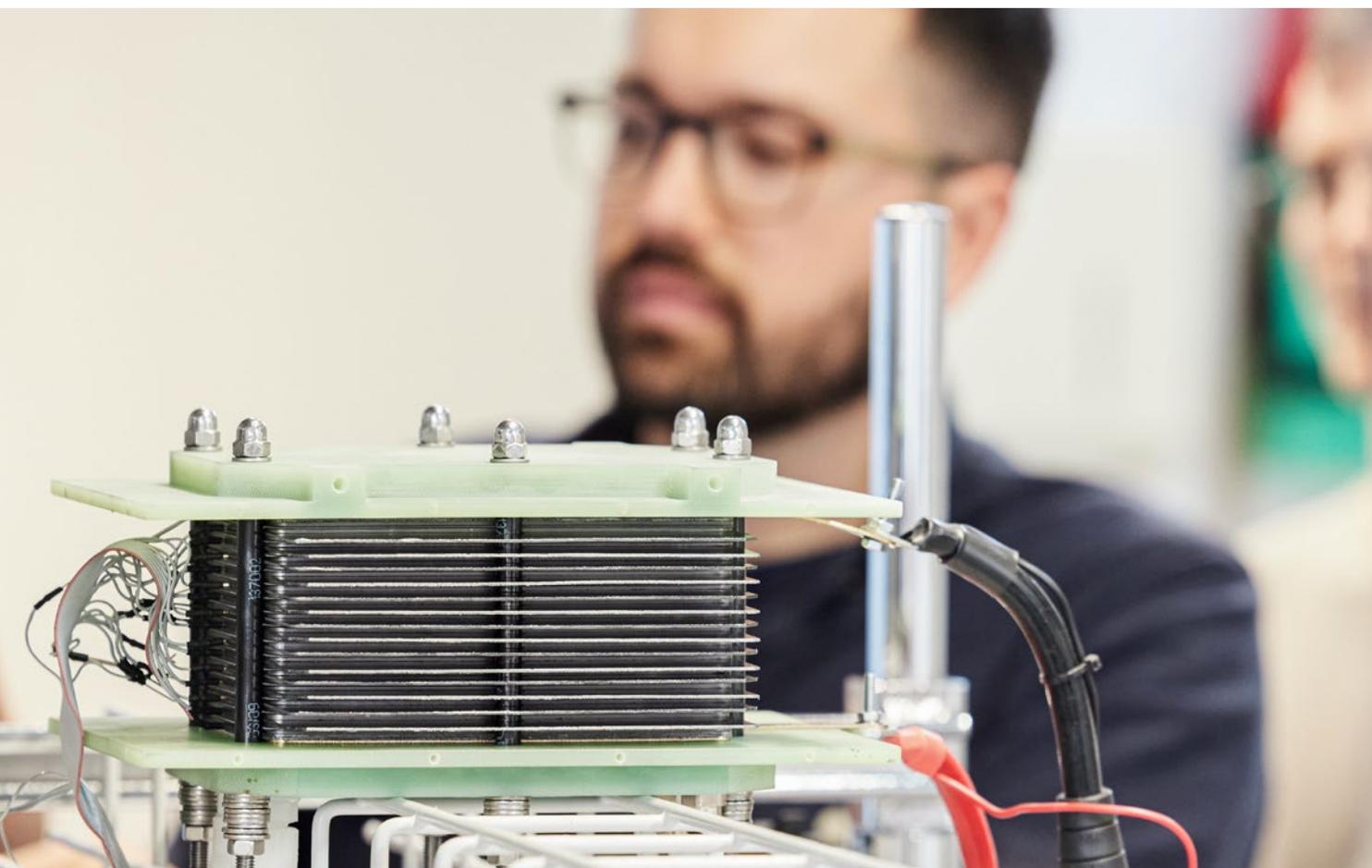


spirit biel/bienne

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

1|2024



Der Stoff für die Energiewende L'hydrogène, élément central de la transition énergétique

Wie die BFH an der sicheren und sauberen Energieversorgung der Zukunft arbeitet. | La BFH œuvre à un approvisionnement énergétique sûr et propre pour demain.

→ 6



Cyber Security

«Es bleibt ein Katz-und-Maus-Spiel.»

→ 10



Berner Fachhochschule
Haute école spécialisée bernoise



- 4 Editorial
- 4 News
- 5 Blickfang: Hand anlegen am Zukunftstag
- 6 Titelstory: Stromspeicher für die Energiewende
- 8 Article à la une: Des accumulateurs d'électricité pour la transition énergétique
- 10 Cyber Security: Im Gespräch mit Bruce Nikkel
- 12 Training, research and development in tune with industry
- 14 Lösungen für Patient*innen, die sich bewähren
- 16 Microcyte: grosses Blutbild im Kleinformat
- 18 GNU-Taler: die Vorteile von physischem Geld und E-Geld vereint
- 20 Aktuell
- 22 Event
- 23 Agenda



Magazin online
Version française du magazine

Impressum

Herausgeberin | Éditrice Berner Fachhochschule BFH, Technik und Informatik | Haute école spécialisée bernoise BFH, Technique et informatique | ISSN 2297-6957

Adresse | Adresse Berner Fachhochschule, Redaktion «spirit biel/bienne», Postfach, 2501 Biel | Haute école spécialisée bernoise BFH, rédaction spirit biel/bienne, case postale, 2501 Biel-Bienne | spirit@bfh.ch

Erscheinungsweise | Parution 2-mal jährlich: Februar und September | 2× par an, en février et septembre

Auflage | Tirage 5000 Exemplare | 5000 exemplaires

Redaktion | Rédaction textatelier.ch, Biel-Bienne

Übersetzungen | Traductions BFH-Übersetzungsteam

Grafik, Layout | Mise en page Etage Est GmbH, Bern

Druck | Imprimerie Stämpfli AG, Bern

Adressänderungen und Inserate | Changements d'adresse, annonces spirit@bfh.ch

printed in
switzerland



Peter Brunner
Leiter Forschung und Dienstleistung
Responsable Recherche et développement

Neubeginn

Sie halten das neue «spirit» in den Händen. Mit dem neuen Jahr beginnt auch für das Magazin der technischen Disziplinen der Berner Fachhochschule BFH eine neue Ära. Die Inhalte konzentrieren sich ab dieser Ausgabe auf das Departement Technik und Informatik BFH-TI. Wir hoffen, dass Ihnen der frisch überarbeitete Auftritt des Magazins gefällt und Sie unseren Neubeginn für genauso gelungen halten, wie wir es tun. Das Departement Architektur, Holz und Bau BFH-AHB informiert ab diesem Jahr mit einem separaten Newsletter über seine Themen.

Auch der BFH-Campus Biel/Bienne steht vor einem Neubeginn. Das letzte Gebäude auf dem Bauareal ist seit letztem Jahr im Besitz des Kantons Bern, und es kann endlich losgehen. Wir sind froh, dass das Bild der leeren Baugrube schon bald der Vergangenheit angehört – in diesem Frühjahr starten die Bauarbeiten. Und wenn alles plangemäss abläuft, können die technischen Disziplinen der BFH den Neubau im Jahr 2027 beziehen.

Wie bei diesem grossen Bauprojekt stehen bei allen unseren Aktivitäten die Menschen im Zentrum. Es geht nicht um Technik um der Technik willen, sondern immer in erster Linie um den Nutzen für den Menschen. Das gilt auch für die Themen Energie, Cyber Security und Digital Health, bei denen Interdisziplinarität, Nachhaltigkeit, Zukunftsorientierung und Sicherheit eine wichtige Rolle spielen. Lesen Sie dazu unsere Titelstory ab Seite 6 sowie das Interview mit Prof. Dr. Bruce Nikkel, dem Co-Leiter des Instituts ICE, ab Seite 10.

Wir wünschen Ihnen eine anregende Lektüre mit dem neuen «spirit» und freuen uns auf Ihre Reaktionen.

Nouvel esprit

Vous tenez entre vos mains le «spirit» dans sa nouvelle formule. L'année qui commence est concomitante avec une nouvelle ère pour le magazine des disciplines techniques de la BFH. Cette édition marque un nouveau départ, puisque ses contenus ne concernent désormais plus que le département Technique et informatique (BFH-TI). Nous espérons que vous priserez la nouvelle présentation du magazine et que vous l'apprécierez autant que nous. Le département Architecture, bois et génie civil (BFH-AHB) publiera pour sa part une newsletter séparée pour vous informer sur ses thèmes à partir de 2024.

Le Campus Biel/Bienne se trouve lui aussi à l'aube d'un nouveau départ. Le dernier bâtiment sur le site est devenu propriété du canton de Berne en 2023 et les travaux peuvent enfin commencer. Nous sommes ravi-e-s que la vision de la fosse vide appartienne bientôt au passé. Les travaux de construction commenceront en effet ce printemps. Et si tout se déroule comme prévu, les disciplines techniques de la BFH pourront emménager dans le nouveau bâtiment en 2027.

Comme pour ce grand projet de construction, les personnes demeurent au cœur de toutes nos activités. Il ne s'agit pas de recourir à la technique pour la technique, mais bien en premier lieu de servir inlassablement l'être humain. Cette vision s'applique aussi aux thèmes de l'énergie, de la cybersécurité et de la santé numérique, pour lesquels l'interdisciplinarité, la durabilité, l'approche axée sur l'avenir et la sécurité jouent un rôle clé. Découvrez à ce propos notre article à la une en page 8 et l'entretien avec le professeur Bruce Nikkel, coresponsable de l'institut ICE, en page 10.

Nous vous souhaitons une bonne lecture du nouveau «spirit» et nous réjouissons de recueillir vos réactions.



Der Prototyp des Rehabilitationsgeräts im Test an der BFH. (Foto: BFH)

Gerät für eine bessere Rehabilitation

Damit Patient*innen nach einem Schlaganfall, einer Operation oder einer Krankheit möglichst schnell in den Alltag zurückkehren können, ist die Rehabilitation von grosser Bedeutung. Sie beginnt bereits, wenn die Person noch bettlägerig ist. Um die Ergebnisse in diesem frühen Stadium der Rehabilitation zu verbessern, haben Forschende des Labors für Rehabilitationstechnik der BFH in Zusammenarbeit mit dem Start-up Liberty MedTech und der Stiftung Reha Rheinfelden einen funktionsfähigen Prototypen eines neuen Ganzkörper-Rehabilitationsgeräts entwickelt. Die «Liberty Rehabilitation Plattform» besteht aus einem Metallrahmen mit 17 Motoren, die es ermöglichen, Arm- und Beinbewegungen in verschiedene Richtungen auszuführen.

