spirit biel/bienne

Das Magazin der technischen Disziplinen der Berner Fachhochschule | 1|2023
Le magazine des disciplines techniques de la Haute école spécialisée bernoise

Mensch und Maschine – digitale Zukunft | L'être humain et la machine – l'avenir numérique

Bei der Entwicklung digitaler Lösungen gilt es den Menschen und seine Bedürfnisse ins Zentrum zu stellen. | Lors du développement de solutions numériques, il est essentiel de placer l'être humain et ses besoins au centre.

Im Gespräch | En discussion

«KI und Robotik sollen den Menschen unterstützen, nicht ersetzen» | «L'IA et la robotique devraient soutenir les humains, pas les remplacer»

▸ S. 28

Berner Fachhochschule
Haute école spécialisée bernoise

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

spirit.bfh.ch

source: https://doi.org/10.24451/arbor.18927 | downloaded: 12.10.2024

Focus: Mensch und Maschine – digitale Zukunft

4 «Der Mensch muss bei grundlegenden Entscheiden involviert sein»

6 «L'être humain doit demeurer impliqué dans les décisions fondamentales»

8 Roboter programmieren leicht gemacht

10 Mit besserem Datenaustausch die Gesundheitskosten senken

12 Den Dateningenieur*innen gehört die Zukunft

14 «Im täglichen Pendelverkehr gibt man das Steuer gerne aus der Hand»

16 «Unternehmensführung – digitale Transformationen erfolgreich umsetzen

18 Roboter, App und Mensch renovieren gemeinsam historische Fenster

20 Digitale Transformation gemeinsam mit der Branche fördern

22 Holzbau – eine Vision für 2035

24 «Alle haben das ERP-System sofort mit dem Smartphone ausprobiert»

26 Integrierte Zusammenarbeit – begeistern und vertrauen

Im Gespräch

28 «KI und Robotik sollen den Menschen unterstützen, nicht ersetzen»

News

31 News

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: 6000 Exemplare
Redaktion: Nicole Bärtschiger, Textatelier.ch
Übersetzungen und Lektorat: Nicolas Bianchi, Stéphane Cuennet, Sarah Gaffino, Michelle Joyce
Fotos: BFH, Seiten 11 u. 28: pexels.com, Seite 25: unsplash.com
Gestaltung, Druck: Stämpfli AG, Wölflistrasse 1, Postfach, CH-3001 Bern
Adressänderungen, Abonnement: spirit@bfh.ch
Inserate für die nächste Ausgabe: Inserateschluss 24. März 2023
Sie finden das Magazin in deutscher und französischer Übersetzung auf: spirit.bfh.ch
ISSN 2297-6957 (Print)
ISSN 2673-8910 (Online)

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: 6000 exemplaires
Rédaction: Nicole Bärtschiger, Textatelier.ch
Traductions et lectorat: Nicolas Bianchi, Stéphane Cuennet, Sarah Gaffino, Michelle Joyce
Photos: BFH, pages 11 et 28: pexels.com, page 25: unsplash.com
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: 24 mars 2023
Ce magazine existe en version française et allemande à l'adresse: spirit.bfh.ch
ISSN 2297-6957 (Print)
ISSN 2673-8910 (Online)

printed in switzerland

Dr. Raoul Waldburger
Direktor Departement Technik und Informatik, BFH
Directeur du département Technique et informatique, BFH

Liebe Leser*innen

«Die digitale Transformation hat unser Leben in vielerlei Hinsicht verbessert, aber wir dürfen nicht vergessen, dass sie auch Auswirkungen auf unsere Gesellschaft und unser menschliches Zusammenleben hat. Es ist wichtig, dass wir uns bemühen, die digitalen Technologien so zu nutzen, dass sie unsere menschlichen Bedürfnisse und Werte unterstützen. Dazu gehört beispielsweise die Schaffung von Arbeitsplätzen, die die menschliche Arbeit ergänzen und nicht ersetzen, sowie die Förderung von Datenschutz und Privatsphäre. Wir müssen sicherstellen, dass die digitale Transformation für alle zugänglich und nutzbar ist, insbesondere für diejenigen, die von der digitalen Spaltung bedroht sind. Lassen Sie uns gemeinsam dafür sorgen, dass die digitale Zukunft für alle eine humanere Zukunft ist.»

Digitalisierung und künstliche Intelligenz halten heute in viele Lebensbereiche Einzug. Haben Sie es eben bemerkt? Der vorangehende Absatz wurde am 24. Februar 2023 um 8.12 Uhr auf Knopfdruck und in wenigen Sekunden durch den ChatGPT geschrieben – mit dem Auftrag, ein Editorial à 600 Zeichen zu humaner digitaler Transformation zu verfassen.

An der Berner Fachhochschule forschen und lehren wir rund um die Digitalisierung. Während früher oft von neuen Technologien ausgegangen wurde, stellen wir heute bei der Entwicklung digitaler Lösungen den Menschen und seine Bedürfnisse ins Zentrum.

So gestalten unsere Studierenden und Forschenden die Zusammenarbeit zwischen Mensch und Maschine in zahlreichen Projekten mit. Dies immer vor dem Hintergrund, dass der Mensch den Kontext verstehen und entscheiden kann. Lesen Sie dazu die Beiträge unserer Forschenden und Dozierenden, und tauchen Sie mit uns in neue und spannende digitale Welten ein.

Ich wünsche Ihnen eine gute Lektüre.

Prof. Dr. Raoul Waldburger

Übrigens: Die Artikel des «spirit biel/bienne» werden alle von innovativen Menschen geschrieben, die an der BFH lernen, forschen und lehren.

Chères lectrices, chers lecteurs,

«La transformation numérique a amélioré notre vie de nombreuses façons, mais nous ne devons pas oublier qu'elle a également des impacts sur notre société et notre coexistence humaine. Il est important que nous nous efforcions d'utiliser les technologies numériques de manière à les mettre au service de nos besoins et valeurs humaines. Cela inclut la création d'emplois qui complètent le travail humain plutôt que de le remplacer, ainsi que la promotion de la protection des données et de la vie privée. Nous devons veiller à ce que la transformation numérique soit accessible et utilisable pour tous, en particulier pour ceux qui sont menacés par la fracture numérique. Ensemble, faisons en sorte que l'avenir numérique soit plus humain pour tous.»

La numérisation et l'intelligence artificielle pénètrent aujourd'hui de nombreux domaines de la vie. Vous venez de vous en rendre compte? Le paragraphe précédent a été traduit en quelques secondes, le 24 février 2023 à 8 h 12, par le chat GPT3 en appuyant sur un bouton – sa mission consistant à rédiger un éditorial de 600 caractères sur la «transformation numérique centrée sur l'humain».

À la Haute école spécialisée bernoise, nous menons des activités de recherche et enseignons tout ce qui touche à la numérisation. Alors qu'auparavant les nouvelles technologies constituaient souvent le point de départ d'une activité, nous plaçons aujourd'hui l'être humain et ses besoins à la source du développement des solutions numériques.

Nos étudiant-e-s et nos équipes de recherche conçoivent activement la collaboration entre l'être humain et la machine dans le cadre de multiples projets. Et ce, toujours dans l'optique que l'être humain demeure apte à saisir le contexte et conserve la mainmise sur les décisions à prendre. Parcourez à ce sujet les contributions de nos chercheurs et chercheuses et de nos professeur-e-s, et plongez avec nous dans des univers numériques nouveaux et excitants.

Je vous souhaite une bonne lecture.

Prof. Dr Raoul Waldburger

À propos : tous les articles de «spirit biel/bienne» émanent de personnes en quête d'innovation qui apprennent, font de la recherche et enseignent à la BFH.

«Der Mensch muss bei grundlegenden Entscheiden involviert sein»

Katharina Lindenberg
Professorin für Gestaltung und Digitale Prozesse, BFH

Dr. Mascha Kurpicz-Briki
Professorin für Data Engineering, BFH

Katharina Lindenberg vom Departement Architektur, Holz und Bau und Mascha Kurpicz-Briki vom Departement Technik und Informatik vertreten die technischen Departemente in einer interdisziplinären Gruppe der Berner Fachhochschule BFH, die das Thema humane digitale Transformation vorantreibt. Was ist darunter zu verstehen? Und warum ist es so wichtig? Ein Gespräch.

Frau Lindenberg und Frau Kurpicz-Briki, leben Sie ein digitales Leben?

Katharina Lindenberg: Ich geniesse es sehr, flexibel arbeiten zu können. Während ich auf mein Kind warte, das im Musikunterricht ist, kann ich zum Beispiel auf Moodle ein Coaching organisieren. Ansonsten leben wir im Familienalltag analog. Im meinem Berufsleben hat die Digitalisierung hingegen einen grossen Anteil. Als Architektin arbeite ich permanent mit parametrischen Tools.

Mascha Kurpicz-Briki: Ich lese digital und erledige viel Administratives online. Wenn ich dann eine Bedienung nicht intuitiv finde, nervt mich das. Es gibt Tools, die uns im Alltag helfen sollten, uns dann aber vielmehr verärgern – oder selbst mich als Informatikerin zur Verzweiflung bringen. Das passiert meistens dann, wenn der Mensch bei der Entwicklung der Technologie nicht im Zentrum gestanden hat.

Geht es bei der humanen digitalen Transformation genau darum, nämlich dass der Mensch jederzeit im Zentrum steht?

Kurpicz-Briki: Der Begriff umfasst alle Aspekte davon, wie wir die digitale Transformation gestalten möchten. Es geht also einerseits um technische Fragen, andererseits aber auch um menschliche und gesellschaftliche. Im Zentrum steht die Frage: Wie sollen Menschen und Maschinen in Zukunft zusammenarbeiten? Wir an der BFH verfolgen den Ansatz der Augmented Intelligence. Sie stellt den Menschen ins Zentrum, indem sie die künstliche Intelligenz (KI) mit dem menschlichen Urteilsvermögen verbindet. Maschinen unterstützen dabei den Menschen und bieten ihm verschiedene Entscheidungshilfen. Die effektive Entscheidung trifft dann aber meistens der Mensch.

Was können Menschen, was Maschinen nicht können?

Kurpicz-Briki: Menschen können reflektieren und verschiedenste äussere Umstände miteinbeziehen. Computer sind demgegenüber sehr gut darin, eine grosse Menge an Daten schnell zu verarbeiten. Sie können zum Beispiel relevante Informationen aus einer grossen Anzahl von Textseiten in ein paar Sekunden heraussuchen. Um diese Informationen zu interpretieren, braucht es aber nach wie vor den Menschen. Im übertragenen Sinn kann man sagen: Die Maschine hat ein sehr eingeschränktes Weltbild.

Im Rahmen der KI sollen Maschinen aber durchaus Entscheidungen für den Menschen treffen.

Kurpicz-Briki: Bis zu einem gewissen Ausmass kann es sinnvoll sein, wenn Maschinen Daten interpretieren können. Doch es geht auch um die Frage, was wir als Gesellschaft wollen und wie weit wir gehen wollen. Wenn es um grundlegende Entscheidungen geht, braucht es weiterhin einen Menschen, der involviert ist.

Lindenberg**:** Viele meiner Arbeiten als Architektin wurden automatisiert. Und dafür bin ich sehr dankbar. Ich spare dadurch viel Zeit. Dabei ist noch bedeutender, dass in meinem Arbeitsfeld eine Art «digital empowerment» stattfindet – also dass mir der Einsatz der Technologie und Automatisierung etwas ermöglicht, das analog nicht möglich war. Die digitale Fertigung in Holz zum Beispiel ermöglicht es uns, an handwerkliche Traditionen anzuknüpfen. Schnitzereien an Gebäudefassaden und metallfreie Verbindungen im Holzbau, die lange Zeit unbezahlbar waren, werden mithilfe der automatisierten, robotischen Fertigung wieder realisierbar.

Humane digitale Transformation - im Zentrum steht die Frage: Wie sollen Menschen und Maschinen in Zukunft zusammenarbeiten? Wir verfolgen den Ansatz der Augmented Intelligence.

Besteht die Gefahr, dass die digitale Transformation unmenschlich erfolgt?

Lindenberg: Wie Mascha gesagt hat, müssen wir uns als Gesellschaft mit den moralischen und philosophischen Fragen dieser Thematik auseinandersetzen. Da haben wir als Hochschule einen Bildungsauftrag. Es ist unsere Aufgabe, dass wir in allen Fachbereichen die digitale Kompetenz und die digitale Ethik unterrichten. Aufklärung zu betreiben, ist sehr wichtig, damit unsere Studierenden das erworbene Wissen in die Arbeitswelt und in den privaten Alltag hinaustragen.

Welche Rolle spielt die humane digitale Transformation in der Forschungstätigkeit der BFH?

Lindenberg: Dieses Themenfeld ist an der BFH neu. Die Tatsache, dass wir auf die Vielfalt verschiedener Departemente der BFH zurückgreifen und dabei den menschlichen Aspekt bei der Digitalisierung in den Vordergrund stellen können, finde ich sehr bereichernd. Man muss über Dinge diskutieren, die nicht nur technischer Natur sind. Das ist wichtig und gut.

Kurpicz-Briki: Im Departement Technik und Informatik erforschen wir unter anderem diskriminierende Aspekte der KI (siehe dazu das Gespräch auf den Seiten 28/29). Diesbezüglich arbeiten wir im Rahmen eines Horizon Europe Projekt, wobei die BFH als technische Partnerin auftritt. Konkret geht es um den Einsatz von KI im Personalmanagement bei der Rekrutierung von Arbeitskräften. Dabei gehen wir zum Beispiel der Frage nach, ob gesellschaftliche Stereotype, etwa bezüglich des Alters, der Herkunft oder des Geschlechts, in solchen Technologien vorhanden sind und welche Auswirkungen das hat. Auch das Thema Augmented Intelligence ist in unserer Forschungstätigkeit wichtig (siehe Kasten). Wir untersuchen, wie die Zusammenarbeit zwischen Mensch und Maschine in Zukunft aussehen kann. Anhand verschiedener Problemstellungen möchten wir herausfinden, wo und wie die KI die Menschen sinnvoll unterstützen und Probleme lösen kann.

Kontakt
– katharina.lindenberg@bfh.ch
– mascha.kurpicz@bfh.ch

Infos
– Forschungsgruppe Applied Machine Intelligence: bfh.ch/ami
– Swiss Center for Augmented Intelligence SCAI: swisscai.ch
– Institut für digitale Bau- und Holzwirtschaft IdBH: bfh.ch/idbh

SCAI – Swiss Center for Augmented Intelligence

Unter dem Namen SCAI – Swiss Center for Augmented Intelligence soll ein nationales Kompetenzzentrum zur Entwicklung und Implementierung der Augmented Intelligence entstehen. Die Forschung und Entwicklung im Bereich Künstliche Intelligenz fokussiert bisher mehrheitlich auf technische Aspekte. Sie zielt darauf ab, menschliche (Arbeits-)leistung nachzuahmen. Augmented intelligence verfolgt hingegen einen menschenzentrierten Ansatz. Der Ansatz beruht auf der Überzeugung, dass der digitale Wandel nicht nur im Dienst des Menschen zu stehen hat, sondern dass vielmehr der «Faktor Mensch» elementar für die Gestaltung der digitalen Zukunft ist.
Beteiligt sind Forschungseinrichtungen der Kantone Bern, Freiburg, Neuenburg, Solothurn und Wallis. Aus dem Kanton Bern mit dabei sind die Berner Fachhochschule BFH und die Universität Bern.

«L'être humain doit demeurer impliqué dans les décisions fondamentales»

Katharina Lindenberg
Professeure de conception et processus numériques, BFH

Dr Mascha Kurpicz-Briki
Professeure de Data Engineering, BFH

Katharina Lindenberg, du département Architecture, bois et génie civil, et Mascha Kurpicz-Briki, du département Technique et informatique, représentent les deux départements techniques au sein d'un groupe interdisciplinaire de la Haute école spécialisée bernoise BFH, chargé de porter le thème «Transition numérique centrée sur l'humain». Que faut-il entendre par là? Et pourquoi est-ce si important? Entretien.

