

## Campus

# Zwischen 3D-Druckern und Robotern

**Industrieprozesse** Im neuen Industry Lab der Berner Fachhochschule experimentieren seit einem halben Jahr Studierende mit den neuesten Möglichkeiten der Industrie 4.0. Ein virtueller Rundgang.

Marc Schiess

«Wir bilden hier das ganze Spektrum der Berner Industrie ab.» Patrik Marti zeigt bei einem – wegen Corona – virtuellen Rundgang durch das «Industry Lab» der Berner Fachhochschule anschaulich, was er damit meint. Von aussen ein altherwürdiges Sandsteinhaus, innen neutralweisse Wände. Wandverschaltungen symbolisieren einen Firmeneingang. Hier ist er, der Eintritt in die Welt der Industrie. Im aktuellen Kontext nicht ohne Ironie, verfügt das Labor auch über einen Simulationsraum für Homeoffice, ein heimeliges Holzchalet nachempfundenen, heimeligen Ort mit Sofa, von dem sich Prozesse «fern» steuern lassen. Tatsächlich jedoch arbeiten die meisten BFH-Studierenden, welche im Courant normal das Industry Lab nutzen, zurzeit von zuhause aus. Deswegen fehlen im Lab auch etliche Gerätschaften – natürlich ganz legal: «Ein Student hat mit dem Jeep unseren Cobot abgeholt und bei sich zuhause montiert», sagt Patrik Marti schmunzelnd.

### Nutzen für Studierende

Patrik Marti hat als wissenschaftlicher Mitarbeiter und Industrie-4.0-Experte mitgeholfen, das Labor aufzubauen. Im Herbst 2019 nahm es der Fachbereich Wirtschaftsingenieurwesen in Betrieb. Das Industry Lab dient hauptsächlich den Studierenden in der Vertiefung Industrial Engineering des seit 2017 angebotenen Studiengangs Wirtschaftsingenieurwesen und vereint BWL, Informatik und Ingenieurwissenschaften.

Wegen der Corona-Beschränkungen dürfen zurzeit nur wenige Studierende das Labor benutzen (u.a. Roman Finger, siehe Interview unten). Neben kooperierenden Robotern und 3D-Druckern strotzt das Labor von Gerätschaften, die für technisch nicht Versierte von Auge nicht zu erkennen sind. Herzstück bildet zweifelsfrei eine Anlage, die man mit viel Fantasie als eine lang gezogene, rund laufende futuristische Eisenbahnanlage bezeichnen könnte. Dabei steht ein rumlaufendes Rollband für die Schienen, der Zug hält aber an zahlreichen Stationen, in denen je eine Maschine am Zug etwas

bewerkstelligt. Patrik Marti schmunzelt nachgiebig und erklärt, dass es sich um eine verfahrenstechnische Schulungsanlage handelt, an der man Regelkreise simulieren kann, Mischungen, thermodynamische Effekte – kurz: das komplette Spektrum der Berner Industrie. Dazu gehören auch additive Fertigung, 3D-Drucker, Fräsmaschinen und Bohrer.

### Anspruchsvolle technische Prozesse

Doch auch wenn teilweise auf der Schulungsanlage tatsächlich kleine Produkte hergestellt werden, der Sinn und Zweck ist ein anderer. Patrik Marti erklärt ihn anhand eines Möbelkaufs: «Wenn ich für eine Dachwohnung ein an die schrägen Wände angepasstes Möbel will, kann ich zum Schreiner gehen oder stelle mir in einem Einrichtungshaus ein modulares Möbel zusammen.» Als dritte, neue Möglichkeit bieten Holzbaufirmen die Möglichkeit, online sein ganz eigenes Möbelstück zu konfigurieren und von Robotern zusammenbauen zu lassen.

«Mit der Schulungsanlage wollen wir jedoch nicht zeigen, wie man eine der Maschinen baut oder einen solchen Webshop konstruiert», betont Marti: «Wir Wirtschaftsingenieure befassen uns nicht zentral mit den Produktionslinien oder mit den Robotern, sondern mit den Prozessen.» Und diese sind technisch anspruchsvoll. Anhand des Beispiels Webkonfigurator für ein Möbelstück erklärt Patrik Marti das Tummelfeld der Wirtschaftsingenieure: Was muss alles passieren, damit die Produktion des Möbelstücks ins Rollen kommt. Es beginnt mit der Bestellung im Webshop. Sobald diese rausgeht, meldet das Enterprise Resource Planning System, ob die Ressourcen vorhanden sind. Ist dem so, geht es weiter an das Product Lifecycle Management PLM, dort sind die Produkte hinterlegt. Die Bestellung geht dann als Stückliste wieder zurück an das ERP. Soweit, so einfach. Doch dann kommt das MES ins Spiel, ein digitales Planungstool, zwischen ERP und der Produktionslinie, welches die Kapazität überprüft und die Produktion in Echtzeit steuert. Die Produktionslinien selbst zeichnen permanent die Daten auf, also: Wer hat wann was produziert, wie lange



