

# SBFI NEWS <sup>2/23</sup>

Informationen aus dem Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation SBFI

## Fokus

Die öffentliche Förderung von «Quantum» in der Schweiz > 4

## Berufsbildung

«Unternehmerisches Denken und Handeln geht alle an» > 8

## Hochschulen

Ein Neubau für das «Tropeli» in Basel > 10



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für  
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF  
**Staatssekretariat für Bildung,  
Forschung und Innovation SBFI**

# Inhalt



## Fokus – Quantenwissenschaften

Der Hype um «Quantum» und die öffentliche Förderung in der Schweiz

[4](#)

## Themen

- «Unternehmerisches Denken und Handeln geht alle an» [8](#)
- Ein Neubau für das «Tropeli» in Basel [10](#)
- Steuerung und Weiterentwicklung des Bildungssystems [12](#)
- Quantenwissenschaften verbinden die USA und die Schweiz [14](#)
- Weltweit einflussreichste Technologieveranstaltung [16](#)

## Einblicke

- Arbeiten im SBFI [18](#)
- Fakten und Zahlen – Bundesbeiträge an Absolvierende von Vorbereitungskursen auf eidgenössische Prüfungen [19](#)
- BFI-Bild [20](#)

## IMPRESSUM

Herausgeber: Staatssekretariat für Bildung,  
Forschung und Innovation SBFI  
Einsteinstrasse 2, 3003 Bern  
info@sbfi.admin.ch  
www.sbfi.admin.ch  
Ausgabe: Nr. 2 2023 (2/23)  
Redaktion: Simone Keller, Martin Fischer  
und Laura Stirnimann  
Grafik: Hannes Saxer  
Übersetzung: Sprachdienst SBFI  
Druck: BBL  
Sprachen: D und F  
ISSN 2296-3677

Als Forschende zu Beginn des 20. Jahrhunderts begannen, das Verhalten der Natur im sehr Kleinen zu untersuchen, stellten sie schnell fest, dass Atome und Moleküle den Regeln der «klassischen» Physik nicht gehorchen. Denn Atome und Moleküle sind Quantenobjekte und haben als solche verschiedene Eigenschaften, die unserer Erfahrung widersprechen. Eine davon ist ihre Dualität: Je nachdem, wie man misst, zeigen sich Quantenobjekte als Wellen oder als Teilchen. Sie sind in gewissem Sinne beides. Mehr über Quantenwissenschaften und -technologien sowie deren öffentliche Förderung in der Schweiz erfahren Sie ab Seite 4. Bild: Adobe Stock

## Folgen Sie uns auf Social Media



## «Wissen – das einzige Gut, das sich vermehrt, wenn man es teilt.»

Sehr geehrte Leserin, sehr geehrter Leser

Die hier zitierte österreichische Schriftstellerin Marie von Ebner-Eschenbach hat im 19. Jahrhundert, also lange bevor Englisch zur weltumspannenden Sprache der Wissenschaft und Forschung geworden ist, bereits Open Science und Open Access das Wort geredet.

Das mit allem recht. Offene Forschungsdaten ermöglichen es anderen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, auf früheren Arbeiten aufbauend eigene Wissensfortschritte zu machen. Denn der Zugang zu Forschungsergebnissen – einschliesslich die ihnen zugrundeliegenden Datensätze – bietet ein breites Spektrum an möglichen Ideen für die weitere Grundlagen- und angewandte Forschung und für potenzielle Innovationen. Vor allem aber kann der Austausch von Forschungsergebnissen und Forschungsdaten auch dazu beitragen, gemeinsam an Lösungen für grosse gemeinsame gesellschaftliche Herausforderungen zu arbeiten, denken wir beispielsweise an die Covid-19-Pandemie, den Klimawandel oder die Energiekrise. Darüber hinaus kann Open Access dazu beitragen, die Kultur der Forschungsevaluierung in Richtung einer gerechteren Bewertung wissenschaftlicher Leistungen zu verändern. Nicht zuletzt dienen Open Science und Open Access auch einer möglichst effizienten Verwendung von Mitteln: Forschung ist in aller Regel teuer, und das Rad in einem gegebenen Wissensgebiet immer wieder neu erfinden zu wollen, macht keinen Sinn.

Mit FAIR (für findable, accessible, interoperable und reusable) beschäftigen sich viele Akteure intensiv auch in der Schweiz, um so Open Science und Open Access hierzulande zu verwirklichen. In einem gemeinsamen Prozess zwischen der Rektorenkonferenz swissuniversities, dem ETH-Bereich, dem Schweizerischen Nationalfonds und den Akademien der Wissenschaften Schweiz wurde eine entsprechende nationale Strategie und ein dazugehöriger Aktionsplan entwickelt. Die Umsetzung dieser nationalen Open-Access-Strategie ist bereits weit fortgeschritten und befindet sich auf dem Weg der Realisierung. Das gemeinsame, durchaus sportliche Ziel lautet: Bis im Jahr 2024 sollen in der Schweiz alle mit öffentlichen Geldern finanzierten wissenschaftlichen Publikationen im Internet frei und kostenlos zugänglich sein.

Bei allem Fortschritt, der auf dem Weg dahin bereits erzielt werden konnte, bleiben noch verschiedene Fragen zu klären. Zum Beispiel, wie die verschiedenen Akteure in Forschung und Innovation ihre jeweiligen Bemühungen am besten koordinieren oder wie die Vorteile von Open Science nachhaltig zu fördern sind, damit Anreize für deren breite Anwendung in Wissenschaft und Innovation geschaffen werden können. Ich bin überzeugt davon, dass die entsprechenden Arbeiten weiter voranschreiten und bedanke mich bei allen, die sich in den notwendigen strategischen Überlegungen engagieren, dies mit Blick weit über die Schweizer Landesgrenzen hinaus. Denn je mehr Kräfte in das Teilen von Wissen eingebunden werden können, desto mehr neues Wissen entsteht.



Martina Hirayama  
Staatssekretärin für Bildung, Forschung und Innovation

# Der Hype um «Quantum» und die öffentliche Förderung in der Schweiz

**«Quantum» hat sich in den letzten Jahren und Monaten zu einem Modewort entwickelt. Im Forschungs- und Innovationsbereich führt fast kein Weg mehr daran vorbei. Aber welche grundlegenden Ideen verbergen sich hinter diesem Begriff und was meinen Technologie-Nerds, wenn sie «Quantum» sagen? Was hat das SBFI damit zu tun und wie ist die Schweiz in Quantenwissenschaften und Quantentechnologien positioniert?**

In unserer alltäglichen Erfahrung lässt sich das Verhalten der Natur sehr gut mit den Regeln der «klassischen» Physik beschreiben. Wir wissen beispielsweise recht gut, was wir erwarten können, wenn wir Strom einer bestimmten Stärke durch einen Elektromagneten schicken oder Licht durch eine Linse mit bestimmter Brennweite.