Mme Lindenberg et Mme Kurpicz-Briki, menez-vous une vie numérique?

Katharina Lindenberg: J'apprécie beaucoup de pouvoir travailler de manière flexible. Pendant que j'attends mon enfant à son cours de musique, je peux par exemple organiser un coaching sur Moodle. Pour le reste, au quotidien, notre famille mène une vie analogique. La numérisation occupe en revanche une part importante de ma vie professionnelle. Mon activité d'architecte m'amène à travailler en permanence avec des outils de design paramétriques.

Mascha Kurpicz-Briki: Je suis une adepte de la lecture numérique et j'effectue beaucoup de démarches administratives en ligne. Pour autant, je m'énerve quand je trouve qu'une opération n'a aucun caractère intuitif. Certains outils censés nous aider au quotidien ont plutôt tendance à nous frustrer – voire à m'affliger, moi qui suis informaticienne. Cette situation se produit généralement lorsque l'être humain a cédé sa place au cœur du développement technologique.

Est-ce là le but de la transition numérique centrée sur l'humain: faire en sorte que l'être humain maintienne en permanence sa place au centre?

Kurpicz-Briki: Ce concept englobe tous les aspects dont nous souhaitons revêtir la transition numérique. Il s'agit donc d'une part d'une affaire technique, d'autre part de problématiques humaines et sociales. La question primordiale à se poser est: comment les êtres humains et les machines seront-ils amenés à collaborer à l'avenir? À la BFH, nous adoptons l'approche fondée sur l'intelligence augmentée. Elle place l'être humain au centre en associant l'intelligence artificielle (IA) au discernement humain. En d'autres termes, cela signifie que les machines assistent l'être humain et lui procurent différents outils décisionnels. Mais la plupart du temps, la décision effective revient à l'être humain.

Que peuvent réaliser les êtres humains que les machines ne peuvent pas faire ?

Kurpicz-Briki: Les êtres humains sont capables de réfléchir et de prendre en compte les circonstances extérieures les plus diverses. Les ordinateurs pour leur part sont très doués pour traiter rapidement une grande quantité de données. Ils peuvent par exemple extraire des informations pertinentes d'un flot de pages de texte en quelques secondes. Pour interpréter ces informations en revanche, l'apport humain reste indispensable. Au sens figuré, on pourrait le formuler ainsi : la machine a une vision très limitée du monde.

Mais dans le cadre de l'IA, le rôle des machines consiste absolument à prendre des décisions pour l'être humain.

Kurpicz-Briki**:** Le fait que les machines puissent interpréter les données demeure utile jusqu'à un certain point. Il s'agit cependant aussi de prendre conscience de ce que nous voulons en tant que société et jusqu'où nous envisageons d'aller. Lorsqu'il est question de décisions fondamentales, l'implication humaine reste indispensable.

Lindenberg: Beaucoup de mes tâches d'architecte ont été automatisées. Et j'en suis très reconnaissante. Cela me fait gagner beaucoup de temps. Ce qui se révèle encore plus significatif, c'est que dans mon domaine, on observe une sorte de « digital empowerment » (émancipation numérique), c'est-à-dire que l'utilisation de la technologie et de l'automatisation facilite la réalisation de tâches qui s'avéraient impossibles selon une approche analogique. La fabrication numérique en bois nous

Transition numérique centrée sur l'humain – la question primordiale demeure: comment les êtres humains et les machines seront-ils amenés à collaborer à l'avenir? Notre approche se fonde sur l'intelligence augmentée. (Photo: BFH)

permet par exemple de renouer avec les traditions artisanales. Les sculptures appliquées aux façades des bâtiments et les éléments de liaison exempts de métal dans les constructions en bois, qui ont longtemps été hors de prix, redeviennent réalisables grâce à la fabrication automatisée et robotisée.

Subsiste-t-il un risque que la transition numérique se déploie de manière inhumaine?

Lindenberg: Comme le dit Mascha, nous devons, en tant que société, nous pencher sur les enjeux moraux et philosophiques liés à cette thématique. C'est en cela que réside notre mission éducative en tant que haute école. Il est de notre devoir d'insuffler des notions de culture et d'éthique numériques dans toutes les disciplines. Il est fondamental de réaliser un travail de sensibilisation pour que nos étudiant-e-s transmettent les connaissances acquises dans le monde du travail et dans leur vie privée.

Quel rôle joue la transition numérique centrée sur l'humain dans les activités de recherche de la BFH?

Lindenberg: Ce champ thématique vient d'être introduit à la BFH. Je trouve très enrichissant de pouvoir s'appuyer sur la diversité des différents départements de la BFH tout en conservant l'aspect humain de la numérisation comme fil rouge. Il faut discuter de problématiques qui ne sont pas seulement de nature technique. C'est important et c'est positif.

Kurpicz-Briki: Au sein du département Technique et informatique, nous étudions notamment les aspects discriminatoires de l'IA. À cet égard, nous travaillons sur un projet dans le cadre du programme Horizon Europe, dont la BFH est le partenaire technique. Concrètement, il s'agit d'utiliser l'IA pour le recrutement de personnel dans la gestion des ressources humaines. Nous nous penchons entre autres sur la question de savoir comment les stéréotypes sociaux concernant notamment l'âge, l'origine ou le sexe infiltrent ces technologies et quelles en sont les conséquences. L'intelligence augmentée constitue également un thème important de notre activité de recherche. Nous étudions la manière dont l'être humain et la machine pourront collaborer à l'avenir. En examinant différentes problématiques, nous souhaitons déterminer où et comment l'IA peut assister efficacement les personnes et résoudre les problèmes.

Contact
– Katharina.lindenberg@bfh.ch
– mascha.kurpicz@bfh.ch

Infos
– Groupe de recherche Applied machine Intelligence: bfh.ch/ami
– Swiss Center for Augmented Intelligence SCAI: scai.ch
– Institut de l'économie numérique de la construction et du bois IdBH: bfh.ch/idbh

SCAI – Swiss Center for Augmented Intelligence

Un centre de compétence national pour le développement et l'implémentation de l'intelligence augmentée devrait voir le jour sous le nom de SCAI – Swiss Center for Augmented Intelligence. Ce centre est une initiative de la Région capitale suisse.
En matière d'intelligence artificielle, la recherche et le développement visent surtout à reproduire les facultés humaines (dans le travail). Elle vise à imiter la performance et le travail humains. L'intelligence augmentée poursuit en revanche une approche centrée sur l'être humain.
Cette approche repose sur la conviction que le changement numérique ne doit pas seulement être au service de l'homme, mais que le « facteur humain » est au contraire élémentaire pour la conception de l'avenir numérique.
Des instituts de recherche des cantons de Berne, Fribourg, Neuchâtel, Soleure et Valais participent à ce projet. Pour le canton de Berne, il s'agit de la Haute école spécialisée bernoise et de l'Université de Berne.

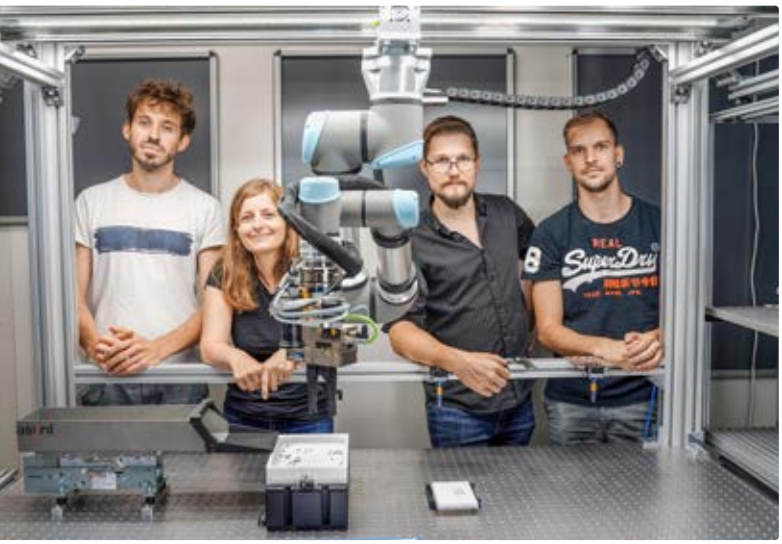
Roboter programmieren leicht gemacht

Lucas Renfer
Wissenschaftlicher Mitarbeiter,
Institute for Human Centered
Engineering HuCE, BFH

Das BFH-Spin-off Auto-Mate Robotics entwickelt ein System, mit dem sich Roboter schnell und ohne viel Fachwissen programmieren lassen. Es erleichtert die Einführung der Automatisierung in kleinen und mittleren Unternehmen.

In modernen Montagehallen der Autoindustrie trifft man keine Menschen an. Roboter haben sie ersetzt und führen ihre Aufgaben Tag und Nacht präzise und schnell aus. Da können Menschen nicht mithalten. Die braucht es nur noch, um die Roboter zu programmieren. Diese Arbeit erfordert allerdings viel Fachwissen und ist zeitaufwendig. Die dadurch entstehenden Kosten sind aber tragbar, weil die Roboter anschliessend über eine lange Zeit nonstop arbeiten.

Auch kleine und mittlere Unternehmen (KMU) würden gerne öfter Roboter einsetzen, um monotone Arbeiten effizient zu verrichten. Dann könnten die Mitarbeitenden anspruchsvollere Tätigkeiten übernehmen. Das Kosten-Nutzen-Verhältnis der Automatisierung ist in einem KMU aber häufig weniger günstig – vor allem, wenn es nur kleine Stückzahlen herstellt oder verarbeitet und seine Produkte ständig den Wünschen der Kundschaft anpassen muss. Ein Hersteller von Uhrenarmbändern etwa verarbeitet zwar übers Jahr eine grosse Anzahl Armbandglieder. Allerdings unterscheiden sich diese in der Form, der Grösse, dem Material und der Farbe – je nach Armbandmodell. Wenn das Unternehmen Kleinserien von ständig modifizierten Teilen verarbeitet, muss der Roboter in kurzen Abständen immer wieder neu programmiert werden, damit er die Teile erkennen, greifen und korrekt verpacken kann. Dieser Aufwand lohnt sich oft nicht.



Die wissenschaftlichen Mitarbeiter Lucas Renfer, Christian Wyss, Charly Blanc (v.r.) und Dr. Sarah Dégallier-Rochat, Professorin für Mathematik im Labor für Computerwahrnehmung und virtuelle Realität (HuCE-cpvr-lab) (Bild: Technik und Wissen, Eugen Albisser)

Ein Roboter für viele Aufgaben

Immer kürzere Produktzyklen, kleinere Produktserien und das Bedürfnis nach hoher Flexibilität in den Produktions- und Verarbeitungsprozessen sind also Hürden, die Unternehmen auf dem Weg zur Automatisierung bremsen. Ein Ausweg aus dem Dilemma sind Roboter, die sich mit geringem Aufwand für häufig wechselnde Aufgaben programmieren lassen. Solche will das BFH-Spin-off Auto-Mate Robotics auf den Markt bringen. Schwerpunkt der Entwicklungsarbeit ist das Interface, also die Software, welche die Schnittstelle bildet zwischen dem Menschen, dem Roboter und allen mit ihm verbundenen Peripheriegeräten wie Kameras und Sensoren. Dieses Interface hebt sich von bereits verfügbaren Produkten dadurch ab, dass es mit Roboter- und Peripheriesystemen verschiedenster Hersteller kommunizieren und diese somit problemlos einbinden kann. Die Person, die den Roboter programmiert, muss sich somit nicht mit unterschiedlichen Standards und Kommunikationsprotokollen herumschlagen, sondern erteilt die Befehle auf der immer gleichen Benutzeroberfläche.

Diese Benutzeroberfläche ermöglicht es dem Menschen, ohne viel Fachwissen dem Roboter klare Anweisungen zu geben. Die Kommunikation erfolgt mit sogenannten Blocks. Das sind einzelne Programmeinheiten, die sich modulartig zusammenfügen lassen. Mit der entsprechenden Kombination von Blocks ist es möglich,

Auto-Mate Robotics > Roboter programmieren leicht gemacht. (Bild: BFH)

dem Roboter auch komplexere Befehle zu erteilen wie «Ergreif Objekt», «Platziere Objekt in Pallet», «Wiederhole Vorgang, bis Pallet voll ist». Die einzelnen Parameter – etwa die Abmessungen des Objekts oder seine Oberflächenbeschaffenheit – können jederzeit angepasst werden. So lässt sich das System rasch für wechselnde Aufgaben programmieren. Entscheidend ist, dass für das Programmieren der Aufgabe nicht eine schwer erlernbare Programmiersprache nötig ist. An ihrer Stelle kann man die vertraute Sprache benutzen und auch auf intuitiv anwendbare Hilfsmittel wie Kameras zurückgreifen. Diese Vereinfachung kann mit der Einführung der grafischen Benutzeroberfläche für Computer in den 1980er-Jahren verglichen werden. Anstatt eine Aktion mit der Eingabe eines MS-DOS-Befehls auszulösen, genügte von da an ein Mausklick auf ein Symbol. Hinter dem Symbol verbarg sich allerdings weiterhin ein Befehl in einer komplexen Programmiersprache.

Einfache Mensch-Maschine-Interaktion

Bis im April 2023 will das Start-up Auto-Mate Robotics ein Minimum Viable Product, eine Art Beta-Version, konstruieren. Es handelt sich um einen Metallrahmen, in dem ein kollaborativer Roboter und verschiedene Peripheriegeräte montiert sind. Dabei kommen intelligente Bildverarbeitungssysteme zum Einsatz, die komplexe Daten auf neuartige Weise verarbeiten. Sie tragen dazu bei, die Mensch-Maschine-Interaktion stark zu vereinfachen. Geplant ist auch die Entwicklung eines «digitalen Zwillings» der Roboterzelle. Mit diesem lassen sich die Aufgaben des Roboters virtuell simulieren und testen. Alle Betriebsparameter können so optimal eingestellt werden, bevor der reale Roboter überhaupt zum Einsatz kommt. Fehlfunktionen verursachen bei diesem virtuellen Vorlauf ebenfalls nur virtuelle Schäden.

Die Anlage ist für die Bedürfnisse von Unternehmen aus der Präzisionsindustrie zugeschnitten, welche die Entwicklung eines flexiblen Automatisierungssystems an der BFH unterstützen. Im Produktionsalltag wird sich zeigen, wie die zuständigen Mitarbeitenden der BFH-Industriepartner mit dem Programmieren des Roboters über das Interface von Auto-Mate Robotics zurechtkommen. Die Erfahrungen und Rückmeldungen werden anschliessend in die Weiterentwicklung des Systems zur Marktreife einfliessen.

Kontakt
– lucas.renfer@bfh.ch

Infos
– Institute for Human Centered Engineering HuCE: bfh.ch/huce
– Labor für Computerwahrnehmung und virtuelle Realität: bfh.ch/forschung > Forschungsbereiche > cpvrlab
– Auto-Mate Robotics: auto-mate-robotics.ch

Der Weg zum Unternehmen

Der Einsatz von Visualisierungstechniken für die Interaktion zwischen Menschen und Maschinen ist ein Schwerpunktthema des Labors für Computerwahrnehmung und virtuelle Realität (cpvr-Lab) der BFH. Hier erfolgten im Rahmen einer Masterarbeit die ersten Schritte zur Entwicklung eines adaptiven Roboters für ein Unternehmen der Uhrenindustrie. Daraus entstand die Idee, das System mit einem eigenen Start-up zum Produkt für den Markt weiterzuentwickeln. Dank einem First-Ventures-Förderbeitrag der Gebert Rüf Stiftung von 150 000 Franken können die drei wissenschaftlichen Mitarbeiter Lucas Renfer, Christian Wyss und Charly Blanc die Entwicklung des Systems Auto-Mate Robotics derzeit an der BFH fortsetzen.

