

Merz, Robert; Van den Nest, Emanuel

Research Report

"Manche Auftraggeber erwarten, dass man schnell irgendwelche Algorithmen erstellt". Robert Merz, Leiter der Digital Factory der Fachhochschule (FH) Vorarlberg, über interdisziplinäre Projekte im Forschungslabor, digitale Plattformen der Zukunft und die dafür erforderlichen Kompetenzen

AMS info, No. 438

Provided in Cooperation with:

Public Employment Service Austria (AMS), Vienna

Suggested Citation: Merz, Robert; Van den Nest, Emanuel (2019) : "Manche Auftraggeber erwarten, dass man schnell irgendwelche Algorithmen erstellt". Robert Merz, Leiter der Digital Factory der Fachhochschule (FH) Vorarlberg, über interdisziplinäre Projekte im Forschungslabor, digitale Plattformen der Zukunft und die dafür erforderlichen Kompetenzen, AMS info, No. 438, Arbeitsmarktservice Österreich (AMS), Wien

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/207568>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

»Manche Auftraggeber erwarten, dass man schnell irgendwelche Algorithmen erstellt«

Robert Merz, Leiter der Digital Factory der Fachhochschule (FH) Vorarlberg, über interdisziplinäre Projekte im Forschungslabor, digitale Plattformen der Zukunft und die dafür erforderlichen Kompetenzen

New-Skills-Gespräche des AMS (18)
www.ams.at/newskills



»Da entsteht ein Hype an Halbwissen, der auch schon in den Unternehmen Einzug gehalten hat«, sagt Robert Merz über verzerrte Vorstellungen neuer technologischer Möglichkeiten, die er als Leiter der Digital Factory an der FH Vorarlberg erprobt. In dieser können Studierende nicht nur die Luft der Berufswelt schnuppern, sondern kommen auch mit neuen digitalen Innovationen, so etwa in der Datenanalyse oder Künstlichen Intelligenz, in Berührung. Merz hat zunächst an der Technischen Universität (TU) Wien Elektrotechnik studiert und ist nach universitären Stationen in Pittsburgh, Stanford und Salzburg und beruflichen, so u. a. bei BMW in München, bereits zum zweiten Mal an der FH in Dornbirn tätig, um die Erfahrungen aus seinen Schwerpunkten »Robotik«, »Autonome Systeme« und »Regelungstechnik« in das neu geschaffene Forschungslabor einzubringen. Im Interview spricht Robert Merz über neue Clouds¹ für die Fertigung, die interdisziplinäre Arbeit verschiedener Fachbereiche, die Veränderungen von Tätigkeiten in der Arbeitswelt und die dafür notwendigen technischen Kompetenzen.

Welche Aufgaben besitzt die Digital Factory?

Robert Merz: Die Digital Factory Vorarlberg ist ein Forschungszentrum und Labor für Digitalisierung in der Produktion. Wir sind ein Team von vierzehn Köpfen. Wir machen gemeinsame Projekte mit Betrieben aus der Region, die mit dem Thema »Digitalisierung in der Güterproduktion« in Berührung kommen. Das sind zum Beispiel Unternehmen, die Beschläge herstellen, in der Galvanik oder Automatisierungstechnik tätig sind, auch Hersteller von optischen Spezialgeräten, die Projekte mit komplizierterem Umsetzungscharakter oder gewissem Forschungsanteil haben. Um das alles erlebbar zu machen, bauen wir eine Art Fahrparcours für die Digitalisierung in der Produktion, in dem wir Szenarien und Technologien demonstrieren können. Damit können wir Stu-

dierende und Mitarbeiter aus Unternehmen in gewissen Themen, die für die Digitalisierung relevant sind, besser ausbilden.

Wie entstehen diese Projekte?