## Quantenmechanik oder die Natur im Kleinen

Als Forschende zu Beginn des 20. Jahrhunderts begannen, das Verhalten der Natur im sehr Kleinen zu untersuchen, stellten sie schnell fest, dass Atome und Licht den bekannten Regeln nicht gehorchen. Die Beobachtungen spotteten geradezu dem gesunden Menschenverstand. Es brauchte etwa 25 Jahre, bis mit der Quantenmechanik ein Regelwerk entwickelt war, mit dem man die Natur im Kleinsten beschreiben konnte. Wirklich verstanden war sie damit noch nicht (und ist sie bis heute nicht).

## Sehr klein, ...

Die Quantenmechanik kommt ins Spiel, wenn wir uns auf ungefähr die Grösse von Atomen begeben. Atome bestehen aus einem positiv geladenen Kern und einer negativ geladenen Elektronenhülle und haben einen Radius von einem 10-Millionstel Millimeter. Der Atomkern ist nochmals 20 000 bis 150 000 Mal kleiner. Könnten wir ein Atom auf das Billionenfache seiner Grösse aufblasen, würde der stecknadelkopfgrosse Atomkern in ungefähr 100 m Abstand von ähnlich grossen Elektronen umkreist, dazwischen wäre buchstäblich nichts. Aber dieses Bild ist in gewisser Weise unzutreffend: Ein Atom und seine Bausteine sind keine klassischen Objekte, sondern Quantenobjekte – also ganz anders. Quantenobjekte sind sehr klein und/oder sehr kalt. Beispiele dafür sind Moleküle, Atome oder Elementarteilchen.

## ... in Päckchen, ...

Einen Topf Wasser kann man gleichmässig erwärmen und ein Velo kontinuierlich abbremsen. Anders als in diesen Beispielen aus der klassischen Physik kann man Quantenobjekten Energie nicht kontinuierlich zuführen oder entziehen, sondern nur stufenweise: Energie wird von Quantenobjekten nur in passenden Päckchen, den *Quanten* aufgenommen oder abgegeben (Abbildung 1, Seite 6).

So ein Energiepäckchen kommt oft als Photon («Lichtteilchen») daher (Abbildung 2, Seite 6). Jedes Atom hat charakteristische Lichtfrequenzen oder Wellenlängen, die es aufnehmen oder abgeben kann.

## ... kapriziös, ...

Kennt man in der klassischen Physik die Regeln, die einem Prozess zugrunde liegen, so kann man punktgenau ausrechnen, in welchem Zustand sich das betrachtete System zu einem bestimmten Zeitpunkt befinden wird. Dank der Newtonschen Gesetze weiss man beispielsweise sehr genau, wo die Planeten in der Zukunft sein und wie schnell sie sich dann bewegen werden. Für Quantenobjekte hingegen gilt das *Superpositionsprinzip*: Sie befinden sich gleichzeitig in und an allen für sie möglichen Zuständen und Orten. Erst bei der Messung legen sie sich fest, wo und in welchem Zustand man sie beobachtet. Dafür, dass man einen bestimmten Wert beobachten wird, lässt sich nur eine Wahrscheinlichkeit vorhersagen.

Zudem unterliegen Quantenobjekte der *Unschärferelation*: Die Messgrössen eines Quantenobjekts lassen sich nicht paarweise exakt bestimmen: Das Produkt der Ungenauigkeiten zweier Messgrössen kann nicht kleiner als ein bestimmter Wert werden. Je genauer man also den Wert der einen Messgrösse kennt, desto ungenauer wird derjenige der anderen. Beispiele für solche Messgrössenpaare sind Ort/Impuls, Energie/Zeit, Spin/Orientierung.

## ... bizarr.

Quantenobjekte haben unserer Erfahrung widersprechende Eigenschaften:

- **Superposition:** Quantenobjekte befinden sich gleichzeitig überlagert in allen für sie möglichen Zuständen. Erst bei der Messung legen sie sich auf einen fest.
- **Probabilistisch:** Über Quantenobjekte lassen sich keine genauen Vorhersagen treffen, nur Beobachtungswahrscheinlichkeiten angeben.
- **Unschärfe:** Messgrössen lassen sich nicht paarweise exakt bestimmen.
- **Dualität:** Je nachdem, wie man misst, zeigen sich Quantenobjekte als Wellen oder als Teilchen. Sie sind in gewissem Sinne beides.
- **Verschränkung («entanglement»):** Wechselwirken zwei oder mehrere Quantenobjekte miteinander, werden ihre Eigenschaften so miteinander verknüpft (verschränkt), dass eine Beschreibung des Gesamtsystems allein durch die einzelnen Quantenobjekte nicht mehr möglich ist. Trennt man verschränkte Quantenobjekte räumlich, behält das System seine Gesamteigenschaften. Manipuliert man ein Quantenobjekt, wird das andere auch über beliebige Distanzen hinweg augenblicklich reagieren, um die Gesamteigenschaften des Systems zu erhalten (Abbildung 3, Seite 6).



Beam me up! Eine Fotomontage von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern des Quantum Device Lab der ETH Zürich. Bild: zVg/ETH Zürich

- Tunneln: Quantenobjekte können Hindernisse überwinden («durch-tunneln»), die nach den Regeln der klassischen Physik zu «hoch» für sie wären.

#### «Alte» Quantentechnologie

«Quantum» ist überall in unserem Alltag. Seien es Halbleitertransistoren als Bausteine von Computern, Laser oder die Magnetresonanztomographie: All diese (und weitere) Techniken beruhen auf unserer Fähigkeit, Quantenobjekte *kollektiv* zu manipulieren.

#### «Neue» Quantentechnologie

Technologien, die *einzelne* Quantenobjekte manipulieren, werden umgangssprachlich der zweiten quantentechnologischen Revolution oder «Quantum 2.0» zugerechnet. Strategisch wichtige Gebiete davon sind:

- Quantensensorik und -Metrologie: Auf Messungen individueller Quantenphänomene basierende Sensoren erschliessen die Quantenwelt.
- Quantum computing: Derzeit konventionelle Computer nutzen zum Speichern und Rechnen eine digitale (binäre) Logik, die technisch durch die Schalterstellungen «ein» und «aus» geeignet verbundener Transistoren realisiert wird. Realisiert man die Logik durch spezielle Quantenobjekte (sogenannte Qbits), so ist sie nicht binär, sondern gemäss Superpositionsprinzip durch alle möglichen Überlagerungen von Quantenzuständen des Qbits gegeben. Dies ermöglicht im Prinzip eine massiv höhere Rechnerleistung als mit den aktuell leistungsfähigsten Computern.

- Quantum communication: Hier wird die Verschränkung delokalierter Quantenobjekte (meist Photonen) für die Übertragung von Datenschlüsseln genutzt. Diese Technologie ist bereits verfügbar. Diese Art der Kommunikation ist im Prinzip abhörsicher, da jedes «Mithören» Dritter das Signal beeinflusst.

Das alles ist wegen der beschriebenen Eigenschaften der Quantenobjekte nicht ganz einfach und Gegenstand aktueller Forschung. Schätzungen, wann es den ersten brauchbaren universellen Quantencomputer geben wird, schwanken zwischen fünf und 30 Jahren.

#### Quantentechnologie: Warum der Hype?

«Quantum 2.0» bedeutet einen technologischen Wandel, der mutmasslich ähnliche Veränderungen bewirken wird wie die Industrialisierung nach der Erfindung der Dampfmaschine.