Mit besserem Datenaustausch die Gesundheitskosten senken

Dr. Sang-Il Kim
Professor für Medizinische Informatik,
Institut für Medizininformatik I4MI, BFH

Das Spitalzentrum Biel (SZB) hat das Projekt «patient@home» gestartet, mit dem Patient*innen vermehrt zu Hause betreut werden sollen. Die Berner Fachhochschule BFH übernahm bei der Machbarkeitsstudie die Projektleitung. Grundsätzlich geht es um einen verbesserten Informationsaustausch zwischen den verschiedenen Gesundheitsinstitutionen. Das SZB will das Modell mittelfristig in den Regelbetrieb aufnehmen und damit auch einen Beitrag im Kampf gegen den Fachkräftemangel und zur Senkung der Gesundheitskosten leisten.

Das Schweizer Gesundheitswesen ist mit vielen Problemen konfrontiert. Dazu gehört zum Beispiel der Umstand, dass es immer mehr ältere und chronisch kranke Menschen gibt, die in Spitälern versorgt werden müssen. Gleichzeitig möchten diese aber gerne länger zu Hause gepflegt werden. Zudem herrscht seit Jahren ein grosser Fachkräftemangel, der sich im Zug der Coronapandemie weiter verschärft hat. Damit steht in den Spitälern immer weniger Personal zur Betreuung zur Verfügung. Und die Kosten des Schweizer Gesundheitswesens steigen laufend an, was sich in immer höheren Krankenkassenprämien niederschlägt.

Eine mögliche Lösung für kürzere Spitalaufenthalte und eine bessere Versorgung in den eigenen vier Wänden sind eine verstärkte Zusammenarbeit und insbesondere ein verbesserter Informationsaustausch zwischen Spitälern, Pflegediensten und Hausärzt*innen. So könnten die Patient*innen nach einer Erstversorgung im Spital früher entlassen werden. Und Menschen mit chronischen Erkrankungen könnten auch länger zu Hause optimal versorgt und überwacht werden. Treten heute Patient*innen aus dem Spital aus, stehen oftmals nur ungenügende Informationen für die Nachbehandlung zur Verfügung.

Vielfältige Gesundheitsnetzwerke

Im Rahmen eines zweiten Massnahmenpakets zur Senkung der Gesundheitskosten schlug der Bundesrat im Herbst 2022 solche Netzwerke zwischen den verschiedenen Gesundheitsinstitutionen mit einem verbesserten Informationsaustausch für eine koordinierte Versorgung vor. Diese Koordination ist allerdings anspruchsvoll, sowohl prozessual als auch IT-technisch; denn hierzulande sind die Datenverarbeitungssysteme so vielfältig wie das Gesundheitswesen im Allgemeinen. Allein rund 15 verschiedene Spital-IT-Systeme sind in Schweizer Spitälern im Einsatz. Mit ähnlich vielen unterschiedlichen Systemen arbeiten die Spitexorganisationen. Bei den Hausärzt*innen sind es mehr als 80. In Ländern mit einem staatlichen Gesundheitssystem ist das meist anders. So etwa in Skandinavien: Im dänischen Gesundheitswesen wird zum Beispiel nur ein einziges Datenverarbeitungssystem verwendet.

Unter den Schweizer Voraussetzungen sind Kommunikation und Zusammenarbeit hingegen sehr schwierig. Das ist umso bedauerlicher, weil für die koordinierte Versorgung und die Betreuung zu Hause alles vorhanden ist: Es gibt Spitex- und Mahlzeitendienste, Haushalthilfen oder Angehörigenpflege. Projekte zu einer solchen koordinierten Versorgung gibt es in der Schweiz aber nur wenige.

60 Patient*innen zu Hause betreuen

Nun will die BFH zusammen mit dem Spitalzentrum Biel (SZB) und dem Lausanner IT-Unternehmen Domo Health nach einer umfangreichen Machbarkeitsstudie ein neues Pilotprojekt unter dem Namen «patient@home» starten. Einzig dessen Finanzierung ist noch nicht definitiv gesichert. Während eines Jahres sollen 60 Patient*innen verstärkt zu Hause betreut werden. Hauptmotivation für das SZB ist der zunehmende Fachkräftemangel. Vorerst sollen die medizinischen und organisatorischen Daten nur zwischen dem SZB und den Spitexdiensten ausgetauscht werden. Für das Pilotprojekt werden alle Daten auf einem zentralen System abgelegt: Dafür dient eine bestehende Softwarelösung des Lausanner IT-Unternehmens.

BFH begleitet, koordiniert, konzipiert

Geplant ist, dass die BFH das Projekt koordiniert, wissenschaftlich begleitet und nach Bedarf auch neue IT-Tools konzipiert. Zu Letzteren könnten zum Beispiel Anwender-Apps gehören, mit denen Patient*innen zu Hause diverse Gesundheitsfunktionen selbst überwachen. Grundsätzlich geht es um die Klärung folgender Fragen: Welche Datenquellen und Messgeräte braucht es zur Überwachung der verschiedenen Krankheitsbilder? Welche Kommunikations- und Dokumentationsmassnahmen sind relevant? Welche Therapiemassnahmen erzeugen welche Daten oder benötigen welche Informationen?

Damit Patient*innen vermehrt zu Hause betreut werden können, braucht es auch den Einsatz von Tele-Diagnostik-Geräten. Etwas vereinfacht könnte eine Versorgungskette zum Beispiel folgendermassen aussehen: Ein Spitexmitarbeiter hält einer Patientin ein mobiles Stethoskop auf die Brust. Die Herztöne werden in einer Audiodatei gespeichert und auf der zentralen Datenplattform abgelegt. Dort holt sie sich eine Ärztin später ab, analysiert sie und stellt gegebenenfalls ein Rezept bei einer Onlineapotheke aus. Das entsprechende Medikament gelangt dann via Hauslieferdienst zur Patientin. Auch andere Tele-Diagnostik-Geräte kommen zum Einsatz, etwa zur Überwachung der Sauerstoffsättigung im Blut oder zum Messen und Aufzeichnen der Lungenfunktion. Zudem finden Gespräche mit Ärzt*innen via Bildschirm statt, und auch der zukünftige Einsatz von Pflegerobotern ist denkbar.

Bedienerfreundlich und zuverlässig?

Manche dieser Geräte sollen Patient*innen selbst bedienen, was eine engmaschigere Überwachung ermöglicht, als wenn sie nur einmal am Tag von Spitexmitarbeitenden angewendet werden. Deshalb geht man in dem Projekt auch der Frage nach, wie bedienerfreundlich die eingesetzten Geräte für die jeweiligen Altersgruppen sind und wie zuverlässig die Überwachung der Gesundheitsfunktionen damit sein kann.

In Regelbetrieb aufnehmen

Das Projekt soll auch darüber Auskunft geben, wie gut die Betreuung in den eigenen vier Wänden bei den Patient*innen und deren Angehörigen selbst ankommt und angenommen wird. Denn das mittelfristige Ziel ist klar: Das SZB will «patient@home» in den Regelbetrieb nehmen und auch Hausärzt*innen an das System anschliessen. In gewisser Weise will man mit diesem Projekt dem Kanton Bern und dem Bund auch aufzeigen, dass sich solche Koordinationsleistungen für die Gesundheitsinstitutionen lohnen müssen, um letztlich auch einen Beitrag zur Senkung der Gesundheitskosten zu leisten. Denn bisher können solche Leistungen nicht abgerechnet werden.

Kontakt
– sang-il.kim@bfh.ch

Infos
– Institut für Medizininformatik I4MI: bfh.ch/i4mi
– Bachelor Medizininformatik: bfh.ch/medizininformatik

Video-Rundgang durchs Institut für Medizinformatik I4MI auf spirit.bfh.ch

Video zum Studium der Medizininformatik auf spirit.bfh.ch

Mit dem Projekt «patient@home» will das Spitalzentrum Biel SBZ Patient*innen vermehrt zu Hause betreuen. (Bild: pexels.com)

Den Dateningenieur*innen gehört die Zukunft

Dr. Erik Graf
Head of Data Engineering Specialisation, BFH

Die Berner Fachhochschule BFH bietet ab Herbst 2023 erstmals den Studienlehrgang Bachelor of Science in Data Engineering an. Mit gutem Grund: Software- und Dateningenieur*innen sind die gefragtesten IT-Fachleute der Zukunft. Ihr Ziel ist es nicht, den Menschen mittels künstlicher Intelligenz zu ersetzen, sondern ihm schnelle, effiziente, zuverlässige und intelligente Hilfsmittel zur Verfügung zu stellen.

Noch 2017 war man sich bei Autoherstellern wie Ford oder Tesla sicher: Zu Beginn der 2020er-Jahre werden komplett autonom fahrende Autos selbstverständlicher Teil des Strassenverkehrs sein. Heute ist klar: Sie sind es nicht. Natürlich gibt es zahlreiche Fahrassistenzsysteme und erfolgreiche Versuche mit selbstständig fahrenden Fahrzeugen. Aber der Mensch muss immer noch aufmerksam sein, die Hände auf dem Lenkrad halten. Bis es tatsächlich komplett selbstständig verkehrende Autos gibt, wird es wohl noch mindestens zehn Jahre dauern. Je dynamischer ein Umfeld im Strassenverkehr ist, desto komplexer sind die Entscheidungen. Derzeit sind sie noch zu komplex für die Systeme der künstlichen Intelligenz (KI). Die menschlichen Entscheidungskompetenzen werden gemeinhin unterschätzt. Das zeigt sich zum Beispiel in einigen amerikanischen Bundesstaaten, in denen es im Verkehr keine Vortrittsregeln gibt. An einer Kreuzung verständigen sich die Verkehrsteilnehmenden per Handzeichen. Das schafft noch keine Maschine.

Immer grössere Datenflut

Maschinelles Lernen als Teil der KI wird trotzdem immer wichtiger, insbesondere angesichts der immer grösser werdenden Datenmengen. Dabei geht es nicht darum, den Menschen zu ersetzen: Es wird noch lange keine künstlichen Anwält*innen oder Ärzt*innen geben. Vielmehr sollen dem Menschen hilfreiche Werkzeuge auf Basis maschinellen Lernens zur Seite gestellt werden.

Intelligente Softwareapplikationen können bei der Bearbeitung und Aufbereitung der enormen Datenmengen entscheidende Unterstützung leisten – etwa bei der Kontrolle und Fehlersuche oder beim Ordnen. Dank solchen Softwareapplikationen sind Menschen in der Lage, datenintensive Aufgaben schneller, effizienter und mit weniger Fehlern zu lösen. Gemäss Zahlen des Weltwirtschaftsforums (WEF) werden bis zum Jahr 2025 weltweit täglich etwa 463 Exabyte an Daten erzeugt. Exa entspricht dabei dem Faktor 10^{18}. Zum Vergleich: Die täglich generierte Datenmenge von 463 Exabyte findet auf etwa 213 Millionen DVD Platz.

Dateningenieur*innen immer gefragter

Dieses massive Datenwachstum hat den Bedarf an Fachkräften wie Dateningenieur*innen, Datenanalyst*innen und Datenwissenschaftler*innen in allen Branchen in die Höhe getrieben. Laut dem «Dice Tech Job Report» gehört vor allem Data Engineering zu den am schnellsten wachsenden Berufsfeldern im Technologiebereich, mit einem jährlichen Nachfragewachstum von über 50 Prozent. Es warten attraktive Jobprofile, gute Verdienstmöglichkeiten und Karrierechancen. Auch deshalb bietet die BFH ab Herbst 2023 erstmals den Studienlehrgang Bachelor of Science in Data Engineering an (siehe Kasten).

Dateningenieur*innen decken ein sehr breites Berufsspektrum ab: Sie beraten Unternehmen dabei, wie diese maschinelles Lernen bei sich sinnvoll einsetzen können. Sie programmieren massgeschneiderte Algorithmen und Softwareapplikationen, die maschinelles Lernen ermöglichen. Oder sie implementieren bestehende Lösungen in neue Systeme.

Zuverlässige Fehlersuche

Ein solches Softwarepaket kommt zum Beispiel bei der BMW-Gruppe für die Objekterkennung zum Einsatz. Sein Herzstück ist das sogenannte BMW Labeling Tool Lite. Damit können Nutzer*innen auf einfache Weise Objekte in Fotos beschriften, die in der Produktion eingesetzt werden. Um eine entsprechende App zu trainieren, nehmen die Produktionsmitarbeitenden zunächst Fotos auf und beschriften sie. Die Software optimiert sich dann selbstständig und kann schon nach wenigen Stunden, in denen sie die Beschriftungen durchgearbeitet hat, zwischen «richtig» und «falsch» unterscheiden. Das heisst: Durch den Vergleich mit Livebildern aus der Produktion kann die App schnell und zuverläs-

Software- und Dateningenieur*innen sind die gefragtesten IT-Fachleute der Zukunft. (Bild: BFH)

sig erkennen, ob die richtigen Teile verwendet wurden. So lässt sich zum Beispiel der richtige Einsatz von bis zu zehn verschiedenen Einstiegsleisten in der Produktion mit grosser Zuverlässigkeit überprüfen.

Relevante Informationen gewinnen

Das Schweizer Unternehmen legal-i.ch bietet derweil intelligente Softwarepakete für juristische Fälle im Medizinbereich an. Sie bestehen oft aus grossen Datenmengen. Dazu gehören Arzt- und Laborberichte, Gutachten oder administrative Dokumente. Diese Daten sind meist unstrukturiert und die entsprechenden Informationen deshalb maschinell nicht nutzbar. Die relevanten Informationen aus der grossen Datenmenge mittels manueller Recherche zu gewinnen, ist zeitaufwendig, komplex und fehleranfällig.

legal-i.ch bietet eine Lösung, mit der schnell ein klares Bild eines medizinischen Falls gewonnen werden kann. Dazu werden erst die vorhandenen Daten chronologisch geordnet und danach mittels Natural Language Processing diejenigen Informationen aus den Dokumenten extrahiert, die für den Fall von entscheidender Bedeutung sind. Diese sogenannte Fall-DNA wird anschliessend anonym mittels Modellen von maschinellem Lernen mit einem Datenarchiv verglichen, wodurch Fälle mit ähnlicher Fall-DNA gefunden werden. Dadurch können solche Fälle deutlich effizienter bearbeitet werden. Die verkürzten Fallbearbeitungszeiten kommen Anwält*innen, Behörden, Versicherungen und den betroffenen Parteien des juristischen Falls zugute.

Klar ist: Nachdem intelligente Softwareanwendungen schnell und präzise die nötigen Entscheidungsgrundlagen geliefert haben, liegt die Entscheidung am Schluss immer noch beim Menschen.

Kontakt
– erik.graf@bfh.ch

Infos
– Bachelorstudiengang in Data Engineering: bfh.ch/data-engineering

Video zum neuen Bachelorstudiengang in Data Engineering auf spirit.bfh.ch

Infos zum neuen Bachelorstudiengang Data Engineering

Ab Herbst 2023 bietet die BFH den neuen Studienlehrgang Bachelor of Science in Data Engineering an. Dieses Studium beinhaltet Software Engineering, maschinelles Lernen und Analytik. Die Ausbildung ist zukunftsträchtig, da im Bereich von Software und Data Engineering in den kommenden Jahren die meisten Fachleute gebraucht werden.
Das praxisnahe Studium lässt sich Vollzeit (6 Semester) oder Teilzeit (8 Semester) absolvieren, wahlweise in Deutsch/Englisch oder Französisch/Englisch.
Studienbeginn: 18. September 2023
Anmeldeschluss: 31. Juli 2023

«Im täglichen Pendelverkehr gibt man das Steuer gerne aus der Hand»

Peter Affolter
Fachbereichsleiter Automobil- und Fahrzeugtechnik, BFH

Raphael Murri
Leiter Institut für Energie- und Mobilitätsforschung IEM, BFH

Seit Jahren verspricht die Autoindustrie, dass das Zeitalter der selbstfahrenden Autos nicht mehr fern sei. Peter Affolter und Raphael Murri von der BFH erläutern den Stand der Entwicklung und blicken in die Zukunft der Mobilität.