Onboard-Überwachungssystem für Neigezüge

Für einen sicheren und zuverlässigen Bahnbetrieb ist die regelmässige Messung der Fahrzeugdynamik (Rad-Schiene-Kräfte) wichtig, insbesondere bei Neigezügen. Diese fahren schneller durch Kurven als der normale Verkehr und belasten die Infrastruktur dadurch stärker. Aktuell werden die Rad-Schiene-Kräfte einmal im Jahr bei Inspektionsfahrten ermittelt. Um diese teuren und aufwendigen Messfahrten zu ersetzen, haben Forschende des Instituts für Intelligente Industrielle Systeme I3S in Zusammenarbeit mit der SBB ein einfaches Onboard-Überwachungssystem entwickelt. Die Technik ist inzwischen einsatzbereit.



Foto: SBB

App für Menschen mit einer Suchterkrankung

Forschende des Instituts für Patient-centered Digital Health der BFH haben zusammen mit der Suchtfachklinik Zürich die App «SFK MindCare» entwickelt. Sie hilft Patient*innen mit einer Suchterkrankung, ihre Selbstwahrnehmung zu schulen, und zeigt ihnen Strategien zur Selbstregulierung. Dabei geht es insbesondere um Suchtdruck (Craving), Konsumdrang und Gefühle von Anspannung.



Ein zweites Leben für Photovoltaikmodule

In den vergangenen Jahren wurden in der Schweiz so viele neue Photovoltaikanlagen wie nie zuvor installiert. In 20 bis 25 Jahren werden die Photovoltaikmodule am Ende ihres Lebenszyklus angelangt sein. Um deren Wiederverwendung zu etablieren, haben SENS eRecycling und Swissolar zusammen mit der BFH und weiteren Partnern das Projekt Swiss PV Circle gestartet. Das Wiederverwendungspotenzial soll dabei frühzeitig bestimmt werden: Deshalb ist die Entwicklung einer digitalen Plattform Teil des Projekts.

New degree programme MAS Regulatory Affairs

BFH has a new master's degree programme which provides expertise in highly regulated industries. The MAS Regulatory Affairs imparts the specialised knowledge required to work as a regulatory affairs professional in the highly regulated medical technology, pharmaceuticals and biotechnology industries. The focus here is on the enforcement of regulations and standards in the development, approval and marketing of medicinal products and medical devices. The aim is to ensure the safety and effectiveness of these products. The courses are taught in English.

Mehr Information Plus d'information

Weitere Informationen und Links zu den einzelnen Beiträgen. | Informations complémentaires et liens vers les différents articles.



Deutsch



Français



Foto: BFH

Hand anlegen am Zukunftstag

65 Kinder der 5. bis 7. Klasse ergriffen am Zukunftstag die Gelegenheit, an der BFH in die Welt der MINT-Fächer (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik) einzutauchen. Dabei legten sie auch selbst Hand an und bauten Windränder, stellten elektronische Würfel her, lernten den Umgang mit Sensoren oder erforschten Technologien. Das Departement Technik und Informatik bot am 9. November 2023 dafür spezielle Programme und Workshops an.

Stromspeicher für die Energiewende

Die nachhaltige und sichere Energieversorgung der Zukunft muss überschüssigen Sommerstrom im Winter nutzen können. Als saisonaler Stromspeicher bietet sich Wasserstoff an. Die BFH entwickelt Energiesysteme für die nach-fossile Ära und bildet die Fachleute aus, die sie einsetzen können.  Mike Sommer

Die letzten zwei Jahre haben gezeigt, wie verletzlich die Energieversorgung Europas ist. Aus Russland floss plötzlich kaum noch Erdgas nach Westen, in Frankreich standen mehrere Kernkraftwerke still, und Deutschland nahm seine letzten vom Netz. Zum Blackout kam es dann doch nicht, und wer seine Heizrechnung bezahlen konnte, musste nicht frieren. Nun hängt es insbesondere vom Wetter ab, ob die Schweiz ihren Strombedarf auch in den kommenden Wintern decken kann – oder ob sie doch noch drastische Sparmassnahmen verfügen, auf die Wasserreserven zurückgreifen oder sogar ein mit Erdöl betriebenes Reservekraftwerk in Betrieb nehmen muss.

Grösser als die aktuellen dürften die zukünftigen Herausforderungen einer sicheren Energieversorgung des Landes sein. Die Energiestrategie sieht vor, bis 2050 auf fossile Energien und Atomstrom weitgehend zu verzichten. Gleichzeitig wird der Strombedarf massiv wachsen, weil Autos zunehmend elektrisch angetrieben und Häuser mit Wärmepumpen geheizt werden. Die Lücke füllen soll Strom aus Windkraft- und Photovoltaikanlagen (PV). Beim Windstrom wird die Schweiz auf das Ausland angewiesen sein, da das Potenzial im eigenen Land bescheiden ist. Solarstrom hingegen lässt sich auch im Inland in grossen Mengen produzieren. Das Problem: PV-Anlagen liefern nur Strom, wenn die Sonne scheint – an schönen Sommertagen mehr, als der Markt abnehmen kann, im Winter hingegen viel zu wenig.

Mit Wasserstoff Solarstrom jederzeit verfügbar machen

Photovoltaik kann die absehbare Stromlücke daher nur füllen, wenn es gelingt, Stromüberschüsse für Phasen der Stromknappheit zu speichern. Als Speicher für den kurzfristigen (Tag-Nacht-)Ausgleich dürften Autobatterien eine zunehmende Bedeutung erhalten. Um grosse Mengen Sommerstrom für kalte Winternächte verfügbar zu machen, braucht es andere Lösungen: neue Speicherkraftwerke, deren Bau aber häufig auf Widerstand stösst – oder die Speicherung in Form von Wasserstoff.

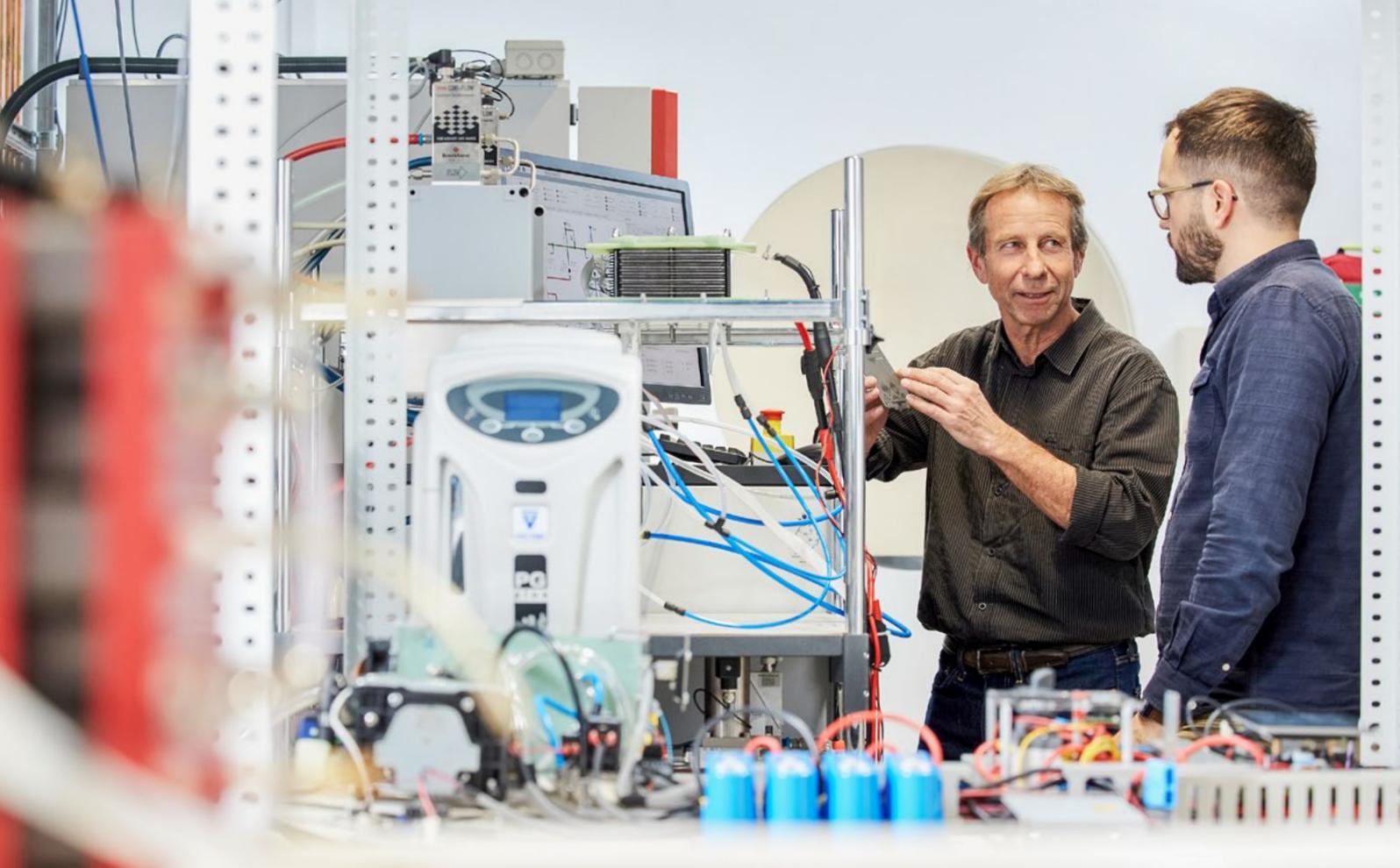
Dabei wird Wasser mittels Elektrolyse in Wasserstoff und Sauerstoff zerlegt. Der Wasserstoff lässt sich gasförmig oder in flüssiger Form (bei -253 °C) aufbewahren und transportieren. Mit Hilfe einer Brennstoffzelle kann die im Wasserstoff gespeicherte Energie wieder in Strom und Wärme zurückverwandelt werden.

Lithium-Ionen-Akkus haben einen Wirkungsgrad von nahezu 100 Prozent, aber sie enthalten umweltschädliche Stoffe. Brennstoffzellen hingegen sind ökologisch unbedenklich, haben jedoch einen Wirkungsgrad von nur etwa 50 Prozent (der damit aber immer noch doppelt so hoch ist wie jener des Dieselmotors). Das liegt vor allem daran, dass die Elektrolyse viel Strom braucht. Solange dieser aus der sommerlichen Überschussproduktion von PV-Anlagen stammt, ist das akzeptierbar. Für Michael Höckel, Professor für Energietechnik an der BFH, steht daher fest: «Wenn wir für die Energiewende auf Solarstrom setzen, brauchen wir Wasserstoff als Speichermedium.»

Die BFH verfügt im Bereich der elektrochemischen Energiespeicher (Batterien, Wasserstoffsysteme) über langjährige Erfahrung. Schon vor 20 Jahren wurde ein mit Wasserstoff betriebenes Auto für Forschungs- und Testzwecke gebaut. Der Industriepartner CEKA entwi-



Die Brennstoffzellen der BFH sind «ready to use».