Für die gegenwärtige, weitgehend digitalisierte globale Gesellschaft wird dies voraussichtlich grosse wirtschaftliche und politische Konsequenzen haben. Der Markt der Umstellung von «traditional digital» zu «quantum» ist riesig. Quantenkommunikation und Kryptographie ermöglichen sichere Speicherung und Austausch von Daten, während die Leistungsfähigkeit von Quantencomputern neben ihrem Nutzen für Forschung und Entwicklung (z.B. in Pharmazie, Medizin, Materialentwicklung, Logistik, Fertigungstechnik) viele der auf traditioneller Computertechnik beruhenden Datenverschlüsselungen und -sicherungen knacken kann.

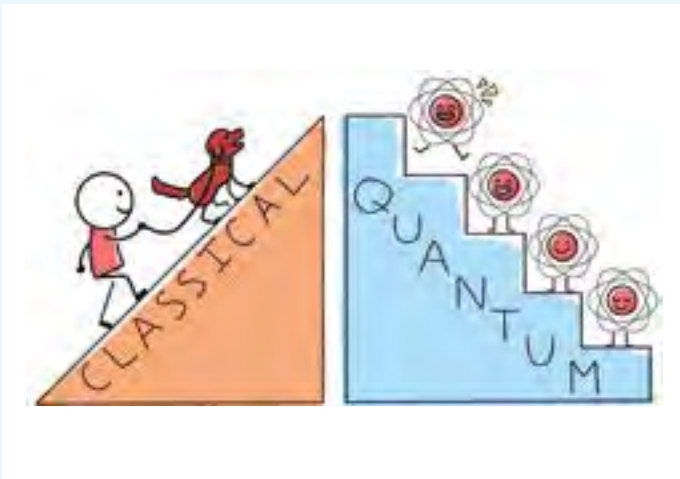


Abbildung 1: Bei Quantenobjekten erfolgt die Aufnahme (und Abgabe) von Energie nicht kontinuierlich, sondern diskret in Stufen. Quelle: The Quantum Atlas/Eileen Stauffer

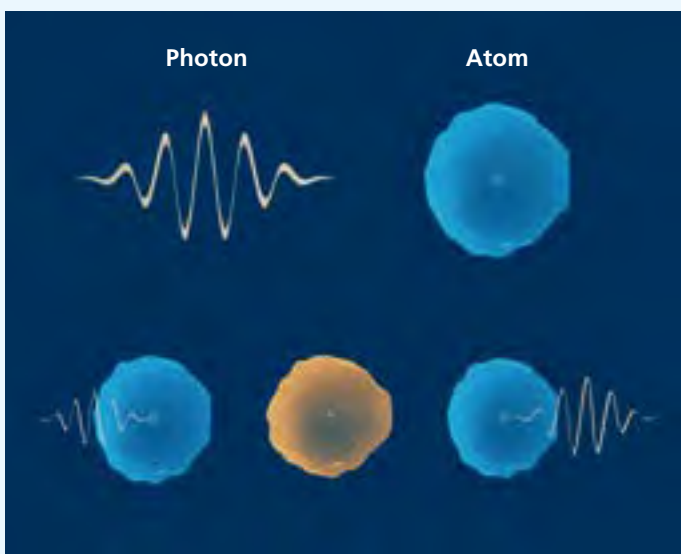


Abbildung 2: Ein Photon passender Frequenz trifft auf ein Atom, das dadurch in einen energiereicheren (angeregten) Zustand übergeht. Beim Zurückfallen vom angeregten in den vorherigen Zustand gibt es die Energiedifferenz der beiden Zustände wieder als Photon gleicher Frequenz ab. Quelle: The Quantum Atlas/Emily Edwards

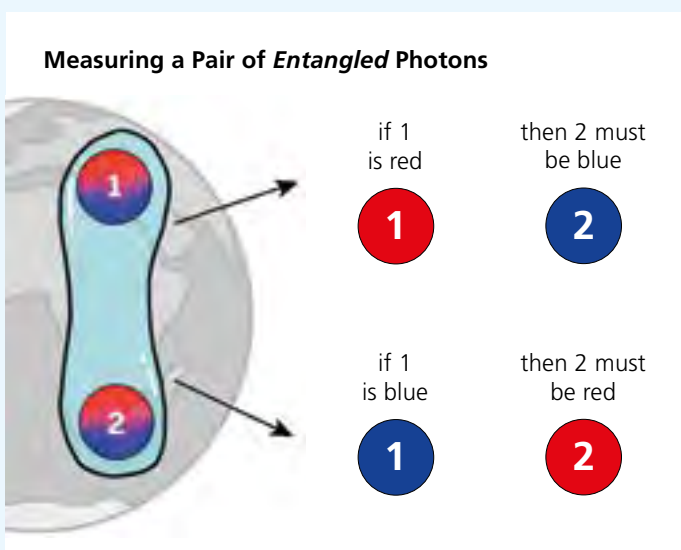


Abbildung 3: Quantenkommunikation mit verschränkten Quantenobjekten (Photonen in verschiedenen Polarisationszuständen). The Quantum Atlas/Shivani Mattikalli

Das ist auch der Grund, weshalb sich diverse Länder derzeit einen sehr ambitionierten Wettbewerb um «Quantum 2.0» liefern: Wer zuerst damit arbeiten kann, gewinnt ökonomisch und sicherheitspolitisch an Einfluss. Die beteiligten Unternehmen erwarten Milliardenumsätze und -gewinne. Vor diesem Hintergrund investieren verschiedene Länder bedeutende öffentliche Mittel in diesen Forschungsbereich: China führt mit Fördermitteln von 15 Mia. USD, gefolgt von der EU mit 7,2 Mia. USD, die sich vor allem aus Investitionen Deutschlands (3,1 Mia. USD), Frankreichs (2,2 Mia. USD), der Europäischen Kommission (1,1 Mia. USD) und der Niederlande (0,9 Mia. USD) zusammensetzt (Quelle: World Economic Forum, State of Quantum Computing: Building a Quantum Economy, 13 September 2022).

In diesem Umfeld agiert die multilaterale Initiative «Pursuing Quantum Information together». Zwölf Länder (derzeit USA, AUS, CA, DK, FI, FR, DE, JP, NL, SE, CH, UK), die gemeinsame Werte wie Freiheit, Demokratie und Transparenz teilen, diskutieren auf technischer Ebene in einem Round Table über einen gemeinsamen Rahmen, in dem internationale Zusammenarbeit in der Quantentechnologieforschung möglichst reibungsfrei, aber unter Wahrung der wirtschaftlichen und sicherheitspolitischen Interessen aller Beteiligten stattfinden kann. Die Schweiz beteiligt sich an diesen Gesprächen mit einer Delegation des SBFI.

### Und die Schweiz?

Wie ist die Schweiz mit Quantenwissenschaften und -technologien positioniert? Während China, die USA, Russland und Deutschland anteilmässig die aktivsten Länder bezüglich Quantum-Publikationen sind, steht die Schweiz vor Deutschland, UK, Österreich und den USA an der Spitze der Länder bezüglich Impact, also der Wirkung solcher Publikationen. Dies ist auch dem Umstand zu verdanken, dass die Schweiz seit über zwei Dekaden in die Quantenforschung investiert.