Wo stehen wir heute auf dem Weg zum fahrerlosen Auto?

Peter Affolter: Wir bewegen uns im Bereich Level 2 plus (vgl. Kasten). Der Tesla mit Self-Driving-Funktion fährt schon recht selbstständig, aber ein Mensch behält die Verantwortung und die Hände am Steuer. Neu gibt es Modelle von Mercedes, die unter bestimmten Bedingungen auf wenigen Autobahnabschnitten in Deutschland den Level-3-Modus zulassen – bei höchstens 130 km/h und ohne Spurwechsel.

Wo liegen die Hürden auf dem Weg zur Automatisierung?

Raphael Murri: Heute ist automatisiertes Fahren bei tiefer Geschwindigkeit möglich oder unter einfachen Bedingungen wie im Kolonnenverkehr auf Strassen ohne Fussgänger*innen, Gegen- oder Querverkehr. Bei erschwerten Verhältnissen kommen die Systeme aber an ihre Grenzen. Ein anderer Punkt ist die rechtliche Lage: Das internationale Strassenverkehrsrecht schreibt vor, dass jederzeit ein Mensch das Fahrzeug beherrschen muss. Zudem sind Zulassungskriterien für die Inverkehrsetzung von selbstfahrenden Autos erst in Entstehung.

Autonome Fahrzeuge müssen riesige Datenmengen verarbeiten. Ein Problem?

Murri: Wenn sich das Fahrzeug im Level 5 in allen Situationen selbstständig bewegen soll, ist die korrekte Interpretation der Menge an Daten praktisch nicht zu bewältigen.

Affolter: Für das fahrerlose Fahren muss man eine fahrende Person virtuell nachbilden – wie sie die Umgebung erfasst, vorausplant und dem Fahrzeug Befehle erteilt. Als Augenersatz gibt es gut funktionierende Sensortechniken mit Laser, Radar und Kameras. Die Herausforderung liegt darin, Bilder richtig zu deuten und Situationen zu verstehen. Daran arbeiten die Forschenden momentan intensiv. Heute braucht es jedoch immer noch einen Menschen, der notfalls eingreift. Der Verzicht auf diese Rückfallebene erfordert ein sehr robustes System.

Ist das Hirn dem Computer also doch überlegen?

Murri: Nein, ein System mit ausreichend Rechenleistung kann die Umgebung – Verkehrsschilder, Fahrzeuge, Personen – zuverlässiger erfassen als ein Mensch. Zudem trinkt der Computer keinen Alkohol, wird nicht müde oder krank. Ein technisches System senkt die Wahrscheinlichkeit von Unfällen.

> «Die Herausforderung liegt darin, Bilder richtig zu deuten und Situationen zu verstehen.»
>
> Raphael Murri

Trotzdem gibt es grosse Bedenken wegen technischer Risiken. Zu Recht?

Murri: Solche Systeme stehen sehr im Fokus der öffentlichen Wahrnehmung, und Unfälle wegen technischer Fehlfunktionen erhalten viel Aufmerksamkeit. Aber wenn einmal zugelassene Modelle auf dem Markt sind, die zuverlässig funktionieren, werden wir alle den Knopf «Automatisiertes Fahren» drücken.

Affolter: Das Auto ist ein emotionales Objekt. Schöne Gefühle wie beim Befahren einer Passstrasse ohne Verkehr stellen sich aber selten ein. Im täglichen Pendelverkehr und Stau wird man das Steuer gerne aus der Hand geben und sich mit anderem beschäftigen.

«Driving Next Level» – der «Matte-Schnägg», das fahrerlose Fahrzeug auf dem Testgelände in Vauffelin. (Bild: BFH)

… und sich einem hochkomplexen System ausliefern, das auch Fehler machen kann?

Affolter: Auch der Mensch ist fehleranfällig, beeinflussbar und verletzlich. Den Unzulänglichkeiten der Technik kann man durch Redundanz der Komponenten und durch Selbstprüfungsmechanismen Rechnung tragen. Level 3 ist insofern problematisch, als dass noch eine lenkende Person als Back-up in heiklen Situationen benötigt wird: Was passiert, wenn sie zu spät oder falsch reagiert? Die Hersteller würden lieber gleich auf Level 4 gehen und die Verantwortung ganz übernehmen.

Treiber der Entwicklung sind die grossen Autohersteller, etwa in den USA und in Deutschland. Steht die Schweiz abseits?

Murri: Das ist so, was die Entwicklung von Gesamtsystemen betrifft. Hingegen sind wir bei Schlüsseltechnologien – etwa im Bereich Robotik und maschinelles Lernen – sehr wohl am Puls der Zeit.

Welchen Beitrag kann die BFH leisten?

Affolter: Unsere erste Aufgabe ist die Lehre und Ausbildung. Wir bringen die neuen Technologien den Studierenden näher, damit sie diese realistisch beurteilen und einsetzen können. Man darf nicht vergessen, dass es auch in der Schweiz Fahrzeughersteller gibt, insbesondere im Bereich Landwirtschaft oder Kommunaltechnik (zum Beispiel Fahrzeuge für die Strassenreinigung). Für solche Fahrzeuge sucht man nach Möglichkeiten, gewisse Aufgaben automatisch zu verrichten. Dafür gibt es keine Produkte aus dem Regal, es braucht anwendungsorientierte Entwicklung. Hier leistet die BFH ihren Beitrag.

Gibt es konkrete Beispiele?

Affolter: Wir waren an der Entwicklung eines Mähtraktors zum fahrerlosen Einsatz in gefährlichem Gelände beteiligt. Derzeit beschäftigen wir uns mit den Bedürfnissen des automatisierten Personentransports auf der «letzten Meile» des öffentlichen Verkehrs. Auch im Bereich Logistik – Stichwort Paketroboter – sind wir tätig.

Kontakt
– peter.affolter@bfh.ch
– raphael.murri@bfh.ch

Infos
– Fachbereich Automobil- und Fahrzeugtechnik: bfh.ch/automobil
– Labor für Fahrzeugmechanik und -sicherheit: bfh.ch/forschung > Forschungsbereiche > Labor Fahrzeugmechanik und -sicherheit
– Institut für Energie- und Mobilitätsforschung IEM: bfh.ch/iem

Die SAE-Level der Fahrzeugautomatisierung

- Level 0: Keine Automatisierung.
- Level 1: Assistiert. Tempomat und Spurhalteassistent übernehmen einzelne Funktionen.
- Level 2: Teilautomatisiert durch Kombination von Assistenzsystemen wie Tempomat, Spurhalteassistent, Parkassistent, Stauassistent.
- Level 3: Bedingt automatisiert. Unter gewissen Bedingungen übernimmt das Fahrzeug die Verantwortung, kann sie aber jederzeit wieder abgeben.
- Level 4: Hochautomatisiert. Unter gewissen Bedingungen (zum Beispiel geografisch eingeschränkt) fährt das Fahrzeug komplett selbstständig. Beispiele: «Matte-Schnägg» in Bern, «Smart-Shuttle» der Postauto AG in Sitten.
- Level 5: Vollautomatisiert. Das Fahrzeug fährt jederzeit ohne menschliche Intervention.

Unternehmensführung – digitale Transformationen erfolgreich umsetzen

Dr. Bastian Widenmayer
Dozent, Fachbereich Wirtschaftsingenieurwesen, BFH

Norbert Winterberg
Leiter Institut für digitale Bau- und Holzwirtschaft IdBH, BFH

Dr. Raoul Waldburger
Direktor Departement Technik und Informatik, BFH

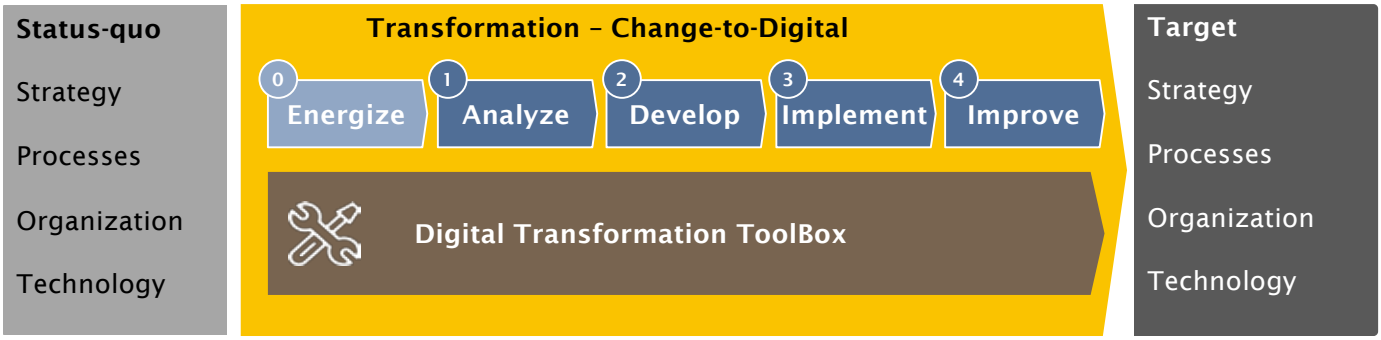
Wie können mittelständische Unternehmen die Stolpersteine der digitalen Transformation erfolgreich überwinden? Ein interdisziplinäres Team der Berner Fachhochschule BFH entwickelte die Digital Transformation ToolBox. Sie bietet pragmatische, konkrete, kundenspezifische und effiziente Lösungsansätze.

In der Schweiz liegen mittelständische Unternehmen hinter den eigenen Ansprüchen in Bezug auf die digitale Transformation und den internationalen Wettbewerb zurück. Trotz unzähligen privaten sowie staatlichen Initiativen scheinen die PS nicht auf die Strasse zu kommen.

Bewusst werden Ängste geschürt: «Falls Sie jetzt nicht schnell agieren, steht der Fortbestand Ihres Unternehmens auf dem Spiel.» Das Ziel ist klar: die Verantwortlichen zum Handeln zu drängen. Nicht selten ist das Ergebnis ein techno-chauvinistisches Verhalten. Technokratisch glaubt man, mit der Anwendung neuer Technologie wie Artificial Intelligence Herausforderungen im sozialen System des Unternehmens oder in dessen Strategie kompensieren zu können. Das Mittel wird mit dem Zweck verwechselt. Die Konsequenz sind Einzelprojekte, die bald ihr Budget überschreiten und zu nicht endenden Irrfahrten führen. Gerade für mittelständische Unternehmen mit begrenzten Ressourcen ist dies schmerzlich. Digitale Transformation ist eben nicht eine eindimensionale, technologische Herausforderung.

ToolBox bündelt digitale Kompetenzen

Um die Wirtschaft bestmöglich zu unterstützen, bündeln wir die digitalen Kompetenzen der BFH in einem Gesamtkonzept, der Digital Transformation ToolBox. Es ist unser Ziel, der Mehrdimensionalität der digitalen Transformation gerecht zu werden. Wir wollen Unternehmen noch erfolgreicher machen und sie dort abholen, wo sie stehen. Unser Ansatz besteht aus zwei zentralen Komponenten: einem systematischen Prozess und einer Sammlung von zielgerechten und einfachen Werkzeugen.



Digital Transformation ToolBox – Change-to-Digital

Unser Prozess startet mit der Schaffung von Energie für Veränderung (Phase 0). Wir zeigen erfolgreiche Beispiele auf und bieten Inspiration: Was ist möglich? In Phase 1 definieren wir mit unserem Partner den Status quo und bestimmen das Ziel in den Dimensionen Strategie und Geschäftsmodell, Geschäftsprozesse, Organisation und Technologie. Was waren die Gründe für den Erfolg bzw. Misserfolg? Wir hören zu. Nicht jedes Unternehmen steht unmittelbar vor einer Disruption. Im Gegenteil, viele bestehende Geschäftsmodelle sind zukunftsfähig. Sie bedürfen lediglich einer digitalen Verjüngungskur. Hier gilt es, das Gute auszubauen. In Phase 2 kreieren wir Handlungsoptionen und wägen diese gegeneinander ab. Phase 3 beinhaltet die Umsetzung. Alle Aktivitäten haben einen klaren Projektcharakter mit Start- und Endpunkt sowie quantifizierten Messkriterien. Durch Massnahmen der kontinuierlichen Verbesserung kann in Phase 4 weiteres Potenzial entfesselt werden.

BFH-Departemente spannen zusammen

Die Digital Transformation ToolBox ist in einem Gemeinschaftsprojekt zwischen den beiden Departementen Technik und Informatik sowie Architektur, Holz und Bau entstanden. Die Tools und Vorgehensweisen haben wir in Zusammenarbeit mit mittelständischen Unternehmen in der Schweiz erarbeitet. Unser Kompetenzportfolio über die einzelnen Forschungsinstitute umfasst Design Thinking, Business Engineering und Business Modelling, Process Mining, System- und Applikationssoftware, Robotik, Embedded Systems, Artificial Intelligence, Cyber Security, Data Governance und Projektmanagement. Als Forschungsinstitution sind wir unabhängig und nicht profitorientiert. Dies erlaubt es uns, unsere Partnerunternehmen in der Kooperation mit kommerziellen Implementierungspartnern neutral zu unterstützen. So können wir unsere Partner vor kostspieligen Fehltritten schützen. Wir bieten verschiedene Möglichkeiten der Kooperation: vom Studierendenprojekt oder geförderten Forschungsprojekt bis hin zum Dienstleistungsprojekt. Gerne stehen wir für einen weiterführenden Austausch zur Verfügung.

Kontakt
– bastian.widenmayer@bfh.ch
– norbert.winterberg@bfh.ch
– raoul.waldburger@bfh.ch

Infos
– Departement für Technik und Informatik, BFH-TI: bfh.ch/ti
– Departement für Architektur, Holz und Bau, BFH-AHB bfh.ch/ahb

Fallstudie 1: Auftragsfertiger für Beschichtung und Bestückung von Metallplatten

Innerhalb von zwei Wochen haben wir den digitalen Transformationsprozess mit unserem Partner durchlaufen. Schnell war klar, dass das Geschäftsmodell zukunftsfähig ist. Jedoch boten die bestehenden Produktionsprozesse und eingesetzten Technologien grosses Potenzial zur Effizienzsteigerung. Unser interdisziplinäres Expertenteam hat mithilfe der Process-Mining-Methodik organisatorische Ineffizienzen und Schattenprozesse identifiziert und Handlungsoptionen abgeleitet. Die Gesamtproduktion unterteilten wir in einzelne, handhabbare Prozessschritte und Produktionszellen mit definierten Schnittstellen und Taktzeiten. Daraus leiteten wir die System-Requirements ab. Dies war der Schlüssel, um die externen Implementierungspartner effizient zu koordinieren. Die Herstellungskosten (–54 Prozent), die Durchlaufzeiten (–60 Prozent), den Flächenverbrauch (–66 Prozent) und die Rüstzeiten (–72 Prozent) konnten wir dramatisch senken. Zeitgleich ist der Umsatz pro Mitarbeiter*in um 90 Prozent gestiegen.