Professor Michael Höckel (links) und sein wissenschaftlicher Mitarbeiter Marc Simon Studer arbeiten im Auftrag ihrer Industriepartner an der Entwicklung von marktfähigen Wasserstoffsystemen. Die BFH kann in diesem Bereich bereits auf eine langjährige Erfahrung zurückblicken. (Fotos: BFH)

ckelte gemeinsam mit der BFH eine Brennstoffzelle, die in den Minibars der SBB-Tochterfirma Elvetino zum Einsatz kam. Derzeit beschäftigt sich das BFH-Labor für Wasserstoffsysteme intensiv mit Elektrolyseuren. So werden für Industriepartner Steuerungen entwickelt, Systeme optimiert und Testinfrastrukturen gebaut. Dabei geht es immer um die Entwicklung von marktfähigen Produkten.

Kompetenzen für die Energiesysteme der Zukunft vermitteln

Der Umgang mit der schwankenden Stromproduktion in Windkraft- und PV-Anlagen und den neuen Stromspeichern (Batterien, Wasserstoffsysteme) erfordert Kompetenzen, die im «Öl-Zeitalter» noch kaum gefragt waren. Der im April startende neue CAS «Nachhaltige Energiesysteme» der BFH vermittelt Grundlagenwissen zur nachhaltigen Energieerzeugung, Energiespeicherung und Energienutzung. «Es geht darum, die verschiedenen Systeme, ihre Einsatzgebiete sowie ihre Vor- und Nachteile kennenzulernen», präzisiert Michael Höckel. «Zudem lernt man, wie man Strategien entwickelt, mit denen nachhaltige Energiesysteme erfolgreich in einem Unternehmen oder einer Verwaltung eingeführt werden können.»

Das im Hinblick auf die Energiewende nötige Know-how ist also verfügbar, die Technik – Photovoltaik, Wasserstoffsysteme – ebenfalls. Weshalb geht der Ausstieg aus den fossilen Energien nicht schneller vonstatten? Michael Höckel warnt vor überzogenen Erwartungen und erinnert an die Hürden auf dem Weg in die Energiezukunft: «Wir haben noch viel zu wenig Strom aus er-

neuerbaren Energiequellen, um damit in grossem Stil Wasserstoff für den Winter zu produzieren. Es fehlt also an Wasserstoff aus nachhaltigen Quellen. Wenn sich das ändert, wird man Brennstoffzellen in grossen Stückzahlen herstellen. Dadurch werden die Kosten deutlich sinken – ähnlich wie in den letzten 20 Jahren bei der Photovoltaik.» Offen seien auch noch Fragen der Speicherung und des Transports von Wasserstoff in den zukünftig benötigten Mengen. Der Aufbau der dafür nötigen Infrastrukturen erfordert grosse Mittel. Solange Öl und Gas billig zur Verfügung stehen, sind Investor*innen zurückhaltend.

Pilotanlage für Wasserstoff «made in Biel»

Im Moment spielt sich im Bereich der Wasserstoffsysteme noch vieles auf der Ebene der Pilot- und Demonstrationsanlagen ab. Zu diesen gehört auch ein Projekt der BFH mit ihren Partnern BKW und Energieservice Biel/Bienne. Geplant ist ein Labor zur Herstellung von Wasserstoff mit Strom aus dem Wasserkraftwerk Bözingen. In diesem Labor wollen die Partner gemeinsam Forschungsprojekte lancieren. Möglicherweise werden mit dem dabei produzierten Wasserstoff mittels Brennstoffzellen im Winter Häuser mit Strom versorgt und beheizt.

Kontakt:
 Prof. Michael Höckel, Professor für Energietechnik
michael.hoeckel@bfh.ch

Un système de stockage d'électricité pour la transition énergétique

L'approvisionnement énergétique durable et sûr de demain doit pouvoir utiliser en hiver l'électricité excédentaire produite en été. L'hydrogène s'impose comme un système de stockage saisonnier de l'électricité. La BFH développe des systèmes énergétiques pour l'ère post-fossile et forme les futur-e-s spécialistes aptes à s'en servir.  Mike Sommer

Ces deux dernières années ont montré la vulnérabilité du Vieux Continent en matière d'approvisionnement énergétique. La Russie a soudain cessé d'acheminer du gaz naturel vers l'Europe, la France a suspendu l'activité de plusieurs centrales nucléaires et l'Allemagne a débranché les siennes. Le blackout annoncé n'a finalement pas eu lieu et les personnes en mesure de payer leur facture de chauffage n'ont pas eu froid. La Suisse dépend désormais beaucoup de la météo pour savoir si elle pourra continuer à couvrir ses besoins en électricité au cours des hivers à venir, ou si elle devra tout de même prendre des mesures d'économie drastiques, puiser dans ses réserves d'eau, voire mettre en service une centrale de réserve fonctionnant au pétrole.

Les défis à venir en matière de sécurité de l'approvisionnement énergétique de notre pays se révéleront sans doute plus importants qu'aujourd'hui. La stratégie énergétique prévoit de renoncer en grande partie aux énergies fossiles et à l'électricité d'origine nucléaire d'ici à 2050. En même temps, les besoins en électricité augmenteront massivement avec la hausse du nombre de véhicules électriques et de maisons chauffées par des pompes à chaleur. Il revient à l'électricité produite par les installations éoliennes et photovoltaïques (PV) de combler les déficits. Pour ce qui est de l'électricité éolienne, la Suisse dépendra de l'étranger, car le potentiel demeure modeste dans notre pays. En revanche, l'électricité solaire peut y être produite en grande quantité. Problème: les installations photovoltaïques ne fournissent de l'électricité que lorsque le soleil brille. Pendant les belles journées d'été, elles fournissent plus que ce que le marché peut absorber, mais en hiver, le rendement est bien trop bas.

Rendre l'électricité solaire disponible à tout moment grâce à l'hydrogène

Le photovoltaïque ne pourra combler le déficit d'électricité prévisible que si l'on parvient à stocker les excédents d'électricité en vue des phases de pénurie. Les batteries automobiles devraient gagner en importance

en tant que système de stockage pour la compensation (jour/nuit) à court terme. Mais rendre de grandes quantités d'électricité estivale disponibles pour les froides nuits d'hiver nécessite des solutions alternatives: de nouvelles centrales à accumulation, dont la construction se heurte toutefois souvent à des résistances, ou le stockage sous forme d'hydrogène. Dans ce cas de figure, l'eau est décomposée en hydrogène et en oxygène par électrolyse. L'hydrogène peut être conservé et transporté sous forme gazeuse ou liquide (à -253 °C). L'énergie stockée dans l'hydrogène peut être reconvertie en électricité et en chaleur à l'aide d'une pile à combustible.

Les batteries lithium-ion enregistrent un rendement proche de 100 %, mais elles contiennent des substances nocives pour l'environnement. Les piles à combustible, en revanche, ne posent aucun problème écologique, mais leur rendement ne dépasse pas 50 % environ (ce qui est tout de même deux fois plus élevé que celui d'un moteur diesel). Cela est principalement dû au fait que l'électrolyse requiert beaucoup d'électricité. Tant que celle-ci provient de la production excédentaire estivale des installations photovoltaïques, cela reste acceptable. Michael Höckel, professeur de génie énergétique à la BFH, résume: « Si nous misons sur l'électricité solaire pour affronter le tournant énergétique, nous aurons besoin de l'hydrogène comme système de stockage. »

La BFH peut se targuer d'une longue expérience dans le domaine des accumulateurs d'énergie électrochimiques (batteries, systèmes à hydrogène). Il y a 20 ans déjà, une voiture carburant à l'hydrogène a été construite à des fins de recherche et de test. Le partenaire industriel CEKA a développé, en collaboration avec la BFH, une pile à combustible utilisée dans les minibars de la filiale des CFF Elvetino. Actuellement, le laboratoire des systèmes à hydrogène de la BFH étudie intensivement les électrolyseurs. Il développe par exemple des commandes destinées à des partenaires industriels, optimise des systèmes et construit des infrastructures de test. L'objectif consiste à développer des produits commercialisables.



La BFH (Alain Gilles Zwicker, assistant, à g., et Marc Simon Studer, collaborateur scientifique) soutient ses partenaires industriels dans la mise en place d'infrastructures de test et l'optimisation des systèmes afin de faire progresser le développement de systèmes à hydrogène commercialisables. (Photo : BFH)

Transmettre des compétences pour les systèmes énergétiques du futur

La gestion de la production fluctuante d'électricité dans les installations éoliennes et photovoltaïques et des nouveaux systèmes de stockage de l'électricité (batteries, systèmes à hydrogène) requiert des compétences qui n'étaient guère recherchées à «l'ère du pétrole». Le nouveau CAS Systèmes énergétiques durables de la BFH, qui débute en avril, transmet des connaissances de base sur la production, le stockage et l'utilisation durables de l'énergie. «Ce CAS enseigne les différents systèmes et leurs domaines d'application aussi bien que leurs avantages et inconvénients», précise Michael Höckel. «On y apprend en outre à développer des stratégies permettant d'introduire des systèmes énergétiques durables au sein d'une entreprise ou d'une administration.»

Le savoir-faire requis dans la perspective de la transition énergétique s'avère donc disponible, tout comme la technique (photovoltaïque, systèmes à hydrogène). Pourquoi la sortie des énergies fossiles ne se fait-elle pas plus rapidement? Michael Höckel met le public en garde contre des attentes exagérées et rappelle les obstacles qui se dressent sur la voie de l'avenir énergétique: «L'électricité issue de sources d'énergie renouvelables à notre disposition pour produire de l'hydrogène à grande échelle en vue de l'hiver est encore trop rare. Il nous manque donc de l'hydrogène provenant de sources durables. Si cette situation évolue, on produira des piles à combustible en grande quantité, ce qui permettra de réduire considérablement les coûts, comme cela a été le cas pour le photovoltaïque au cours des

vingt dernières années.» Les questions liées au stockage et au transport de l'hydrogène en quantités nécessaires à l'avenir restent également en suspens. La mise en place des infrastructures nécessite des moyens importants. Tant que le pétrole et le gaz resteront disponibles à bas prix, les investisseurs se montreront frileux.

Installation pilote pour l'hydrogène «made in Biel»

Dans le domaine des systèmes à hydrogène, tout se joue encore au niveau des installations pilotes et de démonstration. Parmi celles-ci figure un projet de la BFH mené avec ses partenaires BKW et Energie Service Biel/Bienne, qui prévoit la création d'un laboratoire de production d'hydrogène à partir de l'électricité produite par la centrale hydroélectrique de Boujean. Les partenaires du projet souhaitent y lancer des projets de recherche communs. L'hydrogène ainsi produite pourrait alimenter en électricité et chauffer des maisons à l'aide de piles à combustible en hiver.