Seit 2001 unterstützt der Bund Nationale Forschungsschwerpunkte (NCCR) im Bereich Quantum. Diese erhalten bzw. erhielten über zehn bis zwölf Jahre je ungefähr 50 Mio. CHF:

- NCCR Nanoscale Science, 2001–2013, Leading House: Universität Basel,
- NCCR Quantum photonics, 2001–2013, Leading House: EPF Lausanne,
- NCCR QSIT, 2011–2022, Leading House: ETH Zürich, Universität Basel,
- NCCR SPIN, 2021–2031, Leading House: Universität Basel

**Swiss Quantum Initiative**

Die bottom-up initiierte, vom SBFI lancierte und von der Schweizerische Akademie der Naturwissenschaften (SCNAT) umgesetzte Initiative soll ab 2023 wirken. Nicht zuletzt auch aufbauend auf den über die NCCR getätigten Investitionen des Bundes und der Hochschulen hat sie zum Ziel, durch zusätzliche nationale Kooperations- und Fördermöglichkeiten die Position der Schweiz in Quantentechnologie zu festigen und ihre internationale Wettbewerbsfähigkeit zu steigern. Die Initiative umfasst die gezielte Stärkung der Forschung über kompetitive Ausschreibungen, die Entwicklung attraktiver Curricula im Bildungsbereich, den Wissens- und Technologietransfer in Zusammenarbeit mit der Industrie und die internationale Zusammenarbeit.

**Quantum Transitional Call**

Im Rahmen des EU-Rahmenprogramms für Forschung und Innovation, Horizon Europe (2021–2027) ist die Schweiz derzeit als nicht assoziiertes Drittland von der Beteiligung an Ausschreibungen zu Quantentechnologie und anderen von der EU als strategisch erachteten Schlüsseltechnologien (Raumfahrt, Hochleistungsrechnen) ausgeschlossen.

Zur Überbrückung wurde 2022 auf nationaler Ebene der «Quantum Transitional Call» lanciert. Das SBFI hat den Schweizerischen Nationalfonds (SNF) mit der Umsetzung dieses Calls mandatiert.

**Massnahmen im Bereich der Raumfahrt**

Ein Teil der vom Bundesrat aufgrund der Nicht-Assoziierung beschlossenen Massnahmen werden über die Europäische Weltraumorganisation ESA umgesetzt, der die Schweiz als Gründungsmitglied angehört. Dies erlaubt Schweizer Akteuren weiterhin die Teilnahme an Quanten-Weltraumprojekten.

**Nachwuchs gesucht**

Geld ist elementar für die Fortführung der Quantenforschung, aber nur der Anfang. Am wichtigsten sind kreative, begeisterte und in der internationalen Quantenwissenschafts-Community gut vernetzte Forschende und Entwicklerinnen und Entwickler. Von ihnen hat die Schweiz glücklicherweise viele. Aber es braucht Nachwuchs – auch daran wird gearbeitet, wie erste Studiengänge zur Quantentechnologie zeigen. Entscheidend für den wirtschaftlichen Erfolg der Schweiz wird es zudem sein, bereits bei Schülerinnen und Schülern das Interesse für Quantentechnologie zu wecken und sie durch spezifische Berufsausbildungen zu qualifizieren.

**Kontakt:**

Martin Kern, SBFI  
Wissenschaftlicher Berater Ressort Internationale  
Programme Forschung und Innovation  
martin.kern@sbfi.admin.ch, +41 58 465 14 19

Monique Bolli, SBFI  
Wissenschaftliche Beraterin Ressort Nationale Forschung  
monique.bolli@sbfi.admin.ch, +41 58 465 64 38

Yaël Kaiser, SBFI  
Wissenschaftliche Beraterin Ressort Bilaterale Beziehungen  
yael.kaiser@sbfi.admin.ch, +41 58 463 00 59

**Weitere Informationen:**

Swiss Quantum Initiative: [www.sbfi.admin.ch/sqi-de](http://www.sbfi.admin.ch/sqi-de)

Übergangsmassnahmen Horizon Europe:  
[www.sbfi.admin.ch/uebergangsmassnahmen](http://www.sbfi.admin.ch/uebergangsmassnahmen)

Quantum-Atlas: <https://quantumatlas.umd.edu/>

# «Unternehmerisches Denken und Handeln geht alle an»

**Bis zu zehn Prozent seiner Mittel für die Berufsbildung setzt der Bund für die Projektförderung ein. Im Zeitraum 2018–2022 hat das SBFI beispielsweise das Pilotprojekt «Unternehmerisches Denken und Handeln an Berufsfachschulen der Schweiz» unterstützt. Im Interview erklärt Projektleiter Georg Berger, Direktor des Berufsbildungszentrums Olten und Präsident der Schweizerischen Direktorenkonferenz SDK-CSD, wieso unternehmerisches Denken und Handeln ganzheitlich zu verstehen ist und welche Ziele erreicht werden konnten.**



Teilnehmende am European Youth Start Entrepreneurship Award 2022 in Olten. Bild: Christoph Henzmann

## **Was waren die Beweggründe für das Projekt «Unternehmerisches Denken und Handeln an Berufsfachschulen der Schweiz»?**

Georg Berger: Unternehmerisches Denken und Handeln ist eine Zukunftskompetenz. Es ist eine Tatsache, dass auf Hochschulstufe – ganz im Gegensatz zur Sekundarstufe II – verschiedene Angebote zur Stärkung der Kompetenzen im Bereich Unternehmertum bestehen. Die Berufsbildung bildet diesbezüglich noch einen blinden Fleck.

## **Was möchten Sie mit dem Projekt erreichen, welches sind die Ziele?**

In pädagogischer Hinsicht möchten wir die Selbstwirksamkeit und die Eigeninitiative von künftigen Berufsleute stärken, indem wir ihnen einen methodischen Werkzeugkasten zur Umsetzung von Ideen und zum Lösen von Problemen in die Hände geben. Mit der Plattform «myidea.ch» haben wir ein Lehrmittel geschaffen für den Aufbau unternehmerischer Kompetenzen im Rahmen des allgemeinbildenden Unterrichts. In erster Linie bilden wir Lehrpersonen fort und vermitteln ihnen das notwendige pädagogisch-didaktische, psychologische und wirtschaftswissenschaftliche Zusatzwissen zu «myidea.ch». Dank unseres Konzepts können sie anschliessend auch andere Lehrpersonen ausbilden.