Fallstudie 2: Digitale Kette Renovationsfenster – Automatisierung und Datenintegration

Die Quadra Ligna AG ist ein in Basel angesiedeltes KMU, das mit 40 Jahren Erfahrung Fenster in historisch wertvollen Bauten restauriert. Die Originalfenster werden weitgehend erhalten und auf moderne Standards in Bezug auf thermische und Schallisolation gebracht. Das Unternehmen hat gemeinsam mit uns einen Schritt in Richtung Digitalisierung und Automatisierung gemacht.
Es wurde eine Lösung zur Vereinfachung der Massaufnahme, der Datendurchgängigkeit und der automatischen Bearbeitung umgesetzt. Neu werden Fenstermasse mithilfe einer App aufgenommen und ohne aufwendige Konvertierungen direkt an einen Roboter für die automatisierte Ausglasung weitergeleitet. Dadurch wurden die Taktzeiten einiger Arbeitsschritte um bis zu 75 Prozent reduziert und die Profitabilität gesteigert. Das KMU kann nun vorhandene personelle Ressourcen gezielter einsetzen und so dem Fachkräftemangel entgegenwirken.
(Siehe dazu den Artikel auf Seite 18/19.)

Roboter, App und Mensch
renovieren gemeinsam historische Fenster

Simon von Gunten
Dozent, Institut für digitale Bau- und Holzwirtschaft IdBH

Die Basler Firma Quadra Ligna ist an das BFH-Forschungsinstitut für digitale Bau- und Holzwirtschaft IdBH herangetreten, um gemeinsam den Renovationsprozess historischer Fenster zu digitalisieren. Das Resultat: eine App, ein Robotersystem und stolze Mitarbeitende.

Die Firma Quadra Ligna ist spezialisiert auf die Renovation von Fenstern architektonisch wertvoller Bauten. Sie trat mit der Anfrage an die BFH heran, die Massaufnahme zu optimieren und eine maschinelle Lösung für die aufwendigen und potenziell gesundheitsschädlichen Arbeiten des Ausglasens zu finden. Gemeinsam stellten Quadra Ligna und die BFH einen Antrag bei der Schweizerischen Agentur für Innovationsförderung Innosuisse, die das Projekt in der Folge unterstützte. Nach zweijähriger Entwicklungsarbeit ist die neue Lösung seit September 2022 bei Quadra Ligna AG im Praxiseinsatz.

Nachhaltige Holzfenster

Quadra Ligna ist die Nachfolgefirma der Fenrefo AG, die sich im Bereich der Renovation historischer Fenster eine jahrzehntelange Erfahrung angeeignet hatte. Ihr Inhaber Jochen Ganz ist vom Konzept der Renovation überzeugt: «Wir heben die Fenster energetisch auf das Level einer Neuanfertigung und erhalten gleichzeitig die gesamte Optik und Funktionalität des Originals – das ist noch nachhaltiger als Recycling oder Upcycling.» Konkret werden die Fenster ausgehängt, in der Werkstatt mit einer Zwei- oder Dreifachverglasung sowie auf Wunsch mit Schallschutz ausgestattet und danach wieder in den alten Rahmen montiert. Was einfach klingt, bringt einige Herausforderungen mit sich: Das alte Holz ist oft verzogen, das Mehrfachglas braucht mehr Platz, und die Fenster sind oft mit Sprossen oder Lüftungsflügeln versehen, haben spezielle Formen oder Beschläge. All das erfordert höchste Genauigkeit bei der Arbeit – jedes Fenster ist eine Einzelanfertigung. Firmeninhaber Ganz hatte deshalb schon bei der Übernahme die Vision einer vermehrt automatisierten Werkstatt: Um wettbewerbsfähig zu bleiben, mussten Teile der Arbeit einer Maschine übergeben und Prozessschritte digitalisiert werden.

Automatisierte Werkstatt: Teile der Arbeit werden an die Maschine übergeben und Prozessschritte werden digitalisiert. (Bild: BFH)

«Vorher wurden die Masse auf der Baustelle zu zweit aufgenommen: Eine Person nahm mit dem Rollmeter Mass, die andere tippte die Daten in den Laptop», erklärt Ganz. Heute geschieht alles per App: Das Smartphone oder Tablet wird mit einer Halterung am Arm getragen, die Daten lassen sich mit der Tastatur oder per Spracherkennung eingeben. Ist ein Fenster nicht rechteckig, wird die Geometrie mit einer kalibrierten Kamera direkt digitalisiert. So braucht es für diese Arbeit nur eine Person. Die erfassten Daten werden dem Glashersteller direkt übermittelt, und damit wird auch das Fräsprogramm für den Roboter erstellt. Gleich mehrere potenzielle Fehlerquellen konnten durch diese Entwicklung eliminiert werden. Die App ist das Resultat einer erfolgreichen interdepartementalen Zusammenarbeit von Spezialist*innen der Departemente Architektur, Holz und Bau BFH-AHB sowie Technik und Information BFH-TI. Die Programmierung der App erfolgte im Rahmen einer Bachelorarbeit, begleitet von einem wissenschaftlichen Mitarbeiter.

Roboter zum Ausglasen

Die zweite Entwicklung des Projekts betraf das Ausglasen: das Entfernen des alten Glases und Kitts sowie das Ausfräsen des Holzes. «Diese Arbeiten sind handwerklich unattraktiv und potenziell gesundheitsgefährdend, weil alte Fenster asbesthaltigen Kitt und bleihaltige Farben enthalten können», sagt Ganz. Hatte man zu Beginn des Projekts noch angenommen, diese Aufgabe würde später von einer CNC-Maschine übernommen, stellte sich im Verlauf der Abklärungen heraus, dass sich ein Industrieroboter besser dafür eignet. Zum Einsatz kommt nun ein Knickarmroboter mit einer speziell für den gewünschten Zweck entwickelten CAM-Software. Des Weiteren entstanden an der BFH ein Spannsystem für die Roboterzelle, mit dem die alten Fenster durch Ansaugen auf einem Drehtisch befestigt werden, und ein Positioniersystem, das die Fenster mithilfe eines Lasers exakt in die Grundposition für den Roboter bringt. Der aufwendige manuelle Prozess des Ausglasens und Nachfräsens, der zuvor rund eine Stunde dauerte, wurde komplett neu definiert. Durch den Einsatz des Roboters und der entwickelten Werkzeugtechnik konnten diese Arbeitsschritte vereint und die Prozesszeit auf zehn Minuten verkürzt werden.

Ein wichtiger Punkt bei der Digitalisierung des Prozesses der Renovation von Fenstern ist die Minimierung der Schnittstellen: Statt dass die Daten den Umweg über eine CAD-Software machen, lassen sie sich jetzt direkt in das parameterbasierte System übertragen. So sinkt auch die Fehleranfälligkeit. Jetzt können sich die Mitarbeitenden auf die Tätigkeiten konzentrieren, die nicht von einer Maschine übernommen werden können: die Planung, das Ausrüsten der Roboterzelle, die Fertigung der Holzteile, die Montage und den Kundenkontakt.

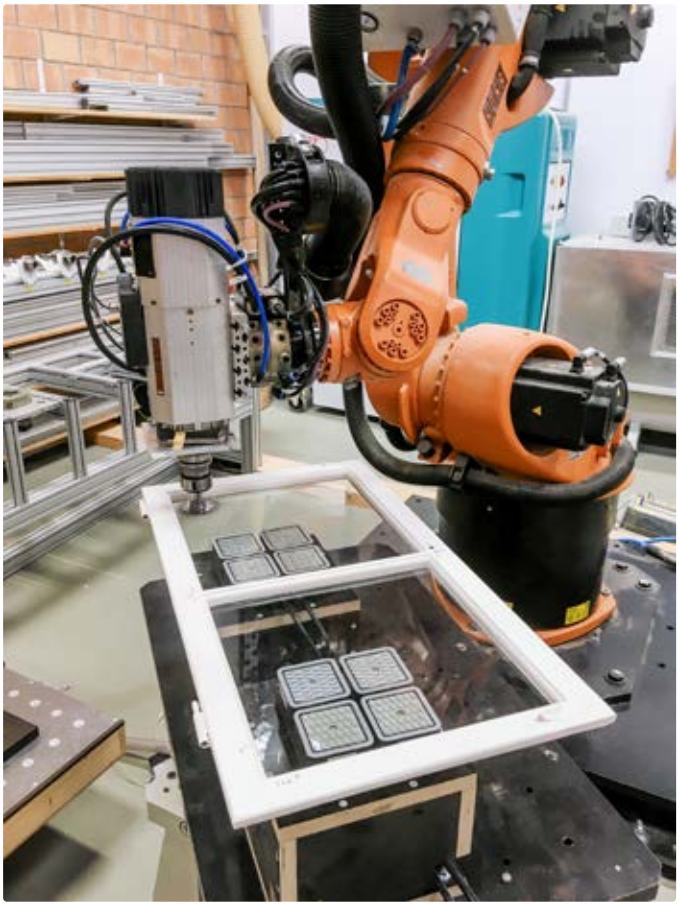
Fokus Mensch

Der Erfolg von Technologisierungsprozessen hängt massgeblich davon ab, wie die Übergabe an die tatsächlichen Anwender*innen gestaltet wird. Auch bei diesem Projekt war es entscheidend, die Mitarbeitenden von Quadra Ligna möglichst früh einzubeziehen. Nach der Grundschulung durch den Roboterintegrator unterrichtete das Projektteam der BFH die Nutzer*innen an vier Halbtagen zum neuen Fräsprozess. Dabei tauchten Verbesserungsvorschläge auf, die in die nächste Anpassungsrunde einfliessen.

«Menschen tun sich in der Regel schwer mit Veränderung», erklärt Ganz. Deshalb hätten sie die neuen Prozesse immer wieder gemeinsam durchdiskutiert und die Erfahrung der Mitarbeitenden laufend bei der Entwicklung berücksichtigt. «Jetzt sind sie richtig stolz darauf, einen Roboter bedienen zu können. Das steigert den Wert ihrer Arbeit.» Die Renovation der historischen Fenster basiert nun auf einer gewinnbringenden Zusammenarbeit von Mensch und Maschine: Beide können ihre Stärken in ihrem Aufgabenbereich einsetzen. Der Inhaber von Quadra Ligna zieht deshalb eine positive Bilanz: «Die durchgeführten Technologisierungsschritte befreien den Menschen von mühsamen und teilweise gesundheitsschädigenden Arbeiten – und sie machen den Prozess effizienter und die Produktion kostengünstiger.»

Kontakt
– simon.vongunten@bfh.ch

Infos
– Institut für digitale Bau- und Holzwirtschaft IdBH: bfh.ch/idbh



Roboter übernimmt das Ausglasen: Durch den Einsatz des Roboters konnten Arbeitsschritte vereint und die Prozesszeit von von 60 auf 10 Minuten verkürzt werden. (Bild: BFH)

Digitale Transformation
gemeinsam mit der Branche fördern

Norbert Winterberg
Leiter Institut für digitale Bau- und Holzwirtschaft IdBH, BFH

Das Projekt «Plattform Wald & Holz 4.0» der BFH wird ein Forum für die Förderung der digitalen Transformation in Unternehmen der Wald- und Holzwirtschaft. Unterstützung erfolgt auf zwei Ebenen: zum einen durch die Entwicklung eines branchenspezifischen Strategieprozesses für einen systematischen Umgang mit der Digitalisierung, zum anderen durch die Entwicklung von Lösungsansätzen für wesentliche Transformationshindernisse in der Branche. Erarbeitet werden die Inhalte mit Partnerunternehmen.

Selbstverständlich ist die Digitalisierung auch in der Wald- und Holzbranche angekommen. Und sie ist eine grosse Herausforderung. Wie in anderen Branchen gibt es Unternehmen, die die Möglichkeiten dieser neuen Technologien sowohl für Prozessoptimierungen als auch für die Anpassung der Geschäftsmodelle bereits nutzen. Es handelt sich hierbei oft um Unternehmen, die über die nötigen Ressourcen verfügen – Finanz- und Humankapital. Die Auseinandersetzung mit der Digitalisierung variiert jedoch in der Wald- und Holzbranche, die eng mit dem traditionellen Handwerk verbunden ist, noch immer stark. Das hat, neben den Eigenheiten des Wertschöpfungsnetzwerks Holz im Vergleich zu anderen Materialien, auch damit zu tun, dass die Branche eine hohe Fragmentierung aufweist. Der überwiegende Teil der Betriebe sind sogenannte Mikrounternehmen und Kleinunternehmen – Betriebe, die zwischen weniger als 10 und knapp 50 Mitarbeitende beschäftigen.

Dass irgendwann alle Betriebe unabhängig von ihrer Grösse von der digitalen Transformation betroffen sein werden, scheint gegeben. Deshalb müssen alle Unternehmen ihre Strategien vor dem Hintergrund der digitalen Transformation überprüfen und gegebenenfalls anpassen. Einige werden stark in die Digitalisierung investieren und dann eine Wachstumsstrategie verfolgen, um die Investitionen zu rentabilisieren. Andere werden sich in einem Nischenmarkt positionieren oder sich auf bestimmte Arbeitsschritte wie die Montage spezialisieren. Welche Strategie ein Betrieb auch wählt, es geht darum, bewusste Digitalisierungsentscheidungen zu treffen. Dazu ist eine systematische Auseinandersetzung mit dem Thema zwingend. Es gilt, Chancen und Risiken gut abzuwägen.

Hier setzt die «Plattform Wald & Holz 4.0» an: Ziel ist die Förderung der digitalen Transformation der gesamten Wertschöpfungskette Holz. Vom Wald bis zum Endprodukt. Deshalb arbeiten in diesem Projekt die zwei Departemente Architektur, Holz und Bau BFH-AHB und Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaft BFH-HAFL zusammen.

Die nachfolgend beschriebenen Aktivitäten schliessen an das Projekt «Initiative Wald & Holz 4.0» an. Wie sein Vorgängerprojekt vereint die «Plattform Wald & Holz 4.0» alle wichtigen Unternehmensverbände – von der Forstwirtschaft bis zur Möbelbaufirma. Wiederum sind zahlreiche Partnerunternehmen aus der Forst- und Holzwirtschaft, der Softwarebranche und den Maschinen- und Anlagenherstellern vorgesehen.

Barrieren als Grundlage für Themen

Die Aktivitäten der «Plattform Wald & Holz 4.0» wurden auf der Grundlage einer detaillierten Analyse der Barrieren entwickelt, die für die Digitalisierung in der Branche besonders hinderlich sind. Die über 160 identifizierten Hindernisse wurden zu 11 Barrierefeldern gebündelt. Eine Umfrage an der Kick-off-Veranstaltung im September 2022 mit rund 100 Teilnehmenden reflektierte das oftmals vorherrschende Bild: Die Top drei der Barrierefelder waren Ressourcen, Unternehmenskultur und Know-how. Erst an vierter und fünfter Stelle kamen technische Hindernisse. Entsprechend wurden die Aktivitäten, mit denen die Branche in der Digitalisierung unterstützt werden soll, für das Projekt auf zwei Achsen verteilt.

Zwei Achsen

Mit der ersten Achse wird das Ziel verfolgt, den Firmen der Wald- und Holzwirtschaft den systematischen Umgang mit der digitalen Transformation zu erleichtern, damit sie ihre Strategie im Kontext der Digitalisierung überprüfen und gegebenenfalls anpassen können. Dazu wird ein Strategieprozess mit geeigneten Instrumenten entwickelt, die den aktuellen Digitalisierungsgrad der Unternehmen berücksichtigen. Die Nutzung soll sowohl für Betriebe, die am Anfang des Prozesses stehen, wie auch für Fortgeschrittene modular möglich sein.

Für die einzelnen Prozessphasen werden einerseits Inhalte erarbeitet wie potenzielle strategische Entwicklungswege und -optionen oder Handlungsempfehlungen und kritische Erfolgsfaktoren für die Strate-

Die Auseinandersetzung mit der Digitalisierung variiert in der Wald- und Holzbranche, …

… die eng mit dem traditionellen Handwerk verbunden ist. (Bilder: BFH)

gieimplementierung. Andererseits werden konkret unterstützende Instrumente entwickelt oder weiterentwickelt, beispielsweise der Strategie-Check. In der Analysephase bildet er den Ausgangspunkt für die aktuelle und die mögliche zukünftige Positionierung. Handlungsfelder werden dadurch früh sichtbar.

