatik, BFH
Directeur du département Technique et informatique, BFH

Liebe Leserinnen und Leser

Drei Viertel aller Menschen in der Schweiz leben in Städten und Agglomerationen. Der Bedarf an urbaner Mobilität steigt, innovative Mobilitätslösungen sind gefragt – die Berner Fachhochschule stellt sich dieser Herausforderung.

Die Elektromobilität ist im Vormarsch. Dank Fortschritten in der Batterietechnologie sind die Akkus nicht mehr das ganz grosse Problem. Vielmehr sind heute die Verfügbarkeit und der Betrieb von Ladestationen und deren Businessmodelle eine grosse Herausforderung. Durch eine neue Technologie sollen die E-Mobile zukünftig auf ganz einfache Art auf ein dichtes Netz von öffentlichen und privaten «Elektro-Tankstellen» zugreifen können.

Autonomes Fahren wird zukünftig zu einer Schlüsseltechnologie. Mit dem «sh@ttle» auf der Grundlage eines Renault Twizy schuf die BFH eine Technologieplattform, um verschiedenste Technologien in Forschungs- und Studierendenprojekten in interdisziplinären Teams weiterzuentwickeln.

Für schwere Lastfahrzeuge und Landmaschinen ist die E-Mobilität nur beschränkt tauglich. Hier bieten sich Gasmotoren mit umweltfreundlich erzeugtem Methan als Alternative an. Ein interdepartementales BFH-Team erprobt die Praxistauglichkeit eines entsprechenden Systems in der Landwirtschaft.

Damit sich Menschen auch in Zukunft im urbanen Raum wohlfühlen, ist eine erfolgreiche Städteplanung unabdingbar. Dazu gehören etwa ein ausgewogener Mix von städtischer Umgebung und Erholungsnischen, eine durchmischte Nutzung in Wohn- und Arbeitsquartieren sowie eine schlüssige Verkehrsplanung.

Neue Batterietrolleybusse ermöglichen eine flexiblere Planung von Buslinien. Im Projekt e-MIP wird ein innovatives Tool für eine Big-Databasierte Analyse von Stadträumen entwickelt, um Busrouten zu optimieren.

Aber Achtung: Nicht alle Altersgruppen sind gleich unterwegs. Im Forschungsprojekt «Stadtlandschaft 66+» wird mithilfe von Datenbankanalysen und qualitativen Erhebungen untersucht, welches die «Points of Interest» von Leuten ab 66 sind. Ein Portfolio von Massnahmen soll dazu beitragen, die Lebensqualität älterer Menschen zu steigern.

Mobilität bleibt ein Grundbedürfnis des modernen Menschen und muss im Gesamtkonzept neu gedacht werden, um den Energiezielen 2050 gerecht zu werden.

Ich wünsche Ihnen eine gute Lektüre!
Lukas Rohr

Chères lectrices, chers lecteurs,

Trois quarts de la population suisse vivent dans des villes et agglomérations. Le besoin de mobilité urbaine augmente, des solutions de mobilité innovatives sont demandées – la Haute école spécialisée bernoise relève ce défi.

La mobilité électrique progresse. Grâce aux progrès de la technologie des batteries, les accumulateurs ne représentent plus le problème majeur. La disponibilité et l'exploitation des bornes de recharge ainsi que leurs modèles commerciaux constituent aujourd'hui un grand défi. Dans le futur, une nouvelle technologie doit permettre aux véhicules électriques d'accéder très facilement à un réseau dense de « stations-service électriques » publiques et privées.

La conduite autonome sera à l'avenir une technologie clé. Avec « sh@ttle » basé sur une Renault Twizy, la BFH a créé une plateforme technologique pour développer les technologies les plus diverses dans des projets de recherche et les travaux d'étudiant-e-s dans des équipes interdisciplinaires.

Pour les poids lourds et les machines agricoles, la mobilité électrique ne peut être appliquée que dans une mesure restreinte. Les moteurs à gaz au méthane produit dans le respect de l'environnement représentent ici une alternative. Une équipe interdépartementale de la BFH teste la faisabilité d'un système correspondant dans l'agriculture.

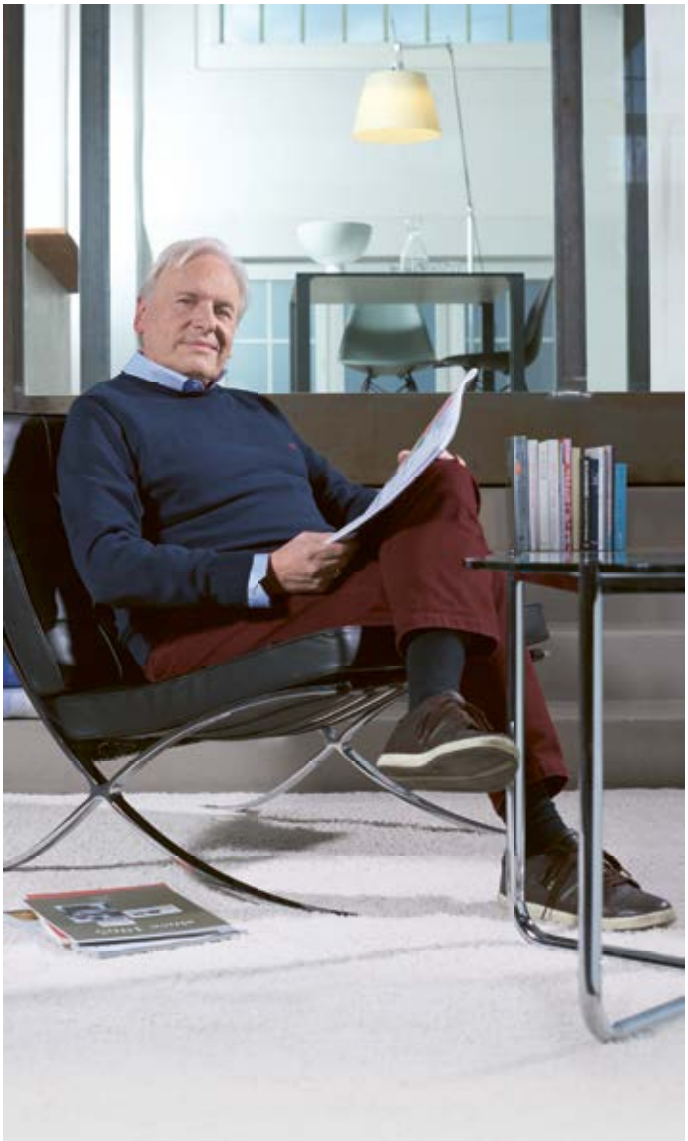
Une planification urbaine est indispensable pour qu'à l'avenir les gens se sentent bien dans les zones urbaines. Un mélange équilibré d'espace urbain et de coins de détente, une exploitation mixte de quartiers d'habitation et de travail ainsi qu'une planification cohérente du trafic en font partie.

Les nouveaux trolleybus à batteries permettent une planification plus flexible des lignes de bus. Dans le but d'optimiser les trajets des bus, un outil innovant pour une analyse des espaces urbains basée sur le Big Data est développé dans le projet e-MIP.

Mais attention : tous les groupes d'âge n'ont pas les mêmes priorités. Le projet de recherche « Paysage urbain 66+ » cherche à déterminer à l'aide d'analyses de bases de données et d'enquêtes qualitatives les « points d'intérêt » des personnes de plus de 66 ans. Un portefeuille de mesures doit contribuer à augmenter la qualité de vie des personnes d'un certain âge.

La mobilité qui reste un besoin fondamental de l'homme moderne doit être repensée dans le concept global pour correspondre aux objectifs énergétiques 2050.

Je vous souhaite une bonne lecture.
Lukas Rohr



verantwortungsbewusst

«Zeit haben. Entspannen, geniessen.
Sich auf das freuen, was noch kommt.
Und sich sicher fühlen dank der langjährigen
Partnerschaft mit der Pensionskasse.
Das Verantwortungsbewusstsein der PTV
gibt mir ein gutes Gefühl.»

Bendicht Abrecht
Senior Projektleiter, Ingenieurbüro

ptv

Pensionskasse der
Technischen Verbände
SIA STV BSA FSAI USIC
3000 Bern 14
T 031 380 79 60
www.ptv.ch

aufmerksam · unabhängig · verantwortungsbewusst

Mobilität
und Urbanität

Benedikt Loderer
Stadtwanderer

Bei Fremdwörtern lohnt es sich immer, zuerst das Wörterbuch zu fragen. Mobilis heisst beweglich, aber auch unbeständig, biegsam, lenksam. Mobilitas ist also die Beweglichkeit, die Schnelligkeit, aber auch der Wankelmut. Urbanus heisst städtisch, was zu vermuten war, aber auch fein, gebildet, geistreich witzig, keck, frech. Urbanitas ist das feine Benehmen. Die mobile Urbanität ist also die geistreiche Beweglichkeit oder die wankelmütige Bildung bzw. Lebensart.

Die geistreiche Beweglichkeit ist die kluge. Heute heisst das, die sparsame, jene, die möglichst wenig Energie und Platz verbraucht und kaum Schadstoffe ausstösst. Der Fussgänger zum Beispiel. Der Mensch wird zwar lahm geboren, ist aber zum Gehen bestimmt. Darum ist, wer zu Fuss geht, der wahre Automobile, der Selbstbeweger. Sein Schritt ist fest, sein Fussabdruck minimal. Trotzdem ist er in der Mobilitätsdiskussion vernachlässigbar. Erst wo es Fussgängerstreifen oder Unterführungen braucht, nimmt man ihn zur Kenntnis. Pauvre type! Etwas besser ist der Radfahrer angesehen. Mit einem mechanischen Apparat vergrössert dieser Selbstbeweger seine Reichweite. Le sportif.

> Darum ist, wer zu Fuss geht der wahre Automobile, der Selbstbeweger. Sein Schritt ist fest, sein Fussabdruck minimal.
>
> Benedikt Loderer

Dann kommt es zum grossen Sprung. Seit die Menschen gelernt haben, auf Maschinen zu reiten, gibt es die Fremdbewegten. Seit das Dampfschiff, die Lokomotive und das Automobil erfunden wurden, seit rund 200 Jahren, gibt es Leute, die sich von Kohle, Öl oder Elektrizität transportieren lassen. Da sind zuerst die Passagiere des öffentlichen Verkehrs. Die Pendlerpumpe saugt sie morgens ein und stösst sie abends aus: Métro, boulot, dodo. Es folgen die Automobilisten, jene Fremdbewegten, die sich für autonom halten, behaupten, sie seien Herr über Zeit und Raum. Sie enden im Stau, in einer Zusammenrottung von Unschuldigen. Erst der Stau gebar die Mobilität, vorher redete man über den Verkehr. Trotzdem, erst der Automobilist ist der wahre Mensch, l'homme entier. Bleibt noch der Flieger. Man pfercht ihn in eine Hürde, zieht ihn halbnackt aus, sperrt ihn in eine Angströhre, und trotzdem ist er flugsüchtig. Weil er innert Stunden überall ist. Er ist der Phänotyp der Jetztzeit: le touriste.

So viel zur geistreichen Beweglichkeit. Bleibt noch die wankelmütige Bildung oder Lebensart. Sie weigert sich, zu tun, was vernünftig wäre. Warum? Weil sie die Sklavin der Bequemlichkeit ist. Wo immer es geht, wählen wir die Fremdbewegung, uns selbst anzustrengen, ist uns zu mühsam. Die Mobilität dient zuerst und vor allem der Bequemlichkeit. Weil es so «gäbig» geht, lasse ich mich bewegen. Mit dem Auto zum Kiosk und mit dem Flugzeug in die Karibik. «Gäbig» heisst auch billig. Nie muss ich mir überlegen, ob ich's mir leisten kann. Wankelmütig kann ich meine Ziele wählen, es kommt kaum darauf an, wohin. «Gäbig» heisst auch schnell. Geld für meine Mobilität habe ich immer genug, Zeit für die Reise immer zu wenig. Die Bequemlichkeit ist ungeduldig. Langsame Mobilität ist keine.

Kontakt
– loderer@stadtwanderer.ch

Benedikt Loderer, 1945, lernte Hochbauzeichner, studierte Architektur an der ETHZ, war Hochschulassistent, angestellter Architekt, Stückeschreiber für Radio und Fernsehen, Architekturkritiker, Gründer der Zeitschrift Hochparterre, deren Chefredaktor er wurde, er pensionierte sich und ist heute freier Schreiber und Stadtwanderer.

Nicht nur verdichten – auch entdichten

Lukas Huggenberger
Dozent für Architektur und Entwurf, BFH

William Fuhrer
Co-Leiter Kompetenzbereich Dencity, BFH

Lukas Huggenberger, Dozent im Masterstudiengang Architektur, und William Fuhrer, Co-Leiter des Forschungskompetenzbereichs Dencity, über den urbanen Raum der Zukunft und die Zusammenarbeit von Forschung und Lehre an der BFH.

spirit biel/bienne: Wo fühlen Sie sich wohler: in der Stadt oder auf dem Land?

Lukas Huggenberger: Das kommt darauf an. Für das tägliche Leben ziehe ich die Stadt vor. Ich wohne in Zürich-Wiedikon, arbeite in der Stadt, erreiche alles zu Fuss. Ich schätze dieses Kleinräumige, diese Gemeinschaft, in der man seine Nachbarn noch kennt. Ich lebe quasi in einem städtischen Dorf. Aber ich mag selbstverständlich auch die Weite auf dem Land.

William Fuhrer: Ich erlebe das gleich, nur dass ich in Bern wohne. Die Aareschlaufe sorgt bei uns dafür, dass ländlicher Erholungsraum sehr nahe ist.

Heisst das: Menschen fühlen sich in Zukunft in einer Stadt erst so richtig wohl, wenn sie gar nicht mehr merken, dass sie in einer Stadt leben?

Fuhrer: So überspitzt kann man es nicht sagen. Für Stadtplaner gilt: Man kann nicht nur verdichten, man muss immer auch «entdichten». Der Mensch braucht beides: städtische Umgebung genauso wie Erholungsnischen.

Huggenberger: Es kommt sehr auf die jeweilige Lebensphase an und auf den Ort, an dem man sozialisiert wurde. Jemand, der in New York aufgewachsen ist, empfindet Zürich wohl als Dorf. Von jedem Punkt in Zürich ist man zu Fuss innerhalb von 20 Minuten im Grünen.

Die Stadt Burgdorf erarbeitet einen neuen kommunalen Richtplan für Siedlung und Verkehr im Rahmen des Projekts «Vision Burgdorf 2035». Die Abteilungen Forschung und Lehre der BFH haben sich mit dem Erarbeiten von innovativen Lösungen daran beteiligt. Welches waren die grössten Herausforderungen?

Fuhrer: Grundsätzlich sind die künftigen Herausforderungen für Burgdorf die gleichen wie für Zürich oder ein Dorf. Es geht um die Innenentwicklung, kein zusätzliches Bauland darf eingezont werden. Die Mobilität ist ein wichtiges Thema, also das Bedürfnis von allen, sich fast beliebig bewegen zu können. Daraus soll eine schlüssige Verkehrsplanung entstehen.

Mit Masterstudentinnen und -studenten haben Sie, Herr Huggenberger, sich konkret mit dem Industrie- und Gewerbegebiet Buchmatt befasst.

Huggenberger: Es war ein extrem spannender Prozess. Die Gemeindevertreter pendelten zwischen den ganz grossen Visionen und den Details des Gebiets, das sie ja sehr gut kennen. Ich glaube, wir konnten ihnen helfen, diese beiden Ebenen zu verknüpfen. Wenn sich eine Firma vergrössern und entwickeln will, darum herum aber kein Platz mehr dafür ist, gibt es auch andere Lösungen: Deshalb haben wir versucht, Industrie- und Gewerbebetriebe in die Höhe zu entwickeln, sie mehrgeschossig zu stapeln. Zum Teil haben wir auch übers Ziel hinausgeschossen. Am Anfang sah das Gebiet dann aus wie ein «Little Manhattan».