Projektleiter Georg Berger, Direktor des Berufsbildungszentrums Olten und Präsident der Schweizerischen Direktorenkonferenz SDK-CSD. Bild: Bruno Kissling

**Die bedarfsorientierte Vermittlung unternehmerischer Kompetenzen ist seit langem Teil der Berufsbildung, insbesondere der höheren Berufsbildung. Höhere Fachprüfungen beispielsweise bereiten Absolvierende auf das Führen eines Unternehmens vor. Wieso braucht es aus Ihrer Sicht unternehmerische Kompetenzen bereits in der beruflichen Grundbildung?**

Unternehmerisches Denken und Handeln ist als Unterrichtskonzept ganzheitlich zu verstehen. Wir richten unser Augenmerk nicht nur auf die Gründung eines Unternehmens (Entrepreneur), sondern auch auf die erfolgreiche Ausübung der Rolle als Mitarbeitende (Intrapreneur). Die technologische Entwicklung fördert das Lebensunternehmertum, weshalb wir gut daran tun, den Berufsnachwuchs im Kontext des lebenslangen Lernens entsprechend zu sensibilisieren. Kurz gesagt: Unternehmerisches Denken und Handeln geht alle an.

**Das Projekt startete 2018 und endete 2022. Konnten die gesteckten Ziele erreicht werden?**

Die ursprüngliche Zielsetzung lautete unter anderem wie folgt: «Innerhalb der Projektlaufzeit sollen geschätzte 160 Lehrpersonen und rund 3300 Berufslernende aus den vier beteiligten Kantonen erreicht werden». Gemessen an dieser Zielsetzung verlief das Projekt sehr erfolgreich. Wegen der Covid-19-Pandemie mussten wir allerdings das ganze Projektsetting von Präsenz- auf Fernunterricht umstellen, was zu Mehrkosten und einer Verzögerung um ein Jahr führte. Mit der Online-Plattform «myidea.ch» haben wir ein Lehr-Lern-Programm für den allgemeinbildenden Unterricht in drei Sprachen erarbeitet. Nach dem Unterricht schätzen die Lernenden ihre Fähigkeiten zur Entdeckung und Umsetzung einer eigenen Geschäftsidee sowie die Umsetzbarkeit einer Gründung signifikant höher ein. Es zeigt sich, dass besonders weibliche Lernende vom Programm profitieren.

**Wie soll es weitergehen und wo sehen Sie Herausforderungen?**

Mit der Ende 2022 erfolgten Gründung eines Schweizerischen Zentrums für Unternehmerisches Denken und Handeln wollen wir Aktivitäten in den Bereichen Programmentwicklung, -verbreitung und -evaluation vorantreiben. Auch die Qualifizierung von Lehrpersonen sowie die Durchführung von Wettbewerben und Berufsmeisterschaften sind weiterhin im Fokus. Das Zentrum ist bei der Wirtschaftsförderung der Region Olten angesiedelt, welche zuvor in Olten bereits den European Youth Start Award durchgeführt hat. Unsere Vision ist erfüllt, wenn alle Berufslernenden unternehmerisch denken und handeln können. Die grosse Herausforderung besteht nun darin, unternehmerisches Denken und Handeln als die Fähigkeit, Ideen in nachhaltige Werte für Wirtschaft und Gesellschaft umzuwandeln, im Rahmenlehrplan für Allgemeinbildung zu verankern.

.....

**Richtlinien für Projektförderung**

- Die Verwendung der Mittel ist in Artikel 54 und 55 des Berufsbildungsgesetzes (BBG) geregelt.
- Gemäss Art. 54 BBG können Projekte subventioniert werden, die zur Weiterentwicklung und zum Aufbau zukunftsgerichteter Strukturen in der Berufsbildung beitragen. Darunter fallen beispielsweise Pilotprojekte, Studien und Anschubfinanzierungen.
- Art. 55 BBG gibt dem Bund die Möglichkeit, Beiträge auszurichten, die im öffentlichen Interesse liegen, aber ohne zusätzliche Unterstützung nicht erbracht werden könnten. Dazu gehören beispielsweise Massnahmen zur Förderung der Gleichstellung von Frau und Mann oder zur Sicherung und Erweiterung des Lehrstellenangebotes.

.....

**Welchen Stellenwert hatte die Unterstützung des Bundes im Rahmen der Projektförderung für die Umsetzung des Projekts?**

Ohne die aktive Unterstützung des SBFI hätte unser Vorhaben nie verwirklicht werden können. Eine weitere zentrale Voraussetzung bildete die ideelle Unterstützung der Organisationen der Arbeitswelt. Hier bin ich als Projektleiter den Bildungsverantwortlichen des Schweizerischen Gewerbeverbandes und des Schweizerischen Arbeitgeberverbandes sehr dankbar. Zudem gab uns die Empfehlung der Schweizerischen Berufsbildungsämterkonferenz die notwendige Glaubwürdigkeit bei der Einführung in den Kantonen. Alles in allem ist das Projekt ein Beispiel der tadellos funktionierenden Verbundpartnerschaft der schweizerischen Berufsbildung.

.....

Kontakt:  
Fritz Jordi, SBFI  
Projektverantwortlicher Ressort Finanzierung und Projektförderung  
fritz.jordi@sbfi.admin.ch, +41 58 462 21 43

Weitere Informationen:  
[www.sbfi.admin.ch/projektfoerderung](http://www.sbfi.admin.ch/projektfoerderung)  
[www.udh-ch.ch/](http://www.udh-ch.ch/)

# Ein Neubau für das «Tropeli» in Basel

Bis vor gut einem Jahr war das Swiss Tropical and Public Health Institut (Swiss TPH), im Basler Dialekt liebevoll «Tropeli» genannt, auf sieben verschiedene Standorte in Allschwil verteilt. Seit April 2022 konzentrieren sich die Büros, Labors, Lehrräume und Dienstleistungsangebote auf dem Areal BaseLink im Gebiet Bachgraben. Das Swiss TPH ist mit der Universität Basel assoziiert. Die Universität Basel finanzierte und realisierte als Bauherrin den Neubau «Belo Horizonte», zu dem der Bund gut 26 Millionen Schweizer Franken beigesteuert hat.



Der Lichthof verbindet die beiden Bürogeschosse und fördert den Austausch in offenen, mit natürlichem Licht durchfluteten Begegnungszonen. Die Grünpflanzen wurden im passenden Flair mit tropischem Ursprung gewählt. Bild: Swiss TPH/Joachim Pelikan

Die Verantwortlichen für Hochschulbauten im SBFI würdigten «Belo Horizonte» für die gelungene Ausführung und das erfolgreiche Bauprojekt. Der Neubau, der von der Uni Basel an das TPH vermietet wird, bietet den Studierenden sowie Mitarbeitenden in Forschung, Diagnostik und Lehre zeitgemässe Labor-, Büro-, und Unterrichtsflächen sowie Begegnungszonen. Der klar geschnittene Baukörper verankert sich vor Ort mit der vegetabil belebten Fassade – sprich mit Pflanzen als vertikalen Gestaltungselementen – und die grosszügigen raumhohen Glasfassaden ermöglichen Ein- und Ausblicke.

## Offene Gebäudestruktur fördert Austausch

Im Erdgeschoss befinden sich die öffentlichen Räume der Lehre und Klinik. In den ersten beiden Obergeschossen sind die Labore angesiedelt. Darüber sind zwei Bürogeschosse verortet. Die offene Gebäudestruktur fördert den Austausch und die Zusammenarbeit in den neuen Arbeitswelten der Bürolandschaft. Drei Lichthöfe versorgen die Büroräume mit zusätzlichem zenitalem Licht (Licht, das von oben kommt) und sorgen für eine angenehme natürliche Belichtung und grosszügige vertikale Sichtbezüge. Das alle Geschosse verbindende

offene Atrium dient als zentrale Erschliessungshalle und fördert mit Teeküchen und Bistromobiliar als Begegnungsfläche die informelle übergreifende Kommunikation.