Contact :
Prof. Michael Höckel, professeur de génie énergétique
michael.hoeckel@bfh.ch

«Es bleibt ein Katz-und-Maus-Spiel»

Im Herbst 2024 beginnt an der BFH wiederum der Studiengang Master of Science in Engineering (MSE), der von allen Schweizer Fachhochschulen gemeinsam angeboten wird. Er beinhaltet neu eine Vertiefungsrichtung in Cyber Security. Die Schweiz sei überdurchschnittlich gut gegen Cyber-Kriminalität gerüstet, sagt BFH-Professor Bruce Nikkel. «Aber es bleibt ein Katz-und-Maus-Spiel mit den Kriminellen.»  Peter Bader

Vor Ihrem Engagement an der BFH waren Sie während über 20 Jahren für die Cyber-Sicherheit einer Bank tätig. Wie hat sich die Bedrohung verändert?

Bruce Nikkel: Vor 15, 20 Jahren waren die Kriminellen im Vergleich zu heute noch Amateur*innen. Damals war das E-Banking grossen Cyber-Angriffen ausgesetzt: Kriminelle versuchten, sich mit Trojaner-Programmen Zugriff auf Konten zu verschaffen. Heute ist dies für sie schwieriger: Banken sind besser in der Lage, infizierte Kunden-Computer zu entdecken und Cyber-Angriffe frühzeitig abzuwehren. Dafür haben wir es mit Ransomware zu tun, also mit Schadprogrammen, die den Zugriff auf Daten und Systeme einschränken oder unterbinden. Für die Freigabe wird dann ein Lösegeld verlangt. Die Fahndung nach den Tätern, die zumeist aus dem Ausland operieren, ist aufwändig und selten erfolgreich. Ransomware kam mit der Einführung der Bitcoin-Währung immer mehr zum Einsatz: Damit lassen sich Lösegeld-Transaktionen anonym und zuverlässig durchführen, ohne dass viele Menschen konkret daran beteiligt sind.

Gibt es weitere Gefahren?

Auch das «Industrial internet of things», also zum Beispiel die Vernetzung von smart-Gebäuden oder industrielle Steuerungssysteme, kann zum Problem werden: Die Technik ist oft unsicher oder veraltet und wird nicht schnell genug aktualisiert. Industrie-Betriebe lassen sich so leichter hacken und stören. Ein Problem ist zudem das fehlende Bewusstsein der Menschen: Sie sind nach wie vor das grösste Einfallstor für Ransomware, weil sie zum Beispiel gegenüber Mails mit unbekanntem Absender zu wenig skeptisch sind und schnell einmal auf einen verdächtigen Link klicken.

Welche Rolle spielt die künstliche Intelligenz (KI)?

Im Moment noch keine entscheidende. Kriminelle nutzen sie etwa, um Malware zu schreiben. Mittels KI gefälschte Anrufe von Familienangehörigen, die Hilfe benötigen, werden in Zukunft ein Problem werden. Im Moment weisen solche Deepfakes immer noch kleine Fehler auf, an denen man sie erkennen kann. Aber auch Polizei oder Sicherheitsunternehmen werden KI nutzen, um vor deren kriminellem Einsatz zu schützen. Es bleibt ein Katz-und-Maus-Spiel: Angreifer*innen und Verteidiger*innen liefern sich ein permanentes Wettrennen mit wechselnden Vorteilen für die eine oder andere Seite. Cyberkriminelle sind meistens Opportunist*innen: Wenn der Widerstand zu stark ist, suchen sie sich andere Opfer oder andere Schlupflöcher aus.



Bruce Nikkel: «Als Hochschule für angewandte Wissenschaften konzentrieren wir uns auf eine praxisnahe Ausbildung.»
(Foto: Peter Bader)



Im Herbst 2024 beginnt an allen Schweizer Fachhochschulen wiederum der Studiengang Master of Science in Engineering (MSE). An der BFH wird neu die Vertiefungsrichtung Information und Cyber Security angeboten. (Foto: iStock)

Ist die Schweiz gut gerüstet?

Im Vergleich zu anderen Ländern überdurchschnittlich gut, ja. Das Nationale Zentrum für Cybersicherheit (NCSC) ist eine wichtige Anlaufstelle für Unternehmen und kritische Infrastrukturen wie Energieversorger oder Spitäler und bietet Unterstützung an. Die Schweiz nimmt das Thema Cybercrime sehr ernst, das ist gut so. Viele Unternehmen und Institutionen haben denn auch in den vergangenen Jahren gelernt, mit der Cyber-Kriminalität umzugehen. Das Bewusstsein, dass man jederzeit Zielscheibe eines Angriffs werden kann, ist gestiegen. Bei der Planung von Vorsorgemassnahmen stellt sich natürlich dennoch die Frage nach dem richtigen Verhältnis zwischen Aufwand und Nutzen. Hochstehende Technologien bieten einen guten Schutz, kosten aber auch viel Geld. Und absolute Sicherheit können auch sie nicht bieten. Der IKT-Minimalstandard des Bundes kann dabei helfen, den Handlungsbedarf im eigenen KMU zu ermitteln und Abwehrmassnahmen zu planen.

Gerade im Bereich der Cyber-Sicherheit wird es inskünftig immer mehr Fachkräfte brauchen. Welche bildet die BFH aus?

Als Hochschule für angewandte Wissenschaften konzentrieren wir uns auf eine praxisnahe Ausbildung, die ein breites Spektrum an Themen abdeckt. Wir bilden also sicherheitsbewusste Ingenieur*innen, Architekt*innen, Entwickler*innen, IT-Administrator*innen und -Operator*innen sowie Manager*innen aus. Sie werden in der Industrie dringend gebraucht.

Heute gibt es an der BFH die beiden Masterstudiengänge MAS Digital Forensics & Cyber Investigation und MAS Cyber Security. Welches sind die wichtigsten Inhalte?

Sie decken eine sehr breite Palette ab. In der Forensik werden jene Arbeitsgebiete zusammengefasst, in denen systematisch kriminelle Handlungen identifiziert, analysiert und rekonstruiert werden. Zu den Ausbildungsinhalten der beiden Studiengänge gehören etwa Malware-Analyse, digitale Forensik, Fintech-Sicherheit, industrielle Sicherheit oder das Internet der Dinge (IoT). Grundsätzlich geht es um die allgemeine Sensibilisierung und Aufklärung, die Erkennung von Vorfällen und eine angemessene Reaktion darauf, um Risikomanagement, sichere IT-Architektur und -Programmierung. Zu den Inhalten gehören auch cyberbezogene Vorschriften und Gesetze oder Bedrohungen durch Insider und Dritte.

Ab Herbst 2024 wird an der BFH wiederum der Studiengang Master of Science in Engineering (MSE) angeboten. Was ist das Besondere daran?

Dass er von den acht Fachhochschulen der Schweiz gemeinsam angeboten wird. Das heisst, dass die Studierenden von einem schweizweiten Netzwerk aus Fachspezialist*innen profitieren. Die ersten beiden Jahre sind für alle Studierenden gleich, danach gibt es 16 mögliche Vertiefungsrichtungen. Neu ist jene zu Information und Cyber Security, die unter anderem bei uns an der BFH angeboten wird.



Weitere Infos

Kontakt:
Prof. Dr. Bruce Nikkel, Co-Leiter Institut ICE
bruce.nikkel@bfh.ch

Training, research and development in tune with industry

Cooperation with industry is an important pillar of BFH's teaching, research and development activities. A good example of this can be seen in the Precision Engineering and Biomedical Engineering master's degree programmes.  Mike Sommer

The modification of a surface by applying a coating in the nanometre range can have a purely decorative purpose. But it can also give a surface a specific function. Examples include optical lenses with an anti-reflective coating, or coatings that protect the carrier material from corrosion. Swiss Cluster, a company based in Thun, manufactures reactors for the application of such coatings. To develop its products, the start-up relies on the expertise of the BFH Thin Films and Surfaces research group. "The thin film community in Switzerland is rather small, people get to know one another and stay in touch," says Sylvain Le Coultre, head of the research group and lecturer at BFH. His team is currently developing a rotating and heatable substrate holder for coating reactors for Swiss Cluster. It is based on a different concept to currently available products. Moreover, it is cheaper. A student from the Precision Engineering master's degree programme is also involved. He will probably also write his master's thesis in collaboration with the Thun-based company. For Sylvain Le Coultre, this is a win-win situation: "The project partner benefits from our expertise and our technical infrastructure. Thanks to this type of commissioned project, BFH can carry out practice-oriented research and development work."

Bernese hub for medical technology

In addition to teaching and training, cooperation with industry is one of BFH's core missions. This ensures that BFH's knowledge flows into society, and that teaching activities keep pace with the times and are geared to the needs of the industry. Embedding BFH in research and business networks is important for the effective transfer of knowledge and technology. The canton of Bern is an excellent place for this. "There is a concentration of renowned players in medical technology here," says Volker Koch, professor of Biomedical Engineering and head of the Master's Programmes division at BFH-TI. In

addition to medical technology companies and hospitals, such players include BFH's Institute for Human Centered Engineering (HuCE), the ARTORG Center for Biomedical Engineering Research at the University of Bern, and the Swiss Institute for Translational and Entrepreneurial Medicine (Sitem Insel Ltd.).

The master's degree programme in Biomedical Engineering is affiliated to the Faculty of Medicine of the University of Bern, which has run the programme jointly with BFH since 2006. It offers students with a bachelor's degree in engineering or science access to a university studies in engineering. The master's degree programme includes optional specialisations in the fields of Biomechanics, Electronic Implants and Image-Guided Therapy. In the course of their master's thesis, students are often involved in larger projects that

The canton of Bern, an innovation hub

"With the new School of Precision and Medical Engineering, the University of Bern, in close cooperation with Bern University of Applied Sciences, is entering the field of higher education in engineering, which will be complementary and equivalent to the ETHs. The initial stage was the launch of the master's degree programme, in 2022. Building on this, a doctoral programme will be created and a new research centre for precision and medical engineering will gradually be developed, which will work closely with industry."

Excerpt from the 2023–2026 government guidelines of the Bernese Government Council



Students who started the Biomedical Engineering master's degree programme in autumn 2023 will put their knowledge to good use for the benefit of hospitals and companies. (Photo: BFH)

offer technical innovations for medical practice. These projects are financed with the support of the public sector, in particular from Innosuisse, but also of the Swiss National Foundation or the EU. "BFH projects usually involve a business partner. As a result, our students are already in contact with companies during their studies. "This often serves as a springboard for their career," stresses Volker Koch.

A laboratory for creative development activities

"The cooperation between BFH and the university also makes the Precision Engineering master's degree programme unique," says the head of the Optical Engineering specialisation, BFH lecturer Beat Neuenschwander, who also heads the BFH Institute Applied Laser, Photonics and Surface Technologies (ALPS). The joint master's degree programme has been run by the University of Bern and BFH since 2022. It deals with future-oriented themes such as additive and subtractive manufacturing or microfabrication and nanofabrication. Its 'centre-piece' is the Creative Engineering Lab in Bern. "This is where students learn the creative process and the basics which allows them to develop marketable applications," explains Beat Neuenschwander. "Their work in interdisciplinary teams is supervised by research associates and lecturers who have a lot of experience in working with industry."