Die Arbeitswelt wird sich radikal verändern. Inwiefern beeinflusst das die Städteplanung?

Huggenberger: Künftige Entwicklungen sind schwierig abzuschätzen. Es gibt allerdings vermehrt Beispiele dafür, dass der Raumbedarf auch für Industriebetriebe flexibler wird. Es wird in diesem Sektor immer mehr neutrale Flächen geben, in denen man die Möglichkeit hat, sich zu vergrössern, zu verkleinern, Partner dazuzunehmen.

Fuhrer: Weil die Entwicklungen so schwierig abzuschätzen sind, beschäftigen wir uns mit unserer angewandten Forschung oftmals mit dem nächsten sinnvollen Schritt – und zwar in Zusammenarbeit mit Unternehmen, die konkrete Bedürfnisse haben. Flexibilität, Schnelllebigkeit, Dynamik sind dabei zentrale Stichwörter. Das betrifft aber nicht nur einzelne Betriebe, sondern Industrie- oder Gewerbezonen als Ganzes.

Huggenberger: Mit dem Auto morgens ins Gewerbegebiet zur Arbeit fahren und abends wieder nach Hause: Diese Struktur wird sich nicht nur in Burgdorf bald überlebt haben. Deshalb haben die Studentinnen und Studenten das Quartier Buchmatt auch als gemischtes Wohn- und Arbeitsquartier geplant. Menschen wollen Arbeiten und Wohnen nicht mehr so scharf trennen – zeitlich und räumlich nicht. Durchmischte Nutzungen sind aber nicht nur in Gewerbegebieten anzustreben, sondern auch in Wohnquartieren oder städtischen Zentren. In Letzteren geschieht ja oft das Gegenteil: Wohnen frisst dort das Gewerbe auf, weil sich der Spengler die Miete für Räumlichkeiten nicht mehr leisten kann. In der Buchmatt haben wir viel Potenzial für durchmischte Nutzungen entdeckt, das heute längst nicht ausgeschöpft ist.

Was zum Beispiel?

Huggenberger: alte Kanäle, die früher Mühlen als Antrieb dienten. An einzelnen Orten sind sie noch zu sehen, man könnte sie freilegen und viel mehr nutzen: zum Strukturieren eines Stadtteils, zum Schaffen von öffentlichen Erholungsräumen und identitätsstiftenden Orten. Wir haben mit unseren Vorschlägen Diskussionsgrundlagen geschaffen, die es Burgdorf ermöglichen, visionär zu denken, ohne Menschen und Betriebe vor den Kopf zu stossen. Denn die Vorschläge kommen ja von einer Fachhochschule und nicht vom Gemeinderat.

Fuhrer: Wir geniessen eine gewisse Narrenfreiheit.

Sie, Herr Fuhrer, helfen mit angewandter Forschung aber auch Betrieben mit konkreten Bedürfnissen. Können Sie uns ein Beispiel nennen?

Fuhrer: Wir haben mit einem Betrieb zusammengearbeitet, der Trolleybusse herstellt. Da diese neuerdings über Batterien verfügen und deshalb nicht mehr auf Oberleitungen angewiesen sind, ergeben sich ganz neue Möglichkeiten bezüglich der Linienführungen. Daraus haben wir für das Unternehmen ein Beratungs- und Planungstool erarbeitet, das es beim Verkauf von Bussen nutzt. Damit lässt sich eine optimale ÖV-Erschliessung berechnen – optimal in Bezug auf CO_2-Ersparnis, Anzahl erschlossene Personen und städtebauliche Qualität. An diesem Projekt haben die Städte Biel und Bern mitgearbeitet. Es ist natürlich schön, zu sehen, dass unsere Forschungsergebnisse konkret umgesetzt werden.

Die Bereiche Forschung und Lehre arbeiten an der BFH wie im Beispiel Burgdorf oft zusammen. Wie profitiert die Forschung davon, Herr Fuhrer?

Fuhrer: Enorm! Wir lassen Forschungsfragen nicht nur von Architekturstudentinnen bearbeiten, sondern zum Beispiel auch von Bauingenieuren. Diese haben einen anderen Blick auf Urbanität und Mobilität, haben eine andere Berufsrealität als ich als Architekt. Sie bauen Strassen. Ich denke tendenziell: Besser den städtischen Raum lebenswerter machen, als neue Strassen zu bauen. Also geht es darum, Kompromisse zu finden. Diese interdisziplinäre Arbeit erweitert den Berufshorizont. Das gilt auch für Bauingenieure: Sie lernen zum Beispiel, welche energetischen, stadträumlichen oder gesellschaftlichen Folgen eine vierspurige Autobahn hat. Das stärkt ihr Verantwortungsgefühl.

Und durch die Zusammenarbeit mit der Forschung bilden Sie, Herr Huggenberger, bessere Architekten aus?

Huggenberger: Ja, mit Sicherheit. Überspitzt formuliert: Architekt ist der letzte humanistische Beruf. Unsere Aufgabe ist es, den richtigen Leuten die richtigen Fragen zu stellen und daraus eine qualitativ hochwertige Gesamtsicht zu erstellen. Forschung leistet einen wichtigen Beitrag, indem sie scheinbar gültige Tatsachen und Selbstverständlichkeiten hinterfragt. Forschungsarbeiten bilden eine ideale Ergänzung zur harten Realität mit einschränkenden Zonenplänen und juristischen Vorschriften.

Fuhrer: Es erhöht die Motivation ungemein. Manche Studenten würden am liebsten zum Stadtpräsidenten gehen und ihr eigenes Projekt verkaufen, damit sie nach Abschluss des Studiums weiterarbeiten können. Das hat es bereits gegeben, zwei Studenten konnten vor ein paar Jahren ihr Projekt eines Museums weiterbearbeiten.

Huggenberger: Das ist das eigentliche Plus einer Fachhochschule gegenüber einer Hochschule: Letztere schwebt sehr oft in höheren Sphären. Wir in Burgdorf sind sehr nah dran an den Problemen von Gemeinden und Unternehmen.

Kontakt
– william.fuhrer@bfh.ch
– lukas.huggenberger@bfh.ch

Infos zum Architekturstudium und zur Forschung
– ahb.bfh.ch/architektur
– ahb.bfh.ch/dencity

Studium und Forschung gehen Hand in Hand > das Video dazu auf spirit.bfh.ch

Dichtestress
der anderen Art

Christine Seidler
Co-Leiterin Kompetenzbereich Dencity, Professorin für Urbanität und Mobilität, BFH

Marcel Abegglen
Assistent, Kompetenzbereich Dencity, BFH

Wo finden ältere Menschen in der Schweiz die passende Umgebung? Das Forschungsprojekt «Stadtlandschaft 66+» des Kompetenzbereichs Dencity der BFH macht sichtbar, wo vier Städte und Dörfer diesbezüglich noch Entwicklungsbedarf aufweisen.

Die Folie könnte in ihrer ästhetischen Aufmachung auch ein modernes Kunstwerk sein. Beim näheren Betrachten zeigen sich die Umrisse der Aare um die Berner Altstadt. Gelbe und blaue Linien überziehen die Karte und bündeln sich zu «Points of Interest» der beiden Farben. Gelb steht für die Bewegungen von älteren Menschen, Blau von jungen Menschen bis 20. Die Folie ist eine Visualisierung von möglichen simulierten Bewegungsmustern in der Stadt Bern. Die getrennten Wege zeigen, dass alle Menschen Ansprüche an Mobilität haben, wir uns aber mit zunehmendem Alter anders im Raum bewegen.

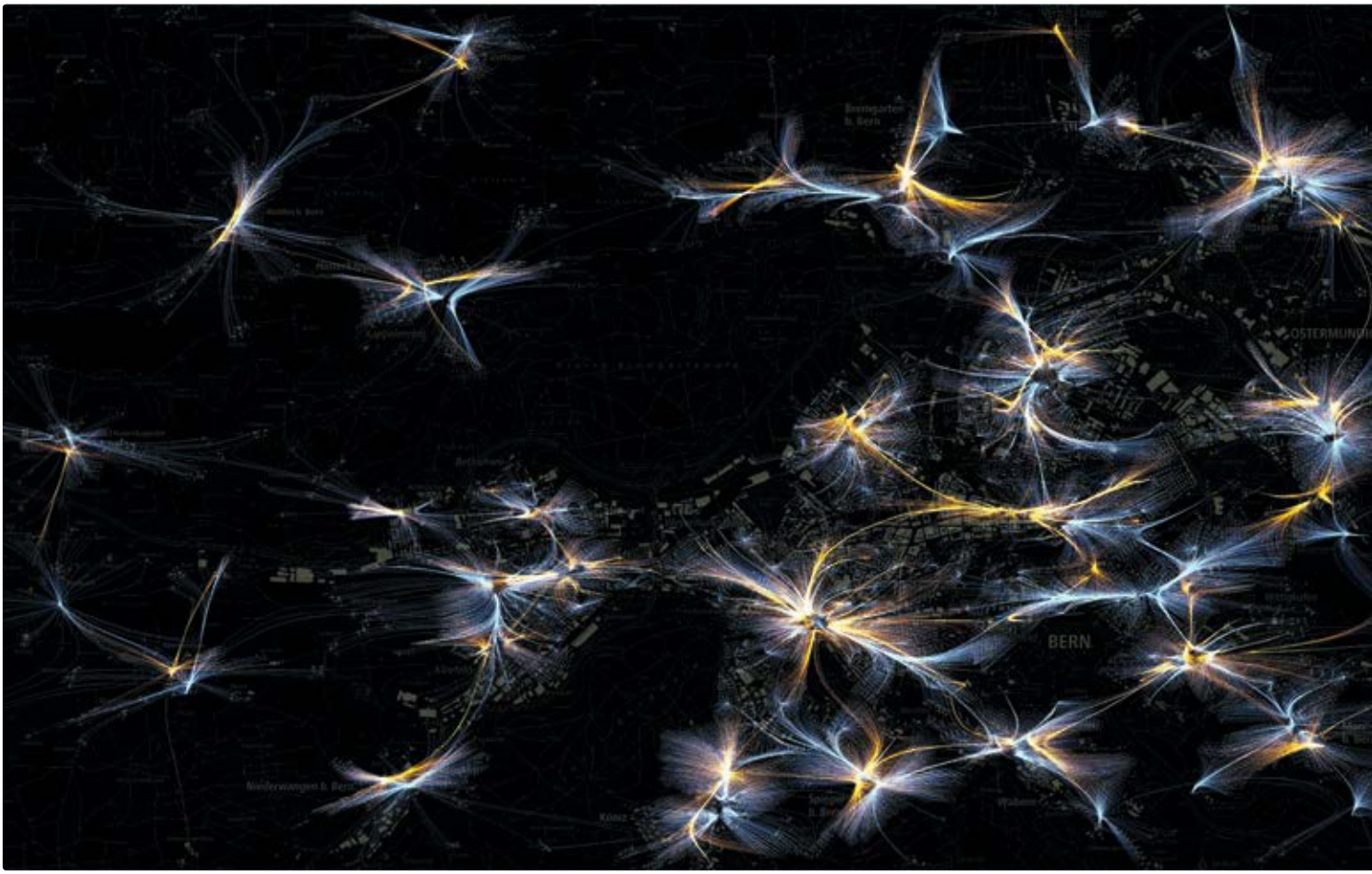
Wir sind mitten in den Ergebnissen der «Stadtlandschaft 66+», einem von Dencity entwickelten Tool für kontextuelle Raumanalysen. Mithilfe von Datenbankanalysen und qualitativen Erhebungen entschlüsselt ein Forschungsteam einen Teil der schweizerischen DNA, der noch wenig erforscht ist. Wie es der Name anzeigt, fokussiert das Projekt auf ältere Menschen ab 66 Jahren. Wo diese wohnen und wo ihre wichtigen Orte, die «Points of Interest», liegen. Dazu gehören unter anderem Einkaufen, Gesundheitsversorgung und beliebte Treffpunkte. Bei gesamthaft über 400 Kategorien und Unterkategorien von ADAM, dem «Automatic Density Analysis Model», sind die Points of Interest nur eines von mehreren Genres. Potenziale und Defizite von Orten, Stadtkernen und peripheren Gebieten werden damit sichtbar. Das Forschungsteam reduziert nicht die Komplexität, sondern erhöht sie mithilfe von Big Data noch und quantifiziert gleichzeitig Kriterien von Lebensqualität. Um die quantitativen Messmethoden wie die Analyse von Big Data zu verifizieren, lässt das Forschungsteam Personen der untersuchten Orte «Points of Interest» auf Karten kleben sowie Fragen beantworten und vergleicht die Resultate mit den Computeraussagen. Zwischen den quantitativ und qualitativ erhobenen Daten ergibt sich eine hohe Übereinstimmung, die Ergebnisse sind wertig. Und sie sind aufsehenerregend.

Um die Resultate angemessen einordnen zu können, muss etwas ausgeholt werden. Die Individualisierung der Gesellschaft schreitet voran, die nun ins Rentenalter eintretenden Babyboomer altern anders. Sie haben Ansprüche, wollen individuell wohnen. Die Individualisierung auch aufs Alter nimmt stark zu, die passende Infrastruktur dazu fehlt aber oder ist noch nicht bereit. Dazu kommen weitere Faktoren wie die Schrumpfung, das Gegenteil der Verdichtung. Diesen Prozess kennt man aus Bergdörfern, er ist aber auch an Orten wie Langenthal oder Huttwil, dem kleinsten der vier untersuchten Orte, zu beobachten: In Huttwil überlagern sich zwei Entwicklungen: Die Schrumpfung und Immobilien als Geldanlage. Letzteres, eine Folge der Wirtschaftskrise von 2001, hat dazu geführt, dass für Geld und nicht mehr für Menschen gebaut wird – man hat das Geld im Beton parkiert. Beide Faktoren führen zu einem erhöhten Leerbestand an Wohnungen. Wohnungen, die nicht in Fussdistanz zum Zentrum liegen und mit dem ÖV oft schlecht oder gar nicht erschlossen sind. Menschen über 65, die ans öffentliche Verkehrsnetz angebunden sind, nützen dieses auch und verzichten auf das Auto, sagt Christine Seidler. Wie im Fall von Huttwil sind jedoch viele Dörfer auf Einfamilienhäuser und motorisierten Individualverkehr ausgerichtet. Ältere Menschen werden von anderen abhängig oder bleiben – gesellschaftlich isoliert – zu Hause. Der Schritt ins Alters- und Pflegheim erfolgt deshalb oft gezwungenermassen verfrüht und nicht primär aus gesundheitlichen Gründen.

Verfrüht ins Pflegeheim kostet die Gesellschaft

Das gleiche Resultat sieht man in Zürich, wenn auch aus anderen Gründen. Im Metropolitanraum schafft die hohe Nachfrage teuren Wohnraum. Die sogenannte Gentrifizierung verdrängt die weniger begüterten Seniorinnen und Senioren aus der Stadt. Sie gehen aufs Land – oder eben ins Pflegheim. Letzteres kostet die Gesellschaft massiv mehr, als wenn ältere Menschen zu Hause bleiben und dort ambulant unterstützt werden.

