

# BERUFSBILDUNG ALS INNOVATIONSTREIBER IN DER SCHWEIZ

Die Schweizer Berufsbildung ist ein Treiber für Beschäftigung, soziale Integration und Innovation. Durch die frühzeitige Integration technologischer und organisatorischer Neuerungen in Berufsbildungscurricula fördert sie moderne Qualifikationen. Besonders kleine und mittlere Unternehmen profitieren von modernisierten Bildungsinhalten, was die Einführung innovativer Produkte und Prozesse beschleunigt. Fachhochschulen spielen ebenfalls eine Schlüsselrolle, indem sie eine Brücke schlagen zwischen beruflichen und akademischen Qualifikationen. Ihre praxisorientierte Forschung stärkt die Innovationsfähigkeit der Wirtschaft und eröffnet Berufsabsolventinnen und -absolventen Chancen in forschungsintensiven Bereichen – ein wichtiger Faktor für die Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit der Schweiz.

**Prof. Dr. Dr. h.c. Uschi Backes-Gellner, Professorin für Betriebswirtschaftslehre  
Institut für Betriebswirtschaftslehre der Universität Zürich und Co-Direktorin des  
Leading House für Berufsbildungsökonomie**

Die Schweiz kann stolz sein auf ihr ganzes Bildungssystem, insbesondere aber auf die Berufsbildung, die eine wesentliche Rolle bei der Integration von Jugendlichen in den Arbeitsmarkt spielt. Sie bietet jungen Menschen nicht nur fundierte berufliche Qualifikationen, sondern auch ausgezeichnete Chancen auf Beschäftigung und gesellschaftliche Teilhabe. Doch der vielleicht entscheidende Beitrag der Berufsbildung zur Schweizer Wirtschaft wird häufig übersehen: Die zentrale Rolle der Berufsbildung für die Förderung von Innovation und langfristigem Wohlstand in der Schweiz. In der Schweiz basiert die Innovationskraft nämlich auch auf der Berufsbildung und der engen Verzahnung von beruflichen und akademisch ausgebildeten Beschäftigten in den Betrieben sowie ihren sich ergänzenden Rollen im Forschungs- und Entwicklungsprozess.

## **Auf welchen Wegen trägt die Berufsbildung in der Schweiz zu Innovationen bei?**

Zunächst liefert die berufliche Grundbildung die hervorragend qualifizierten Arbeitskräfte auf mittlerem Qualifikationsniveau, die für die Produktion innovativer Produkte so wichtig sind. Ihre Qualifikationsbündel haben die nötige Breite und Tiefe, die es für die mit Inno-

novationen einhergehenden Veränderungen im Arbeitsprozess braucht.