Volker Koch and Beat Neuenschwander are convinced that the two master's degree programmes will make a valuable contribution to overcoming the shortage of skilled workers in industry. Engineers who have proven expertise and a creative, entrepreneurial spirit are in high demand. Students acquire the relevant skills in their project work or master's thesis, in which they often deal with specific issues brought forward by hospitals or companies. This initial practical experience makes them sought-after specialists in industry and also enables them to develop an innovative idea into a successful product or service with their own company.



Further information

Contact:
Prof. Dr. Volker M. Koch, Head of Master of Science MSc
volker.koch@bfh.ch

Lösungen für Patient*innen, die sich bewähren

Das neu gegründete BFH-Institut für patientenzentrierte digitale Gesundheit entwickelt Lösungen für die Praxis und will dafür sorgen, dass diese auch erfolgreich betrieben werden. Das grosse Ziel: Das Schweizer Gesundheitswesen soll effizienter werden.  Peter Bader

Die Reaktionen seien überwältigend gewesen, erinnert sich Serge Bignens. «Wir haben viele Nachrichten, Glückwünsche und Kooperationsanfragen erhalten. Das zeigt, dass das neue Institut einem grossen Bedürfnis entspricht.» Zusammen mit Kerstin Denecke führt er das auf Anfang November 2023 gegründete BFH-Institut für patientenzentrierte digitale Gesundheit. Das Institut für Medizininformatik I4MI, das er davor geleitet hatte, sei thematisch sehr breit ausgerichtet, ergänzt er. «Mit dem neuen Institut stellen wir die Patient*innen in den Mittelpunkt. Zusammen mit Partnern aus der Industrie und der Gesundheitsversorgung wollen wir Lösungen entwickeln, von denen Patient*innen in ihrem Gesundheitsmanagement profitieren.» Das neue Institut strebe konkrete Verbesserungen des Schweizer Gesundheitswesens an, fügt Kerstin Denecke hinzu. «Wir erarbeiten Lösungen für die Praxis und wollen auch dafür sorgen, dass sie nachhaltig eingesetzt werden.»

Hilfe für Suizidgefährdete

Wie das konkret aussieht, dokumentieren zwei Projekte des jungen Instituts. Eines davon betrifft suizidgefährdete Personen. Weltweit nehmen sich jedes Jahr über 700 000 Menschen das Leben. Um Suizide und Suizidversuche zu reduzieren, lancierte die Luzerner Psychiatrie AG in Zusammenarbeit mit der Gesundheitsförderung Schweiz und weiteren Partnern das Projekt «Suizidprävention: einheitlich regional organisiert» (SERO). Kernstück des Projekts ist eine von der BFH entwickelte App, die es Menschen erlaubt, besser mit ihren Selbstmordgedanken umzugehen. Teil der App ist die digitale Umsetzung eines Werkzeugs zur Selbsteinschätzung, mit dem die Betroffenen ihre Suizidalität beurteilen und Situationen erkennen, in denen sie besonders gefährdet sind. Hinzu kommt ein Sicherheitsplan, um mit solchen Situationen umgehen zu können:

Welche Gedanken helfen mir in solchen Situationen? Hat ein Spaziergang im Wald positiven Einfluss? Das mit der App erzeugte Bild der momentanen Suizidgefährdung kann bei Bedarf einfach und direkt an Vertrauens- oder Fachpersonen gesendet werden.

«Für die Entwicklung der App haben wir mehrere Workshops mit Betroffenen, Angehörigen und Fachpersonen durchgeführt. So konnten wir die Bedürfnisse und Anforderungen an die App sehr genau abklären», sagt Co-Leiterin Kerstin Denecke. Das Projekt läuft bis Ende 2024. Eine zweite, überarbeitete Version der App wurde Ende 2023 veröffentlicht. Für die BFH gehe es nun vor allem darum, den konkreten Nutzen der App abzuklären und mögliche Nebenwirkungen und Risiken zu erkennen, so Denecke.

Zu den Herausforderungen solcher Projekte gehört der Datenschutz: Mit der zunehmenden Nutzung von Patient*innendaten und deren Erhebung in digitalen Gesundheitslösungen wird er immer wichtiger. «In all unseren Projekten legen wir deshalb einen Schwerpunkt auf die Entwicklung sicherer Technologien», erklärt Serge Bignens.

«PROMs» schweizweit etablieren

Das gilt auch für das zweite Projekt: Um die Qualität der Gesundheitsversorgung zu messen und zu verbessern, werden immer häufiger Patient Reported Outcome Measures (PROMs) eingesetzt. Dabei handelt es sich in der Regel um Fragebögen, welche die Patient*innen zuhause oder begleitet von einer Gesundheitsfachperson ausfüllen. PROMs sind eine Ergänzung zu klinischen Werten. Sie fördern die patientenorientierte Behandlung und die Kommunikation zwischen Patient*innen und Ärzt*innen. Im Rahmen der «Gesundheitspolitischen Strategie des Bundesrats 2020–2030» und der «Ziele des Bundesrates zur Qualitätsentwicklung für die Jahre

2022–2024» sollen solche PROMs schweizweit etabliert werden. Aus diesem Grund startete die Eidgenössische Qualitätskommission (EQK) ein Pilotprojekt. Eine Ausschreibung zu dessen Durchführung mithilfe der OpenPROMS-Plattform gewann ein Konsortium, zu dem unter anderem die Insel Gruppe und das neu gegründete Institut der BFH gehören.

Die Forschenden der BFH prüfen im Rahmen dieses Pilotprojekts die Akzeptanz einer international validierten Standard-PROMS-Befragung an 2000 Patient*innen mit einer Herz-Kreislauf- oder einer Krebserkrankung aus allen drei Sprachregionen der Schweiz. Die Patient*innen beantworten über einen Zeitraum von mindestens sechs Monaten mindestens viermal einen Fragebogen. Dabei werden sie zu ihrem Gesundheitszustand und zu den Auswirkungen ihrer Behandlung befragt. Für die Datenerhebung entwickelten die Forschenden eine webbasierte Datenerfassungsanwendung. Diese stützt sich auf die Gesundheitsdatenplattform der MIDATA-Genossenschaft, die von Co-Institutsleiter Serge Bignens mitentwickelt wurde. Sie ermöglicht eine sichere und datenschutzkonforme Speicherung der Gesundheitsdaten.

«Effizienter und günstiger»

«Solche Fragebögen und die damit erhobenen Daten sind für die Patient*innen von konkretem Nutzen», sagt Serge Bignens. «Sie können so ihren Heilungsverlauf mit jenem von anderen vergleichen und erkennen, ob sie auf einem guten Weg sind. Das verschafft ihnen eine

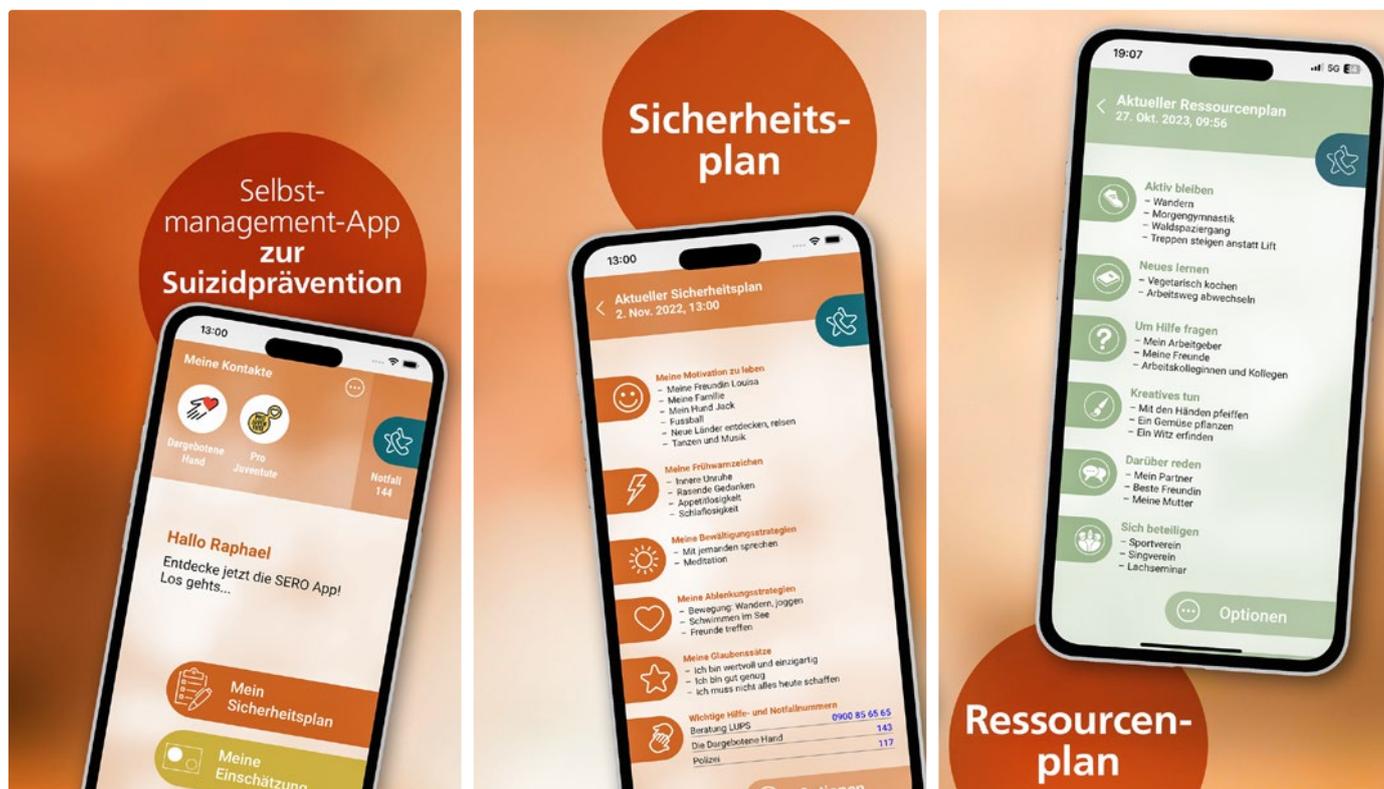
Perspektive.» Spitäler wiederum könnten die Qualität ihrer Behandlungen überprüfen. Vier Leistungserbringer nehmen bereits an den Umfragen teil. Zwei zusätzliche haben eine Teilnahme zugesagt und vier weitere sind interessiert. «Was die medizinische Versorgung betrifft, ist das Schweizer Gesundheitssystem führend», hält Serge Bignens fest. «In Sachen Qualitätskontrolle und Effizienz hinken wir international hingegen hinterher.» Es wäre deshalb wünschenswert, solche PROMs schweizweit einzusetzen. «Damit würde unser Gesundheitswesen effizienter und kostengünstiger.»