Um das Ziel der Stadtlandschaft 66+, die Steigerung der Lebensqualität älterer Menschen, zu erreichen, schlägt das Projektteam ein Portfolio an Massnahmen



Ein modernes Kunstwerk? Nein, eine Visualisierung von möglichen simulierten Bewegungsmustern in der Stadt Bern. Gelb die Bewegungen älterer Menschen, blau jene der jungen Menschen bis 20.

vor. Generell sind partizipative Planungsinstrumente gefordert, die den Menschen miteinbeziehen. Wie für die heutigen gilt auch für künftige Generationen: Sie wollen nicht, dass man etwas für sie macht, sondern dass man etwas mit ihnen gemeinsam gestaltet und entscheidet. Im Fall von Zürich ist eine Verdichtung unumgänglich, jedoch optimalerweise etappiert und sorgfältig geplant.

Ein Schlagwort, das wiederholt fällt, ist die «soziale Verdichtung». Auch im Fall von Huttwil empfiehlt es sich, sozial zu verdichten. Das Prinzip der Nachbarschaften vielseitig zu reaktivieren. Mikrozentren aufzubauen. Gemeinsame Verantwortung für ältere Menschen zu tragen. Sie mit sozialen Projekten einzubeziehen. Fahrgemeinschaften für Senioren aufzubauen.

Heilen kann man nicht, aber mithelfen, einen Paradigmenwechsel in der Planungsstruktur einzuleiten.

Partner für Weiterentwicklung gesucht

Stadtlandschaft 66+ steckt noch in den Kinderschuhen, das Potenzial ist erst ansatzweise ausgeschöpft. Das Forschungsteam des Kompetenzbereichs Dencity hat einen knappen Monat lang am letzten Oktober gestarteten Tool Stadtlandschaft 66+ gearbeitet. Nun sucht es Partner, die sich mit dem demografischen Wandel in der Siedlungsentwicklung auseinandersetzen, um das Modell weiterzuentwickeln. Ob Gemeindeexekutiven, Verwaltungen, Bauherren, Wohnbaugenossenschaften oder Altersverbände – mit ADAM lassen sich Lösungsansätze für Antworten auf gesellschaftsrelevante Fragen liefern.

Kontakt
– christine.seidler@bfh.ch
– marcel.abegglen@bfh.ch

Infos zu Dencity und zur «Städtliwerkstatt»
– ahb.bfh.ch/dencity
– stedtliwerkstatt.ch

«Städtliwerkstatt» in Huttwil

Schweizer Städte schrumpfen, und doch wird weitergebaut. So der Fall in Huttwil. Der hohe Wohnungsleerstand hat negative volkswirtschaftliche und kulturelle Folgen. Mit dem Projekt «Städtliwerkstatt» der BFH werden nun Massnahmen für ein attraktiveres Städtli ergriffen, die die Bevölkerung aktiv miteinbeziehen.

Klimafreundliche Traktoren
für die Landwirtschaft

Prof. Danilo Engelmann
Leiter Labor für Verbrennungsmotoren und Abgastechnik, BFH

Aus organischem Material lässt sich Methangas gewinnen, das in Zukunft Diesel als Treibstoff für schwere Nutzfahrzeuge ersetzen könnte – ein geschlossener CO_2-Kreislauf. Die BFH entwickelt praxistaugliche Konzepte für die Landwirtschaft.

Die fortschreitende Erwärmung des Klimas macht die Entwicklung von CO_2-neutralen Mobilitätssystemen zu einer dringlichen Herausforderung des 21. Jahrhunderts. Welche Technologien sich für welche Anwendungen durchsetzen werden, muss sich noch zeigen. Derzeit scheinen Fahrzeuge mit Elektromotoren die Nase vorn zu haben. Auch sie sind aber nur klimaverträglich, wenn sie ihren Strom aus erneuerbaren Quellen beziehen. Zudem kämpfen sie mit dem Problem, dass ihr Energiespeicher – die Batterie – sehr schwer ist.

Für das Auto, das relativ kleine und leichte Fortbewegungsmittel für den Individualverkehr, sind unterdessen praxistaugliche Lösungen auf dem Markt. Anders sieht es bei den schweren Fahrzeugen aus. Dazu gehören nicht nur Lastwagen für die Strasse, sondern beispielsweise auch Landmaschinen. Ein Mähdrescher etwa muss in der Erntezeit praktisch rund um die Uhr im Einsatz sein und permanent eine grosse Motorenleistung erbringen. Ein Elektroantrieb ist dafür kaum die geeignete Lösung. Die erforderliche Batterie wäre viel zu schwer und die Einsatzzeit der Maschine wegen der geringen Energiedichte der Batterie zu kurz. Der Mähdrescher liesse sich so kaum wirtschaftlich betreiben.

Das interdepartementale Forscherteam der BFH überprüft die Emissionswerte eines Testtraktors.

Methan als Alternative

Klimafreundliche Mähdrescher, Traktoren und andere schwere Nutzfahrzeuge könnten in einigen Jahren dennoch verbreitet zum Einsatz kommen. Eine technisch bewährte Alternative zum Elektroantrieb ist für dieses Fahrzeugsegment eigentlich schon vorhanden: der Gasmotor. Auch bei ihm ist entscheidend, woher die Energie stammt. Beim verwendeten Gas handelt es sich um Methan, das aus unterschiedlichen Quellen stammen kann. Klimafreundlich ist es aber nur, wenn seine Quelle nicht fossiler Art ist («Erdgas»).

Zwei Verfahren erweisen sich als geeignet, um in einem geschlossenen CO_2-Kreislauf klimafreundliches Methan zu produzieren. Entweder durch die Vergärung von organischem Material unter Luftabschluss. Das dabei entstehende Methan kennt man als «Biogas». Oder mit dem «Power to Gas»-Konzept. Dabei wird – mit grünem Strom – mittels Elektrolyse aus Wasser (H_2O) Wasserstoff (H_2) hergestellt, der sich unter Zugabe von Kohlenstoffdioxid (CO_2) in Methan (CH_4) umwandeln lässt. Diese Umwandlung von elektrischer in chemische Energie kann in Zukunft hilfreich sein, um überschüssigen Wind- oder Solarstrom zu speichern und so die Energiewende zu unterstützen. Speichern lässt sich das Gas relativ einfach und günstig im weitverzweigten europäischen Leitungsnetz, da dieses bereits vorhanden ist.

Nicht nur eine Frage der Technik

Verschiedene Hersteller von schweren Nutzfahrzeugen bieten bereits LKW an, die mit Gas anstelle von Diesel betrieben werden. Sie verwenden LNG (Liquefied Natural Gas) – Methan, das durch Kühlung auf minus 162 Grad Celsius flüssig geworden ist und in diesem Zustand eine etwa dreimal höhere Energiedichte aufweist als komprimiertes gasförmiges Methan (CNG). Klimafreundliche Gasmotoren für Fahrzeuge sind also vorhanden. Doch für Anwendungen in der Landwirtschaft

haben sie sich noch nicht durchgesetzt. Was noch fehlt, ist die Integration der Technologie in ein Gesamtsystem: Sie muss einfach und sicher in der Anwendung sein, darf nicht durch administrative Hürden behindert werden und muss dem Anwender wirtschaftliche Vorteile bringen. Gefragt ist also ein Wirtschaftsmodell für den Gasmotor in der Landwirtschaft, das den Bauern überzeugt.

Vom Konzept zur praktischen Anwendung

Die Entwicklung eines solchen Modells erfordert ein interdisziplinäres Vorgehen. Die Berner Fachhochschule vereint unter ihrem Dach die dafür erforderlichen Kompetenzen. Die Abgasprüfstelle und das Motorenlabor der BFH-TI sowie die Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften (HAFL) der BFH verfolgen deshalb ein gemeinsames Forschungsprojekt mit dem Ziel, den Gasmotor in die Landwirtschaft zu integrieren. Und so sieht ihr Konzept aus: Aus Gülle oder Ernteabfällen stellt der landwirtschaftliche Betrieb in einer Biogasanlage Methan her (mittels Nass- oder Trockenvergärung). Es kann direkt auf dem Hof verflüssigt und getankt oder in gasförmigem Zustand ins Gasnetz eingespeist werden.

Der nächste Schritt zur Überprüfung der Praxistauglichkeit des Konzepts ist der Einsatz eines Traktors mit mobiler Messtechnik an einer Biogasanlage mit Biomethan-Tankstelle. Damit können die Forschenden der BFH alle Systemkomponenten – von der Gülle über das Methan bis zum Einsatz der Maschine auf dem Acker – realitätsnah testen und optimieren.

Für die Bauern, für die Umwelt

Für ihr Projekt sucht die BFH auch die Zusammenarbeit mit Herstellern von Landmaschinen. Die sind sich bewusst, dass mit Gas betriebene Traktoren am Markt nur eine Chance erhalten, wenn sie sich optimal in die Produktionssysteme der Anwender in der Landwirtschaft integrieren. Hilfreich wären zudem klare Spielregeln der Politik. Die teilweise fehlende steuerliche Begünstigung von Biogas im europäischen Ausland etwa hemmt derzeit die Entwicklungstätigkeit. Es dürfte aber nur eine Frage der Zeit sein, bis das Potenzial von Gasmotoren für die Landtechnik erkannt wird. Profitieren könnten die Bauern, wenn sie – anstatt Diesel kaufen zu müssen – Reststoffe ihres Betriebs in einem Recyclingprozess zum Kraftstoff veredeln würden. Und auch für das Klima wäre der mit LNG betankte Traktor ein Gewinn, weil das klimafreundlich erzeugte Biomethan einen wertvollen Beitrag dazu leisten würde, die Freisetzung von fossilem CO_2 zu reduzieren.

Kontakt
– danilo.engelmann@bfh.ch

Infos zum Labor für Verbrennungsmotoren und Abgastechnik
– bfh.ch/iem/afhb

Klimafreundliche Traktoren > das Video dazu auf spirit.bfh.ch

Ziel des Forschungsprojekts: Die Integration von Gasmotoren in die Landwirtschaft - Landwirtschaftsfahrzeuge werden mit klimafreundlich erzeugtem Biomethan betankt.

edorex

Programmieren kann jeder lernen.

Bei uns sind aber auch social Skills gefragt.

**Wir machen Software für Menschen.
Vom Bedürfnis über die Idee
bis zur Lösung.**

Bring all deine Fähigkeiten in unser Team ein!
Jobangebote und mehr Informationen unter edorex.ch/jobs

Edorex AG, Unterdorfstrasse 5, 3072 Ostermundigen | 031 930 10 70 | info@edorex.ch

LadR – «Schlüssel»-Technologie für Ladestationen

Prof. Dr. Annett Laube
Leiterin Institut ICT-Based Management ICTM, BFH

Prof. Peter Affolter
Leiter Institut für Energie- und Mobilitätsforschung IEM, BFH

Elektrofahrzeuge sind auf dem Vormarsch. Ihr Erfolg hängt nicht zuletzt von einem flächendeckenden Netz von Ladestationen ab. LadR möchte ein System zur Vermittlung von privaten Ladestationen schaffen, dank dem alle Besitzer ihre Ladestation der Öffentlichkeit einfach und sicher zur Verfügung stellen können.

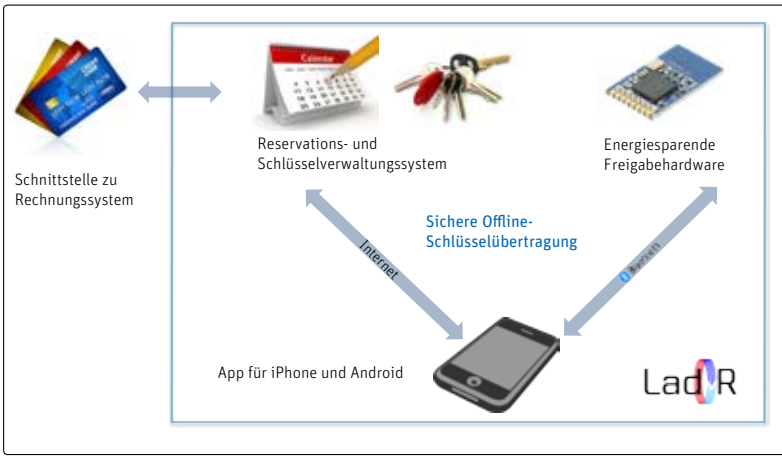
Die eigentliche Herausforderung der Elektromobilität der Zukunft ist nicht mehr der Preis der Fahrzeuge oder die Reichweite, sondern die verfügbare Ladeinfrastruktur. Für eine ausreichende Autonomie der Fahrzeuge reicht es in der Regel nicht aus, die Elektroautos nur an einem Ort – meist zu Hause oder am Arbeitsort – zu laden. Viele potenzielle Elektroautofahrer haben auch gar keine Möglichkeit, auf eine dieser erwähnten Ladegelegenheiten zuzugreifen und sind somit auf öffentlich verfügbare Stationen angewiesen. Zudem muss für die erfolgreiche Verbreitung der Elektromobilität die Anwendung der Fahrzeugladung niederschwellig und sicher sein. Die momentan entstehende Ladeinfrastruktur weist aber entscheidende Mängel auf, die nicht zuletzt auf den Wettbewerb zwischen den heute operierenden Ladenetzwerken zurückzuführen sind.

Erste Umsetzung

Ziel des Teams mit Forschenden aus den Instituten ICTM und IEM der Berner Fachhochschule war es, mit LadR eine Lösung zu finden, die eine nachhaltige und preiswerte Alternative zu den heutigen Ladenetzen bietet.

Nach Evaluation verschiedener Möglichkeiten wurde die Bluetooth-Low-Energy-(BLE)-Technologie als Kommunikationsmittel zwischen Ladestation und Smartphone und damit indirekt auch für Ladestation und dem zentralen LadR-Server gewählt (siehe Abbildung).

Das Herzstück von LadR sind die kryptografisch gesicherten Sicherheitstoken, die «digitalen Schlüssel». Damit kann die darin kodierte Ressource, zum Beispiel eine Ladestation, einmalig oder auch mehrfach geöffnet oder benutzt werden. Die Token sind so implementiert, dass sie auch über ungesicherte Kommunikationswege wie das Internet übertragen werden können. Gleichzeitig sind sie klein genug, um über Kommunikationswege mit geringen Bandbreiten, wie zum Beispiel BLE, verwendet zu werden.



Sicherheitstoken und Daten für und von der Ladestation werden über das Smartphone per Bluetooth ausgetauscht.

Blick in die Zukunft

Im Moment läuft der Testbetrieb der LadR-Station in Vauffelin. Aber noch viele andere Anwendungsfälle der Sharing Economie sind denkbar. Aktuell arbeitet das Team daran, das vorhandene Lösungskonzept von LadR zu generalisieren und damit für weitere Anwendungsbereiche zu öffnen. Ein erster Schritt ist das Versenden der Sicherheitstoken per E-Mail oder soziale Netzwerke, die per Smartphone-App zum Öffnen der darin kodierten Ressource befähigen. So können dann digitale Schlüssel für Ferienhäuser, Fahrzeuge oder Automaten einfach verteilt und verwendet werden.