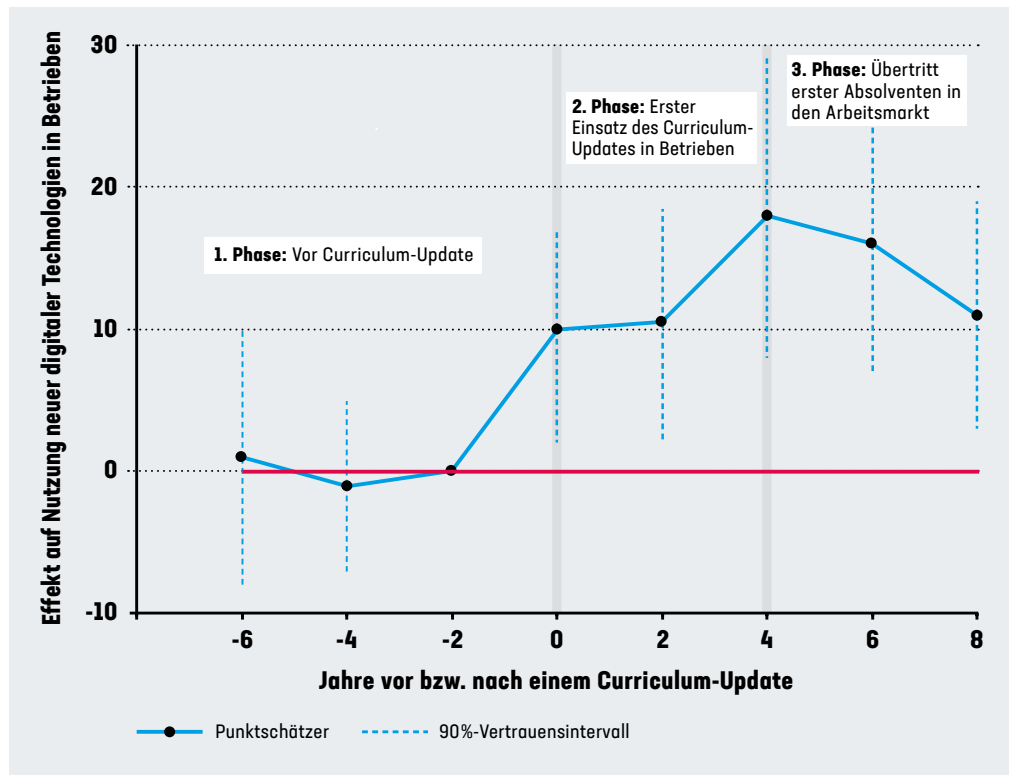
In der beruflichen Grundbildung werden die Qualifikationsbündel (Ausbildungscurricula) zudem regelmässigen Aktualisierungen unterzogen, was zur Stärkung der Innovationsfähigkeit von Betrieben beiträgt. An den Aktualisierungen der Ausbildungsinhalte wirken insbesondere auch innovative und forschungsstarke Betriebe mit. Dies hilft, zukunftsorientierte Qualifikationsbündel zu erarbeiten, die auf neue Herausforderungen im betrieblichen Alltag frühzeitig vorbereiten.

Die regelmässige Aktualisierung der Curricula beschleunigt die Diffusion von Innovationen in Schweizer Betrieben. Forschungsergebnisse zeigen z. B., dass Betriebe, die sich an beruflicher Grundbildung beteiligen (selbst Lernende ausbilden), über frisch aktualisierte Curricula frühzeitig Wissen über aufkommende Technologien aufnehmen und so schon während der Ausbildung neuartige Qualifikationen im Betrieb aufbauen und sich damit gute Voraussetzungen für entsprechende Produkt- und Prozessinnovationen legen. So zeigen empirische Studien, dass «Betriebe mit Lehrlingsausbildung» generell häufiger Produkt- oder Prozessinnovationen aufweisen

und dass sie mit einer höheren Wahrscheinlichkeit patentieren als «Betriebe ohne Lehrlingsausbildung». Am stärksten sind diese Effekte in forschungsfernen, oft kleinen und mittleren Betrieben, weil kleinere Betriebe besonders davon profitieren, wenn sie über modernisierte Ausbildungscurricula indirekt am innovativen Wissen von grossen oder forschungsaktiven Unternehmen teilhaben können.

In diesem Kontext untersucht eine aktuelle Studie auch die konkreten Effekte einer ersten Digitalisierungswelle in den 1990er Jahren (d. h. von Computer Numerical Control/CNC, Computer-Aided Design/CAD und Desktop Publishing/DP). Sie untersucht welche Effekte von Curricula-Aktualisierungen auf die Diffusion dieser digitalen Technologien in Schweizer Betrieben ausgingen. Sie zeigt, dass sich nach der erfolgreichen Integration der genannten Technologien in aufdatierten Berufsbildungscurricula verschiedener Berufe, die Nutzung der neuen Technologien in den betroffenen Schweizer Betrieben signifikant beschleunigte. Dabei waren die positiven Effekte etwa doppelt so stark in sogenannten *Mainstream-Firmen* (Firmen ohne Patente) als in *Frontier-Firmen* (mit Patenten). Die systematische

**GRAFIK 1:** BESCHLEUNIGTE NUTZUNG NEUER TECHNOLOGIEN IN SCHWEIZER BETRIEBEN NACH CURRICULUM-UPDATES UNTERSCHIEDLICHER BERUFE MIT CNC, CAD, DP



Lesebeispiel: In den ersten beiden Jahren nach Aktualisierung eines Curriculums steigt die Nutzung neuer Technologien um 10% im Vergleich zum Referenzjahr (zwei Jahre vor Einführung).