An vielen Projekten des neu gegründeten Instituts seien mehrere BFH-Departemente beteiligt, sagt Kerstin Denecke, etwa jene für Soziale Arbeit oder Gesundheit. «Und wir achten darauf, dass die wissenschaftlichen Mitarbeiter*innen längerfristig bei uns bleiben. So können sie dafür sorgen, dass sich unsere Projekte in der Praxis nachhaltig bewähren.»

Kontakt:

Prof. Dr. Kerstin Denecke, Co-Leiterin Institut Patient-centered Digital Health, kerstin.denecke@bfh.ch

Prof. Serge Bignens, Co-Leiter Institut Patient-centered Digital Health, serge.bignens@bfh.ch



Eine von der BFH entwickelte App hilft Menschen, besser mit ihren Selbstmordgedanken umzugehen.

Microcyte: grosses Blutbild im Kleinformat

Klein, leicht und günstig soll es sein. Cédric Bessire, Experte für Mikrofluidik und bildbasierte Sensorik an der BFH, forscht mit einem Team an einem Diagnosegerät, um Blutanalysen einfacher durchzuführen. «Microcyte» heisst die Innovation, die auf einem winzigen Plastikchip basiert.  Denise Fricker

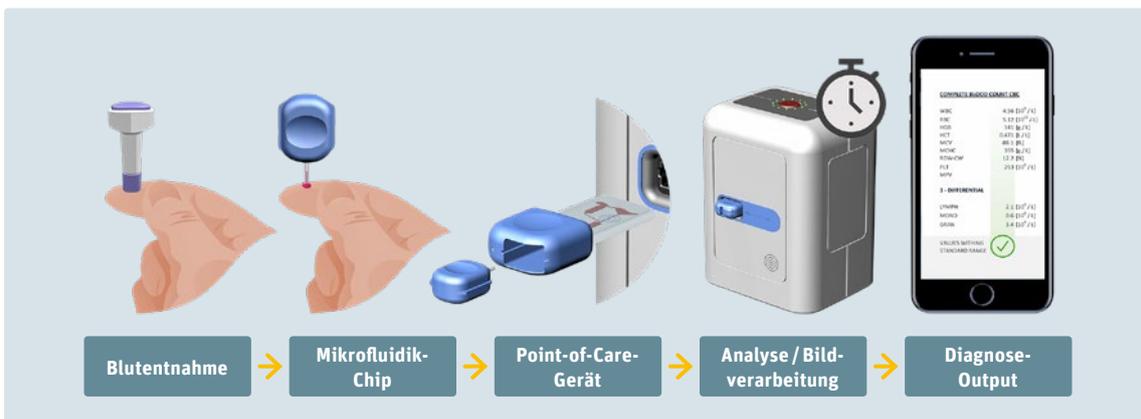
Um den Gesundheitszustand von Patient*innen zu beurteilen, werden in Kliniken häufig Blutanalysen durchgeführt. In den meisten Fällen greift man dabei auf das grosse Blutbild zurück. «Das ist der meistdurchgeführte Bluttest weltweit», sagt Cédric Bessire, Experte für Mikrofluidik und bildbasierte Sensorik am Institute for Human Centered Engineering HuCE an der BFH. Das grosse Blutbild zeigt, ob eine bakterielle oder virale Infektion oder eine Blutarmut vorliegt. «Für diesen Test entnimmt medizinisches Praxispersonal meistens Blut aus der Vene», erklärt Bessire. Die heutige Technologie basiert auf durchflusszytometrischen Laborgeräten mit Pumpen, die das entnommene Blut mit Chemikalien mischen. Die Tests seien komplex und die Diagnosegeräte relativ gross und teuer.

Cédric Bessire und sein Team waren der Ansicht, dass ein so häufig angewendeter Bluttest doch mit weniger Blut und günstigeren Geräten möglich sein müsse. Genau hier knüpfen sie mit dem Produkt Microcyte an: «Wir wollen ein Point-of-Care-Gerät entwickeln, um kostengünstige Blutbilder durchzuführen – unabhängig vom Standort auf der Welt.» Für den Test solle die Entnahme eines kleinen Tropfens Kapillarbluts des Fingers

reichen. Ganz konkurrenzlos sei das Produkt nicht, sagt Bessire. Auch andere Firmen seien dabei, solche Geräte zu entwickeln, aber der Markt kenne noch keine wirkliche finale Lösung.

Weniger als ein Tropfen Blut

«Unsere Innovation basiert auf einem Mikrofluidik-Chip – einem zwei Quadratcentimeter grossen Plastikchip», sagt der Forscher der BFH. Die Blutentnahme erfolgt durch einen kleinen Pick am Finger. Das entnommene Blut wird auf dem Chip platziert und automatisch mit unterschiedlichen Chemikalien vermischt. Es fliesst durch winzige Kanäle und wird mittels Kapillarkräften eingezogen. Anschliessend wird der Chip in das Microcyte-Gerät eingeschoben. Ein Fluoreszenzmikroskop nimmt Bilder von den roten und weissen Blutkörperchen sowie den Blutplättchen auf. Bildalgorithmen erkennen, zählen und messen die Zellen und ergeben die Blutwerte eines grossen Blutbilds. «Für die Analyse brauchen wir lediglich zwei Mikroliter Blut», sagt der 38-Jährige. Das sei ein Bruchteil eines Tropfens aus einem Wasserhahn.



Microcyte ist ein portables Gerät, das die Blutanalyse vereinfachen soll – vom Fingerstich bis zur Diagnose.

Interessant für Spitex und Entwicklungsländer

Das Projekt befindet sich in einem frühen Stadium. Vor zwei Jahren startete Cédric Bessire das Forschungsprojekt mit Innosuisse, um herauszufinden, ob die Technologie der Mikrofluidik für den Bluttest funktioniert. Unterstützung erhielt er vom damaligen BFH-Studenten und heutigen Co-Projektleiter Alexander Küenzi, der als Masterarbeit einen Prototypen des Diagnosegeräts herstellte. Mittlerweile arbeiten fünf Personen der BFH für das Projekt und entwickeln die Technik des Mikrofluidik-Chips und der Bildverarbeitung sowie das Gerät selbst weiter.

Um ein genaues Bild des Markts für Blutanalysegeräte in der Schweiz zu erhalten, führte das Team viele Interviews mit Ärzt*innen und Mitarbeitenden der Spitex durch. Die günstigsten Geräte in Arztpraxen kosten derzeit rund 10 000 Franken. Das Diagnosegerät Microcyte soll einiges günstiger sein – dem Team schwebt ein Preis von rund 3000 Franken vor. Doch laut Bessire ist der Preis allein für Schweizer Arztpraxen nicht ausschlaggebend. Deshalb spiele man auch mit dem Gedanken, das Gerät an Entwicklungsländer zu verkaufen, die sich die teuren Anlagen nicht leisten können. Das BFH-Entwicklungsteam hatte mit der internationalen Hilfsorganisation Ärzte ohne Grenzen Kontakt und fand heraus, dass die Mitarbeitenden jeweils zwei Point-of-Care-Geräte im Einsatz haben. Eines misst den Hämoglobin-Wert, das andere die weissen Blutzellen. «Wenn die Mitarbeitenden nur noch ein Gerät bräuchten, wäre das für sie ein grosser Fortschritt. Die Hilfsorganisation wollte unser Produkt sofort kaufen», freut sich Bessire.

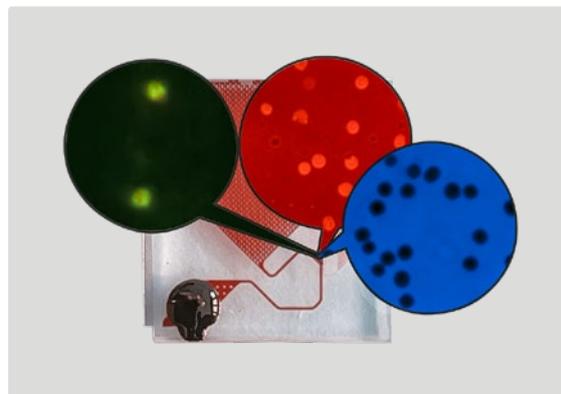
Die Neuentwicklung sei zudem für mobile Pflegende wie die Spitex interessant, weil sie klein und leicht sei. Das Volumen des Prototyps umfasst zwar noch rund vier Liter, und das Gewicht liegt bei rund zwei Kilogramm. Doch Microcyte soll dereinst in einem Rucksack Platz haben: zwei Liter Volumen und weniger als ein Kilogramm Gewicht, lautet das Ziel der Forschenden.

Das Ziel: ein Start-up

Im September 2023 lief das Innosuisse-Projekt aus. Die Technologie hat sich bewährt. Bis Ende 2024 ist die Finanzierung durch die Gebert Rüt Stiftung gesichert. Nun gehe es darum, die Bluttests zu verbessern, sagt Bessire. Um Referenzwerte zu testen, arbeiten die Forschenden mit dem hämatologischen Labor auf dem Inselareal zusammen. Das Inselspital führt in ihren Labors die Bluttests auf den herkömmlichen Anlagen durch und stellt dem Team um Cédric Bessire das Blut für Testzwecke zur Verfügung. Die Forschenden erhalten die offiziellen Werte des Inselspitals und können sie mit den Blutwerten des Microcyte-Geräts vergleichen. «Das zeigt uns, wie gut unsere Messungen sind», sagt Bessire. Das sei der Weg, um die Kriterien für eine spätere Zertifizierung als Medizinprodukt zu erfüllen. «Verkaufen können wir unser Gerät erst, wenn wir unsere Messungen mit der Referenzmethode testen und die medizinische Zertifizierung erhalten haben.» Nach neusten Tests befinden sich die Vergleichszahlen bei



Für die Analyse braucht es lediglich einen kleinen Tropfen Blut des Fingers. Anschliessend wird der Chip mit dem Blut in das Microcyte-Gerät eingeschoben. (Fotos: BFH)



Ein Fluoreszenzmikroskop misst auf einem zwei Quadratzentimeter grossen Plastikchip die roten und weissen Blutkörperchen sowie die Blutplättchen.

den weissen Blutkörperchen innerhalb der Referenzwerte. Die roten Blutkörperchen und die Blutplättchen hat das Team noch nicht abschliessend getestet.

In einer nächsten Phase geht es darum, das Gerät kleiner und leichter zu machen und die Rahmenbedingungen für die Gründung eines Start-ups zu schaffen.