Kontakte
– annett.laube@bfh.ch
– peter.affolter@bfh.ch

Infos zum Institut ICT-Based Management ICTM und zum Institut für Energie und Mobilitätsforschung IEM
– ictm.bfh.ch
– iem.bfh.ch

Berner Fachhochschule
Haute école spécialisée bernoise

researchXchange

20. September – 13. Dezember 2019
20 septembre – 13 décembre 2019

Jeden Freitag 12.00 – 12.45 Uhr, alternierend in Biel und in Burgdorf
Chaque vendredi de 12h00-12h45, en alternance à Bienne et à Berthoud

Programm/Programme

Biel/Bienne Quellgasse 21, Aula

01.11.19 sh@ttle – Automatisiertes Fahren erforscht Peter Affolter, Institutsleiter IEM / Professor für Automobilelektronik, Institut für Energie- und Mobilitätsforschung IEM, BFH

15.11.19 Swiss Export Risk Index SRX: Erfolg im Ausland erfordert Risikomanagement Dr. Paul Ammann, Leiter Forschungsgruppe International Management, Weiterbildung, BFH

29.11.19 Zukünftige Herausforderungen für mobile Arbeitsmaschinen Danilo Engelmann, Professor für Verbrennungsmotoren, Institut für Energie- und Mobilitätsforschung IEM, BFH

13.12.19 Leuchtturmprojekt Industrie 4.0 der Swiss Smart Factory Michael Wendling, Projektleiter Switzerland Innovation Park Biel/Bienne, SIP BB

Burgdorf/Berthoud Pestalozzistrasse 20, E 013

08.11.19 Neudefinition des Kilogramms Dr. Kilian Marti, Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Eidgenössisches Institut für Metrologie METAS

22.11.19 VOC-Prognose-Tool «CalculAir» Dr. Daniel Bättig, Professor für Mathematik und Statistik, Institut für Optimierung und Datenanalyse IODA, BFH

06.12.19 Wärmebehandlung von additiv gefertigten Aluminiumbauteilen Dr. Simon Kleiner, Professor für Werkstofftechnik, Institute for Applied Laser, Photonics and Surface Technologies ALPS, BFH

Anmeldung/Inscription
bfh.ch/researchxchange

Teilnehmende, die sich bis Donnerstag 12.00 Uhr vor dem jeweiligen Seminar anmelden, erhalten ein Sandwich und ein Getränk offeriert.

Un sandwich et une boisson seront offerts à tous ceux qui s'inscrivent au plus tard jusqu'au jeudi 12h00 précédant le séminaire respectif.

bfh.ch/researchxchange.ch

▸ Technik und Informatik / Technique et informatique

«Die Batterie ist nicht das Problem»

Dr. Andrea Vezzini
Professor für Industrieelektronik, BFH

Elektrofahrzeuge spielen für eine zukunftsträchtige Mobilität eine Schlüsselrolle. Aber darf man Akkus in E-Autos trauen? Dr. Andrea Vezzini, Professor für Industrieelektronik an der Berner Fachhochschule, beruhigt.

Herr Vezzini, die Kapazität von Batterien nimmt mit der Zeit ab. Ist das kein Problem?

Die Batterie ist heute nicht mehr das Problem. Moderne Lithium-Ionen-Batterien lassen sich ohne Weiteres 800-mal laden und entladen. 800 Ladezyklen ergeben bei einem Elektroauto mit einer Reichweite von 400 Kilometern 320 000 Kilometer. Das Auto wird also auseinanderfallen, noch bevor die Batterie am Ende ist. Das heisst, die Batterie ist heute nicht mehr das Problem.

Aber ist eine Reichweite von 400 km ausreichend?

Die neueste Generation der E-Autos kommt auf Reichweiten von 350 bis 500 Kilometer. Selbstverständlich kommt man mit einem vollen Tank weiter. Aber wer fährt schon 800 Kilometer am Stück, wie das mit einem Verbrennungsmotor möglich ist? In der Praxis dürfte eine Reichweite von 400 Kilometern selten ein Problem darstellen. Dazu kommt der grössere Komfort.

Ein E-Auto ist komfortabler?

Sein Fahrverhalten ist besser – unter anderem, weil der Schwerpunkt wegen der im Fahrzeugboden eingebauten Batterie tiefer liegt. Die Beschleunigung ist besser, da der Motor auch bei niedrigen Tourenzahlen sofort voll anzieht. Und Sie verursachen weniger Lärm. Dazu kommen noch die geringeren Kosten.

Warum?

Weil Sie weniger Teile haben, die verschleissen können. Sie haben zum Beispiel keinen Ölkreislauf und damit keine Dichtungsringe und auch kein kompliziertes Getriebe. Und auch die Bremsscheiben werden weniger abgenutzt.

Zudem ist Strom günstiger als Benzin. Für 100 Kilometer benötigt ein E-Auto 16 bis 20 Kilowattstunden. Wenn man diese Strommenge nachts zu einem Preis von 15 bis 20 Rappen pro Kilowattstunde lädt, ergibt das rund vier Franken.

Aber Batterien sind viel schwerer als ein Benzintank.

Hier gilt es, den unterschiedlichen Wirkungsgrad zu beachten. Die Energie im Benzin bringen Sie nicht einfach so aufs Rad. Im Verbrennungsmotor geht viel Energie verloren, ebenso im Getriebe. Am Ende gelangen je nach Fahrverhalten 15 bis 20 Prozent auf die Strasse. Bei einem Elektromotor liegt dieser Wert bei etwa 80 Prozent. Zudem fallen der schwere Verbrennungsmotor und das schwere Getriebe weg. Um die einzeln angetriebenen Elektromotoren der Räder anzusteuern, genügen ein paar Kabel.

Wie umwelt- und klimafreundlich sind E-Autos tatsächlich?

Wenn es gelingt, den Strom, den Sie für ein E-Auto benötigen, aus erneuerbaren Quellen zu beziehen, stehen wir plötzlich an einem ganz neuen Punkt. Dann verbrauchen Sie keine fossilen Energieträger mehr.

Und wenn die Batterien einmal in der Nähe der Autofabrik mit erneuerbarer Energie produziert werden, ist der in Sachen grauer Energie negativ belastete Anfangsrucksack plötzlich sehr viel leichter.

Man muss das ganze System anschauen. Wir müssen den Verkehr konsequent elektrifizieren und die Energieversorgung dekarbonisieren. Wenn wir das gleichzeitig hochziehen können, sind wir auf einem guten Weg.

Das Interview ist in voller Länge am 8. Juni 2019 erschienen in «Der Bund». Zu lesen ist es auf spirit.bfh.ch

E-Bus-Routen optimal planen

Dr. Joachim Huber
Professor für Architektur, BFH

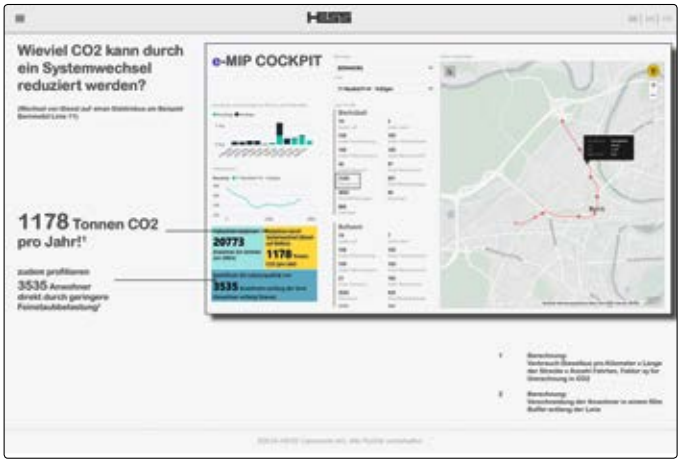
Wie hängt Elektromobilität mit Lebensqualität im Quartier zusammen? Der rasant wachsende Mobilitätsbedarf und die Digitalisierung gehören zu den grössten Herausforderungen des 21. Jahrhunderts. Um die Zukunft zu gestalten, müssen die globalen Trends und die lokalen Rahmenbedingungen aufeinander abgestimmt werden.

Digitalisierung und Big Data dringen immer stärker in alle Lebensräume hinein, bis in die Wohnquartiere. Zum Beispiel im Rahmen der Linienplanung von Bussen: Ein Forscherteam der BFH hat zwischen 2017 und 2019 im Rahmen eines Innosuisse-Projekts gemeinsam mit der Firma Carrosserie Hess AG ein digitales Werkzeug zur Optimierung der Planung von E-Trolleybus-Linien entwickelt – e-MIP heisst dieses Planungstool. Möglich geworden war es durch Big-Data-Kompetenzen, die sich die Forschenden mittels Beteiligung am Swiss Competence Center for Energy Research Mobility 2014–2020 angeeignet hatten.

Ausgelöst hat diese Zusammenarbeit der SwissTrolley+. Dieser neue Elektrobus der Hess AG kann seine Batterien durch In-Motion-Charging an den Oberleitungen aufladen und damit bis zu 40 Prozent der Fahrdistanz eines Batterieladevorgangs oberleitungslos zurücklegen. Das von der BFH und der Hess AG entwickelte Electro-Mobility-Information-Planning-Tool (e-MIP) bietet Hand, um das Busnetz flexibler zu planen. Das Werkzeug kombiniert Elektromobilität im öffentlichen Verkehr mit dem Bedürfnis nach mehr Lebensqualität und Emmissionsreduktion in urbanen Quartieren. e-MIP verfolgt das Ziel einer Verminderung der CO_2-Emissionen gegenüber konventionellen Antrieben wie Dieselmotoren usw.

Optimierte Planung der E-Trolleybus-Linien – möglich mit dem digitalen Werkzeug e-MIP.

e-MIP an der Smart Suisse 2019: Mittels Digitalisierung visualisieren und Entscheide unterstützen.



e-MIP verfolgt das Ziel einer Verminderung der CO_2-Emissionen gegenüber konventionellen Antrieben wie Dieselmotoren usw.

Zusammenarbeit mit ÖV-Betrieben

Zusammen mit den Verkehrsbetrieben Biel und Bernmobil, die bereits Busse des Typs SwissTrolley+ beschafft haben, wurden zur Entwicklung des Werkzeugs exemplarische Routenszenarien ausgewählt, die tatsächlich Potenzial haben – für Verlängerungen, Routenänderung oder gar für neue Routen. Es wurde eine Datenbank erstellt, und die Charakteristika der gewählten Routen wurden darin erfasst: Länge, Topografie, Haltestellen, Fahrgastzahlen usw. Die unterschiedlichen Routenszenarien wurden dann miteinander verglichen. Die Koeffizienten zur Bewertung der Szenarien generieren sich aus dem Repertoire städtebaulicher Dichtekennzahlen – der eigentlichen Kernkompetenz des Forschungskompetenzbereichs Dencity. Das Vorgehen führte zu einer innovativen Interaktion zwischen quantitativen statistischen Daten, die in ihrer ausgewählten Kombination zu qualitativen kontextuellen Optimierungen führten. Damit ist auch die Eingangsfrage nach dem Zusammenhang zwischen E-Mobilität und Lebensqualität im Wohnquartier beantwortet: Das Ersetzen der Dieselbusse durch E-Trolleybusse reduziert Emissionen im Quartier, optimiert die ÖV-Anbindung und verbessert damit die Lebensqualität für die Bevölkerung insgesamt. Das Ersetzen alter Trolleybusse ermöglicht flexiblere Routenplanung sowie die bessere Erschliessung der Quartiere.

Wissenschaftliches Ziel des Projekts war eine kohärente, Big-Data-basierte, quantitative räumliche Simulation und Evaluation von optimierten, veränderten sowie neuen Busrouten. Dies unter besonderer Berücksichtigung der betroffenen Quartiere und der CO_2-Neutralität – sprich der Nullemission. Das Resultat ist eine räumliche Visualisierung von optimierten Buslinienführungen, Passagierkapazitäten, der Auslastung und der urbanen Dichte in einem entscheidungsunterstützenden Cockpit. Zentrales Argument für den Einsatz des SwissTrolley+ ist, dass er sich an der Oberleitung aufladen kann und deshalb keine zusätzlichen Ladeinfrastrukturkosten generiert.

Visualisieren und Entscheide unterstützen

Das Werkzeug e-MIP ersetzt nicht die klassische Verkehrsplanung im öffentlichen Verkehr. Vielmehr visualisiert das Tool die Argumente und unterstützt beim Entscheid im Beschaffungsprozess von Bussen. Einerseits innerhalb der Prozesse der öffentlichen Verwaltung und der involvierten Kommissionen, andererseits für politische und wirtschaftliche Entscheidungsträger.

In Zukunft werden für jedes E-Vehikel immer mehr Daten zur Verfügung stehen. Erfahrungsdaten und Echtzeitdaten können eingearbeitet werden, deshalb muss das Werkzeug anpassungsfähig und entwicklungsfähig bleiben. e-MIP ist denn auch ein lernendes System. Die ÖV-Anbieter evaluieren zukünftige Konzepte nach dynamischen Fahrplänen und Linienführungen. Hier wird e-MIP seinen Beitrag leisten können.

Werkzeuge zur gezielten Datenaufbereitung, wie e-MIP dies ermöglicht, sind keine Einzelfälle. Es besteht ein Trend, Daten zur nachhaltigen Optimierung der Umwelt zu nutzen. Es geht hierbei nicht einfach um Technologiefolgeentwicklung, sondern um den Umgang mit einer Smart-City-Strategie, in diesem Fall um eine Smart-Mobility-Strategie. Es gilt, die smarten Systeme zu nutzen, nicht nur für den Mehrwert der Firmen, sondern für die Bevölkerung grundsätzlich. Denn: Gut funktionierender nachhaltiger öffentlicher Verkehr ist das Herzstück von urbaner Qualität.

Kontakt
– joachim.huber@bfh.ch

Infos
– bfh.ch/isi > Kompetenzen > Dencity

Projektpartner

- Institut für Siedlungsentwicklung und Infrastruktur ISI mit dem Kompetenzbereich Dencity, BFH
- Institut für digitale Bau- und Holzwirtschaft IdBH mit dem Kompetenzbereich Management und Marktforschung, BFH
- Institute for ICT-Based Management ICTM, BFH
- Carrosserie HESS AG
- SCCER Mobility
- Verkehrsbetriebe Biel
- Bernmobil

Vers des infrastructures de transport durables

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

Soucieux de contribuer au développement durable, le domaine des infrastructures de transport conçoit, développe et met en œuvre de multiples innovations. Ces innovations doivent cependant être évaluées non seulement selon leurs aspects énergétiques et environnementaux, mais également en considérant la sécurité, la durée de vie et les couts. Ces multiples aspects sont illustrés ci-après, tout en présentant certaines activités du domaine de compétences en infrastructures de transport de la BFH.

Le défi des infrastructures durables

Tout comme l'ensemble de l'industrie, le domaine des infrastructures de transport est en capacité de proposer une contribution substantielle à la problématique du développement durable. Cet aspect est au cœur des activités du domaine de compétences en infrastructures de transport de la BFH qui s'intéresse à proposer des infrastructures plus sures pour les usagers, mais également au développement et à l'implémentation de techniques de construction et de réfection des chaussées davantage respectueuses de l'environnement et à la durabilité élevée. Ces différents aspects nécessitent des compétences multiples et complémentaires comme illustré ci-après.

Des matériaux de construction à faibles impacts

De manière générale, deux pistes sont privilégiées afin de proposer des matériaux bitumineux à faibles impacts énergétiques et écologiques.

L'incorporation d'une teneur en agrégats d'enrobé[1] la plus élevée possible est souvent privilégiée. Les projets d'entretien et de réfection engendrent la déconstruction de grandes quantités de matériaux qu'il est indispensable de valoriser et réutiliser, si possible sous la forme de couches liées (bitumineuses), sous peine de les voir mis en décharge. Bien que le recyclage dans les enrobés ne soit pas une technique nouvelle, les besoins en ce qui concerne la recherche et le développement sont élevés, ceci dans le but de répondre à la volonté d'augmenter la teneur en matériaux recyclés tout en garantissant des performances et une durée de service satisfaisantes. Pour cela, les aspects relatifs à la formulation, la technique de production et à l'optimisation des performances mécaniques des enrobés sont au cœur des investigations.

[1] matériaux triés et reconcassés provenant du fraisage de couches bitumineuses, de concassage de plaques d'enrobé, des déchets ou morceaux de plaques d'enrobé et des surplus de production d'enrobés.