Robert Merz: Momentan ist es so, dass die Unternehmen bei mir anläuten, weil sie aus der Zeitung erfahren haben, dass wir die Digital Factory betreiben. Dann kommen ein, zwei Vertreter, um nach einem Erstgespräch Projekte zu entwickeln, derzeit laufen neun. Die Bandbreite geht von kleineren bis hin zu größeren Projekten mit mehreren Partnern. Die Digital Factory ist als sechstes Forschungszentrum der FH Vorarlberg installiert worden und soll für viele Jahre hinweg betrieben werden. Viele Themen, die in den Entwicklungen rund um die Digitalisierung eine Rolle spielen, werden seit Jahren in der FH in Dornbirn in den verschiedenen Forschungszentren und Abteilungen bearbeitet. So haben sich einzelne Bereiche ohne große Schnittstellen gebildet. Die Digital Factory soll auch die Funktion übernehmen, diese Gruppen in einem Raum zu einem Thema zusammenzubringen, damit hier reger Austausch herrscht.

Welche Fachrichtungen sind in der Digital Factory vertreten?

Robert Merz: Informatik und Mechatronik sind bei uns die zentralen Bereiche. Zusätzlich geht die Bandbreite vom Wirtschaftsingenieurwesen über die Fertigungssteuerung bis hin zur Prozessautomatisierung. Wir haben mit Studierenden des Inter-Media-Studiums an unserer FH erste Projekte zu den Fragestellungen »Wie spricht die Maschine zum Menschen?« und »Wie macht die Maschine auf sich aufmerksam?« definiert und werden sie in nächster Zeit umsetzen.

Mit welchen Themen beschäftigen Sie sich in Ihren Projekten hauptsächlich?

Robert Merz: Die Hälfte unserer Projekte beschäftigt sich mit den Themen »Datenanalyse« und »Intelligentes Lernen in der Datenanalyse«. Ich vermeide bewusst bestimmte Schlagwörter, weil momentan ein Hype entsteht.

¹ Mit Cloud oder Cloud-Computing wird IT-Infrastruktur (Computer-Hardware und -Software) bezeichnet, die Unternehmen für andere Unternehmen oder Privatpersonen bereitstellen.

Welche Schlagworte meinen Sie?

Robert Merz: »Predictive Maintenance«² und Künstliche Intelligenz – da entsteht ein Hype an Halbwissen, der auch schon in den Unternehmen Einzug gehalten hat. Es ist ganz schwierig, das Management solcher Unternehmen davon zu überzeugen, dass das nicht ganz so einfach ist. Es empfiehlt sich schon, den statistisch und mathematisch gut ausgebildeten Fachmann zusammen mit dem Prozesstechniker in die Projekte zu stecken. Ich habe schon in früheren Projekten die Erfahrungen gemacht, dass manche Auftraggeber – überspitzt gesagt – erwarten, dass man schnell irgendwelche Algorithmen erstellt, die Fragen beantworten können, die man ihnen noch nicht gestellt hat. Bevor so etwas funktioniert, verrichten wir in unseren Projekten viel Knochenarbeit. Wir verwenden viel Zeit mit der Aufbereitung der Daten. Achtzig bis fünfundachtzig Prozent der Zeit sind wir damit beschäftigt, die Daten zu durchforsten und zu sortieren, bis sie überhaupt brauchbar sind. In der restlichen Zeit werten wir sie aus. Für Studierende ist das sehr gut, weil sie dabei viel lernen können und gleich mitbekommen, wo in Projekten Stolpersteine liegen können. In einer normalen Ausbildung kriegen sie das gar nicht mit. In diesem Bereich haben wir viele Projekte mit verschiedenen Unternehmen. Thematisch geht es bei der Datenanalyse zum Beispiel darum, den Ausschuss während der Produktion frühzeitig zu erkennen. Diese Projekte sind schwierig, weil die Maschinen normalerweise sehr gut eingestellt sind und damit wenig Ausreißer haben. Wenn ein Zehntel Promille der Geräte schadhaf ist, dann haben wir vor allem Daten über funktionierende Geräte. Ein anderes fiktives Beispiel: Wir haben zehntausend Katzen sowie einen Hund haben und wollen damit einen Algorithmus darauf trainieren, Hunde zu erkennen. Das wird er nicht schaffen. Mit nur einem Bild eines Hundes kann ich keinen selbstlernenden Algorithmus für die Hundeerkennung erschaffen.