.....  
**Gesamtkosten:** 127 Mio. CHF

**Bauprojekt:** 114 Mio. CHF

**Investitionen (Laborgeräte, IT etc.):** 13 Mio. CHF

**Bundesbeitrag an die Bauinvestitionskosten:** 26,5 Mio. CHF

**Weitere Unterstützung durch den Bund:** Das Swiss TPH wird als Forschungseinrichtung von nationaler Bedeutung gefördert.

In den Jahren 2021–2024 erhält es 32 Mio. CHF.

.....

**Projektbegleitung durch das SBFI**

Das realisierte Projekt «Belo Horizonte» des Architekturbüros Kunz und Mösch GmbH in Basel mit einer Gesamtgeschossfläche von ca. 20 000 m<sup>2</sup> wurde mittels einem anonymen Projektwettbewerb im Jahr 2017 im selektiven Verfahren erkoren. Die Ausführung des Projektes fand von Oktober 2019 bis April 2022 statt. Die Schlüsselübergabe erfolgte planmässig im September 2021. Von Oktober 2021 bis März 2022 zogen 700 Mitarbeitende und Studierende in das neue Gebäude ein. Die offizielle Eröffnung mit rund 300 Gästen aus Politik, Wirtschaft und Wissenschaft fand am 1. April 2022 statt.

Das SBFI verfolgt im Rahmen der guten Zusammenarbeit im Hochschulbereich insbesondere die Schaffung günstiger Rahmenbedingungen für eine Lehre und Forschung von hoher Qualität. Im Bauinvestitionsprojekt prüft das SBFI die Einhaltung der hohen Qualitätsstandards sowie die Erfüllung der Voraussetzungen zur Gewährung von Bauinvestitionsbeiträgen hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, Erfordernissen der Aufgabenteilung und der Zusammenarbeit unter den Hochschulen, Nachhaltigkeit und Behindertengerechtigkeit.



Aussenansicht des klar geschnittenen Baukörpers mit einer vegetabil belebten Fassade – sprich mit Pflanzen als vertikalen Gestaltungselementen. Bild: Swiss TPH/Joachim Pelikan



Einblick in die modernen Arbeitsbereiche der Laborräumlichkeiten dank gläsernen Wandelementen und Labortüren. Bild: Swiss TPH

.....  
 Kontakt:  
 Yvonne Kuhn, SBFI  
 Leiterin Ressort Hochschulbauten  
 yvonne.kuhn@sbfi.admin.ch, +41 58 462 38 22

Weitere Informationen:  
[www.sbfi.admin.ch/bauinvestitionsbeitraege](http://www.sbfi.admin.ch/bauinvestitionsbeitraege)

# Steuerung und Weiterentwicklung des Bildungssystems

**400 Seiten dick, rund anderthalb Kilo schwer und mit über 500 Bildungsthemen vollgespickt, ist Anfang März 2023 die vierte Ausgabe des Bildungsberichtes Schweiz erschienen. Er präsentiert aktuelles Wissen über das Schweizer Bildungssystem und dessen Leistungsfähigkeit über alle Bildungsstufen hinweg.**



Trotz Schulschliessungen aufgrund der Covid-19-Pandemie gab es keine nennenswerten Einbussen bei den schulischen Leistungen, dies ein Ergebnis des Bildungsberichts 2023. Bild: Monique Wittwer

Nach den Ausgaben 2010, 2014 und 2018 ist der Bildungsbericht 2023 ein Jahr später als geplant erschienen. Grund dafür war die Covid-19-Pandemie, von der über alle Schulstufen hinweg Lehrpersonen, Schülerinnen und Schüler, Lernende und Studierende betroffen waren. Insbesondere das zeitweise Verbot von Präsenzunterricht stellte die Bildungsakteure vor grosse Herausforderungen. Die Verschiebung der Publikation ermöglichte es, kurzfristige Analysen zu den Auswirkungen der Pandemie einzubeziehen. Es zeigt sich, dass die Krise auch Chancen bot, beispielsweise im Bereich der Digitalisierung.

## **Ausgewählte Ergebnisse**

Anhand von erst seit Kurzem möglichen statistischen Längsschnittdaten präsentiert der Bericht u.a. neue Erkenntnisse zu den Abschlussquoten auf der Sekundarstufe II. So unterscheidet sich die Quote stark zwischen Personengruppen mit unterschiedlichem Ausbildungstyp, welchen Jugendliche im Alter von 15 Jahren besuchen. Dabei spielt bekannterweise auch der Migrationshintergrund eine Rolle.



Stefan Wolter: ist Direktor der Schweizerischen Koordinationsstelle für Bildungsforschung und Leiter der Forschungsstelle für Bildungsökonomie an der Universität Bern. Bild: zVg

Ein weiterer Befund zeigt, dass die Tertiärquote in der Schweiz weiter ansteigt und über dem OECD-Durchschnitt liegt. Heute besitzt jede zweite 25- bis 34-jährige Person in der Schweiz einen Abschluss auf Tertiärstufe (Hochschule oder höhere Berufsbildung). Die Nachfrage auf dem Arbeitsmarkt stützt diesen Trend: Die Bildungsrenditen (Lohnsteigerung durch zusätzliche Bildung) von Personen mit tertiärem Abschluss sind nicht gesunken, obwohl heute deutlich mehr Personen über einen solchen verfügen. Zudem ist der Fachkräftemangel in denjenigen Berufen am stärksten, die einen Abschluss auf Tertiärstufe verlangen.

### **Bildungsmonitoring Schweiz**

Anhand des Bildungsberichts überprüfen Bund und Kantone jeweils die langfristig angelegten bildungspolitischen Ziele für den Bildungsraum Schweiz. Basierend auf dem ersten Bildungsbericht von 2010 hatten sie 2011 gemeinsame Ziele erstmals festgehalten. Mit dem Erscheinen der Bildungsberichte 2014 und 2018 wurden diese überprüft und aktualisiert. Der neu vorliegende Bericht stösst eine weitere Überprüfung der gemeinsamen Ziele 2019 an: Er zeigt auf, was bereits gut funktioniert, wo weiterhin Herausforderungen bestehen und in welchen Bereichen noch zu wenig Wissen vorhanden ist. Diese Informationsbasis ermöglicht es den Akteuren, sinnvolle Massnahmen zu ergreifen.

.....

### **Der Bildungsbericht ist wegen der Covid-19-Pandemie ein Jahr später erschienen als geplant. Wie hat sich die Pandemie auf die diversen Bildungsstufen ausgewirkt?**

Stefan Wolter: Die Auswirkungen sind je nach Bildungsstufe und auch nach Bildungstyp unterschiedlich ausgefallen. Das war grundsätzlich zu erwarten, denn beispielsweise blieben die obligatorischen Schulen relativ kurze Zeit für den Präsenzunterricht geschlossen, während gerade die Hochschulen viel länger auf diesen verzichten mussten. Unterschiede gab es auch bezüglich der Arbeitsmarkt-orientierung. Während schulische Systeme davon weitestgehend unbeeinflusst sind, ist dies in der Berufsbildung oder der Weiterbildung gerade nicht der Fall. Ein Teil der Ausbildung hätte in Betrieben stattfinden sollen, die geschlossen oder wo die Betreuungspersonen im Homeoffice waren.