Das Industry Lab des Bachelor-Studiengangs Wirtschaftsingenieurwesen. ZVG

### Vielfältige Anwendungen

Im Industry Lab forschen unter der Leitung von Professor Stefan Grösser Mitarbeitende und Studierende der BFH an Projekten in unterschiedlichen Anwendungsfeldern. So läuft ein Projekt «Circusol» im Bereich der Circular Economy zur Kreislaufwirtschaft mit Lithium-Batterien. Dort besteht ein Fokus auf die zweite Nutzung (2nd use) von Batterien aus der Automobilbranche und Photovoltaik-Anlagen aus privaten und unternehmerischen Nutzungen. Das Projekt «Ambient Assisted Living» behandelt Internet of Things über das Thema «Digitalisierung und Robotik für Senioren in deren privaten Wohnungen». msc

gingen die einzelnen Schritte, etc. Diese Daten könnten künftig eine Echtzeit-Vollkostenberechnung ermöglichen. Das produzierende Unternehmen weiss dann nicht mehr am Ende des Quartals, was das Produkt kostet, sondern bereits im Moment der Produktion. Dazu gehören die Kosten für Energie und Personal, die Effizienz der Maschine, das Verkaufsvolumen und die Produktivität der Anlage.

### Zwischen Effizienz und Flexibilität

Dabei gelte es immer abzuwägen zwischen Effizienz und Flexibilität: «Je flexibler man sein will, desto mehr Menschen braucht es, je effizienter man sein will, desto mehr Maschinen sind notwendig.» Eines der Ziele der Industrie 4.0 und damit auch des Industry Labs ist es deshalb, verschiedene Produkte in zahlreichen Varianten auf einer Produktionsanlage zu produzieren.

Der Fertigungsprozess wäre damit noch lange nicht zu Ende, doch die Zeilenzahl dieses Artikels ist endlich. Auf das Manufacturing Execution System MES, möchte Marti am Ende des virtuellen Rundgangs aber trotzdem nochmals eingehen. Mittels diesem Produktionssystem lässt sich die ganze Fertigung managen, visuell darstellen – und fernsteuern.

## «Wirtschaftsingenieure arbeiten heute viel mehr mit Daten»

**Persönlich Roman Finger hat als einer der ersten Studierenden Zugang zum neuen BFH-Industry Lab. Der gelernte Automobil-Mechatroniker über das Programmieren von 3D-Druckern, Prozessverbesserungen und seine Perspektiven als künftiger Wirtschaftsingenieur.**

**Roman Finger, wieso wird man Wirtschaftsingenieur?**

*Roman Finger:* (lacht) Über meine Berufsausbildung als Automobil-Mechatroniker begann ich mich im technischen Bereich für Prozesse und vor allem Prozessverbesserungen zu interessieren. Ich entschied mich für das frisch angebotene Studium zum Wirtschaftsingenieur mit Industrial Engineering als Vertiefung an der BFH in Biel. Auch weil die Ausbildung viele technische Aspekte hat.

**Sind Sie eher der Techniker oder der Theoretiker?**  
Früher eher der Techniker, heute eher der Theoretiker.

**Sie gehören nicht nur zu den Ersten des neuen Studiengangs Wirtschaftsingenieurwesen, sondern nutzen auch das vor**

**einem halben Jahr eröffnete Industry Lab (siehe Haupttext). Können Sie uns kurz erklären, was man dort tut?**

Im Industry Lab wird eine echte Produktionsumgebung dargestellt, mit der wir Studierenden lernen können, wie es «draussen» sein wird. Wir können und dürfen auch Fehler machen und daraus lernen.

**Sie tüfteln im Industry Lab zurzeit an einem Produkt, das das Potenzial des Labors aufzeigen soll...**

Wir stellen ein Werbeprodukt her, das wir dann Interessierten für den Wirtschaftsingenieur-Studiengang geben. So zeigen wir ihnen auch gleich, was wir so machen. Dazu machen wir Studierende mit dem Projekt einen Lernsprung und produzieren etwas, das Hand und Fuss hat: Ein modernes Card Wallet, in dem man Kreditkarten versorgen und rausschliessen kann. Meine Aufgabe ist es jetzt, unsere Produktionsanlage umzubauen, zu schauen, wie wir das produzieren wollen, wie sich das auf der Kostenseite auswirkt und mit welchen Lieferanten wir zusammenarbeiten wollen, um das Projekt nachhaltig werden zu lassen.