Gibt es weitere Schwerpunkte in Ihren Projekten?

Robert Merz: Der andere große Bereich bewegt sich im Feld des Cloud-Manufacturing. Sie haben vielleicht schon vom Schlagwort »Manufacturing as a Service« gehört. Wenn eine Fabrik etwas fertigt, befindet sich das meistens vor Ort. Mit dem Cloud-Computing befinden sich die eigenen Rechner nicht mehr auf oder unter dem Tisch, sondern man mietet Rechner und Software von irgendjemanden zu und weiß gar nicht, von wem und wo genau. So etwas Ähnliches will man jetzt im Bereich der Fertigungstechnik machen. Also dass man auf einer virtuellen Plattform einfach nach einem Konstrukteur suchen kann, der mir einen bestimmten Bauteil entwerfen kann. Wenn Sie oder die Plattform jemanden gefunden haben, erhalten Sie ein Angebot von einem Konstrukteur, der dann sagt, wie lange er für den Bauteil braucht und wieviel er kostet. Im Anschluss sucht man auf der virtuellen Plattform jemanden, der das fertigen kann. Dann erhält man zum Beispiel drei Angebote mit unterschiedlichen Kosten, unterschiedlicher Dauer und Qualität. Dann kann man sich aussuchen, wen man beauftragt. So können wir die Fertigungstechnik in die Cloud verlegen, so wie das mit der Computertechnik gemacht wurde. Es laufen derzeit zwei Projekte, in denen wir Demoversionen solcher Plattformen ausprobieren. Es gibt hier

einige Stolpersteine, einer der größten besteht darin: Damit ich weiß, wer was machen kann, muss ich diese Fertigung beschreiben können. In der mechanischen Fertigung ist das nicht ganz so einfach.

Woran liegt es, dass die Fertigung nicht so einfach zu beschreiben ist?

Robert Merz: Die Chip-Industrie hat den Vorteil, dass sich alles auf zweidimensionalen Ebenen abspielt, die dann übereinandergestapelt werden. Hier funktionieren die Prozesse so gut, weil sie standardisiert worden sind. Wenn man heutzutage einen Chip produzieren möchte, braucht man nicht mehr eigene Produktions- und Designkapazitäten, weil man solche Aufträge über Plattformen vergeben kann. Es gibt auch so genannte »Fab Center«, in denen man Chips fertigen lassen kann, wenn man sich beim Entwurf an einen standardisierten Prozess gehalten hat.

Sind solche Plattformen noch Zukunftsmodelle, oder finden sie schon breitere Anwendung?

Robert Merz: Im 3D-Druck gibt es solche Plattformen in Ansätzen schon.

Welche Themen sind noch Gegenstand der Digital Factory?