Anmerkungen: Die Ergebnisse basieren auf Regressionsanalysen (Details siehe Schultheiss & Backes-Gellner, 2024). Der Zeitpunkt zwei Jahre vor Inkrafttreten eines neuen Curriculums (bei «-2» auf der X-Achse) dient als Referenzwert, auf den die Abweichungen der übrigen Jahre bezogen sind. Betrachtet werden immer Zweijahres-Zeiträume, d.h. der Wert «0» umfasst das Jahr der Aktualisierung und das erste Jahr danach, «2» umfasst das zweite und dritte Jahr nach Aktualisierung, u. s. w.

Quelle: Schultheiss, T. & Backes-Gellner, U. (2024): Does updating education curricula accelerate technology adoption in the workplace? Evidence from dual vocational education and training curricula in Switzerland. *Journal of Technology Transfer*, 49, 191-235. <https://doi.org/10.1007/s10961-022-09971-9>

Curricula-Aktualisierung in der beruflichen Grundbildung beschleunigt also die Nutzung und Diffusion von Innovationen – und zwar insbesondere in Betrieben, die keine eigene F&E aufweisen und damit vor stärkeren Adaptionshürden stünden.

Das Berufsbildungssystem bietet im Rahmen des Innovationsgeschehens aber nicht nur den Betrieben Vorteile, sondern auch den Berufsabsolventinnen und -absolventen. Es liefert durch seine vielfältigen Anschluss- und Bildungsaufstiegsmöglichkeiten nämlich eine hervorragende Grundlage zur Bewältigung der mit Innovationen einhergehenden, sich fortwährend ändernden Anforderungen am Arbeitsmarkt.

Bezüglich solcher Bildungsaufstiegsmöglichkeiten spielen u. a. Fachhochschulen eine wichtige Rolle. Fachhochschulen wurden Mitte der 1990er Jahre geschaffen, um ein Bindeglied zwischen beruflichen und akademischen Qualifi-

kationen bereitzustellen. Bei Studierenden von Fachhochschulen wurde deshalb historisch ein beruflicher Abschluss vorausgesetzt, der mit anwendungsbezogenem akademischem Wissen aus den Fachhochschulen kombiniert werden sollte. Zudem wurde bei Dozierenden von Fachhochschulen eine Promotion und mehrjährige betriebliche Praxis vorausgesetzt, was auch wiederum angewandte Forschung – wo möglich in Kooperation mit Betrieben – fördern sollte. Solche neuen Wissenskombinationen sollten u. a. eine effiziente Brücke zwischen Anforderungen des regulären Produktionsprozesses und des F&E-Geschehens ermöglichen. Diese Rolle haben Fachhochschulen historisch gut gemeistert, wie Forschungsergebnisse zu den Innovationseffekten neugegründeter Fachhochschulen in der Schweiz zeigen.

Mit Blick auf die Effekte bei Absolventinnen und Absolventen zeigen die Studien, dass FH-Absolventinnen und

-Absolventen tatsächlich auf anderen, höherwertigen Stellen, d. h. mit Hauptaufgaben in Forschung und Entwicklung (F&E) eingesetzt werden. Die Ausrichtung der Fachhochschulen auf aufstiegswillige Berufsabsolventinnen und -absolventen war also insofern eine Erfolgsgeschichte.