### **Gibt es auf die Corona-Pandemie bezogen Erkenntnisse, die Sie überrascht haben?**

Überraschend waren meines Erachtens vor allem drei Ereignisse. Erstens, dass wir keine nennenswerten Einbussen bei den schulischen Leistungen in der Folge der Schulschliessungen feststellen konnten, während uns aus dem Ausland häufig das Gegenteil berichtet wird. Zweitens, wie gut sich die Abfederungsmassnahmen, insbesondere die wirtschaftlichen, stabilisierend auf den Lehrstellenmarkt

auswirkten. Drittens, wie gut die erste «COVID»-Kohorte (Studienbeginn 2020/21) an den Universitäten unterwegs war, obwohl diese ihr Studium machen musste, ohne je einen Fuss in die Universität gesetzt zu haben.

### **Der erste Bildungsbericht ist 2010 erschienen. Wie beurteilen Sie die Entwicklungen seither?**

Es wäre untertrieben zu sagen, dass es keine grossen Entwicklungen gegeben hätte. Die Entwicklungen würde ich auf zwei verschiedenen Ebenen sehen. Erstens zeigt sich mit dem vierten Bericht, dass es nicht einfach um die Publikation eines Berichtes geht. Der Monitoringprozess, d.h. die Berichterstattung und dann die Formulierung der gemeinsamen bildungspolitischen Ziele von Bund und Kantonen und darauffolgend der nächste Bildungsbericht, hat sich gut eingespielt. Zweitens der kumulative Fortschritt der Wissensgenerierung. Während wir im ersten Bericht noch allzu häufig schreiben mussten, dass wir die Antwort auf die Frage nicht kennen würden, können wir dank den Fortschritten in der Statistik und der Forschung nun klare Antworten formulieren.

### **Was ist am Bildungssystem insgesamt besser geworden? Was allenfalls schlechter?**

Diese Frage lässt sich für das gesamte Bildungssystem nicht pauschal beantworten. Vieles ist leider praktisch unverändert geblieben, wenn ich beispielsweise an PISA-Ergebnisse über einen Zeitraum von 20 Jahren denke, oder an die Erfolgsquote auf der Sekundarstufe II (95%-Ziel) und die unverändert hohen Abbruchquoten an den Universitäten. Wenn ich es dabei belassen würde, würde dies ein zu negatives Bild des Schweizer Bildungswesens zeichnen. Zum Glück sind auch viele positive Aspekte unverändert gut geblieben. Die Mehrheit der Jugend ist gut für den Arbeitsmarkt, die Wissenschaft und die Gesellschaft im Allgemeinen vorbereitet.

Kontakt:  
Jacqueline Würth, SBF  
Projektverantwortliche Ressort BFI-Systemsteuerung  
jacqueline.wuerth@sbfi.admin.ch; +41 58 463 26 06

Weitere Informationen:  
[www.sbfi.admin.ch/bildungsmonitoring-schweiz](http://www.sbfi.admin.ch/bildungsmonitoring-schweiz)

# Quantenwissenschaften verbinden die USA und die Schweiz

**Die Swiss-US Quantum Days im Oktober 2022 markierten den Beginn einer neuen Ära der Zusammenarbeit zwischen der Schweiz und den USA im Bereich der Quantenforschung und -technologie. Verschiedene Institutionen, insbesondere solche aus dem ETH-Bereich, profitieren vom Austausch zwischen den beiden Ländern, der zur Stärkung der gesamten Quantenforschung in der Schweiz beiträgt. Ein Gespräch mit Benjamin Bollmann und Brendan Krach (beide Swissnex in Boston) und Anna Fontcuberta i Morral (ETH Lausanne).**

## **Letztes Jahr lancierte Swissnex in Boston und New York die Swiss-US Quantum Days in Chicago. Worum ging es bei dieser Konferenz?**

Benjamin Bollmann: Einerseits wollten wir der hervorragenden Schweizer Quantenforschung und den Schweizer Innovationen in diesem Bereich mehr Sichtbarkeit verleihen. Andererseits sollten die Quanten-Gemeinschaften beider Länder die Möglichkeit erhalten, in eine neue Ära der Zusammenarbeit zu starten. Einen Tag vor ihrer Teilnahme an den Quantum Days unterzeichnete Staatssekretärin Martina Hirayama eine gemeinsame Erklärung zur Zusammenarbeit im Bereich der Quanteninformationswissenschaft und -technologie (Quantum Information Science and Technology, QIST) zwischen der Schweiz und den USA.

Anna Fontcuberta i Morral: An der Konferenz wurden die hervorragende Zusammenarbeit und die gemeinsamen Interessen der beiden Länder in den Bereichen Bildung, Forschung und Innovation hervorgehoben. Für wichtige Akteure aus Forschung, Industrie und Politik bot sie die Gelegenheit, sich persönlich zu treffen, bestehende Kontakte zu vertiefen und ihre Netzwerke zu erweitern.

## **Was waren die wichtigsten Ergebnisse?**

Benjamin Bollmann: Wir sind der Ansicht, dass die Konferenz auf sehr positive Art und Weise zeigen konnte, wie wichtig für die Schweiz internationale Zusammenarbeit und Austausch mit anderen Ländern sind. Versuchsweise haben wir uns für eine mittel-grosse Gruppe mit rund 85 Konferenzteilnehmenden entschieden, wodurch der Austausch sehr gezielt und im kleinen Rahmen stattfinden konnte. Wie so oft bei Swissnex wollten wir dadurch Verbindungen anstossen, die sich vielleicht erst später auszahlen.

Anna Fontcuberta i Morral: Im Bereich der QIST-Forschung kennen sich die Forschenden zwar meist relativ gut, aber oft sind ihnen

Aktivitäten im Bildungsbereich oder für die Gesellschaft als Ganzes weniger bekannt. Dazu gehören beispielsweise Informationsveranstaltungen in Primarschulen und weiterführenden Schulen oder die Ausbildung von Lernenden und technischem Fachpersonal. Die Forschenden konnten sich über solche Tätigkeiten informieren und sich über die Rolle der Quantenwissenschaften bei der Weiterentwicklung der Gesellschaft und der Bildung austauschen.

Brendan Karch: Viele Schweizer Forschende erfuhren an der Konferenz mehr über das ausgezeichnete Quantenphysik-Ökosystem, das momentan in Chicago und generell im Bundesstaat Illinois entsteht. Ausserdem ergründeten sie neue Wege für eine allfällige Zusammenarbeit. Unterdessen sind aus den Quantum Days schon über ein halbes Dutzend konkreter Projekte hervorgegangen.