Mit der zweiten Achse werden Lösungsansätze für ausgewählte Transformationsbarrieren entwickelt, die für die Holzbranche relevant sind. Geplant sind aktuell elf Schwerpunktthemen, die sich aus der Analyse der Transformationsbarrieren ableiten, die gemeinsam mit Partnerunternehmen in spezifischen Arbeitsgruppen bearbeitet werden.

Diese Schwerpunktthemen lassen sich in drei Gruppen aufteilen:

- Betriebsfokussierte Themen: Die drei vorgesehenen Themen beziehen sich auf die Entwicklung der individuellen Unternehmen, zum Beispiel «Sortimentsbezogenes Digitalisierungspotenzial». In diesen Gruppen erhalten die Unternehmen Instrumente, die es ihnen ermöglichen, ihre Strategie in diesem spezifischen Bereich zu vertiefen.
- Betriebsübergreifende Themen: Diese vier Themen können von einem Unternehmen nicht allein gelöst werden. Etwa «Systematisierte digitale Bausteine und Schnittstellen», ein Thema, das die Software- und Maschinenbranche stark einbezieht. Ziel ist die gemeinsame Entwicklung von Elementen, die einer ganzen Gruppe von Unternehmen oder der Branche generell zugutekommen. Aufgrund der Grösse der Unternehmen in der Branche sind die Ressourcen eines einzelnen Unternehmens nicht ausreichend, um diese Entwicklungen zu ermöglichen.
- Wald- und Holzressourcen: Diese Gruppe befasst sich mit vier Themen, die mit dem Wald zusammenhängen, zum Beispiel «Digitale Transformationskompetenzen im Waldbereich aufbauen».

Gemeinsam mit Betrieben

Für alle Themen ist eine enge Zusammenarbeit zwischen den Partnerunternehmen und den Forschenden der BFH vorgesehen. Die Themen werden in je drei Workshops im Laufe des Jahres 2023 behandelt. Zwischen den Workshops und je nach Spezifität des Themas werden die Arbeiten einerseits von den Unternehmen selbst und andererseits von den BFH-Forschenden durchgeführt.

Es ist zudem vorgesehen, dass im Rahmen der Bearbeitung dieser Themen spezielle Fragestellungen, die selbst eine umfangreiche Forschungs- und Entwicklungsarbeit erfordern, zur Initiierung von spezifischen F&E-Projekten führen, zum Beispiel Projekte, die von Innosuisse finanziert werden.

Vorwärtskommen via Netzwerk

Wie die beschriebenen Aktivitäten zeigen, ist die «Plattform Wald & Holz 4.0» eine interaktive Plattform zwischen den Wirtschaftsakteuren selbst und der BFH. Sie basiert einerseits auf dem persönlichen Dialog und der Zusammenarbeit, andererseits auf dem Austausch von Informationen und Instrumenten über eine elektronische Plattform. Die Webseite wh40.ch wird um branchenspezifische Informationen und Instrumente erweitert, um Unternehmen bei ihrer strategischen Entwicklung zu unterstützen. Darüber hinaus wird die Webseite den Partnerunternehmen einen eigenen Bereich für den Austausch innerhalb der Gruppe und mit den anderen Arbeitsgruppen bieten.

Kontakt
– norbert.winterberg@bfh.ch

Infos
– Wald & Holz 4.0: wh40.ch
– Plattform Wald und Holz 4.0: wh40.ch/plattform
– Institut für digitale Bau- und Holzwirtschaft IdBH: bfh.ch/idbh

Holzbau – eine Vision für 2035

Stefan Jack
Professor für Maschinen-, Verfahrens- und Fertigungstechnik, Institut für digitale Bau- und Holzwirtschaft IdBH, BFH

Wie wird die Holzbranche 2035 produzieren? Bei dieser Frage geht es nicht primär um Maschinen, sondern hauptsächlich um die Verkettung von Material und Daten ganzer Produktionsflüsse. Der Fokus richtet sich auf kleine und mittelgrosse Betriebe, damit die digitale Transformation dort für alle Mitarbeitenden nachvollziehbar ablaufen kann.

Aktueller Stand der Branche

Viele Aktivitäten laufen in holzverarbeitenden Unternehmen derzeit isoliert ab. Die Unternehmenssoftware ERP ist nicht automatisch gekoppelt mit dem Auftragseingang, die Bestellungen werden bei den Lieferanten «von Hand» platziert, und für die Montage von Schränken und vorgefertigten Elementen werden Pläne auf Papier gedruckt und die Erzeugnisse manuell zusammengebaut. Feedback über die tatsächlichen Produktionszeiten fliesst kaum in die Angebotserstellung zurück. Das liegt an durchschnittlich kleinen Unternehmensgrössen, die bei den Schreiner*innen bei 6 bis 19 Mitarbeitenden und bei den Zimmerleuten bei 10 bis 49 Angestellten liegen.

Wie wird die Holzbranche 2035 produzieren? (Bild: BFH)

Erfreulicherweise hat die Verkettung der benachbarten Prozesse in den letzten Jahren zugenommen, wie folgende Beispiele zeigen:

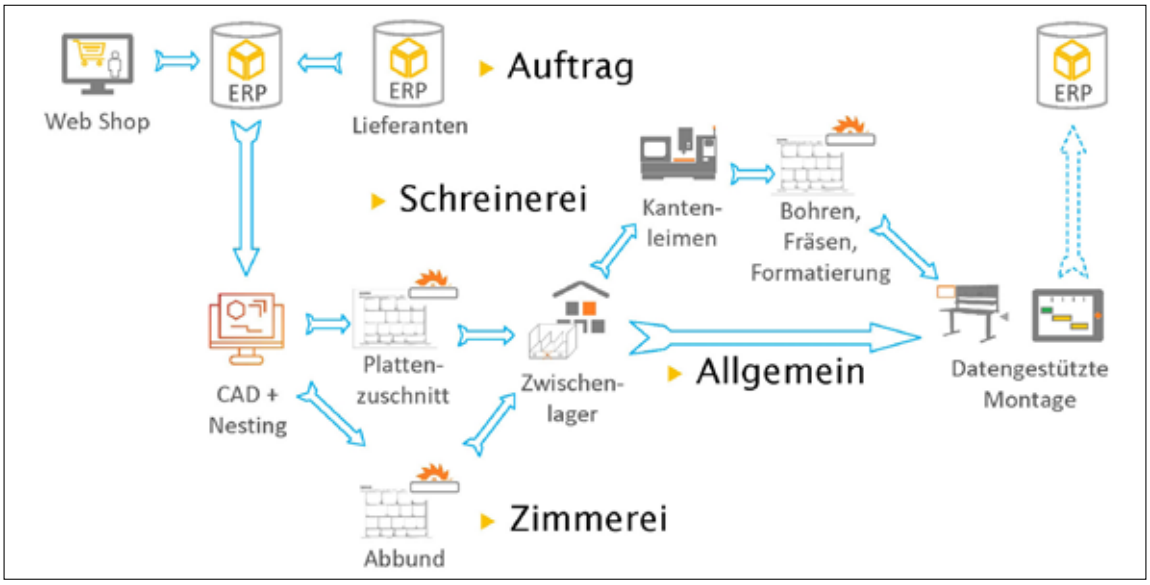
- Vollautomatische Übergabe von Konstruktionsdaten auf die Bearbeitungsmaschinen
- Automatisches Zurücklesen von Werkzeugdaten nach dem Schleifen
- Unterstützung von Mitarbeitenden, die schwere Lasten heben, durch Exoskelette
- Elektronisches Einblenden von Montageinformationen durch Augmented-Reality-Brillen
- Vollautomatischer Datenaustausch unter den Unternehmenssoftwares des Kunden und des Lieferanten

Nachhaltigkeit

Nachhaltigkeit und geschlossene Kreisläufe in der Bauindustrie sind kein Trend, sondern eine Notwendigkeit. Erste Vorreiter der Branche berücksichtigen bereits vor der Erstellung des Konzepts eines Gebäudes den ökologischen Fussabdruck, den die eingesetzten Bauteile haben werden. Entsprechend planen sie einfach rückbaubare und wiederverwendbare bzw. rezyklierbare Materialien ein und produzieren vorfabrizierte Elemente in hoch automatisierten Fabriken. Ausserdem kann der Abfall beim Plattenzuschnitt stark reduziert werden, indem grössere Mengen von Platten gemeinsam zugeschnitten werden (Nesting). Damit ist der Anteil der grauen Energie am Gebäude möglichst tief.

Marktentwicklung

Die Baubranche fordert, erschwinglichen Raum schnell bauen zu können, schnellere Erträge beim Kunden zu erzielen und konkurrenzfähig gegenüber dem Ausland zu bleiben. Die Effizienz über die ganze Wertschöpfungskette muss also gesteigert werden, zum Beispiel durch das Vermeiden von Medienbrüchen. Das betrifft die Material- und Datenverarbeitung, die sich folglich von der Insel- zur Flussfertigung entwickeln muss.



Im Modell: die Verkettung einer Produktion im Holzbau

Bei den Holzbauunternehmen ist der Bedarf an Vorfertigung von Elementen und Raummodulen gross. Von Schreiner- und Sanitärbetrieben wird vermehrt verlangt, dass sie Schränke, Küchen und Nasszellen vorfabrizieren und direkt in die 3-D-Module zur Montage liefern.

Führende Landentwicklungs- und Baufirmen wollen künftig Gebäude als Produkte abwickeln können, statt wie heute als Projekte. Dies stellt hohe Anforderungen an die durchgängige Planung der Produzierbarkeit.

Technologie

In den Fertigungslinien ist eine immer höhere Prozessautomation erkennbar, und auf die Materiallogistik wird stärker geachtet. Das wirkt sich aus in

- automatischen Zuführungssystemen für den Balken- und Plattenzuschnitt,
- automatischer Zwischenlagerung in Hochregallagern,
- automatischem Transport von Balken und Platten und
- zunehmender Automation bei der Montage, etwa beim Leimen, Heften, Dämmen (Isolieren) und Schrauben.

In Zukunft wird die Datenintegration weiter zunehmen, indem viele Prozesse nahtlos verbunden werden sowie künstliche Intelligenz den Menschen im Bestellwesen und der Anlagenführung unterstützt. Die Eigenschaften von Produktionsanlangen werden schon in der Konstruktionsphase berücksichtigt, und Produktionsdaten fliessen zurück, um Angebote präziser zu erstellen und die Standzeit von Werkzeugen besser auszunützen.

Fazit

Heute beherrscht die holzverarbeitende Industrie manuelle und automatische Prozesse gut. Die Herausforderung ist die nahtlose Verkettung der Material- und Datenflüsse.

Das Berufsbild der Techniker*innen und Hochschulabgänger*innen im Holzbau befindet sich im Wandel und wird laufend stärker angereichert mit Fähigkeiten in den Bereichen Automation, Robotik, Informatik sowie Anforderungs- und Projektmanagement.

Die Fertigung mit Holz ist ein Megatrend. Er fördert die nachhaltige Entwicklung, stellt nachhaltige Lösungen für die Gesellschaft zur Verfügung und leistet einen Beitrag zur humanen Digitalisierung. Für Letzteres braucht es in der Holzindustrie die entsprechende Ausbildung auf allen Stufen, neue Jobprofile, die die Mitarbeitenden von Beginn an auf veränderte Wertschöpfungsprozesse vorbereiten, und das Bewusstsein dafür, dass ältere Mitarbeitende im Veränderungsprozess aktiv einbezogen und mitgenommen werden müssen.

Kontakt
– stefan.jack@bfh.ch

Infos
– Werkstatt der Zukunft : bfh.ch/forschung > Forschungsbereiche > Werkstatt der Zukunft
– Institut für digitale Holz- und Bauwirtschaft IdBH : bfh.ch/idbh

Glossar

- ERP: Unternehmenssoftware zur effizienten betrieblichen Steuerung des Wertschöpfungsprozesses
- Augmented Reality: Daten aus der digitalen Welt werden in die reale Welt eingeblendet
- Graue Energie: Benötigte Energie für Herstellung, Transport, Lagerung, Verkauf und Entsorgung
- Vorfabrizierte Elemente: Wand-, Decken- und Dachelemente

«Alle haben das ERP-System sofort mit dem Smartphone ausprobiert»

Adrian Zimmermann
Dipl. Techniker HF Holztechnik,
Hürlimann GmbH

Die Zimmerei Hürlimann GmbH in Walchwil (ZG) will digitaler werden. Ein Schritt in diese Richtung war die Implementierung eines ERP-Systems zur Planung der Geschäftsressourcen. Evaluiert und eingeführt hat das System Adrian Zimmermann, ehemaliger Praktikant, danach Mitarbeiter in der Firma. Getan hat er dies im Rahmen seiner Diplomarbeit zum dipl. Techniker HF Holztechnik an der Berner Fachhochschule BFH.

Kurz vor Weihnachten instruierte Adrian Zimmermann, dipl. Techniker HF Holztechnik, alle Mitarbeitenden der Zimmerei Hürlimann GmbH im neu implementierten ERP-System (Enterprise Resource Planning, siehe Kasten). Im Vorfeld dieser Mitarbeitendenschulung war er gespannt, wie die Leute aus der Produktion auf das digitale Tool reagieren würden. Administration und Geschäftsleitung der Firma waren in die Evaluation und Implementierung des Systems involviert und hatten bereits früher Erfahrungen damit sammeln können.

Über die Reaktionen der Mitarbeitenden hat er sich dann umso mehr gefreut. «Sofort haben die Leute zu ihren Smartphones gegriffen, das System ausprobiert und Fragen gestellt», erzählt er. Entstanden sei während der Schulung ein konstruktiver Dialog, und die Neuerung sei gut aufgenommen worden. Die ERP-Software-Lösung ist webbasiert, und der Zugriff ist von jedem Gerät aus möglich. Inzwischen gehört das ERP-System zum Alltag in der Hürlimann GmbH. «Der grösste Effekt gegenüber dem analogen System mit Excellisten zeigt sich im Controlling», so Zimmermann. Auswertungen der Arbeiten auf den Baustellen sind schnell gemacht. «Mit einem Mausklick hat man die Stunden und die Kosten der einzelnen Projekte im Überblick.» So ist nun viel schneller klar, ob man auf Kurs ist, und man kann, wenn nötig, sofort reagieren. Auch ist das Ganze viel effizienter im Handling. Mussten die Zahlen früher in verschiedenen Excellisten eingegeben werden, gibt man diese jetzt nur einmal im System ein.

Was ist ERP?

ERP steht für Enterprise Resource Planning (Unternehmensressourcenplanung) und ist definiert als ein System, das Geschäftsprozesse in den Bereichen Finanzen, Fertigung, Vertrieb, Lieferkette, Personalwesen und Betrieb automatisiert und verwaltet. ERP-Systeme helfen Führungskräften, Erkenntnisse zu gewinnen, Abläufe zu optimieren und die Entscheidungsfindung zu verbessern, indem sie Datensilos aufbrechen und Informationen zwischen verschiedenen Abteilungen integrieren.

Evaluation im Rahmen einer Diplomarbeit

Die Zimmerei Hürlimann GmbH ist eine Firma mit 20 Mitarbeitenden in Walchwil (ZG). Die Zimmerei macht Neu- und Umbauarbeiten aller Art sowie Parkett- und Bodenbeläge. Im Rahmen eines Praktikums während seines Studiums zum Techniker HF Holztechnik an der BFH hat Adrian Zimmermann in der Walchwiler Zimmerei gearbeitet. Sein Praktikum machte er indes nicht nur bei der Hürlimann GmbH, sondern gleichzeitig auch bei der Rigi Holzplan GmbH in Goldau (SZ), mit der die Hürlimann GmbH zusammenarbeitet. Im Gegensatz zu Letzterer ist die Rigi Holzplan GmbH deutlich digitaler aufgestellt. Unter anderem plante sie ihre Geschäftsressourcen bereits mit einem ERP-System. Im Rahmen seines Praktikums sah Adrian Zimmermann rasch die Vorteile eines solchen Systems – auch für kleinere Betriebe wie die Hürlimann GmbH.