Es zeigt sich aber noch ein weiterer positiver – vielleicht stärker überraschender und erfreulicher – Effekt. Auch Berufsabsolventinnen und -absolventen, die nicht an eine Fachhochschule weiterzogen, wurden danach vermehrt für F&E-Aufgaben eingesetzt. Es wurden also indirekt auch die Tätigkeitsinhalte der reinen Berufsabsolventinnen und -absolventen aufgewertet nach der Gründung von Fachhochschulen. Es kam also nicht zu einer Verdrängung, sondern zu einer Verbesserung der Positionierung reiner Berufsabsolventinnen und -absolventen am Arbeitsmarkt – ganz nach dem Motto: «a rising tide lifts all boats».

Mit Blick auf regionale Effekte im Innovationsgeschehen finden neuere Studien ebenfalls deutliche positive Auswirkungen. So zeigt sich auf der einen Seite, dass Firmen in Regionen mit neugegründeten Fachhochschulen signifikant mehr Personal mit F&E-Aufgaben beschäftigen und damit ihre F&E-Inputs steigern. Auf der anderen Seite zeigt sich, dass die Innovations-Outputs (gemessen anhand von Patenten) in Regionen mit neugegründeten Fachhochschulen ebenfalls steigen. So steigt die Quantität der Patente deutlich an, wobei der Effekt wiederum besonders gross ist bei kleinen und mittleren Unternehmen. Weitere Studien zeigen aber auch, dass solche Innovationseffekte an regionale Voraussetzungen gebunden sind, weil die Effekte deutlich stärker sind in Regionen mit passenden ökonomischen Grundlagen (gemessen z. B. an der Grösse des Arbeitsmarktes oder der Hightech-Intensität der Betriebe). Und schliesslich zeigen die Studien erfreulicherweise, dass dort wo die Quantität der Patente steigt sich deren Qualität

nicht verschlechtert. Im Gegenteil, die Qualität der Patente verbessert sich durch die neuartigen Qualifikationsbündel, die nach der Gründung der Fachhochschulen zur Verfügung standen.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass neuere Forschungsbefunde klar zeigen, dass die Berufsbildung (Berufliche Grundbildung und Bildungsaufstiege in Fachhochschulen) eine zentrale Rolle für die Quantität und Qualität des Innovationsgeschehen und damit für die Spitzenposition der Schweiz in internationalen Innovationsrankings spielt.