Outre l'augmentation de la teneur en matériaux recyclés, la diminution des températures de production et de mise en œuvre est également une piste de plus en plus suivie. Comme illustré dans la figure 1, la production d'enrobé tiède (Warm mix asphalt) ou froid (Cold mix asphalt) permet d'envisager des économies substantielles d'énergie, ceci tout en réduisant les émissions. On pourra mentionner le projet de recherche VSS 2017/327 mené actuellement par la BFH en collaboration avec IMP Bautest AG, projet qui a pour but l'évaluation des performances et du domaine d'application des enrobés à froid en tant que couche de portance et de liaison.

Parmi les aspects environnementaux, on pourra relever la problématique du bruit routier, généré par le contact entre les pneumatiques et la chaussée, qui est également au cœur des préoccupations. Afin de lutter contre le bruit, des mesures d'assainissement à la source sont privilégiées, ce qui conduit au développement d'enrobés phono-absorbants qui doivent présenter des performances acoustiques élevées tout en atteignant une durabilité (performances mécaniques) satisfaisante. La conjugaison de ces deux domaines de

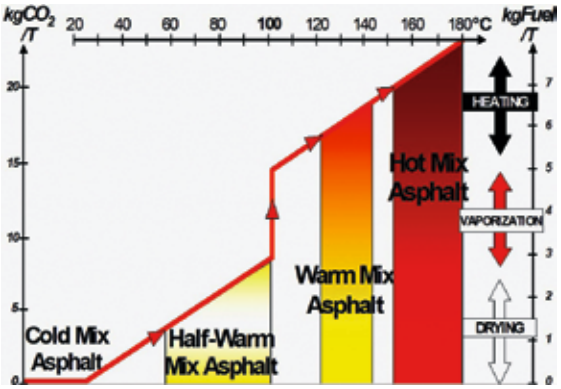


Figure 1 : Comparaison entre enrobé à chaud, tiède et froid (Source : Eiffage Travaux Publics)

performances pour un enrobé constitue un défi majeur, car ces deux performances ne vont pas de pair, comme illustré dans la figure 2. Sur la base des connaissances actuelles, on peut en effet estimer que la durée de vie mécanique d'un enrobé phono-absorbant est d'environ 10-12 ans, soit la moitié de celle d'un enrobé standard ; les performances acoustiques étant très variables. Pour cela, différentes recettes ou additifs ont été développés, ceci dans le but de proposer des enrobés phono-absorbants à longue durée de vie. On pourra mentionner les investigations récentes de la BFH avec l'utilisation de fibres dans les enrobés phono-absorbants devant permettre de réduire leur sensibilité à la perte de gravillons.

Comme mentionné précédemment, la réduction des émissions et de la consommation d'énergie est importante, mais cet aspect ne peut être considéré sans tenir compte de la durée de service des matériaux. Ainsi, malgré une température de production (›200 °C) et de pose élevée comparativement aux enrobés classiques, l'asphalte coulé routier présente assurément une alternative crédible si l'on considère sa durée de vie (il n'est pas rare de trouver des ouvrages en bon état de service dont l'asphalte coulé a plus de 35 ans). Fort de ce constat et reconnaissant le potentiel du matériau, les compétences BFH dans le domaine de l'asphalte coulé routier ont également été développées et on pourra mentionner le projet VSS 2018/331 en cours dans lequel une méthode d'essai pour une évaluation rapide de l'asphalte coulé routier doit être développée.

Des techniques d'entretien durables

Le recours à des techniques d'entretien ou de construction permettant de réduire l'apport de matériaux neufs, limiter la quantité de déchets générés ainsi que diminuer la durée des travaux fait l'objet d'une demande croissante. Ainsi, de nombreuses techniques d'entretien font leur apparition et leur évaluation et développement font également partie des activités menées à la BFH.

Parmi les activités en cours dans ce domaine au sein de la BFH, nous pouvons mentionner les projets de recherche Innosuisse relatifs à une technique de renforcement innovante avec chaussée composite (enrobé bitumineux – béton de ciment) ou alors le projet dans lequel la problématique de chaussées avec grilles de renforcement préenrobées de bitume est étudiée. Ce projet fait par ailleurs l'objet de plusieurs planches d'essais dont la première a été construite en aout 2019 sur le réseau du canton de Berne.

Des enjeux divers et des compétences multiples

Comme illustré, le domaine des infrastructures de transport développe de multiples innovations afin de proposer des infrastructures durables soit avec réduction de la consommation d'énergie et des émissions, le tout en optimisant également la durée de service et la sécurité des usagers. Les besoins en matière de recherche appliquée, de formation et de formation continue sont élevés, mais requièrent également des compétences diverses pour lesquelles les différents domaines d'activités présents au sein de la BFH constituent assurément un atout.

Contact
– nicolas.bueche@bfh.ch

Infos
– bfh.ch/isi › compétences › infrastructures de transports

Domaine de compétences en infrastructures de transport

Le domaine de compétences en infrastructures de transport s'intéresse aux domaines de la route, du rail et des aéroports, l'accent étant mis principalement sur les chaussées routières. Les thématiques traitées concernent d'une part la conception et les analyses de sécurité, mais également les matériaux, la construction et la réfection des chaussées ainsi que la gestion de l'entretien.
Différents CAS ainsi qu'un MAS « Infrastructures de transport » ont par ailleurs été développés en collaboration avec la VSS et sont proposés à la BFH depuis fin 2017.

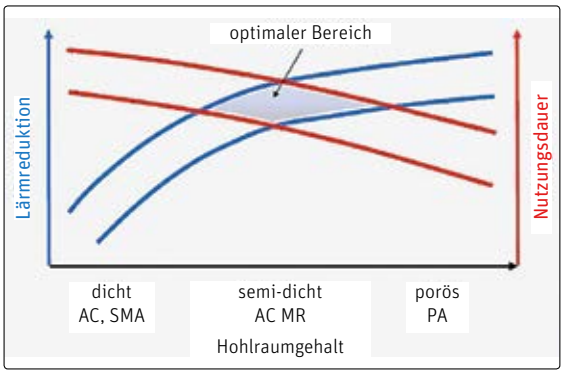


Figure 2 : Relation teneur en vides – performance acoustique/durabilité d'enrobés phono-absorbants (Source : OFROU/OFEV, Lärmarme Strassenbeläge innerorts : Schlussbericht 2007)

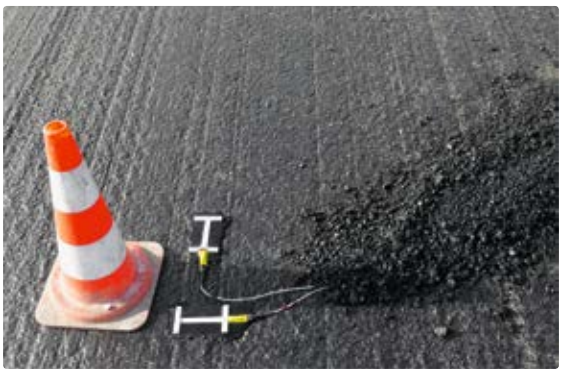


Figure 3 : Construction d'une planche d'essais avec grilles de renforcement (Source : BFH)

Im städtischen Raum bewährt sich Holz

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

Das Bauen mit Holz erlebt in den Städten eine Renaissance. Nachdem im Mittelalter bis ins späte 18. Jahrhundert mehrere Städte einem Stadtbrand zum Opfer gefallen waren, wie es in Biel um 1367 der Fall war, und viele Menschen über Nacht obdachlos geworden waren, wurde Holz weitgehend aus den Städten verbannt. Zeitgleich hielten die «neuen» Baustoffe Stahl und Beton im Bauwesen Einzug.

Bauen mit Holz hat sich in der Stadt und bei mehrgeschossigen Gebäuden auch weit über die Hochhausgrenze hinweg etabliert. Eine Vielzahl hoher Gebäude mit Tragstrukturen aus Holz ist in den vergangenen Jahren in den Städten weltweit entstanden. Die dabei gemachten Erfahrungen sind positiv. Vermehrt setzen Investoren deshalb auf den Baustoff Holz.

Welches sind die Gründe? In den innerstädtischen Zonen gilt es, auf engstem Raum in kürzester Zeit und ohne grosse Lärmemissionen neue bzw. Ersatzneubauten zu erstellen. Die Nachverdichtung der Stadt- und Siedlungsstrukturen durch Aufstockungen sowie An- bzw. Zwischenbauten ist ein zentrales Thema. Dass deshalb der Wunsch nach stets höheren Gebäuden – auch in Holz – entsteht, überrascht nicht. Die baurechtlichen Rahmenbedingungen in der Schweiz tragen das Ihre dazu bei. Dank konsequenten Forschungs- und Entwicklungsarbeiten der Hochschulen und Forschungsinstitute – gemeinsam mit der Holzwirtschaft – konnten tragfähige Grundlagen erarbeitet werden, die eine Liberalisierung des Schweizer Baurechts und die Öffnung für den Holzbau ermöglichten.

Dies setzt eine durchgängige Planung voraus. Der entsprechende Prozess hat sich denn auch stark verändert. Die oft noch traditionell durchgeführte Planung vor Ort auf der Baustelle wird in naher Zukunft vollständig verschwinden. Die im Holzbau übliche vorausschauende und abschliessende Planung vermeidet Überraschungen im Bauprozess und führt zu einer hohen Kostensicherheit und zu hoher Bauqualität.

Bauen mit Holz – oft auch politischer Wille

Richtigerweise wird der Lebenszyklusbetrachtung bei Investitionen auch im Baubereich vermehrt Aufmerksamkeit geschenkt. Ressourceneffizienz, CO_2-Emissionen, graue Energie, aber auch der Unterhalt nehmen an Bedeutung zu. Wegen des steigenden Klimabewusstseins und auch aus Gründen der Wirtschaftlichkeit ist dies heute ein wichtiges Entscheidungskriterium. Viele Gemeinden verfügen über grosse Holzvorkommen. Kurze Transportwege und die Bereitstellung grosser Holzmengen sind für den Bauprozess der immer grösseren Bauten bedeutsam. Der Kanton Bern gilt als Vorreiter. Seit 2009 wird das nachhaltige Bauen mit Holz bei den öffentlichen Bauten konsequent gefördert.

In Europa ist es immer mehr der politische Wille, der komplette Stadtgebiete in Holz einfordert. Ein gutes Beispiel ist hierfür die Stadt Strassburg (FR): Im Stadtteil

Holz - der primäre Baustoff bei den Fabrikations- und Verwaltungsgebäuden der Omega SA sowie beim neuen Hauptsitz der Swatch SA.

Holz schrieb und schreibt Holzbau- und Architekturgeschichte in Biel.

Deux Rives wurde ein neues Baugebiet erschlossen, das nur unter Verwendung nachhaltiger Werkstoffe, zum Beispiel Holz, bebaut werden darf.

In Wangen im Allgäu (DE) wurde ein Baugebiet erweitert, bei dem der politische Wunsch die Umsetzung in Holz verlangte. Das nachhaltige Bauen mit Holz war als eines der wesentlichen Kriterien in der Ausschreibung für die im Jahr 2024 in diesem Gebiet stattfindende Landesgartenschau verankert.

Biel – bald Holzhauptstadt der Schweiz?

Nachdem in den 1990er-Jahren mit dem Neubau der damaligen Holzfachschule in Biel nicht nur Holzbau- sondern auch Architekturgeschichte geschrieben wurde, sind in Biel in den vergangenen Jahren mehrere eindrückliche (Gross-)Bauten in Holzbauweise realisiert worden. Neben dem ehemaligen SolarMax-Gebäude sind dies die Fabrikations- und Verwaltungsgebäude der Omega SA sowie der herausragende Bau der Swatch SA.

Auch die zahlreichen Schulerweiterungs- und Kindergartengebäude, die die Stadt Biel für den klimainteressierten Nachwuchs erstellt hat, haben einen wesentlichen Beitrag zur Holzbaudichte geleistet. Der zukünftige BFH-Campus in Biel wird einen weiteren Meilenstein in der Holzbaugeschichte der Stadt bilden. Die Fachwelt schaut bereits jetzt nach Biel.

Kontakt
– andreas.mueller@bfh.ch

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

Know-how für die Holzbaubranche – aus Biel

Die Berner Fachhochschule BFH ist vorne mit dabei, wenn es darum geht, neues Know-how zu schaffen, zu etablieren und die Fachleute via Aus- und Weiterbildung fit zu machen für die neuen Entwicklungen in der Holzbaubranche.

Im September 2021 wird die 4. International Conference on Timber Bridges (ICTB 2021) unter der Leitung der BFH und der EMPA in Biel stattfinden. 2022 die INTER (International Network on Timber Engineering Research). Hier war bei der Bewerbung für diese jährlich stattfindenden internationale Konferenz der besten Holzbauspezialisten das neue Campusgebäude der BFH wesentlich. Neben diesen (Kongress-)Highlights gilt es, auch den jährlich stattfindende Holzbautag Biel zu erwähnen. Dieser hat sich in den vergangenen Jahren bei den Holzbauspezialisten etabliert, sodass inzwischen mehr als 500 Teilnehmende nach Biel kommen. Interessant ist dabei, dass vermehrt Investoren diesen Tag auf der Agenda haben.

Wird auch ein Holzbau – der künftige Campus Biel-Bienne der BFH.

«sh@ttle» oder: Wie esse ich einen Elefanten?

Peter Affolter
Professor für Fahrzeugelektrik und -elektronik, Leiter Institut für Energie- und Mobilitätsforschung IEM, BFH

Wie führen wir ein fast unüberschaubares und hoch komplexes Thema wie das automatisierte Fahren in die Ausbildung der zukünftigen Automobilingenieure und -ingenieurinnen an der Berner Fachhochschule ein? «sh@ttle», ein hippes Projekt, motivierte Studierende, wissenschaftliche Mitarbeitende und Dozierende sollen es richten.

Am Anfang steht die Herausforderung

2017: Die Zeitungen und Zeitschriften übertrumpfen sich gegenseitig mit Erfolgsmeldungen. Die aktuellen Beiträge zu Google, Tesla und Uber lassen die Leserschaft glauben, dass dank modernster Sensor- und Computertechnik und der damit erst möglichen Integration der künstlichen Intelligenz der Traum vom selbstfahrenden Auto quasi vor der Haustüre stehe.

Die schweizweit einzigartige Abteilung Automobiltechnik der BFH darf den Trend der Digitalisierung keinesfalls verschlafen. Sie soll auch bei den neuesten Entwicklungen in der Mobilität ihre Rolle als attraktiver Studienganganbieter und kompetenter, neutraler Ansprechpartner in der Fahrzeugtechnik behalten können. Eine Lern- und Forschungsplattform für automatisiertes Fahren muss her!

Ein Renault Twizy, wirklich?

Nur, wie soll die Plattform aussehen? Wer soll sie entwickeln? Wie kann ein Projekt dieser Komplexität und Grösse überhaupt angegangen werden?

Oder eben, wie wird ein Elefant gegessen? Selbstredend Stück für Stück, und wir wollen es in diesem Projekt gleichtun.

Die Plattform soll auf einem Renault Twizy aufgebaut werden. Das vollelektrische Kleinfahrzeug basiert auf einfachster und transparenter Technik. Dies ermöglicht es, eigene Sensoren für die Umgebungserfassung sowie die mechanische Integration der Lenk- und Bremsaktorik selbst durchzuführen. Damit steigen die Attraktivität und der Lerneffekt im Projekt deutlich.

Die Geburtsstunde von «sh@ttle»

Diese Erkenntnis, dass nicht nur die vollendete Plattform selbst für die Forschung und Ausbildung von Interesse ist, sondern ebenso der Weg dorthin, ist die Geburtsstunde des Studienprojekts mit dem trockenen Arbeitstitel «Das Twizy-Projekt».