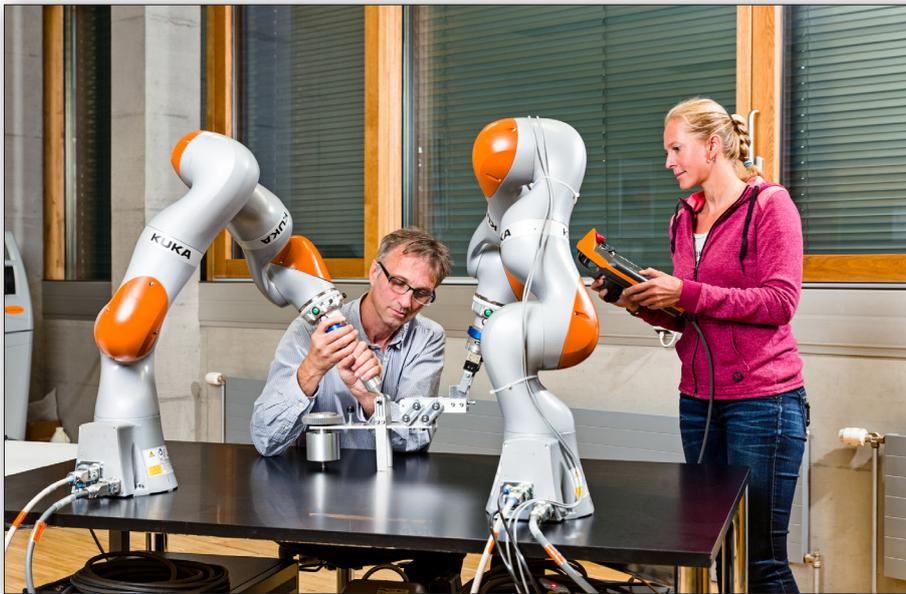
Robert Merz: Wir beschäftigen uns auch mit Cybersecurity, dafür bauen wir gerade einen eigenen Spezialisten auf. Wir befassen uns auch mit dem Thema »Digitaler Zwilling«, also dem virtuellen Abbild von Produkten und Anlagen. Früher hätten wir Simulation dazu gesagt. Auch die Mensch-Maschinen-Kollaboration wird bei uns eine Rolle spielen. Das sind allerdings Projekte, die wir erst entwerfen.

Gibt es Kompetenzen, die für Beteiligte in der Digital Factory besonders wichtig sind?

Robert Merz: Ich teile unsere Mitarbeiter in zwei Kategorien: Ungefähr zwei Drittel unserer Mitarbeiter sind Masterstudierende, die eineinhalb Jahre vor dem Abschluss stehen und nebenbei in unseren Projekten mitarbeiten. Das restliche Drittel besteht aus festen Mitarbeitern, die langfristige Stützen unseres Forschungszentrums darstellen. Mit Ausnahmen weniger Studierender muss jeder sehr gute Informatikkenntnisse besitzen. Die restlichen Kompetenzen streuen sich dann über die weiteren Fachthemen. Nachdem wir viel mit Daten hantieren, brauchen wir Personen, die die Statistik gut beherrschen. Datenanalyse beginnt bei der Statistik, nicht bei der Künstlichen Intelligenz. Die Personen, die bei uns Datenanalyse betreiben, müssen Kenntnisse über Datenbanken und Big Data besitzen, trotzdem aber auch eine Ahnung von maschinellem Lernen und Künstlicher Intelligenz haben. Weiters geht es in der Digital Factory um generelle informatische Kenntnisse, hier geht es bei der Software-Architektur los. Mittlerweile kann wahrscheinlich jeder Ingenieur programmieren. Gute Software-Architekten, die eine Aufgabe in einzelne Module unterteilen können und die Fähigkeit haben, die notwendigen Datenstrukturen im Hintergrund zu entwickeln, sind dünn gesät. Das Design im Vorfeld einer Software ist bei uns ein wichtiges Tätigkeitsfeld. Wirtschaftliche Kompetenzen, wie zum Beispiel die Beherrschung von Enterprise-Resource-Planning³-Systemen und

² Predictive Maintenance beschreibt den vorausschauenden Zugang, technische Geräte, Maschinen und Bauteile mit Sensoren zu versehen, um mögliche Störungen frühzeitig erkennen und beheben zu können und nicht erst im Störfall zu reagieren.