Er sah das Potenzial und die Möglichkeit eines Themas für die Diplomarbeit zum Abschluss seines Technikerstudiums. Seinen Vorgesetzten Beat Hürlimann konnte er von der Idee überzeugen. Dieser erkannte die positiven Effekte eines ERP-System. Gemeinsam mit Hürlimann skizzierte Adrian Zimmermann das Thema der Diplomarbeit. Ziel der Arbeit war es, die Grundlagen zur Evaluierung eines geeigneten ERP-Systems zu erarbeiten und der Geschäftsleitung mögliche Systemlösungen vorzustellen. Die strategischen Ziele und die Zukunftspläne der Zimmerei Hürlimann GmbH standen dabei im Zentrum. «Es geht auch darum, als Firma eine attraktive Arbeitgeberin zu bleiben», so Adrian Zimmermann.

Die ERP-Software-Lösung ist webbasiert, und der Zugriff ist von jedem Gerät aus möglich. (Bild: unsplash.com)

Analog wird digital und entlastet Mitarbeitende

In den letzten Jahren sind die Holzbauprojekte komplexer geworden; bedingt durch architektonische Rahmenbedingungen, technische Vorgaben und die Grösse der Objekte. Mit der alten Prozessstruktur in der Arbeitsvorbereitung (AVOR) und der Administration der Hürlimann GmbH war es teilweise schwierig, effizient und übersichtlich zu bleiben. Für Kalkulation und Fakturierung wurde mit eigens entwickelten Exceltabellen gearbeitet. Diese waren nicht miteinander verknüpft und wurden auch nicht weiterentwickelt. Auch war der Rechnungsprozess aufwendig geführt, teils digital, teils analog mit Papier.

In Theorie und Praxis erfolgreich

Die Diplomarbeit war in zweierlei Hinsicht erfolgreich. Der Transfer in die Praxis ist mit der Einführung des ERP-Systems in der Firma realisiert, und Adrian Zimmermann durfte anlässlich der Diplomfeier im Oktober 2022 neben dem Diplom auch den Preis für die beste Diplomarbeit in der Vertiefung Holzbau entgegennehmen.

Kontakt
– adi.zimmerli@outlook.com

Infos
– Die HF-Holztechnik-Preisträger 2022 im Interview: bfh.ch/de/aktuell/news > HF-Holztechnik-Preisträger 2022 im Interview
– Diplomarbeit «Evaluierung einer ERP-Lösung für die Zimmerei Beat Hürlimann GmbH»: bfh.easydocmaker.ch/search/abstract/3186/
– Höhere Fachschule Holz Biel: bfh.ch/hf-holz-biel
– Hürlimann GmbH: huerlimannholz.ch

Die Zimmerei Hürlimann GmbH in Walchwil will digitaler werden. Ein Schritt in diese Richtung war die Implementierung eines ERP-Systems zur Planung der Geschäftsressourcen. (Bild: zvg)

Diplomarbeit HF Holztechnik

Im Rahmen seiner Diplomarbeit zum Techniker HF Holztechnik (Vertiefung Holzbau) evaluierte Adrian Zimmermann eine ERP-Lösung (Enterprise Resource Planning) für die Zimmerei Hürlimann GmbH. Im Hinblick auf die Zukunft und den Aufschwung, den die Holzbaubranche erfährt, will sich die Zimmerei digital wappnen. Die Effizienz und die Durchgängigkeit in der Arbeitsvorbereitung (AVOR) und Administration sollen mit einer ERP-Branchenlösung gesteigert werden.
Betreut wurde die Diplomarbeit von Martin Wiederkehr, Dozent im Fachbereich Holz, BFH.

Integrierte Zusammenarbeit – begeistern und vertrauen

Christian Eichhorn
Dozent für Digitales Bauen,
BIM und Integrale Planung, BFH

Das virtuelle Gebäudemodell steht im Zentrum der digitalen Planung. Es stehen Bauaufgaben an, die immer komplexer werden und unter hohem ökonomischem, sozialem und ökologischem Druck stehen. Das sind Herausforderungen, vor denen Planungsteams stehen und für die sie nach geeigneten Lösungen suchen.

Ein Gedankenspiel: 3-D-Modelle rotieren auf den Bildschirmen der Planungsbüros. Die daraus resultierenden Daten steuern zeitgleich und automatisiert 3-D-Drucker im Büro und auf der Baustelle an. Materialien so realistisch dargestellt, als könne man in der Badewanne, die vor einem steht, sofort ein Bad nehmen. Aber die Badewanne sieht in der gemeinsamen Virtual-Reality-Begehung im Rahmen einer Bauherrensitzung nur real aus. Die Full-Physical-Reality-App* hat einen Bug im Sensitivity-Touch-Modul*, deswegen lässt sich bei der Begehung die Haptik und die Sinnlichkeit des Materialkonzepts leider nicht wahrnehmen.

Tatsächlich sind wir von Full Physical Reality, in der man ein virtuelles Schaumbad mit allen Sinnen erleben kann, oder von vollautomatisierten 3-D-Drucken, die direkt aus den 3-D-Modellen von Planungsbeteiligten gestartet werden, weit entfernt.

Was indes auch fortschrittliche Technologien allein nicht lösen können, sind fragmentierte Leistungsphasen zwischen Planung und Realisierung, Misstrauen und Abgrenzungen der Beteiligten sowie mangelnde Zielvorgaben seitens der Bauherrschaft. Per se macht der Einsatz von Technologie und digitalen Tools Gebäude in ihrer Nutzung und Gestaltung sowie den Wert für die Gesellschaft nicht automatisch besser. Die Herausforderungen bestehen darin, all diese Möglichkeiten sinnstiftend in die Prozesse der Planung und Realisierung eines Gebäudes zu integrieren.

Bauen in digitalisiertem Umfeld wird komplexer

Das Bauen im zunehmend digitalisierten Umfeld wird komplexer, weshalb es heute wichtiger denn je ist, bei der Planung und Abwicklung von Bauprojekten professionelle Projektmanagementmethoden und -instrumente einzusetzen. Gesellschaftlich bedingte Voraussetzungen wie Preisdruck oder knappe Terminvorgaben bei gleichzeitigem Anspruch auf höchste Qualität sind nur zwei der massgebenden Faktoren, aufgrund derer ein professionelles Projektmanagement für die erfolgreiche Abwicklung von Projekten notwendig ist. Relevant dabei ist die Vermittlung notwendiger Kompetenzen, Methoden und Werkzeuge zur erfolgreichen Planung und Führung von Bauprojekten aller Art. Dabei ist ein Schlüssel zum Erfolg eine nachhaltige Kultur der Zusammenarbeit aller am Projekt Beteiligten im zunehmend digitalisierten Bauumfeld.

Wie gelingt es, diese nachhaltige Zusammenarbeitskultur in Bauprojekten zu etablieren und zu fördern? Ist es doch die Branche gewohnt, unternehmerische Grenzen klar abzustecken und stets misstrauisch gegenüber anderen Beteiligten zu sein. Das sind Eigenschaften, die im Widerspruch stehen zu offenen Arbeitsformen und transparenten Prozessen.

Gegenseitiges Vertrauen

Der Ansatz liegt im gegenseitigen Vertrauen, sodass die Art und Weise, wie man miteinander arbeitet und sich wertschätzt, erfolgsversprechend für alle Beteiligten ist. Das schliesst sowohl Bauherr*innen, Planende, Ausführende und Nutzende ein. Integrierte Formen der Zusammenarbeit lassen sich nicht mit blossen Vertragsklauseln und Stapeln von Papier regeln und den Mitarbeitenden aufzwingen. Erfolgsversprechend scheint an dieser Stelle der Weg des Vormachens, Begeisterns und Vertrauens zu sein.

Beginnend in der Aus- und Weiterbildung bedeutet das eine Veränderung in der Art und Weise, wie Unterricht gestaltet und Wissen vermittelt wird. Denn die Krux heutiger Lehrveranstaltungen ist, dass Wissen meist über 100-seitige Foliensätze im klassischen Frontalunterricht vermittelt wird – eine Extraklasse der «alten» Lehrformen und die perfekte Analogie zu konventionellen Arbeitsmodellen in der Baubranche. Beide Modelle scheitern daran, dass der Mensch nicht im Mittelpunkt der Betrachtung steht.

Im Rahmen des CAS Bauprojektmanagement bietet die Berner Fachhochschule BFH das Modul «Leistungsträgermodelle und Zusammenarbeitsformen in analogen und digitalen Bauprojekten». Der Fokus richtet sich dabei auf Modelle und Formen der integrierten Zusammenarbeit. Während der Vorbereitung des CAS wurde der Austausch und Dialog gesucht, um herauszufinden,

wie man das Thema besser vermitteln kann. Das Ergebnis war ein Unterrichtsformat, bei dem aktiv und gemeinsam aktuelle und moderne Modelle der Zusammenarbeit erarbeitet werden. Auf spielerische und zugleich fundierte Weise nähern sich die Studierenden den Themen an. Sie kombinieren analoge und digitale Formen, erarbeiten gemeinsam den Inhalt des Unterrichts und wagen ein Experiment. Sie erleben integrierte Zusammenarbeit und stellen fest, dass diese überall einsetzbar ist.

Im Umfeld realer Bauprojekte erweist sich die Etablierung solcher Zusammenarbeitsmodelle als komplex. Wesentlich mehr Akteur*innen mit opportunen Einzelinteressen müssen motiviert werden. Ebenso ist das Wissensniveau der Beteiligten unterschiedlich. Oftmals ist bei allen Beteiligten auch keine Erfahrung mit Modellen der integrierten Zusammenarbeit vorhanden. Wenn sich Bauherrschaften indes dazu entschliessen, sich während der gesamten Planungs- und Realisierungsphase inhaltlich und fachlich am Projekt zu beteiligen, spielt der Faktor Vertrauen eine zentrale Rolle.

Diskussion auf Augenhöhe

Der Einstieg in eine erfolgreiche Zusammenarbeit unter sinnstiftender Nutzung digitaler Methoden beginnt bei formulierten und messbaren Zielen. Neben ökonomischen, terminlichen und qualitativen Zielen sollten sich die Beteiligten auch Gedanken über weiterführende Ziele machen. Wichtig ist, dass offen und transparent kommuniziert wird und der gemeinsame Projekterfolg im Zentrum steht. Aus diesen Zielformulierungen lassen sich konkrete Handlungsmassnahmen ableiten. Dabei sind Zusammenhänge einzelner Ziele relevant. Beispielhaft stehen dafür die Ziele «Stakeholder-Zufriedenheit» und «Digitale Arbeitsweise». Eine Massnahme kann die Nutzung digitaler Bauwerksmodelle und darauf basierender Folgeanwendungen wie Virtual Reality (VR) sein. Die VR-Technologie ermöglicht den am Planungsprozess Beteiligten eine Diskussion auf Augenhöhe. Dies wird bei der Arbeit in gemischten Gremien mit fachfremden Personen deutlich. VR reduziert Missverständnisse und ermöglicht Diskussionen, die ins Detail gehen. Gemeinsam können optimale Lösungen erarbeitet und Vertrauen erreicht werden. So schafft der Einsatz von Technologie und digitaler Arbeitsweise sichere Entscheidungsgrundlagen und Zufriedenheit bei den Stakeholdern.

Als Fazit ist festzuhalten, dass Technologien und digitale Methoden nur erfolgreich sind, wenn sie in moderne Prozesse und Zusammenarbeitsformen eingebettet sind. Bestehende Hürden müssen durch Mut, Vertrauen und Begeisterung einzelner Stakeholder beseitigt und der Beweis angetreten werden, dass es sich lohnt, neue Wege zu gehen.

* Frei erfundene Bezeichnungen.

Kontakt
– christian.eichhorn@bfh.ch

Infos
– CAS Bauprojektmanagement sicher planen – erfolgreich führen: bfh.ch/ahb/casbpm
– Fachbereich Architektur: bfh.ch/architektur

Nutzung digitaler Bauwerksmodelle und darauf basierender Folgeanwendungen wie Virtual Reality (VR) sein. Die VR-Technologie ermöglicht den am Planungsprozess Beteiligten eine Diskussion auf Augenhöhe. (Bilder: BFH)

«KI und Robotik sollen den Menschen unterstützen, nicht ersetzen»

Dr. Sarah Dégallier Rochat
Leiterin des strategischen Themenfelds humane digitale Transformation HDT, Professorin für Mathematik, BFH

Sarah Dégallier Rochat ist Leiterin des strategischen Themenfelds humane digitale Transformation an der BFH. Zusammen mit drei anderen BFH-Forscherinnen* hat sie ein Positionspapier zu ethischen Fragen rund um künstliche Intelligenz (KI) und Robotik verfasst.

Frau Dégallier Rochat, wo kommen wir im Alltag in Kontakt mit KI und Robotik?

Sarah Dégallier Rochat: Das hängt von der Definition ab: Eine Spülmaschine kann bereits Robotik enthalten. Im Internet basiert vieles auf KI: Wenn wir eine Google-Suche starten oder uns auf Instagram bewegen, gibt es immer Cookies, die unsere Gewohnheiten speichern und zukünftige Abfragen beeinflussen.

Entfremdung von der Arbeit, die ursprüngliche Arbeit verdient ihren Sinn – ein Beispiel: Supermarktkassierer*innen werden durch Selbstbedienungsmaschinen ersetzt – die Rollen verändern sich komplett. (Bild: pexels.com)

Sie haben gemeinsam mit drei BFH-Forscherinnen ein Positionspapier publiziert. Weshalb?

Wir wollen damit die Community auf die Themen aufmerksam machen, die zurzeit wirklich dringend sind. Viele Artikel fokussieren darauf, dass Roboter Menschen ersetzen und es in ein paar Jahren keine Arbeit mehr gibt. Wir sind aber der Meinung, dass die neuen Technologien noch nicht in der Lage sind, Menschen zu ersetzen, und dass das in der nahen Zukunft auch so bleibt. Zudem gibt es andere Faktoren, welche die Arbeitsbedingungen massiv verschlechtern könnten und die viel weniger Aufmerksamkeit bekommen. Das wollen wir ändern!

Sie nennen etwa die Entfremdung von der Arbeit oder die Entwicklung einer Zweiklassengesellschaft.

Genau. Unter Entfremdung verstehen wir, dass Personen keine Kontrolle mehr darüber haben, was sie machen. Die Arbeit verliert so den Sinn. Ein Beispiel: Supermarktkassierer*innen wurden durch Selbstbedienungsmaschinen ersetzt. Dadurch hat sich ihre Rolle komplett verändert: Früher konnten sie Menschen helfen, heute müssen sie sie überwachen. Sie können nicht mehr das tun, was ihnen Freude macht und wofür sie sich ursprünglich beworben haben. Unter Zweiklassengesellschaft verstehen wir, dass es in Zukunft zwei Klassen von Menschen geben könnte: Die einen können die neuen Technologien verstehen und kontrollieren. Die anderen sind ihnen ausgeliefert und müssen repetitive, schlecht bezahlte Arbeit machen.

* Dr. Mascha Kurpicz-Briki (BFH-TI), Olena Yatsenko (BFH-TI), Dr. Nada Endrissat (BFH-W)

Wie kann dies verhindert werden?