Sechs Studierende im fünften Semester des Studiengangs Automobiltechnik lassen sich trotz der schwammigen Formulierung nicht abschrecken und schreiben sich im Rahmen der Projektarbeit in der Vertiefung Fahrzeugelektrik und -elektronik für das Abenteuer mit ungewissem Ausgang ein.

Der 22. Juni 2019 – Swiss E-Prix Bern

In der ersten Projektsitzung wird eröffnet, dass im BFH-Pavillon am ersten Swiss E-Prix in Bern an promi-

Stolze Studierende stellen am Swiss E-Prix in Bern dem zahlreichem Publikum ihr «sh@ttle»-Fahrzeug vor.

nenter Stelle die neue Lern- und Forschungsplattform für automatisiertes Fahren vor erwarteten 150 000 Besuchern vorgestellt wird. Dabei gilt Qualität vor Quantität – jede Änderung, jede Ergänzung am Fahrzeug muss sinnvoll konzeptioniert, professionell durchgeführt und dokumentiert sein. Nur so wird sichergestellt, dass die Plattform auch für die kommenden Studierenden und Forschungsarbeiten Wert und Anziehungskraft beibehält. Übliche Ansätze bei studentischen Arbeiten wie «Fast prototyping» oder «Quick 'n' dirty» dürfen bei diesem Projekt nicht zur Anwendung kommen.

Und jetzt, wie weiter?

Die Studierenden freuen sich über das offen formulierte Projekt und die damit einhergehende Freiheit der Gestaltung. Trotzdem sind sie sich der hohen Anforderung, der Verantwortung und der fixen Deadline des Projekts bewusst. Jedoch fehlt irgendwie das aus den Vorlesungen bekannte und so lieb gewonnene «Gegeben» und «Gesucht». Sogar die Suche nach einem neuen Projektnamen stellt sich zu Beginn als kleine Herausforderung heraus. Nach einigen Vetos und einem Hin und Her gewinnt schliesslich «sh@ttle» die Wahl und trägt fortan zur Identität bei.

Neben der komplexen Technik aus Sensoren, Fahrzeugsteuerungen und Computertechnik kommen weitere Herausforderungen auf das Team zu. Arbeiten sind zu verteilen. Abhängigkeiten zwischen den Arbeitspaketen und den einzelnen Teammitgliedern müssen überhaupt erst erkannt werden. Eine kontinuierliche Planung mit Berücksichtigung des Unvorhersehbaren wird gegen Ende des Projektes immer wichtiger. Die wöchentlich einberufene Teamsitzung mit flacher Hierarchie und klar strukturiertem Teamreporting wird zum essenziellen Führungsinstrument.

Ein Start-up-Groove mit leeren Pizzaschachteln und hell erleuchteten Laborhallen bis spät in die Nacht entsteht.

Auch das Eindrehen der letzten Schraube, das Einspielen des so wichtigen Updates kurz vor dem Transport nach Bern gehören zum schulbuchmässigen Projektablauf – genau wie die anfängliche Euphorie, die nachfolgende Depression, die Phase der realistischen Einschätzung und schliesslich der Stolz, das Fahrzeug vor interessiertem und staunendem Publikum und den versammelten Medien vorstellen zu können.

Das Projektende ist der Anfang des Projekts

Die Besucher des Swiss E-Prix bestaunen ein Fahrzeug, das sich ausgestattet mit moderner Sensorik, über ein Gamepad am Hauptrechner steuern lässt – «Drive by wire» wird diese Funktion im Fachjargon genannt. Auch eine Simulation des Fahrzeugs wird dem interessierten Publikum vorgestellt. Diese wird es zukünftig erlauben, Algorithmen und Funktionen an einem digitalen Zwilling zu testen, bevor die Programme auf dem realen Fahrzeug mit den entsprechenden Konsequenzen zum Einsatz kommen.

Bereits stehen die nächsten Studierenden in den Startlöchern. Sie sollen dem «sh@ttle» Intelligenz einhauchen, einen Notbrems- und Spurfolgeassistenten integrieren.

Deeplearning-Algorithmen, performante Datenverarbeitung, fortschrittliche Regelungstechnik für die Längs- und Querdynamiksteuerung, um nur einige Herausforderungen zu nennen, müssen noch folgen. Das Spezialistenwissen verschiedener Abteilungen der BFH zu Robotik, Informatik und Elektro- und Kommunikationstechnik wird gefragt sein.

Der Elefant ist also noch lange nicht gegessen. Es gibt noch viele spannende Herausforderungen rund um «sh@ttle» zu meistern.

Kontakt
– peter.affolter@bfh.ch

Infos zum Studiengang Automobiltechnik und zum Institut für Energie- und Mobilitätsforschung IEM
– bfh.ch/automobil
– iem.bfh.ch

sh@ttle oder Wie esse ich einen Elefanten >
Videos dazu auf spirit.bfh.ch

Der «sh@ttle» lässt sich über ein Gamepad am Hauptrechner – also «Drive by wire» – steuern.

E-Skateboard – Spass beim Pendeln

Martin Kucera
Professor für Elektronik, BFH

In drei Bachelorthesen an der Abteilung Elektrotechnik und Informationstechnologie ist eine zukunftsweisende Elektronik für ein elektrisch angetriebenes Skateboard entstanden, des Ende Juni am Swiss E-Prix Probe gefahren werden konnte.

Elektrofahrzeuge sind langsam, aber sicher daran, unsere Mobilität zu verändern. Der Anteil der immatrikulierten rein elektrisch angetriebenen Personenwagen hat sich im vergangenen Jahr immerhin verdoppelt. Vergleichsweise rasend sind aber die Zuwachsraten, die die elektrische «Mobilité douce» erlebt! Damit sind rein elektrisch angetriebene oder mit einem elektrischen Zusatzantrieb ausgerüstete Fahrzeuge gemeint. Am häufigsten denkt man dabei an Elektrovelos, die sich einer hohen Popularität erfreuen. Insbesondere Teenager zieht es aber zu neueren Formen der Mobilität hin: Elektrische Trottinetts sind beliebt oder eben auch elektrisch angetriebene Skateboards.

Doch was macht eigentlich den Reiz dieser neuen «Mobilité douce» aus?

14,8 km/h

Nicht viele Städte getrauen sich, die Durchschnittsgeschwindigkeit ihres städtischen öffentlichen Verkehrs zu publizieren. London ist eine der wenigen Städte, welche diese Zahlen veröffentlichen. Das Resultat ist ernüchternd: So beträgt in London die Durchschnittsgeschwindigkeit auf allen Buslinien gerade einmal 9,2 mph oder eben 14,8 km/h. Tendenz sinkend. Kein Wunder also, dass in sehr vielen Städten die «Mobilité douce» im Vormarsch ist. Velos und insbesondere auch Elektrovelos sind selbst in hügeligen Städten ein ideales Transportmittel. Und die Elektrifizierung macht hier nicht halt: In mancher europäischen Metropole ist die Präsenz der elektrischen Trottinetts geradezu spektakulär, wenn auch nicht unproblematisch.

Noch nicht ganz so weit sind die elektrischen Skateboards: Eines der ersten bei Kickstarter erhältlichen E-Skateboards (November 2017) war das störungs- und pannenanfällige Lou-Board. Seither ist es jedoch mit E-Skateboards rasant aufwärtsgegangen. Schliesslich bieten E-Skateboards einen sehr hohen Spass-Faktor!

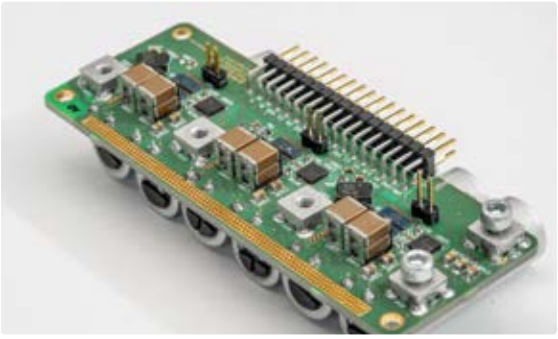
Das BFH-E-Skateboard

Im Rahmen von drei Bachelorthesen wurde ein Prototyp des BFH-E-Skateboards entwickelt:

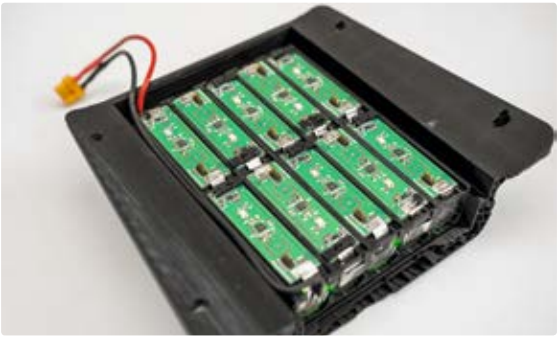
- Motorkontroller mit Galliumnitridtransistoren von Nicolas Stutz
- Wireless Battery Management von Iso Lechthaler
- Fernbedienung und App von Florian Moser

Das eigentliche (Long-)Board wurde bei Meepo eingekauft und verfügt über zwei Nabenmotoren (dreiphasige bürstenlose Gleichstrom-Aussenläufer-Motoren), bei denen auf dem Rotor direkt die Polyurethanräder aufgezogen sind. Dieses E-Skateboard ist eines der günstigsten auf dem Markt und bietet dank seinen zwei Nabenmotoren genügend Leistung und Drehmoment, um auch Steigungen befahren zu können.

Der Motorkontroller wandelt die Gleichspannung so um, dass ein dreiphasiger bürstenloser Gleichstrommotor angesteuert werden kann. Das Besondere am BFH-Motorkontroller ist die Verwendung von Leis-



Der Leistungsteil des Motorkontrollers für den dreiphasigen bürstenlosen DC-Motor.



Blick auf das kompakte Batterie-Pack des BFH E-Skateboards.

Das Resultat der Bachelor Thesis von drei Studierenden: Das BFH E-Skateboard. Die Elektronik ist auf der Unterseite des Long-Boardes. Links im Vordergrund der Motorkontroller, rechts das Battery-Pack und die Fernbedienung.

tungstransistoren aus Galliumnitrid. Diese Transistoren zeichnen sich durch sehr kleine Durchgangswiderstände aus: Im eingeschalteten Zustand entspricht der Transistor quasi einem elektrischen Schalter mit einem elektrischen Widerstand von nur wenigen Milliohm. Der grosse Vorteil von Galliumnitrid gegenüber Silizium sind aber die viel kleineren parasitären Kapazitäten: Dies erlaubt es Galliumnitridtransistoren, sich sehr viel schneller einzuschalten, was die Schaltverluste massiv reduziert. Dadurch wird es sogar möglich, gänzlich auf einen Kühlkörper zu verzichten, obwohl der Motorstrom 50 Ampere beträgt und der Motor kurzzeitig eine sehr hohe Leistung von über 1000 Watt abgibt! Das Fehlen eines Kühlkörpers wiederum reduziert die Grösse des Motorkontrollers und wirkt sich auch kostensenkend aus. Obwohl die Grösse bei einem E-Skateboard eine weniger bedeutende Rolle spielt, zeigt dies das mögliche technologische Potenzial dieser Leistungstransistoren, was letztendlich das akademische Interesse dieser Thesis ausmacht.

Ein Battery Management System (kurz BMS) sorgt dafür, dass keine der zehn in Reihe geschalteten Batterien überladen oder zu tief entladen wird. Im Gegensatz zu den meisten käuflichen E-Skateboards hat das BFH-E-Skateboard ein Battery Management System, ja sogar ein Wireless Battery Management. Ein BMS muss den Lade- und Entladestrom messen sowie die Spannung jeder einzelnen Zelle, typischerweise auf ein Prozent genau. Bei zehn Zellen ist dies gar nicht so einfach und benötigt in konventionellen Systemen ziemlich viel Verdrahtung, da jede Zelle abgegriffen werden muss. Bei einem Wireless BMS entfällt die gesamte Verdrahtung, und man erhält ein kompaktes, effizientes und zuverlässiges System. Ein Wireless BMS besteht in diesem Fall aus zehn Slaves (jede Zelle entspricht einem Slave) und einem Master. Dabei wird die Spannung jeder Zelle gemessen und dann drahtlos vom Slave an den Wireless BMS Master übertragen. Das sogenannte Balancing, also das Ausgleichen der Spannung aller zehn Zellen, übernimmt der Slave direkt bei der Batterie. Zwischen jeder der zehn Batteriezellen und dem Wireless BMS Master besteht also statt einer fehleranfälligen physikalischen Verbindung eine drahtlose Verbindung. Zuverlässigkeit ist bei einem E-Skateboard vielleicht nicht das wichtigste Kriterium, aber für andere Systeme ist dies entscheidend!

Für ein komplettes E-Skateboard braucht es nebst dem Motor-kontroller und dem Wireless BMS noch eine Fernbedienung, um die Fahrgeschwindigkeit einstellen zu können. Beim BFH-E-Skateboard wurde eine Fernbedienung auf der Basis des Bluetooth-Low-Energy-Standards entwickelt. Dies erlaubt es, mit einer App zum Beispiel auch den Ladezustand der Batterien direkt auf dem Smartphone darzustellen.

Wie weiter mit den E-Skateboards?

Elektrisch angetriebene Skateboards fallen in keine der heutigen Kategorien des motorisierten Strassenverkehrs, auch nicht in eine der neuen «Mobilité douce»-Kategorien. Im Gegensatz zu einem elektrischen Trottinett, des heute legal ist, verfügt ein E-Skateboard über keine Reibungsbremse. Ein gewöhnliches Skateboard ist gemäss einer strengen Lesart nicht legal und dürfte weder auf dem Trottoir noch auf der Strasse, sondern nur auf privaten Grundstücken verwendet werden. Sofern E-Skateboards nicht nur eine kurzzeitige Modeerscheinung sind, wird es notwendig sein, diese Art der «Mobilité douce» zu legalisieren. Oder zumindest muss ein Modus Vivendi zwischen den Verkehrsteilnehmern gefunden werden. Damit das Pendeln mit Spass auch legal wird!

Kontakt
– martin.kucera@bfh.ch

Infos zum Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnologie
– bfh.ch/elektro

Für den Fahrzeugleichtbau – biobasierte Werkstoffe

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

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

Es herrscht ein grosser Bedarf nach Verbundwerkstoffen für den Fahrzeugleichtbau im öffentlichen Verkehr. Gross sind indes auch die Bedenken hinsichtlich des Brandschutzes und der ökologischen Auswirkungen dieser Produkte. Am Institut für Werkstoffe und Holztechnologie der BFH wird an neuartigen marktfähigen Produkten gearbeitet.

Schlüsselfaktoren für den Erfolg von Verbundwerkstoffen sind Gewichtseinsparung, mechanische Leistungseigenschaften, Flexibilität im Design und Langlebigkeit. Das gilt insbesondere für Hightechanwendungen in der Luft- und Raumfahrt, bei Rennwagen und Sportbekleidung. Diese Eigenschaften machen Verbundwerkstoffe auch für die Bahnindustrie interessant. Die Brandgefahr und ihre Folgen sind vor allem in diesem Anwendungsgebiet von grösster Bedeutung. Verbundwerkstoffe werden aber in der Regel aus brennbaren Polymeren hergestellt. Darüber hinaus vergrössern Verstärkungen mit Glas- oder Carbonfasern den ökologischen Fussabdruck der Verbundwerkstoffe und reduzieren so die mit ihrem geringen Gewicht einhergehenden energetischen Vorteile. Gefragt sind also Lösungen für die Herausforderungen im Bereich Brandschutz und Umweltverträglichkeit.