³ Enterprise-Resource-Planning (ERP) beschreibt die Planung und Steuerung von unternehmerischen Aufgaben unter Berücksichtigung bestimmter Ressourcen.



an, dass der Kasten 217,5 Zentimeter lang sein und drei Bretter genau diese Farbe haben sollen. Man wird den individuellen Kasten und viele andere Dinge, wie zum Beispiel die eigene Kaffeemaschine, gestalten können. Im Hintergrund steckt dann eine Software, die das, was Sie eingeben, in einen Konstruktionsplan oder Schaltplan übersetzt, mit dem auch die Maschinen, die das fertigen sollen, gesteuert werden. Wir sind gerade dabei so etwas in unserer Fabrik aufzubauen. Wir stellen keine großen Produkte, sondern kleine »Give-Aways« her, weil die keine lange und komplexe Fertigungszeit benötigen. Wir wollen ja Produkte auf Kundenwunsch exemplarisch herstellen und das in wenigen, maximal zehn, Arbeitsschritten. Der Kunde

Produktionsplanungssystemen, sind nicht direkt bei uns angesiedelt. Diese ziehen wir über andere Abteilungen der FH wie das Departement für Wirtschaft oder das Departement für Computer Science in die Digital Factory hinzu. Ich selbst bringe sehr stark die mechatronische Kompetenz mit hinein, das reicht auch schon, da die Software Entwicklung im Vordergrund steht. Das größte Problem haben bei uns jene, die nicht Informatik studieren und daher über schwach bis gar nicht ausgebildete Software-Entwicklungskennnisse verfügen.

Welche Kompetenzen werden zukünftig verstärkt oder weniger nachgefragt?

Robert Merz: Eine gute Informatik-Kompetenz wird zukünftig für viele Berufe eine Grundvoraussetzung sein. Es wird aber nicht ausreichen, nur Informatiker zu sein. Der Informatiker wird eine Fachdisziplin gut verstehen müssen, damit er eine gute Software entwickeln kann. Die Fachspezialisten werden umgekehrt stärker mit der Software Entwicklung vertraut sein müssen. Ein Maschinenbau-Konstrukteur wird zukünftig nicht mehr direkt mit dem CAD-Programm arbeiten, sondern das CAD-System⁴ wird über einen Konfigurator mit den notwendigen Informationen gefüttert. Um einen Konfigurator zu erstellen bzw. diesen an das CAD System zu koppeln wird es Menschen brauchen, die sowohl konstruieren als auch programmieren können. Viele andere Bereiche werden ähnlich funktionieren.

Können Sie dazu noch andere Beispiele geben?

Robert Merz: Wenn Sie online einen Ikea-Kasten zusammenstellen, dann passiert genau das von mir beschriebene Szenario im Hintergrund. Momentan ist das stark vorgegeben, denn man kann den Kasten nur so konfigurieren, wie ihn Ikea vorgibt. In zehn Jahren wird es Ihnen möglich sein, den Kasten genau so zu gestalten, wie Sie ihn gerne hätten. Sie geben dann zum Beispiel

wird auf einer Website sein Produkt aus verschiedenen Varianten auswählen. In einem Jahr werden wir die Konfigurationsmöglichkeiten für die Kunden immer stärker erweitern, bis man wirklich Konturen selbst festlegen kann und nicht mehr aus vorgegebenen Vorlagen auswählen muss. Wir wollen das mit einer Transparenz demonstrieren, wie wir sie bei der Sendungsnachverfolgung im Internet von Paketen kennen. Man wird dann sehen können, wo sich das Bauteil gerade befindet, welche Arbeitsschritte notwendig sind, welche noch bevorstehen und wann Fertigstellung und Lieferung zu erwarten sind. Der Kunde kann sich damit darauf einstellen, wann das Produkt geliefert wird und schauen, dass er für die Zustellung anwesend ist. Besonders wenn die Lieferung groß oder schwer ist, will man vermeiden, einen gelben Zettel zu finden, um das Paket dann irgendwo abholen zu müssen. Damit wird unser Leben durchgetaktet, früher hat man diese Informationen gar nicht gehabt und sich nicht damit beschäftigt. Auch für den Betreiber sind das auf jeden Fall sehr interessante Informationen, weil er aufgrund der Daten mittels Algorithmen gewisse Verbesserungen durchführen kann.