Es braucht eine menschenzentrierte Haltung in der gesamten Technologieentwicklung. Das heisst, dass die Bedürfnisse der Menschen, ihre Einschränkungen, aber auch ihre Stärken stets mitgedacht werden. Nur so ist ein verantwortungsvoller Einsatz der Technologie gewährleistet! Dies ist nicht nur aus ethischen Gründen wichtig, sondern auch weil das Potenzial der neuen Technologien nur voll ausgeschöpft werden kann, wenn sich Mensch und Maschine sinnvoll ergänzen. Insbesondere sollten die Benutzer*innen die Technologie ausreichend verstehen, um sie effizient und vernünftig anzuwenden.

Weshalb?

Nehmen wir ein Beispiel: In den Niederlanden gab es einen Skandal rund um den Missbrauch von staatlichem Kindergeld. Es war ein Algorithmus entwickelt worden, um Betrug möglichst früh zu erkennen. Das erste Problem war, dass der Algorithmus verzerrt war: Er hatte einige Faktoren übermässig stark gewichtet. In diesem Fall etwa ein tiefes Einkommen und eine doppelte Staaatsbürgerschaft. Das zweite Problem war, dass der Algorithmus nicht erklärbare Entscheidungen traf, die nicht infrage gestellt wurden. Er sollte diese Kompetenz nicht haben! Es wurden Personen angeklagt, die daraufhin sehr viel Geld zurückzahlen mussten – hauptsächlich Personen mit tiefem Einkommen. Das war eine riesige Katastrophe: Es gab Leute, die dadurch das Haus oder den Job verloren. Das war nur möglich, weil es dieses blinde Vertrauen in die Technologie gab. Das ist gefährlich.

Sie sagen, neue Technologien sollten den Menschen nicht ersetzen, sondern unterstützen.

Grundsätzlich ist es keine schlechte Idee, einen Algorithmus einzusetzen, um etwa Betrug beim Bezug von Kindergeld aufzudecken: Die Beamt*innen können nicht alle Akten durchgehen. Ein Algorithmus könnte ein erster Filter sein. Doch danach sollte ein Mensch die Fälle einzeln genau untersuchen, da hier viele Faktoren eine Rolle spielen, welche die KI gar nicht versteht. Allgemein gesagt: Eine KI kann eine Auswahl aus einer riesigen Datenmenge machen, die Entscheidungskompetenzen müssen aber beim Menschen bleiben. So entsteht eine Zusammenarbeit mit tatsächlichem Mehrwert. Wir nennen diesen Ansatz Augmented Intelligence, im Gegensatz zur bisherigen Artificial Intelligence.

Gibt es Beispiele, wo Mensch und Maschine gut zusammenarbeiten?

Auf Notfallstationen werden bereits KI-Apps eingesetzt: Eine Fachperson gibt die Symptome des Patienten ein und erhält Vorschläge für Diagnosen. Aber die Ärztin entscheidet dann, welche Behandlungen tatsächlich angezeigt sind. Der Vorteil der App ist, dass sie auch weniger häufige Krankheiten vorschlägt oder solche, welche die Fachperson nicht unbedingt mit diesen Symptomen verbindet. Das ist wirklich eine Unterstützung.

Was sind die grössten Chancen von Robotik und KI?

Unternehmen stehen unter grossem Druck, wettbewerbsfähig zu bleiben – gerade in der Schweiz, wo Arbeitskräfte teuer sind. Auch wird es zunehmend schwierig, Leute zu finden, die stark repetitive Arbeiten ausführen wollen. Wenn Roboter diese übernehmen, können Unternehmen bei gleicher Anzahl Angestellten produktiver werden. Die Menschen können neue Kompetenzen erwerben und passendere Aufgaben übernehmen. In einigen Bereichen sind uns Maschinen überlegen: Sie arbeiten extrem schnell, präzise und werden nie müde. Sie sind also sehr effizient.

Und was sind die Stärken des Menschen?

Seine Flexibilität. Wir können von einem Tag auf den anderen eine andere Arbeit ausführen. Eine KI zu entwickeln, braucht viel Zeit. Zudem stellt sie Sachen nicht infrage. Der grösste Vorteil des Menschen ist das kritische Denken. Eine KI kann eine grosse Menge von Informationen sehr schnell verarbeiten – aber sie kann diesen keinen Sinn geben.

Kontakt
– sarah.degallierrochat@bfh.ch

Infos
– Institute for Human Centered Engineering HuCE: bfh.ch/huce
– Humane digitale Transformation: bfh.ch/hdt
– BFH-Forscherinnen beziehen Stellung im Bereich Augmented Intelligence: bfh.ch/ti/de/aktuell/news/2022/human-factors-in-engineering/

Neues Horizon-Europe-Projekt erforscht Diskriminierung durch KI-Systeme

Künstliche Intelligenz (KI) kann viele Arbeiten erleichtern, auch im Bereich Human Resources. Die KI-Systeme sind jedoch oftmals nicht von Vorurteilen befreit, sondern reproduzieren diese. Gründe und Lösungen erforscht ein neu bewilligtes Horizon-Europe-Projekt, an dem die Forschungsgruppe Applied Machine Intelligence der BFH beteiligt ist.

Infos
– bfh.ch/de/aktuell/news/2022/projektstart-bias
– biasproject.eu

aufmerksam

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

Evelyn Zenklusen Mutter
Naturwissenschaftlerin, Ingenieurbüro

ptv

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

aufmerksam · unabhängig · verantwortungsbewusst

BFH-Transformation – Impulse vom Rand

Die Jahresausstellung Architektur tritt in einem neuen Kleid auf: Gemeinsam mit der Hochschule der Künste Bern und der Sozialen Arbeit befasst sie sich mit der Stadtregion Bern und bricht auf nach Ostermundigen. Mit welcher Perspektive lässt sich vom Rand aus auf die Stadt blicken? Im Sinne eines Reallabors beschäftigten sich Studierende, Forschende und Dozierende im Austausch mit lokalen Partner*innen mit der Vision einer Stadtregion Bern und dem Charakter oder den Herausforderungen des Randgebiets. 1. bis 17. März 2023, Kornhausforum Bern, Vernissage am 28. Februar 2023.
Infos: bfh.ch/transformation

CAS Wiederaufbau Ukraine

Der CAS Wiederaufbau Ukraine ist eine praxisnahe Weiterbildung. Sie richtet sich an geflüchtete Frauen aus der Ukraine, die einen beruflichen Bezug zum Bausektor haben, an Ukrainer*innen, die schon länger in der Schweiz leben, und an Mitglieder von Hilfsorganisationen, die sich am Wiederaufbau beteiligen werden. Sie bekommen das Rüstzeug, den Wiederaufbau von Gebäuden und Infrastrukturbauten in der Ukraine zu beurteilen, mitzugestalten und zu leiten.
Infos: bfh.ch/ahb/cas-wiederaufbau-ukraine

Scrimber: Auszeichnung für innovatives Holzbauprodukt

Forschende des Instituts für Werkstoffe und Holztechnologie IWH der BFH entwickeln in einem gemeinsamen Projekt mit der Timber Structures 3.0 AG und der neu gegründeten Firma Scrimber CSC AG das innovative Holzbauprodukt Scrimber. Nun wurde das Projekt vom Amt für Wald und Naturgefahren des Kantons Bern im Rahmen des Innovationswettbewerbs «Ideenpool KliWa» mit dem Hauptpreis ausgezeichnet. Das Unternehmen kann sich über ein Preisgeld von 50 000 Franken freuen.
Infos: bfh.ch/ahb/de/aktuell/news/2022/scrimber-auszeichnung-innovatives-holzbauprodukt/

Holzbautag Biel 2023

«Weiterbauen mit Holz» bleibt Programm und Position – auch für den Holzbautag Biel am 11. Mai 2023. Diesmal fokussiert die Fachtagung auf die drei Charakteristiken ressourcenschonend, werkstoffgerecht und kreislauffähig. Die Fachveranstaltung illustriert an exemplarischen Objekten, was ein ressourcenschonender Umgang mit Holz heute bedeutet, was echte Kreislaufwirtschaft prozesshaft und technisch erfordert und welche Mehrwerte daraus erzeugt werden können.
Infos: bfh.ch/ahb/holzbautag

windays 2023

Der Fenster- und Fassadenmarkt entwickelt sich dynamisch. Um die konkreten strategischen Herausforderungen in diesem Marktumfeld zu meistern, bedarf es neben gutem Gespür auch umfassende Kenntnisse bezüglich neuer Entwicklungen. Hier unterstützen die windays 2023: Der Branchentreffpunkt am 23. und 24. März 2023 im Bieler Kongresshaus bietet interessante Referate aus Forschung und Industrie, die Fachausstellung informiert über neue Produkte und Lösungsansätze.
Infos: windays.ch

Batteriefertigung: EU-Forschungsprojekt

Für die Herstellung von Batterien mit hoher Energiedichte sind neue Fertigungstechnologien gefragt. Im Projekt «SOLiD» wollen Forschende ein nachhaltiges und kosteneffizientes Herstellungsverfahren im Pilotmassstab für eine sichere und leicht zu recycelnde Festkörper-Lithium-Metall-Batterie mit hoher Energiedichte entwickeln. Zum Projektteam gehören auch Forschende des Instituts für Intelligente Industrielle Systeme I3S der BFH.
Infos: bfh.ch/ti/de/aktuell/news/2022/batteriefertigung-bfh-beteiligt-an-eu-projekt/

Forschende entwickeln stromleitende Möbelplatte

Ein Möbelstück mit integrierter Beleuchtung, das keine komplizierte Verkabelung benötigt, denn der Strom fliesst direkt durch die Holzplatten – möglich macht das eine spezielle Holzwerkstoffplatte, die von Forschenden des Instituts für Werkstoffe und Holztechnologie IWH der BFH entwickelt wurde. Das Geheimnis: Im Innern der Platte befinden sich zwei dünne Schichten mit einem geringen Anteil Carbonfasern, durch die der Strom fliessen kann.
Infos: bfh.ch/ahb/de/aktuell/medienmitteilungen/2022/forschende-entwickeln-stromleitende-moebelplatte/

Mont-Soleil: Impulse für die PV-Forschung

Das Solarkraftwerk auf dem 1270 Meter hohen Mont Soleil im Berner Jura ist seit mehr als 30 Jahren in Betrieb und damit weltweit eine der wenigen Grossanlagen mit diesem Alter. Nun soll eine neue Anlage entstehen, dank der neutrale und wissenschaftlich fundierte Produktinformationen zu den im Handel verfügbaren PV-Modulen bereitgestellt werden können. Den wissenschaftlichen Teil des geplanten Grossprojekts leiten die Forschenden des PV-Labors der BFH.
Infos: bfh.ch/ti/de/aktuell/news/2022/neue-impulse-fuer-pv-forschung-mont-soleil/

BFH, Google, UBS: Sicherheit bei mobilen Transaktionen verbessern

Die Digitalisierung unserer Gesellschaft ist ein anhaltender Trend, und Finanzinstitute wie auch andere sind bestrebt, die vielfältigen Möglichkeiten von Smartphones für ihre Dienstleistungen zu nutzen. Um Android Protected Confirmation zum Standard für «Protected Confirmation» auf Android-Geräten zu machen, arbeiten Forschende des Institute for Cybersecurity and Engineering ICE der BFH mit Google und UBS im Innosuisse-Projekt «Hardware Protected Confirmation» zusammen.
Infos: bfh.ch/ti/de/aktuell/news/2022/bfh-google-ubs-mehr-sicherheit-bei-mobilen-transaktionen/

Megawatt-Charger für E-LKW

Die Designwerk Technologies AG mit Sitz in Winterthur baut eine neuartige Ladestation der Megawatt-Klasse. Sie soll das Schnellladen von E-LKW innert 45 Minuten ermöglichen und E-LKW damit langstreckentauglich machen. Forschende der Berner Fachhochschule BFH untersuchen in dem Projekt den Einfluss des Schnellladens auf die Batterie sowie die Eignung von Second-Life-Batterien für den Betrieb in der Ladestation.
Infos: bfh.ch/ti/de/aktuell/news/2022/projekt-megawatt/

Swiss Cobotics Competence Center S3C gegründet

Der Bund und die «AM-TTC Alliance», der Dachverband der Technologietransferzentren im Bereich fortschrittlicher Fertigungstechnologien, haben im November entschieden, zwei weitere Zentren in den Bereichen der kollaborativen Robotik und der Photonik zu fördern. Das «Swiss Cobotics Competence Center» (S3C) in Biel will die Chancen der Zusammenarbeit zwischen Mensch und Roboter aufzeigen. Sein Ziel ist es, die Lücke zwischen den theoretischen Fähigkeiten von Robotern und der industriellen Realität zu schliessen und somit kollaborative Roboter stärker in die industrielle Anwendung zu bringen. Neben dem Schweizer Innovationspark Biel/Bienne gehört auch die BFH zu den Gründungsmitgliedern.
Infos: bfh.ch/s3c

Berner Fachhochschule
Haute école spécialisée bernoise

researchXchange

Frühlingssemester 2023
Semestre de printemps 2023

Donnerstag, 12 – 12.45 Uhr

alternierend in Biel und in Burgdorf oder auch online. Die Seminare werden live übertragen.

Biel / Bienne 2. März – 8. Juni 2023

2.3.2023 | I4.0 Activities in Higher Education Gabriela Reyes-Zárate, Associate professor, ITESM, Dept. of Industrial Engineering

16.3.2023 | Shaping Participatory Health Informatics Prof. Dr. Kerstin Denecke, Institute for Medical Informatics I4MI, BFH-TI

30.3.2023 | Mit dem Handy das Auto aufschliessen? Hardware Protected Confirmation macht es möglich Prof. Dr. Benjamin Fehrensen, Institute for Cybersecurity and Engineering ICE, BFH-TI

6.4.2023 | Von der Laborbank zum Patienten – Erste klinische Resultate zur selektiven Netzhauttherapie Christian Burri, Institute for Human Centered Engineering HuCE, BFH-TI

13.4.2023 | Intégration d'un ensemble complet de logiciels pour la conduite autonome Ahmed Hanachi, Institut pour la recherche sur l'énergie et la mobilité IEM, BFH-TI

27.4.2023 | Die digitale Transformation des Exportgeschäfts Prof. Dr. Paul Ammann, Institute for Data Applications and Security IDAS, BFH-TI

11.5.2023 | The Relevance and Hands-on Application of Biomedical Record Linkage in the Big Data Era Prof. Dr. Murat Sariyar, Institute for Medical Informatics I4MI, BFH-TI

1.6.2023 | Averaging Model for Feedback Control of Ultrasonic Transducers Diego Stutzer, Institute for Human Centered Engineering HuCE, BFH-TI

Jeudi 12h – 12h45

en alternance à Bienne et à Berthoud, ou en ligne. Les seminaires seront diffusés en direct.

Burgdorf / Berthoud 2 mars – 8 juin 2023

9.3.2023 | From Sub-nanometer to Micrometer Films, or how to Combine ALD with PVD Dr. Carlos Guerra, CEO, Swiss Cluster AG

23.3.2023 | Recycling von Traktionsbatterien aus Elektrofahrzeugen bei Librec Denis Werner, Technischer Leiter, Librec AG

20.4.2023 | How Data Analysis Can Help to Better Understand the Degradation in PV Modules Prof. Dr. Jasmin Wandel, Institute for Optimisation and Data Analysis IODA , BFH-TI and Sara El Hassani, Institute for Energy and Mobility Research IEM, BFH-TI

4.5.2023 | TPV 5000 – Beitrag zur Defossilisierung des Verkehrs Dr. Albrecht Tribukait, CEO ad int., Silent-Power AG

25.5.2023 | What is High Voltage Engineering about? Prof. Dr. Roman Grinberg, Institute for Energy and Mobility Research IEM, BFH-TI

8.6.2023 | Waghalsige Holzkonstruktionen unter Anwendung moderner Technologie neu denken Miro Bannwart, Institut für digitale Bau- und Holzwirtschaft IdBH, BFH-AHB

- Technik und Informatik
- Technique et informatique

bfh.ch/researchXchange