Verbundwerkstoffe im Eisenbahnwagen

Verbundwerkstoffe machen weniger als drei Prozent des Gesamtgewichts der existierenden Eisenbahnwagen aus (Abbildung 1). Eine Erhöhung des Anteils von Leichtbau-Verbundwerkstoffen in Schienenfahrzeugen würde wesentlich zu der von der europäischen Eisenbahnindustrie angestrebten Gewichtsreduzierung von 15 bis 30 Prozent beitragen. Seit 2013 wurden mehrere europäische Forschungsprogramme wie Refresco, Roll2Rail und Shift2Rail zu diesem Thema lanciert. Ein Problem bleibt der Brandschutz. Die im Jahr 2018 in Kraft getretene, verbindliche europäische Eisenbahnnorm DIN EN 45545 regelt und harmonisiert die Brandschutzanforderungen für alle hier verbauten Werkstoffe. Es wurden strenge Grenzwerte für Entflammbarkeit, Rauchgasentwicklung, Rauchdichte und Rauchtoxizität eingeführt. Häufig verwendete Kunststoffe und Verbundwerkstoffe erfüllen die neuen Anforderungen nicht, die oft strenger sind als die bisherigen nationalen Richtlinien. Bedenken hinsichtlich Kosten, Nachhaltigkeit und Recyclingfähigkeit erschweren zudem den Durchbruch von Verbundwerkstoffen in der Bahnindustrie.

Brandresistente Moleküle aus der Natur

Die Brandbeständigkeit von Polymeren auf fossiler Basis kann durch Zugabe von Flammschutzmitteln wie halogenierten oder phosphorbasierten Produkten mit vermuteter Toxizität oder durch das Aufbringen von intumeszenten Beschichtungen erreicht werden – intumeszente Baustoffe nehmen unter Hitzeeinwirkung an Volumen zu und entsprechend an Dichte ab. In der Regel finden intumeszente Stoffe im vorbeugenden baulichen Brandschutz Anwendung. Eine natürliche Lösung bietet dagegen das Pflanzenreich. Tannine sind natürliche, polyphenolische Moleküle, die in verschiedenen pflanzlichen Geweben vorkommen und praktisch unbrennbar sind. Harzsysteme, die auf diesen Verbindungen basieren, erlöschen nach Kontakt mit einer Flamme fast sofort (Abbildung 2). Weltweit werden derzeit rund 200 000 Tonnen Tannine pro Jahr durch Heisswasserextraktion produziert. Die Rinde und das Kernholz von Holzarten aus tropischen Ländern (zum Beispiel die Schwarzholz-Akazie/Mimosa oder der Quebracho-Baum) sind die häufigsten Rohstoffe für Tannine. Eine europäische Produktion von Tanninen aus der übrig gebliebenen Rinde der heimischen Holzindustrie ist für die nächsten Jahre ge-

Abbildung 1: Innenraum eines 2.-Klasse-Wagens für den transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsverkehr. Leichte Verbundwerkstoffe können die Energieeffizienz deutlich verbessern.

Abbildung 3: Tannin-Flachsfaser-Verbundwerkstoffe (rechts) werden vollständig aus nachwachsenden und nachhaltigen Rohstoffen hergestellt: Rindentanninen und Flachsfasern.

plant. Tannine werden bereits in einem breiten Anwendungsspektrum eingesetzt, angefangen bei der traditionellen Lederindustrie bis hin zur Herstellung von Klebstoffen, Beschichtungen, Isolierschäumen, Weichmachern für Zement und Antioxidantien für Lebensmittel und Gesundheitspflege. Verbundwerkstoffe werden also nur ein weiteres Einsatzgebiet dieses vielseitigen Moleküls sein.

Pflanzenfasern – hohe Leistung, geringes Gewicht

Glas- und Carbonfasern sind die gängigste Wahl für die Herstellung von Hochleistungsverbundwerkstoffen. Sie vereinen in sich eine wesentlich höhere Zugfestigkeit als Stahl und die Möglichkeit der einfachen Formgebung von Geweben. Der hohe Energiebedarf für ihre Produktion wirkt sich allerdings negativ auf die ökologische Nachhaltigkeit dieser Fasern aus. Auch hier bietet das Pflanzenreich eine Lösung.

Fasern aus Einjahrespflanzen wie Hanf, Flachs, Jute und Ramie, die derzeit einen weltweiten Markt von etwa drei Mio. Tonnen/Jahr haben, können Zugfestigkeiten erreichen, die mit denen von Glasfasern vergleichbar oder sogar höher sind. Diese Eigenschaft ergibt sich aus der besonderen Anatomie dieser Fasern. Sie bestehen aus Cellulose-Mikrofibrillen, die fast in die gleiche Richtung der Faserachsen ausgerichtet sind und ihnen eine hohe Steifigkeit und Festigkeit verleihen. Ausserdem ist die Dichte der Pflanzenfasern fast 40 Prozent geringer als die von Glas. Dadurch wird ein besseres Verhältnis zwischen Festigkeit und Gewicht erreicht, wenn in Verbundwerkstoffen Glas- durch Naturfasern ersetzt werden.

Abbildung 2: Brennbarkeitsprüfung an Tannin-Flachsfaser-Verbundwerkstoffen. Die Probe entzündet sich nicht, und ein Nachglimmen erlischt schnell.

Neuartig, feuerfest, biobasiert

Am Institut für Werkstoffe und Holztechnologie der Berner Fachhochschule BFH wurde eine neuartige Kombination aus Tannin und Flachsfasern entwickelt (Abbildung 3). Die Ergebnisse sind bereits sehr vielversprechend. Flachsfaserverstärkte Tannin-Verbundwerkstoffe zeigten in der Tat eine geringere Entflammbarkeit als Verbundwerkstoffe der derzeit höchsten Feuerwiderstandsklasse (Abbildung 3). Festigkeit und Steifigkeit waren mit fossilen Produkten vergleichbar, und eine Vorstudie ergab eine 40-prozentige Reduzierung des CO_2-Fussabdrucks im Vergleich zu anderen Produkten.

Die erzielten Ergebnisse reichen jedoch noch nicht aus, um die hohen Anforderungen der DIN EN 45545 zu erfüllen. Um das Produkt zu verbessern, wurde kürzlich das Innosuisse-Projekt «NATURECOMP» unter Leitung der BFH und in Zusammenarbeit mit dem Institut für Werkstofftechnik und Kunststoffverarbeitung der Hochschule für Technik Rapperswil (IWK-HSR) und einem grossen Konsortium von Industriepartnern, darunter Harzhersteller, Naturfasergewebehersteller, Verbundwerkstoffhersteller und Endanwender (Schienenfahrzeughersteller), lanciert.

Der neue Verbundwerkstoff, dessen Markteintritt für 2023 erwartet wird, stellt eine Innovation im Bereich der brandresistenten und nachhaltigen faserverstärkten Polymere dar. Neben der Bahnindustrie sind auch Anwendungen für den Automobilinnenraum, Gehäuse von Elektrogeräten, Haushaltswaren und im Möbeldesign vorgesehen.

Kontakte
– sauro.bianchi@bfh.ch
– ingo.mayer@bfh.ch

Infos zum Institut für Werkstoffe und Holztechnologie IWH
– bfh.ch/iwh

10th International Student Workshop on Transportation Engineering

Marion Doerfel
Professorin für Verkehrswesen, BFH

Kompetenzorientierte Lehre: Das Konzept des internationalen Verkehrsworkshops garantiert eine erfolgreiche Lehrveranstaltung, wie der 10. Workshop erneut belegt. Neugierde, Interesse und Wissensdurst der Teilnehmenden, ein spannendes Praxisprojekt, ein inspirierendes Umfeld und gute Stimmung sorgen für einen gelungenen Workshop und nachhaltige Erfahrungen für die spätere Berufspraxis.

Der internationale Verkehrsworkshop hat bereits Tradition: Die achttägige, seit 2010 jährlich durchgeführte Veranstaltung findet rotierend in einem der Partnerländer statt. Am Workshop nehmen vier Universitäten/Hochschulen teil: die Don State Technical University Rostov on Don (RU), die Bergische Universität Wuppertal (DE), die Stellenbosch University (SA) und die Berner Fachhochschule BFH mit ihrem Studiengang Bachelor Bauingenieurwesen.

Insgesamt 16 Bachelor- und Masterstudierende – angehende Bau-, Verkehrs- und Verkehrswirtschaftsingenieure – sowie deren Professorinnen und Professoren sowie Assistentinnen und Assistenten trafen sich dieses Jahr in Bern.

Direkter Bezug zur Praxis

Zentrales Thema 2019 war die Sanierung einer innerörtlichen Hauptverkehrsstrasse im Kontext zukünftiger verkehrstechnischer und gestalterischer Bedürfnisse. Am Beispiel der geplanten Sanierung der Seftigenstrasse in Bern und Wabern setzten sich die Teilnehmenden mit aktuellen Fragestellungen aus der Praxis auseinander: unter anderem Lage und behindertengerechte Ausgestaltung der Tramhaltestellen, Verbesserung der Sicherheit und Nutzbarkeit der Kantonsstrasse für den Fuss- und Radverkehr, Abstimmung der Strassenraumgestaltung mit der Siedlungsentwicklung und Beurteilung der eigens erarbeiteten konzeptionellen Ansätze hinsichtlich Verkehrsqualität (Simulation).

Die Woche schaffte zudem Gelegenheit, sich über Themen wie Bildung, Umwelt/Energie, Wirtschaft, Kultur und Tourismus sowie Politik auszutauschen. Dass ein russischer Student zufällig die Gelegenheit hatte, Bundesrätin Viola Amherd bei der Talstation der Berner Gurtenbahn die Hand zu schütteln, führte den Gästen

Technical Visits (KWO-Vortrag und Betriebsbesichtigung, Gelmerbahn und alpine Strasseninfrastruktur) sowie Nutzung von fünf öffentlichen Transportmitteln mit einem Ticket an einem Tag.

Ortsbesichtigung Projektperimeter, Seftigenstrasse Bern/Wabern

Intensiver Arbeitsprozess: Zwischenpräsentation und Diskussion

beispielsweise anschaulich vor Augen, wie volksnah die Schweizer Regierung ist.

Gemeinsam – motiviert – erfolgreich

Dank ausserordentlicher Motivation und Engagement gelingt den Studierenden die Auseinandersetzung mit den komplexen Herausforderungen wie Selbstmanagement in internationalen, teils interdisziplinären Teams mit verschiedenen Denk- und Vorgehensweisen unter Zeitdruck und Kommunikation in einer Fremdsprache bestens.

Ein inspirierendes Umfeld mit unter anderem technischen Exkursionen trägt zum Erfolg bei. Zudem präsentieren die Studierenden am Abschlussabend je ein landestypisches Kulturprogramm – ein Event, der stets Staunen und Begeisterung auslöst.

Nachhaltige Wirkung

Eine Videobotschaft der russischen Studierenden nach ihrer Heimkehr unterstreicht die positiven und nachhaltigen Erfahrungen. So sagt zum Beispiel Marina (Auszug): «Thank you to all participants of the workshop. It was a real great experience [...] to feel both like a team and like a family during the whole week.»

Prof. Dr. Vladimir Zyryanov (RU) und Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gerlach (DE) rundeten die diesjährige studentische Schlusspräsentation ab, Prof. Gerlach mit den Worten «Bern: one of the most livable cities of the world.»

Prof. Marion Sinclair fasste den Wert des Workshops zu einem früheren Zeitpunkt einmal treffend zusammen: «Our experience has shown that one of the most valuable aspects of the workshops is the students' exposure to the problems and different solutions reached in various parts of the world. This has led students to question certain assumptions and challenge notions they may perhaps have taken for granted.» Bedauerlicherweise war es den südafrikanischen Studierenden und ihrer Professorin Marion Sinclair in diesem Jahr nicht möglich, vor Ort am Workshop teilzunehmen.

Dieser internationale Austausch ist wichtig für die Studierenden Bachelor Bauingenieurwesen der BFH: damit sie sich international über die Verkehrsentwicklungen auf dem Laufenden halten und die länderspezifischen Herausforderungen verstehen, die sich daraus ergeben.

Kontakt
– marion.doerfel@bfh.ch

Infos
– ahb.bfh.ch/bau

Internationale Workshops für Studierende > das Video dazu auf spirit.bfh.ch

Teambuilding im Ropetechpark Bern – Teamgeist von Beginn an

Unterstützung

Die Realisierung dieses Workshops war möglich dank der Unterstützung durch:
Eidgenössisches Departement für auswärtige Angelegenheiten (EDA) / Präsenz Schweiz, Swiss Travel System, Infra Suisse, Kraftwerke Oberhasli AG, Tiefbauamt des Kantons Bern OIK II, BERNMOBIL, Automobil Club der Schweiz, Emch+Berger Verkehrsplanung AG, SYTEC Bausysteme AG, Metron Bern AG, BSB + Partner Ingenieure und Planer AG, SV Schweiz AG / Restaurant Erziehungsdirektion Kt. Bern, Burgdorfer Gasthausbrauerei.

Swiss-Chinese Summer School in Technology

Zwei Wochen Schweiz, zwei Wochen China: Studierende der Berner Fachhochschule BFH und der Shenzhen Technology University SZTU nahmen diesen August an der Swiss-Chinese Summer School in Technology zum Thema «New Energy Technologies» teil.

Erstes Kennenlernen

Anfang August trafen sich je 20 Studierende der BFH und der SZTU in Magglingen und starteten bei strahlendem Wetter in die Swiss-Chinese Summer School in Technology. Fürs erste Kennenlernen wurden die 40 Studierenden in binationale Paare geteilt, die über die ganze Zeit der Sommerschule bestehen blieben. So konnten sich die Studierenden gegenseitig durch die Herausforderungen der jeweils fremden Sprache, Kultur und Umgebung helfen. Während der erste Tag ganz dem interkulturellen Austausch und Kennenlernen gewidmet war, ging es in den nächsten Tagen um das Kernthema: Technologie. Mit Workshops und Vorlesungen über Solarenergie, Wind- und Wasserkraft und deren Speichermedien wurden die Studierenden in das Thema «New Energy Technologies: Production, Storage and Mobility» eingeführt, das sie die nächsten vier Wochen auf verschiedenste Art und Weise begleitete.

Schweizer Wochen

Um die rauchenden Köpfe der Studierenden nach der Theorie zu entlasten und den chinesischen Gästen eine Chance zu geben, die Schweiz hautnah zu erleben, wurde das schulische Programm mit spannenden Exkursionen angereichert. Nützliches wurde mit dem Angenehmen verbunden: So folgte in Courtelary auf die Schokolade die Solaranlage. Nach einem kurzen Rundgang durch die Schokoladenfabrik Camille Bloch besuchte die Gruppe die Sonnen- und Windkraftwerke auf dem Mont Soleil. Die interessante Besichtigung führte den Studierenden anschaulich vor Augen, was sie in der Theorie schon gelernt hatten.

Eine Woche und viele Workshops später sahen die meisten der chinesischen Studierenden auf dem Jungfraujoch im Rahmen einer Führung durch das Swiss Alpine Research Center zum ersten Mal in ihrem Leben Schnee und Eis. So konnte auch das schlechte Wetter auf über 3000 Metern nicht auf die gute Stimmung der Gruppe schlagen. Beim Besuch des Wasserkraftwerks Oberhasli (KWO) im Grimselgebiet am nächsten Tag war das schlechte Wetter Geschichte, und der mächtige Staudamm präsentierte sich vor einem eindrücklichen Bergpanorama. Lange konnte die Gruppe die Szenerie jedoch nicht geniessen, da sie die Führung durch Damm und Kraftwerk tief in die Stollen unter den Gletschersee führte. Fasziniert folgten die Studierenden den langen Korridoren mit röhrenden Maschinen und bekamen die technologischen Abläufe des Kraftwerks erklärt. Beim abendlichen Fondue in Interlaken, das einige mutige chinesische Studierende dann doch probierten, wurde gemütlich zusammengesessen und wurden über jegliche sprachliche Schwierigkeit hinweg Erfahrungen und Erlebnisse ausgetauscht. Zum Abschluss präsentierten die Studierenden in Burgdorf das Resultat ihrer Gruppenarbeiten über den Prozess der Installation von Solarzellen an einem Privathaus in Form von Postern. Nach diesen zwei erlebnisreichen Wochen in der Schweiz flogen die Teilnehmenden der Sommerschule nach Shenzhen.