Wie werden sich Berufsbilder und Arbeitsmarkt in der Güterproduktion verändern?

Robert Merz: Grundsätzlich würde ich sagen, dass es in naher Zukunft alle Tätigkeiten, die sich leicht automatisieren lassen und wenig kreativ sind, nur noch selten geben wird. Tätigkeiten, in denen es darum geht, etwas aus einem Lager herauszuholen, Teile in eine Maschine einzulegen oder Werkzeuge auszugeben, wird es in der Berufswelt kaum mehr geben. Dafür wird es verstärkt Personen geben, die zwei Maschinen miteinander verknüpfen, damit Daten ausgetauscht werden oder damit man sie woandershin transportieren kann, um sie auszuwerten. Wir beobachten, dass alle Berufe, die ein informatisches Handwerkzeug benötigen, zunehmen. Ich kenne einige Studien dazu, die Zahlen streuen aber gewaltig. Wie sich der Arbeitsmarkt in diesem Bereich genau entwickeln wird, ist daher ganz schwer einzuschätzen. Die Menschheit wird aber gut beraten sein, wenn sie denjenigen, die sich etwas schwerer tun, eine Höherqualifizierung ermöglicht. Ich traue mich

⁴ CAD (Computer-Aided Design) heißt auf Deutsch rechnerunterstütztes Design und meint Software-Programme, die für den technischen Entwurf von Produkten verwendet werden.

behaupten: Jemand, der in zehn bis fünfzehn Jahren einen strukturierten Ablauf eines Software-Algorithmus nicht beschreiben kann, wird es schwer haben, so wie das heute für grundlegende Sprach- und Mathematikkenntnisse gilt.

Studierende in Ihrem Bereich wird das vermutlich nicht betreffen. Wie hat sich deren Situation durch neue Technologien verändert?

Robert Merz: Als ich noch studiert habe, gab es noch kein Internet. Damals waren die einzigen Quellen die Professoren und die Bibliothek. Ein Buch aus der Bibliothek zu verwenden stellt eher eine Seltenheit dar und hat in der Regel eher haptische oder nostalgische Gründe. Das Unterrichtsmaterial ist mittlerweile online verfügbar, es gibt Youtube-Videos und Wikipedia-Beiträge zu den Themenbereichen und Online-Kurse von renommierten Universitäten. Diese Dinge haben das Studieren gewaltig verändert. In Bezug auf die Digital Factory bemerken wir, dass viele Nicht-Techniker bei uns wegen einem Forschungsprojekt anfragen. Es freut uns sehr, dass Personen mit gestalterischem oder wirtschaftlichem Hintergrund Interesse an technischen Themen bekommen. Alle Studierenden, die bei uns im Forschungszentrum mitarbeiten und ihre Abschlussarbeiten schreiben, lernen gewaltig viel dazu. Das geht weit über das hinaus, was sie im Unterricht lernen.

Herzlichen Dank für das Gespräch!

Das Interview mit Robert Merz führte Emanuel Van den Nest vom Institut für Bildungsforschung der Wirtschaft (www.ibw.at) im Auftrag der Abt. Arbeitsmarktforschung und Berufsinformation des AMS Österreich.



Foto: FH Vorarlberg

Robert Merz

Studium der Elektrotechnik an der TU Wien, Regelungs- und Messtechniker bei VOEST ALPINE in Baltimore in den USA, Doktoratsstudium an der Carnegie Mellon University in Pittsburgh (Entwicklung eines 3D-Druckverfahrens), Post-Doktorat an der Stanford University, Entwicklungsingenieur im Bereich Steuergeräteentwicklung bei BMW in München, Lehre und Forschung an der FH Vorarlberg (Automatisierungstechnik, Leiter des Forschungszentrums Mikrotechnik, Vizerektor für Forschung, dzt. Leiter des Forschungszentrums Digital Factory Vorarlberg) und der FH Salzburg (Fachbereichsleiter Mechatronik).