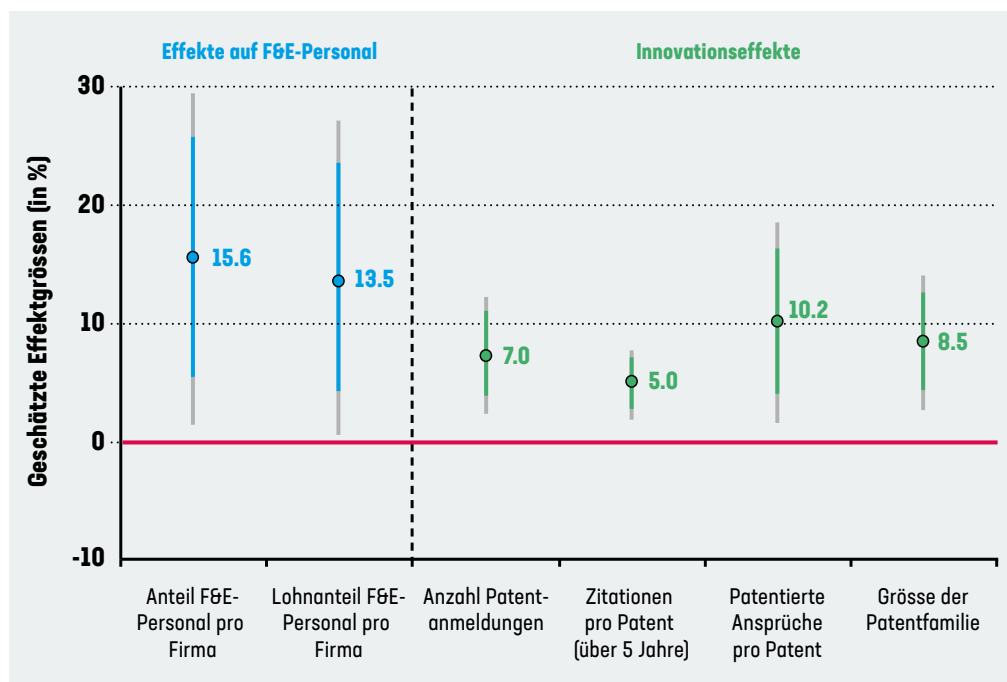
**Herausforderungen und Ausblick**

Trotz der genannten Stärken der Berufsbildung steht das System vor Herausforderungen. Eine davon ist die Sicherstellung einer ausreichenden Beteiligung von Unternehmen an der Berufsbildung. Eine andere Herausforderung ist, dass es in Zeiten des demografischen Wandels, in denen die Zahl der Schulabgängerinnen und -abgänger immer weiter sinkt, für Unternehmen

zunehmend schwieriger wird, genügend qualifizierte Lernende zu finden. Der Effekt des demografischen Wandels wird dabei durch den Ausbau von Gymnasien oder Hochschulen verstärkt, was aber weder die Qualität der Hochschulen verbessert noch der Berufsbildung hilft. Ein weiteres Problemfeld ist die Verwässerung des eigenständigen Profils der Fachhochschulen, von denen manche in jüngerer Zeit eher auf eine «Akademisierung» und Konkurrenz zu Universitäten setzen statt auf ihr ursprüngliches Mandat: Bildungsaufstiege für Berufsabsolventinnen und -absolventen und angewandte Forschung in der Region sicherzustellen.

Von der Lösung dieser Probleme hängt der zukünftige Erfolg des (Berufs-)Bildungssystem und damit die Innovationsfähigkeit der Gesamtwirtschaft, der zukünftige Wohlstand aber auch der mögliche Beitrag von Innovationen zur Bewältigung grosser gesellschaftlicher Fragen wie Klimawandel oder sozialer Ungleichheit ab.

**GRAFIK 2: EFFEKTE VON FACHHOCHSCHULEN AUF F&E-PERSONAL UND INNOVATION**



Lesebeispiele: In Regionen mit FH-Gründungen stieg die Anzahl der Patente 7% stärker als in vergleichbaren Regionen ohne FH; der Anteil des F&E-Personals stieg um 15.6%.

Anmerkungen: Die Ergebnisse basieren auf Regressionsanalysen (Details siehe Schlegel et al., 2022). Die Grafik zeigt auf der senkrechten y-Achse die Effektgrössen für unterschiedliche Innovationsindikatoren. Der linke Teil der Grafik zeigt Effekte von FH-Gründungen auf Beschäftigung von F&E-Personal, der rechte Teil zeigt Effekte auf die Quantität und Qualität von Patenten (unter Verwendung folgender gängiger Patent Qualitätsindikatoren: 1) Zitationen pro Patent, d. h. wie oft ein Patent in den fünf Jahren nach Patenterteilung von anderen Patenten und Patentanmeldungen zitiert wurde; 2) Ansprüche pro Patent, d. h. wie viele Teilerfindungen von einem erteilten Patent abgedeckt wurden und 3) Grösse der Patentfamilie, d. h. in wie vielen Ländern eine Erfindung patentiert wurde). Die vertikalen Linien zeigen Konfidenzintervalle (95% graue Linie und 99% fette Linie) und geben einen Eindruck davon, ob ein geschätzter Effekt signifikant von Null verschieden ist (d. h. wenn die Null-Linie nicht überschritten wird).

Quelle: Schlegel, T., Pfister, C., Harhoff, D. & Backes-Gellner, U. (2022): Innovation effects of universities of applied sciences: an assessment of regional heterogeneity. Journal of Technology Transfer. 47, 63-118. <https://doi.org/10.1007/s10961-020-09839-w>