**Roman Finger, Student Wirtschaftsingenieurwesen. ZVG**



**Wo liegen die Herausforderungen des Projekts?**

Für mich in der Konstruktion selbst. Ich hatte noch nie so ein Wallet entworfen und musste es kurzerhand lernen. Dann war das Projektmanagement ein Challenge: Alle involvierten Leute zufriedenzustellen und auf den gleichen Nenner zu bringen. Es war auch zwischenmenschlich herausfordernd, dass alle rechtzeitig antworten und wir die Deadlines gemeinsam einhalten konnten.

**Ihr zweites Projekt im Industry Lab ist Ihre Bachelorarbeit. Wie nutzen Sie da die Infrastruktur des Labs?**

In meiner Bachelorarbeit implementiere ich einen 3D-Drucker in der bestehenden Produktionsanlage. Das Ziel ist, auf der laufenden Anlage auf einem sogenannten Werkzeugträger ein

Produkt zu drucken und es dann in die Produktion zu integrieren. Jetzt geht es darum, eine Vorrichtung zu bauen, um die Paletts, die auf dem Förderband rumfahren, anzuheben und dann direkt auf diesen zu drucken. Danach teste ich die Konstruktion und mache Schnittstellen zur PLC der Produktionsanlage, um dort eine Übergabe zu machen.

**Wie geht es weiter?**

Ich erstelle eine zweite Übergabe zum 3D-Drucker, damit er erkennt, dass das Teilchen auch wirklich da ist und dass er dann auch rechtzeitig beginnen kann – plus, dass er weiss, was er drucken muss. Auf der Station wird es ein Rechenzentrum geben, das weiss, was es druckt, wo es gedruckt werden muss und ob es eine zweite Iteration drucken muss. Das Ziel ist auch, dies wirtschaftlich zu betreiben. Es soll Daten erheben wie: Was sind die Taktzeiten, wann ist das Produkt fertig, etc. So können wir auch anständig planen.

**Was sind bisher Ihre Erfahrungen mit dem Industry Lab?**

Es ist definitiv sinnvoll. Wir konnten zum Beispiel die SPS-Steuerung der Anlage program-

mieren, wir durften mit dem Cobot arbeiten und den ABB-Roboter bedienen. Dann gab es Aufgaben, wie wir eine Qualitätsstation einbauen können. Letztes Semester baute ich zudem eine selbst programmierte Kamera ein, welche die physikalische Grösse des Cases analysiert.

**Das Berufsfeld des Wirtschaftsingenieurs hat sich stark verändert, was ist heute anders?**

Der Fokus der Wirtschaftsingenieure. Früher waren es klassischerweise Prozess-, Produktions- und Logistikoptimierung. Heute arbeitet man viel mehr mit Daten, die einen helfen, Prozesse zu optimieren.

**Sehen Sie die Coronakrise als Chance für Ihre berufliche Perspektive?**

Im Sommer, wenn wir unser Studium gerade frisch abgeschlossen haben, wird es wahrscheinlich schwierig, gleich eine Stelle zu finden. Langfristig kann ich mir gut vorstellen, dass man wieder mehr lokal produziert und deshalb im Inland investiert. Und dann sind gute Arbeitskräfte sicher gefragt.

Interview: Marc Schiess

### Sonderseite Campus

#### ONLINE-INFOVERANSTALTUNGEN

Holen Sie sich Informationen zu unseren Studiengängen, Zulassungsbedingungen, Studienbedingungen und unserer Schule:  
[bfh.ch/ti/infotage](http://bfh.ch/ti/infotage)

#### ONLINE-AUSSTELLUNG DER ABSCHLUSSARBEITEN

Techday Informatik/Medizin-informatik: 12. Juni 2020  
Techday Elektrotechnik und Informationstechnologie, Maschinenteknik, Mikro- und Medizintechnik, Wirtschaftsingenieurwesen: 26. Juni 2020  
[bfh.ch/techdays](http://bfh.ch/techdays)

#### IMPRESSUM

Diese Seite ist eine Co-Produktion des Departements Technik und Informatik der Berner Fachhochschule BFH und des «Bieler Tagblatt». Die BFH ist als Partnerin in die Themenplanung involviert. Die redaktionelle Hoheit liegt bei der Redaktion. Die Seite erscheint einmal pro Monat im «Bieler Tagblatt» und im «Journal du Jura».