Kontakt:

Prof. Dr. Cédric Bessire, Institute for Human Centered Engineering HuCE, cedric.bessire@bfh.ch

Alexander Martin Küenzi, Assistent am Institute for Human Centered Engineering HuCE, alexander.kuenzi@bfh.ch

Die Vorteile von physischem Geld und E-Geld vereint

Datenschutz und Cybersicherheit sind in aller Munde. Und doch legen wir bei elektronischen Finanztransaktionen viele persönliche Daten offen, weil dies den Geschäftsbedingungen der Bezahlssysteme entspricht. Dies will GNU-Taler ändern – und wird nun im Rahmen eines «Horizon Europe»-Projekts auf die konkrete Markteinführung geprüft.  Mia Hofmann

«Ein zentraler Aspekt zuerst: GNU-Taler ist keine Währung!», erklärt Andreas Habegger, Studiengangsleiter des Master of Science in Engineering an der BFH. «Es ist ein digitales Bezahlssystem – vergleichbar mit Twint – über das man mit bestehenden Währungen bezahlen kann.» Lanciert wurde GNU-Taler von den Entwicklern Christian Grothoff und Florian Dold. Grothoff ist seit 2016 Professor für Informatik an der Berner Fachhochschule, und das Projekt wird von einer Gruppe von Forschenden, Studierenden und FOSS-Entwickler*innen weiterentwickelt und an der BFH gehostet. Die beiden Urheber haben daneben die Firma Taler Systems SA gegründet, die ebenfalls am Projekt beteiligt ist. Auch Andreas Habegger und Emmanuel Benoist erforschen mit ihren Studierenden einzelne Aspekte davon. «GNU-Taler ist ideal für Forschung und Lehre», sagt Emmanuel

Benoist, Professor für Informatik und Medizininformatik an der BFH. «Es ist für die Studierenden wertvoll, an einem realen Projekt mitarbeiten zu können: So lernen sie die neusten Standards des Programmierens an einem echten Fall mit grosser Sinnhaftigkeit.»

Politische Grundhaltung

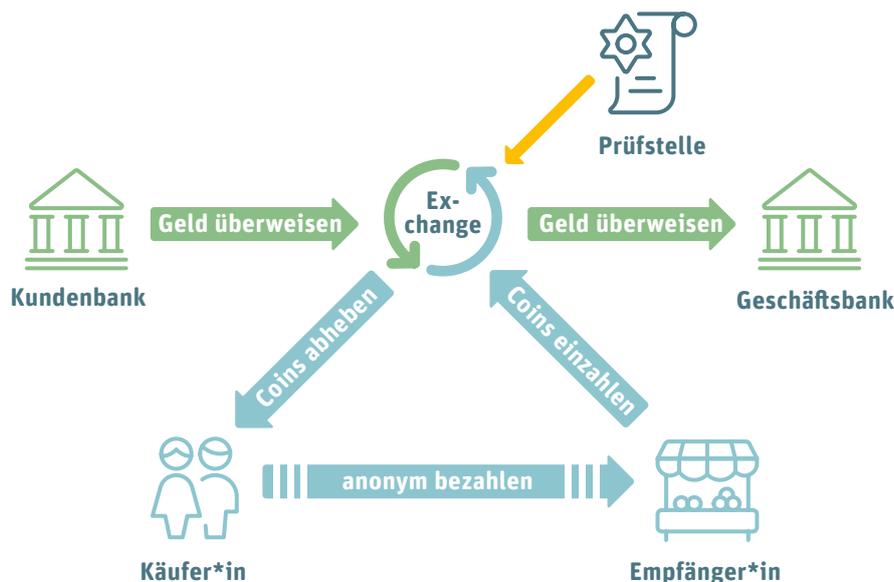
Um Sinnhaftigkeit und politische Überzeugung ging es bei GNU-Taler von Anfang an. Seine Rede an einem «Netzpolitischen Abend» begann Begründer Christian Grothoff mit den Worten: «Bezahlen im Internet an den direkten Namen zu knüpfen, ist etwas vom Schlimmsten, das uns passiert.» Denn all unsere Daten würden gesammelt, gespeichert – und genutzt. Etwa für Werbezwecke oder im heikelsten Fall zur politischen Meinungsbildung. «Speziell in Kombination mit der Weiterentwicklung von KI ist das hochbrisant», erklärt Andreas Habegger. Deshalb baut GNU-Taler auf ein zentrales Prinzip: Bezahlen kann man anonym. Geld empfangen jedoch nicht. So können Betrugsversuche wie etwa Geldwäscherei oder Steuerhinterziehung konsequent verhindert werden. Dies spiegelt sich auch im Namen wider: «Taler» steht für «Taxable Anonymous Libre Economic Reserves», übersetzt «besteuerbare, anonyme und freie Wirtschaftsreserve». «GNU» steht für das unabhängige GNU-Projekt, das die Grundlage für viele freie Softwareprojekte bildet, so zum Beispiel Debian oder Ubuntu, eine GNU/Linux basierte Distribution.

Das Grundprinzip von GNU-Taler funktioniert so: Die Käufer*innen laden eine bestimmte Anzahl Einheiten einer Währung über einen Exchange wie eine Bank in ihren digitalen Geldbeutel (Wallet) (siehe Grafik). Dabei wird das E-Geld mit einem «blinden Siegel» versehen: Man sieht dem resultierenden Token bei der Bezahlung nicht mehr an, wem er gehört, sondern nur, dass er gültig ist. Für die Kryptographie werden etablierte mathematische Verfahren eingesetzt. Bei den Empfänger*innen



Das Bezahlssystem GNU-Taler im Praxiseinsatz: Professor Emmanuel Benoist macht's vor. (Foto: BFH)

GNU-Taler



Das Grundprinzip von GNU-Taler funktioniert über einen Exchange.

ist stets ersichtlich, welcher Betrag eingegangen ist – so ist auch für die Steuerbehörde nachvollziehbar, wer wie viel Geld empfangen hat. «Das oberste Gebot bei der Entwicklung war zudem, dass das Ganze eine freie Software ist», erklärt Benoist. Im Grunde genommen könne jede*r den Code anpassen und Verbesserungen anbringen. So bleibt das gesamte Projekt unabhängig von technischen, finanzwirtschaftlichen und patentrechtlichen Monopolen. «Da die Codebasis von GNU-Taler offengelegt ist und nachvollziehbar bleibt, können problematische Funktionsweisen wie Tracking, Tracing oder Profiling leicht entdeckt werden», erläutert Benoist.

Schlagwort Nachhaltigkeit

Andreas Habegger liegt auch die Nachhaltigkeit am Herzen: Und zwar im ökologischen wie im sozialen Sinne. «Ganz grundsätzlich braucht ein digitales Bezahlungssystem weniger Ressourcen als Bargeld», erklärt er. Bargeld müsse produziert, transportiert, unterhalten und wieder entsorgt werden. Im Vergleich zu anderen digitalen Bezahlungssystemen sei GNU-Taler energieeffizient und ressourcenarm: Momentan können rund 60 000 Transaktionen pro Sekunde (TPS) abgewickelt werden. Bei Master sind es rund 5000, bei Visa 24 000 und bei einer Kryptowährung wie dem Bitcoin wesentlich weniger. Ein Schwerpunkt der Forschenden liegt momentan auf der Sozialverträglichkeit: Wie können etwa Kinder oder ältere Menschen das System bedienen, Menschen mit einer Sehschwäche oder einem anderen Handicap? «Unser System muss für alle nutzbar sein – dies ist ein Grundwert, den wir vertreten», betont Habegger.

In der Geschichte von GNU-Taler ist bereits einiges passiert: 2020 wurde an der BFH ein Snackautomat lanciert, mit dem das System im konkreten Alltag getestet werden kann. 2022 verfasste die Österreichische Zentralbank einen Bericht darüber, wie der digitale Euro mithilfe von GNU-Taler aussehen könnte. Ebenfalls 2022 hat der GLP-Nationalrat Jörg Mäder beim Bundesrat ein Postulat eingereicht, das die Prüfung einer möglichen Einführung des Systems verlangt – es wurde 2023 vom Nationalrat abgelehnt. Artikel, Talks, Foren: Mit

diversen Kommunikationsmassnahmen ist das Team daran, GNU-Taler bekannter zu machen. Momentan reist Gründer Christian Grothoff im Rahmen eines Sabbaticals durch Asien und präsentiert das Projekt.

Horizont Europa

Doch der nächste grosse Coup steht in Europa bevor: Das Forschungs- und Innovationsförderprogramm «Horizon Europe» hat für die nächsten drei Jahre rund vier Millionen Euro gesprochen, um GNU-Taler zu untersuchen und eine Einführung zu prüfen. Daran beteiligt sind auch zwei Genossenschaftsbanken: die GLS Bank aus Deutschland und die MagnetBank aus Ungarn. «Wir sind selbst enorm gespannt, wo das Projekt in drei Jahren steht: Vielleicht bietet es dann in der Eurozone eine Möglichkeit, mit E-Geld zu bezahlen», so Habegger. «Doch: Wir als Forschende leisten unseren Beitrag mit technischen Lösungen. Eine sachliche, transparente und fachlich korrekte Diskussion über die Zukunft der Bezahlungssysteme müssen wir als gesamte Gesellschaft führen.»

Teilweise finanziert von der Europäischen Union im Rahmen des Projekts 101135475-TALER. Die geäußerten Ansichten und Meinungen sind jedoch ausschliesslich die der zitierten Personen und spiegeln nicht notwendigerweise die der Europäischen Union wider. Weder die Europäische Union noch die Bewilligungsbehörde können dafür verantwortlich gemacht werden.



Website GNU-Taler

Kontakt:

Prof. Andreas Habegger, Leiter Master of Science in Engineering, andreas.habegger@bfh.ch

Prof. Dr. Emmanuel Benoist, Dozent Informatik und Medizininformatik, emmanuel.benoist@bfh.ch

Prof. Dr. Christian Grothoff, Professor für Informatik christian.thoff@bfh.ch

App für Suizidprävention erweitert

Um Suizide und Suizidversuche zu reduzieren, hatte die Luzerner Psychiatrie AG in Zusammenarbeit mit der Gesundheitsförderung Schweiz, dem Institut für Patient-centered Digital Health der BFH und weiteren Partnern das Projekt SERO lanciert (Suizidprävention Einheitlich Regional Organisiert). Die im Rahmen dieses Projekts entwickelte App für suizidgefährdete Personen wurde jetzt erweitert. Die Version 2.0 richtet sich neu auch an Bezugspersonen und bietet Informationen zu Unterstützungsangeboten (siehe Story ab Seite 14).



Partnerschaft mit «Enter Technikwelt»

Zur Eröffnung des Museums «Enter Technikwelt» in Derendingen am 1. Dezember 2023 realisierte die BFH als Partnerin ein erstes gemeinsames Projekt. Für die interaktive Ausstellung baute sie das Internet der 1990er Jahre nach. Dieses läuft in der Dauerausstellung auf den Rechnern und gibt Einblicke in die Entstehung des Internets. Gezeigt wird eine Auswahl von Schweizer Webseiten aus dieser Zeit. Den Internetsimulator für diese Installation entwickelte Bruce Nikkel, Professor für Digitale Forensik und Co-Leiter des Institute for Cybersecurity.