Chinesische Wochen

Im Vergleich zur Schweiz war der Schulalltag in China an der Shenzhen Technology University (SZTU) anders konzipiert. Statt Gruppenarbeiten und Laborver-

Gemeinsames Arbeiten

Im Wasserkraftwerk KWO

Staudamm Grimsel

Kochen in China

Grossstadt Shenzhen

suchen war nun Frontalunterricht angesagt. Die 40-minütigen Lektionen und 20-minütige Pausen dazwischen sorgten für einen angenehmen Lernrhythmus und viel Zeit für die Studierenden, das Gelernte untereinander zu diskutieren. Und auch in den beiden chinesischen Wochen sorgten ein abwechslungsreiches Exkursionsprogramm und ein aktives Campusleben für den nötigen Ausgleich.

Gemeinsames Kochen in Shenzhen

Schon am ersten Tag wurden die Studierenden nach einem Block Vorlesungen mit dem Bus zu einem historischen buddhistischen Tempel in Zengcheng gefahren, wo sie sich in der ruhigen Atmosphäre der Tempelanlage von den Strapazen der langen Reise erholen konnten. Am Abend war es dann an den Schweizer Studierenden, sich beim gemeinsamen Kochen an der freien Luft an die Exotik der chinesischen Küche zu wagen. Dank tatkräftiger Unterstützung ihrer kochversierten chinesischen Kolleginnen und Kollegen kamen aber alle zu einem leckeren, original chinesischen Abendessen.

Über mehrere Tage hinweg beschäftigte sich die Klasse intensiv mit allen Aspekten der Solartechnologie und besuchte die gut ausgerüsteten Labors der SZTU. Die intensive Arbeit wurde immer wieder mit Firmenbesuchen bei Unternehmen wie Hanergy, Yuhe Diamond Tools oder Jufei Optoelectronics aufgelockert. Und auch für einen Nachmittag am Strand von Dongchong reichte die Zeit. An den Abenden genossen die Schweizer Studierenden die Campusatmosphäre der SZTU, spielten Pingpong oder Basketball, assen gemeinsam und tauschten sich aus.

Nicht nur die dicht besiedelten Quartiere der modernen Grossstädte der südlichen Provinz Guangdong faszinierten die Schweizer Studierenden, sondern auch der schon weitgehend elektrifizierte Verkehr. Während des Besuchs beim Elektromobilhersteller BYD erfuhr die Gruppe dann, dass alle Taxis, Busse und Roller in Shenzhen elektrisch betrieben sind. Obwohl die Taxis und Busse nur zwei Prozent der Verkehrsmittel ausmachen, sorgen sie, mit Benzin oder Diesel betrieben, für einen Drittel der Emissionen des Strassenverkehrs. Mit dem Elektrifizieren dieser Poweruser konnte BYD die Emissionen senken und Erfahrung mit Betrieb und Belastung von Elektromobilen sammeln. Mit diesen Impressionen eines Landes, das stark im technologischen Wandel begriffen ist, kamen auch die beiden chinesischen Wochen zu einem erfolgreichen Ende, und die Schweizer Studierenden machten sich auf den Weg zurück in die Schweiz.

Bilanz und Ausblick

Die Atmosphäre, das Engagement und Interesse der Studierenden beider Nationen war beispiellos. Innert kürzester Zeit wuchs die Gruppe zusammen, und Freundschaften entstanden. Sprachliche Differenzen wurden nicht als Hindernisse wahrgenommen, sondern gaben als Kuriosum Anlass zu einem spannenden kulturellen und nicht zuletzt auch technologischen Austausch zwischen wissbegierigen jungen Menschen. Die vier Wochen waren in jeder Hinsicht ein Erfolg. So sehr, dass beide Partnerschulen sich sehr darauf freuen, die Swiss-Chinese Summer School auch das nächste Jahr einer weiteren Gruppe motivierter Studierenden anbieten zu können.

Text: Laura Oberhänsli

Informationen zur nächsten Swiss-Chinese Summer School in Technology in 2020
– bfh.ch/ti/swiss-chinese-summer-school

Kontakt: Prof. Dr. Lorenz Martin
– lorenz.martin@bfh.ch

Die Teilnehmenden in Magglingen

Journée suisse du digital 2019

45e Face to Face Meeting

Dans le cadre de la 3e Journée suisse du digital, la Haute école spécialisée bernoise BFH, le Switzerland Innovation Park Biel/Bienne SIPBB et Gassmann Digital ont montré, à l'aide d'exemples concrets, comment la numérisation transforme notre quotidien.

Un outil qui permet de planifier des lignes de bus électriques intelligentes ; une plate-forme numérique, dont la technologie influence notre futur approvisionnement énergétique ; une application pour suivre la charge en pollen : il ne s'agit-là que de trois exemples du programme de la Journée suisse du digital 2019 qui a eu lieu le mardi 3 septembre à Bienne. Dans le cadre d'une exposition commune, la Haute école spécialisée bernoise, le Switzerland Innovation Park Biel/Bienne SIPBB et Gassman Digital ont montré de manière compréhensible comment la numérisation transforme notre quotidien et permet des développements étonnants dans tous les domaines de la vie.

Lors du Face to Face Meeting qui a suivi, quelque 60 représentantes et représentants de l'économie, de l'industrie et des hautes écoles se sont rencontrés. Sur le thème Security in the Information Society, les experts de l'enseignement, de la recherche et de la formation continue de la BFH ont montré pourquoi la sphère privée est indispensable sur internet et ont donné un aperçu du côté souvent caché et obscur d'internet : le darknet.

L'exposition de la Journée du digital a été visitée après les conférences et le réseautage a continué avec enthousiasme durant l'apéro.

Diplomfeier BFH-TI 2019
182 Bachelor- und 7 Masterabsolvierende konnten am 20. September 2019 im Kongresshaus in Biel ihr Diplom entgegennehmen und ihren erfolgreichen Abschluss feiern. Wir gratulieren herzlich und wünschen für die Zukunft alles Gute!

Cérémonie des diplômes BFH-TI 2019
182 diplômé-e-s de Bachelor et 7 de Master ont reçu leur diplôme le 20 septembre 2019 et ont fêté leur succès au Palais des Congères à Bienne. Nous les félicitons chaleureusement et leur souhaitons tout de bon pour l'avenir !

Cocoboards ist Teil der SBB Sandbox am Zürcher HB
Das Projekt Cocoboards ist bei der SBB Sandbox am Zürcher HB mit dabei. Vom 26. bis 29. September 2019 können Pendlerinnen und Pendler ihre Meinung zu den ökologischen Kokosnussbauplatten abgeben. Die Cocoboards wurden von Forschenden der Berner Fachhochschule und der Philippinen entwickelt. Auf der Suche nach einem günstigen und lokalen Baumaterial haben sie eine umweltfreundliche Technologie entwickelt, die aus Ernteresten der Kokosnussproduktion ökologische Bauplatten herstellt. Mehr Informationen unter: bfh.ch/de/forschung/referenzprojekte/cocoboards oder www.cocoboards.com

Bauen mit Holz boomt
Das zeigen auch die beiden Leitobjekte, mit denen sich die teilnehmenden Architekten und Ingenieurinnen in der Weiterbildung CAS «Bauen mit Holz» auseinandersetzen. Die vier neu gebauten, dreigeschossigen Mehrfamilienhäuser Holleracher in Grossaffoltern sind die weltweit erste Wohnüberbauung, die mittels der TS3-Technologie gebaut wurde. Um Bauen im Bestand geht es beim zweiten Leitobjekt: In unmittelbarer Nähe zur Stadt Bern entsteht auf dem Areal der ehemaligen Kartonfabrik Deisswil der «Bernapark», ein Quartier, das Wohnen, Arbeit und Freizeit an einem Ort vereint.
CAS Bauen mit Holz: Architektur – Konstruktion – Realisation
Ab 27. Februar 2020
ahb.bfh.ch/casbauenmitholz

Swissbau 2020
Unter dem Motto «Gemeinsam Bauen für die Zukunft» nimmt die BFH an der Swissbau 2020 (14.–18.1.2020, Messe Basel) teil. Zusammen mit der FHNW und der HSLU betreibt sie im Bereich Swissbau Focus, der interdisziplinären Veranstaltungs- und Netzwerkplattform der Messe, eine Lounge. Zudem ist sie an mehreren Fachveranstaltungen präsent und auch im Swissbau Innovation Lab vor Ort.
bfh.ch/swissbau
swissbau.ch

Swiss Mechatronics Visit
Am 14. November ist der Cluster Swiss Mechatronics beim Institut für Intelligente Industrielle Systeme I3S in Burgdorf zu Gast. Hauptthema ist das Interreg-Projekt «Machining 4.0», das darauf abzielt, den Wissens- und Innovationsstand von KMUs in der Zerspanung zu erhöhen und durch praktische Experimente den Transformationsprozess hin zur Digitalisierung zu unterstützen.
swiss-mechatronics.ch
i3s.bfh.ch

4. Photovoltaik-Industrietag
Das Photovoltaiklabor des Instituts für Energie- und Mobilitätsforschung (IEM) lädt am 22. Januar 2020 zum 4. Photovoltaik-Industrietag ein. Zu den Themen gehört das Forschungsprogramm «Swiss Competence Centers for Energy Research – Future Grids SCCER-FURIES», das Ende 2020 beendet wird. Daneben stellen Forschende der BFH vor, wie die Photovoltaik die Dekarbonisierung der Schweiz unterstützen kann. Dazu müssen vor allem sehr viel mehr PV-Anlagen gebaut werden.
bfh.ch/pv-industrietag
pvtest.ch

19. Mobility and Transportation Conference
Am 6. November 2019 treffen sich im Hauptsitz der Schweizerischen Post in Bern die Entscheidungsträger, Entwickler und Forschenden der Schweizer Fahrzeugtechnik. Der durch die Fachhochschulen BFH, ZHAW, HSR und HEIG-VD organisierte Anlass findet dieses Jahr unter dem aktuellen Thema «Vernetzte Mobilität» statt.
Programm und Anmeldung unter:
mat-conference.ch
Kontakt: peter.affolter@bfh.ch

Swisspass 2.0
Die SBB will ab 2020 einen neuen Swisspass auf den Markt bringen, der auch eine 2-Faktoren- Authentisierung unterstützen soll. Das Institute for ICT-Based Management ICTM der BFH hat die SBB bei der Spezifikation dieser Funktionserweiterung unterstützt. Damit kann ein Inhaber eines Swisspass 2.0 künftig diesen als zweiten Authentisierungsfaktor verwenden, wenn eine Web-Applikation dies unterstützt. Die SBB stellt an die Verarbeitung der Daten und die Sicherheit der Karte hohe Anforderungen, wodurch der Swisspass auch als staatlich anerkannte E-ID eingesetzt werden könnte.
Kontakt: annett.laube@bfh.ch

Neu: MAS in Digital Forensics & Cyber Investigation
Die digitale Transformation verändert Kriminalität und Ermittlungen. Dies erfordert neue Kompetenzen, die in derzeitigen Forensiker-Ausbildungen nicht vermittelt werden. Hier knüpft der MAS in Digital Forensics & Cyber Investigation an und deckt den entstehenden Ausbildungsbedarf ab. Studierende lernen unter anderem, Beweise aus digitalen Quellen zu extrahieren und analysieren sowie Cyber-Ermittlungen durchzuführen.
Infos: bfh.ch/mas-dfci

Erste Plätze am Lyon Cyber Bike 2019
Das Team des Instituts für Rehabilitation und Leistungstechnologie IRPT hat mit dem CybaTrike am Lyon Cyber Bike 2019 Event teilgenommen. Am FES – kurz für Functional Electrical Stimulation – Bike Race belegte der Pilot des BFH Teams Julien Jouffroy in den Disziplinen 100 Meter sowie 500 Meter den ersten Platz. Das Lyon CyberBike 2019 ist Teil der jährlichen Grossveranstaltung Lyon Free Bike der gleichnamigen Stadt.
Kontakt: kenneth.hunt@bfh.ch

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

Enuu – urbane Mobilität neu gedacht

Wie lässt sich die urbane Mobilität umweltfreundlicher gestalten? Mit seinen vierrädrigen Mini-Elektrofahrzeugen hat das Bieler Start-up Enuu eine effiziente und günstige Lösung mit Zukunft entwickelt.

2018 haben Luca Placi und Yoann Loetscher das Start-up Enuu gegründet. Enuu steht für «Efficiency» und «New» und hat zum Ziel, die urbane Mobilität ökologischer zu machen. Das Leichtelektrofahrzeug (LEV, Light Electric Vehicle) kann ohne Führerausweis gefahren werden und darf wie ein Fahrrad unterwegs sein und parkieren.

Seit letztem Herbst läuft in Biel ein Pilotversuch. 13 Enuus stehen im Einsatz und werden rege benutzt, wie Luca Placi zufrieden feststellt.

Einfach, günstig, zuverlässig

Die Bedienung ist denkbar einfach. Die Elektrowägelchen können via App lokalisiert und freigeschaltet werden. Die grossen Vorteile: Man ist vor schlechtem Wetter geschützt und hat ausreichend Platz für Gepäck. Zudem sind die Tarife attraktiv: Das Freischalten kostet 90 Rappen, für jede weitere Fahrminute werden 20 Rappen berechnet. Ziel ist es, Enuu über die App und Werbeflächen auf den Fahrzeugen zu finanzieren, sodass die Kosten für die Nutzer möglichst tief bleiben.

Dank einem Flottenmanagementsystem (FLS) können die Mitarbeitenden des Enuu-Teams die Batterieladung in jedem Fahrzeug erkennen. Beträgt diese unter 40 Prozent, wird die Batterie durch eine voll geladene ausgetauscht. Das Aufladen erfolgt mit lokal produziertem Ökostrom.

Das Start-up-Unternehmen ist darum bemüht, so nachhaltig wie möglich zu sein. Die Fahrzeuge werden zwar in China hergestellt, aber während der ganzen Produktionskette wird auf einen möglichst geringen CO_2-Ausstoss geachtet. Die Wägelchen haben eine Lebensdauer von fünf Jahren, danach werden sie rezykliert.

Auf Expansionskurs

Nach dem erfolgreichen Start in Biel will Enuu jetzt neue Städte erobern. In Zürich warten bereits die ersten von 50 Elektroleichtfahrzeugen auf Kundschaft. Auch auf Basels Strassen werden schon bald 40 Enuus zur Verfügung stehen. 2020 soll die Expansion in europäische Metropolen folgen.

Und Luca Placi und Yoann Loetscher haben noch längst nicht ausgeträumt. In zehn Jahren, hoffen sie, so Enuus in möglichst vielen grossen Städten dieser Welt unterwegs sehen, alle Fahrzeuge mit cooler Werbung bedruckt – und als grosses Plus fahren sie autonom.

Weitere Informationen
– enuu.ch

Die Stiftung für technologische Innovation STI hat das Start-up mit einem zinslosen Darlehen unterstützt.

Best choice.
Karriere bei Bystronic.

Cutting | Bending | Automation
careers.bystronic.com