Die **New-Skills-Gespräche des AMS** werden im Auftrag der Abt. Arbeitsmarktforschung und Berufsinformation des AMS Österreich vom Österreichischen Institut für Berufsbildungsforschung (öibf; www.oebf.at) gemeinsam mit dem Institut für Bildungsforschung der Wirtschaft (ibw; www.ibw.at) umgesetzt. ExpertInnen aus Wirtschaft, Bildungswesen, Politik und aus den Interessenvertretungen wie auch ExpertInnen aus der Grundlagen- bzw. der angewandten Forschung und Entwicklung geben im Zuge der New-Skills-Gespräche lebendige Einblicke in die vielen Facetten einer sich rasch ändernden und mit Schlagworten wie Industrie 4.0 oder Digitalisierung umrissenen Bildungs- und Arbeitswelt.

Initiiert wurden die mit dem Jahr 2017 beginnenden New-Skills-Gespräche vom AMS Standing Committee on New Skills, einer aus ExpertInnen des AMS und der Sozialpartner zusammengesetzten Arbeitsgruppe, die es sich zum Ziel gesetzt hat, die breite Öffentlichkeit wie auch die verschiedenen Fachöffentlichkeiten mit einschlägigen aus der Forschung gewonnenen Informationen und ebenso sehr mit konkreten Empfehlungen für die berufliche Aus- und Weiterbildung – sei diese nun im Rahmen von arbeitsmarktpolitischen Qualifizierungsmaßnahmen oder in den verschiedensten Branchenkontexten der Privatwirtschaft organisiert, im berufsbildenden wie im allgemeinbildenden Schulwesen, in der Bildungs- und Berufsberatung u.v.m. verankert – zu unterstützen.

www.ams.at/newskills

www.ams-forschungsnetzwerk.at

... ist die Internet-Adresse des AMS Österreich für die Arbeitsmarkt-, Berufs- und Qualifikationsforschung

Anschrift des Interviewten

Prof. (FH) DI Dr. Robert Merz
Leiter der Digital Factory der FH Vorarlberg
Fachhochschule Vorarlberg, Campus V
Hochschulstraße 1
6850 Dornbirn
E-Mail: robert.merz@fhv.at
Internet: www.fhv.at

Alle Publikationen der Reihe **AMS info** können über das AMS-Forschungsnetzwerk abgerufen werden. Ebenso stehen dort viele weitere Infos und Ressourcen (Literaturdatenbank, verschiedene AMS-Publikationsreihen, wie z.B. AMS report, FokusInfo, Spezialthema Arbeitsmarkt, AMS-Qualifikationsstrukturbericht, AMS-Praxishandbücher) zur Verfügung – www.ams-forschungsnetzwerk.at.

Ausgewählte Themen aus der AMS-Forschung werden in der Reihe **AMS report** veröffentlicht. Der AMS report kann direkt via Web-Shop im AMS-Forschungsnetzwerk oder bei der Communicatio bestellt werden. AMS report – Einzelbestellungen € 6,- (inkl. MwSt., zuzügl. Versandkosten).

Bestellungen (schriftlich) bitte an: Communicatio – Kommunikations- und PublikationsgmbH, Steinfeldgasse 5, 1190 Wien, E-Mail: verlag@communicatio.cc, Internet: www.communicatio.cc

P. b. b.

Verlagspostamt 1200, 02Z030691M

Medieninhaber, Herausgeber und Verleger: Arbeitsmarktservice Österreich, Abt. Arbeitsmarktforschung und Berufsinformation/ABI, Sabine Putz, René Sturm, Treustraße 35–43, 1200 Wien

Jänner 2019 • Grafik: Lanz, 1030 Wien • Druck: Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., 3580 Horn