«Swiss Hospital at Home Society» gegründet

Am 2. November 2023 wurde in Olten der gemeinnützige Verein «Swiss Hospital at Home Society» als Dachverband für die Idee Hospital at Home (HaH) gegründet. In den Vorstand wurde auch Sang-Il Kim gewählt, Professor für Medizininformatik und Co-Leiter des Instituts für Medizininformatik I4MI der BFH. Der Verein hat zum Ziel, die Gesundheitsversorgung und Lebensqualität für Patient*innen zu verbessern und gleichzeitig einen Beitrag zur Kostenreduktion im Gesundheitswesen zu leisten. Das HAH-Konzept revolutioniert die Versorgung, indem Patient*innen auf Spitalniveau in ihren eigenen vier Wänden behandelt und gepflegt werden.



Viel Gesprächsstoff: An der Special Week der BFH konnten die Studierenden ihrer Kreativität freien Lauf lassen. (Foto: BFH)

Special Week an der BFH

Apps entwickeln, Roboter programmieren, agile Projektmethoden anwenden, der Kreativität für neue Produkte und Geschäftsmodelle freien Lauf lassen, Schwingungen in Fahrzeugen messen oder eine Tour de Swiss der Medizininformatik unternehmen: Das konnten die Studierenden an der Special Week des Departements Technik der BFH. Vom 13. bis 17. November 2023 hatten sie die Gelegenheit, ihren Horizont mit vielen Praxisbeispielen zu erweitern.

Mehr Information | Plus d'information

Weitere Informationen und Links zu den einzelnen Beiträgen. | Informations complémentaires et liens vers les différents articles.



Deutsch



Français



Seit gut einem halben Jahr ist das Campus-Mobil unterwegs. (Foto: BFH)

Campus-Mobil on the road

Seit gut einem halben Jahr ist das Campus-Mobil der BFH-Departemente Technik und Informatik BFH-TI sowie Architektur, Holz und Bau BFH-AHB schweizweit an Schulen, Messen und anderen Veranstaltungen unterwegs. Klein und Gross erhalten so einen Einblick in die Vielfalt der Themen der technischen Disziplinen, und sie können vieles gleich selbst ausprobieren.

Vertriebspartnerschaften digital managen

Für den Erfolg von Schweizer KMU im Exportgeschäft sind internationale Vertriebspartnerschaften entscheidend. Wie die Zusammenarbeit mit Vertriebspartnern optimiert und durch digitale Technologien unterstützt werden kann, untersuchten Forschende der BFH und der Fachhochschule Graubünden zusammen mit Switzerland Global Enterprise im Rahmen eines Innosuisse-Forschungsprojekts. Daraus entstand ein innovatives Beratungsinstrument, mit dem Switzerland Global Enterprise Unternehmen unterstützt.

Mehr Solarstrom ohne Netzausbau

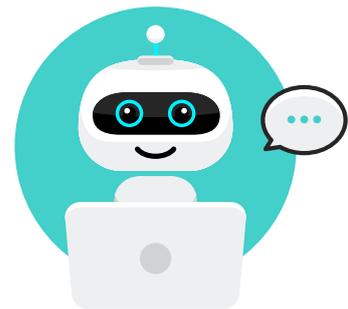
Die Energiestrategie 2050 der Schweiz setzt auf den starken Ausbau der erneuerbaren Energien. Den Grossteil davon soll die Photovoltaik (PV) ausmachen. Die vorgesehene Leistung aller PV-Anlagen (rund 40–50 GW) würde das Stromnetz während Leistungsspitzen aber überlasten. Deshalb wird oft von der Notwendigkeit eines Netzausbaus gesprochen. Forschende des Labors für Photovoltaiksysteme der BFH zeigen nun in einem Diskussionspapier auf, welche Lösungsansätze es anstelle eines kostspieligen Netzausbaus gibt.



Foto: Pixabay

Wie funktioniert ein Chatbot?

Im Bereich Textverarbeitung und -erstellung gab es in den letzten Jahren grosse technologische Fortschritte. Chatbots können Texte produzieren, die den von Menschen verfassten sehr ähnlich sind. Diese Werkzeuge haben das Potenzial, die Art und Weise, wie wir arbeiten, lernen und lehren, zu verändern. Das Buch «More than a Chatbot: Language Models Demystified» von Mascha Kurpicz-Briki, Professorin für Data Engineering an der BFH, hilft zu verstehen, wie solche Chatbots funktionieren.



Nouveau profil dans le MSE

Le Master of Science in Engineering proposera un nouveau profil à partir du semestre d'automne 2024 : Information and Cyber Security. Ce profil permet aux étudiant-e-s d'aborder de manière approfondie les défis actuels dans le domaine de la sécurité de l'information et de la cybersécurité. Compte tenu du besoin croissant d'expert-e-s dans ce domaine, ce profil permettra indéniablement à nos diplômé-e-s d'acquérir des compétences et des connaissances essentielles dans le monde numérique d'aujourd'hui.

Paraplegie:

Wo steht die Forschung?

Machen wir Fortschritte in der Forschung, um Rückenmarksverletzungen zu heilen? Warum dauert es so lange, bis diese Ergebnisse in der Praxis ankommen? Was bringt uns die Forschung im Alltag? Diese Fragen wurden am 26. Oktober 2023 an der Veranstaltung «Paraplegie: Wo steht die Forschung heute?» in Nottwil diskutiert.

«Wissen verdoppelt sich, wenn man es teilt.» Dies waren die einleitenden Worte von Heidi Hanselmann, Präsidentin der Schweizer Paraplegiker-Stiftung, die den von der BFH organisierten Anlass unterstützte. Doch wie weit weg vom Alltag der Betroffenen ist das Wissen, das in der Forschung entsteht? An der Tagung wurde schnell klar: Der Weg der Forschung ist lang. Die vielversprechenden Studien brauchen noch Jahre oder Jahrzehnte, bis sie im Klinikalltag ankommen. Und sie werden auch nicht bei allen Betroffenen zur Heilung führen. Auch klar wurde, dass bereits kleine Verbesserungen im Alltag der Tetraplegiker*innen viel wert sind und dass es sich dafür zu kämpfen lohnt.

In Nottwil gaben hochkarätige Referent*innen Einblick in ihre Forschungsarbeiten und zeigten auf, mit welchen Therapien sie Erfolge hatten. Im Publikum waren viele direkt Betroffene, aber auch Angehörige sowie Physiotherapeut*innen, Ärzt*innen oder Pflegepersonal. Die Referate wurden aufgezeichnet und können online angeschaut werden.



Veranstaltung in Nottwil



1



2



3

- 1 Der Austausch kam in Nottwil nicht zu kurz.
- 2 Rege Beteiligung: hier Heinz Frei, einer der erfolgreichsten Rollstuhlsportler.
- 3 Professor Sebastian Tobler vom SCI-Mobility Labor der BFH bei seinem Referat.

(Fotos: BFH)

Agenda



AppRun 2024

Die AppRun ist ein Programmier-Wettbewerb des Fachbereichs Informatik der BFH. Er richtet sich an Gymnasiast*innen, angehende Informatiker*innen und alle anderen jungen Menschen in der Berufsausbildung, die sich für die Programmierung interessieren und über entsprechende Vorkenntnisse verfügen. In Zweiertteams entwickeln sie während acht Wochen insgesamt vier Apps auf Android-Phones. Unterstützt werden sie dabei von den BFH-Coaches. Die AppRun findet neu ab 2024 gleich zwei Mal jährlich statt: einmal im Frühjahr und einmal im Herbst.

- 📅 13. April bis 8. Juni und
14. September bis 9. November
- 🔗 bfh.ch/apprun

Shaping Cyber Resilience

Vom 20. bis 21. Februar nimmt die BFH an den «Swiss Cyber Security Days» teil. Am Stand auf dem Messegelände Bern geben Spezialist*innen der BFH Auskunft zu Cyber Security und den Vertiefungen in den Bachelor- und Masterausbildungen, zu Weiterbildungsangeboten sowie zu den Aktivitäten in der Forschung und Entwicklung in diesem wichtigen Bereich.

- 📅 20.–21. Februar 2024
- 🔗 bfh.ch/ti/swiss-cyber-security-days

«startup days» im Kursaal Bern

An einem Tag alle wichtigen Player treffen: Die «startup days» (SUD) sind die führende Konferenz für Startup-Themen in der Schweiz. Jedes Jahr vernetzen sich dort herausragende Startups, hochkarätige Investoren, Corporates und andere Keyplayer und tauschen Know-how aus. Die Teilnehmer*innen werden ermutigt, über den Tellerrand hinauszuschauen, ihre Fähigkeiten zu erweitern und ihre perfekten Partner*innen zu finden. Mit dabei sind auch das Team des Startup Campus BFH-TI sowie einige der Startups, die aus der BFH-TI hervorgegangen sind.

- 📅 30. Mai 2024
- 🔗 bfh.ch/ti/startup-days

Engineers' Day

Der Schweizer Engineers' Day ist Teil des Unesco World Engineering Day, der jedes Jahr am 4. März zur Feier der Ingenieur*innen u. ausgetragen wird. Dabei finden in Biel und in der ganzen Schweiz Veranstaltungen statt, um den Nachwuchs und die Kommunikation unter Ingenieur*innen zu fördern.

- 📅 4. März 2024
- 🔗 www.engineersday.ch

La BFH au salon Siams

Le salon professionnel de la microtechnique Siams se tiendra du 16 au 19 avril 2024 au Forum de l'Arc à Moutier. Le département Technique et informatique de la BFH fera de nouveau le déplacement et présentera des projets de recherche actuels développés avec ses partenaires industriels. Stand de la BFH dans la halle 2.1.

- 📅 16–19 avril 2024
- 🔗 www.siams.ch

Career Day im SIPBB

Der Career Day vernetzt Nachwuchskräfte, Industrie und Wirtschaft. Er wird im Switzerland Innovation Park Biel/Bienne erstmals gemeinsam mit der Höheren Fachschule Technik Mittelland (HFTM) ausgetragen.

- 📅 14. Mai 2024
- 🔗 bfh.ch/de/aktuell/veranstaltungen/career-day

Fachtagung Netzanschluss

Die Energiestrategie 2050 der Schweiz setzt auf den starken Ausbau der erneuerbaren Energien. Weil Photovoltaik (PV) dabei eine zentrale Rolle spielt, hat das auch Auswirkungen auf das Stromnetz. Die Fachtagung Netzanschluss befasst sich am 4. Juni 2024 unter dem Titel «Visionen für das Netz von morgen» mit Antworten aus der PV-Branche für diese Herausforderungen.

- 📅 4. Juni 2024
- 🔗 bfh.ch/fachtagung-netzanschluss



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.»

Daniele Della Briotta
HR, Ingenieurunternehmen



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

aufmerksam · unabhängig · verantwortungsbewusst