## **Der ETH-Rat hat die Quantum Days unterstützt. Weshalb war diese Zusammenarbeit so wichtig?**

Brendan Karch: Die meisten amerikanischen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler kennen die ETH Zürich oder die EPF Lausanne vom Hörensagen, aber wir wollten ihnen klarmachen, wie sehr die Quantenwissenschaften im ganzen ETH-Bereich verankert sind. Zu erwähnen sind unter anderem das neue Zentrum für Quantencomputer am Paul Scherrer Institut, das zusammen mit der ETH Zürich betrieben wird, sowie die innovativen Masterstudiengänge für Quanten-Engineering an der ETH Zürich und ganz neu auch an der EPF Lausanne. Natürlich ist das Spektrum noch breiter, denn auch ausserhalb des ETH-Bereichs gibt es mehrere Exzellenzzentren für Quantenforschung, am bekanntesten sind jene in Basel und Genf.

Anna Fontcuberta i Morral: In meinen Augen ist die Quantenforschung eine der wichtigsten Prioritäten des ETH-Bereichs. Es fliesen momentan bedeutende Mittel in diesen Forschungszweig, insbesondere über nationale Forschungsschwerpunkte, von denen auch zahlreiche andere akademische Institutionen ausserhalb des ETH-Bereichs profitieren.

## **Die Schweiz und die USA haben wie bereits erwähnt eine gemeinsame Erklärung zur Stärkung der Zusammenarbeit im QIST-Bereich unterzeichnet. Welche Bedeutung hat sie?**

Anna Fontcuberta i Morral: Nach der Unterzeichnung wurde in Gesprächen mit der amerikanischen National Science Foundation erörtert, wie die Finanzierung der Zusammenarbeit zwischen den beiden Ländern weiter ausgebaut werden kann. Gestützt auf ein neues Abkommen können ab 2023 gemeinsame Projekte lanciert werden, unter anderem auch in den Quantenwissenschaften. Das ist sehr ermutigend, insbesondere angesichts der erschwerten Zu-



Anna Fontcuberta i Morral ist Professorin für Materialwissenschaften und Physik an der EPF Lausanne. Zudem ist sie Mitglied des Forschungsrats des SNF und Mitglied der Schweizerischen Quanten-Kommission der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften.  
Foto: Dirk Grundler.



Benjamin Bollmann ist seit 2020 CEO von Swissnex in Boston und New York. Er ist Absolvent der ETH Zürich und hat am MIT zu Neurowissenschaften und künstlicher Intelligenz geforscht.

sammenarbeit mit EU-Ländern im Quantenbereich, aber auch im Wissen, dass die USA und die Schweiz in diesem Bereich die zwei Länder mit dem höchsten Wissenschafts-Impact sind.

Benjamin Bollmann: Die Quantentechnologie entwickelt sich gerade zu einem wichtigen Feld im globalen Wettstreit um die beste Ausgangslage für die nächste industrielle Revolution. Viele Länder erarbeiten zurzeit nationale Strategien und tätigen grosse Investitionen. Aber kein Land wird es alleine schaffen – und schon gar nicht ein so kleines wie die Schweiz. 2022 wurde die Schweiz zu zwei von den USA organisierten Round-Table-Gesprächen im Bereich Quantenwissenschaften mit insgesamt zwölf Ländern eingeladen. Vor diesem Hintergrund hielt es das SBFI für sinnvoll, den bilateralen Rahmen für die Zusammenarbeit mit den Vereinigten Staaten zu stärken.

.....  
**Swissnex in Boston und New York**

Swissnex in Boston und New York verbindet die Schweiz, Nordamerika und die Welt in den Bereichen Bildung, Forschung, Innovation und Kunst.  
 .....

**Gab es auch Hindernisse bei der Zusammenarbeit zwischen Swissnex und dem ETH-Bereich?**

Brendan Karch: Quantenforschende und Innovationsakteure in diesem Bereich haben extrem viel zu tun und werden oft dringend in ihrem Labor oder im Unternehmen gebraucht. Über 20 Quantenakteure dazu zu bringen, mitten im Semester für eine relativ kurze Konferenz aus der Schweiz nach Chicago zu fliegen, erforderte viel Überzeugungs- und Beziehungsarbeit. Aber ich glaube, dass die Konferenz den Wert der sektorübergreifenden internationalen Zusammenarbeit aufzeigen konnte.

Anna Fontcuberta i Morral: Hinderlich ist sicher das Fehlen einer nationalen Institution, die jedes Land aus Sicht der Forschenden vertreten könnte. Auf Schweizer Seite wurde dieses Problem nun durch die nationale Swiss Quantum Initiative und die Schaffung einer entsprechenden Kommission gelöst. In Zukunft könnte man das bestehende Netzwerk allenfalls erweitern und noch mehr Akteure aus der Schweiz einbeziehen.

**Welche Rolle werden Swissnex und der ETH-Bereich bei der Förderung internationaler Zusammenarbeitsprojekte im Bereich der Quantenwissenschaften in Zukunft spielen?**

Benjamin Bollmann: Die Quantenwissenschaften werden für uns auch im Jahr 2023 höchste Priorität haben. Bei Swissnex versuchen wir, in bestimmten besonders wichtigen Bereichen wie den Quantenwissenschaften vermehrt auf einer «systemischen» Ebene zu arbeiten. Schon in der Vergangenheit hat sich Swissnex dafür eingesetzt, Personen und Organisationen über Landesgrenzen hinweg miteinander zu vernetzen. Im Quantenbereich erfordert dies eine gute Koordination mit anderen Einrichtungen wie dem ETH-Rat, aber auch mit der Swiss Quantum Initiative. Zudem haben wir vor, unsere bilaterale Konferenz mit der Zeit dank der Zusammenarbeit im weltweiten Swissnex Netzwerk zu einer multilateralen Konferenz weiterzuentwickeln.

Anna Fontcuberta i Morral: Der ETH-Bereich wird weiterhin bedeutende Summen in Quanten-Spitzenforschung und Innovation investieren. Der SNF und seine Programme tragen zu einer gut funktionierenden Zusammenarbeit mit den USA bei.

**Welches sind die weiteren Schwerpunktthemen von Swissnex in Boston und New York für das Jahr 2023?**

Benjamin Bollmann: Besonders die Themen «Gesundheit» und «Klima» stehen im Vordergrund. Wir unterstützen Biotech- und Medizintechnik-Start-ups in der Frühphase ihrer Erkundung des US-Marktes. Die BIO International Convention in Boston im kommenden Juni wird für uns ein dafür wichtiger Anlass sein. In Sachen «Klima und Nachhaltigkeit» haben wir letzten Herbst in New York ein neues Programm lanciert, bei dem sich Start-ups aus der Schweiz und den USA austauschen können. In diesem Jahr wollen wir das Programm in New York und Boston, den zwei US-amerikanischen Innovationshochburgen für Nachhaltigkeit, zusammen mit Innosuisse weiter ausbauen. Darüber hinaus interessieren wir uns auch für Design und die Rolle, die es bei der Entwicklung neuer Denkansätze und Lösungen für Nachhaltigkeitsprobleme spielen kann.



Brendan Karch arbeitet seit 2021 als Head of Academic Engagement im Swissnex-Büro in Boston. Zuvor war er Dozent für moderne europäische Geschichte an der Louisiana State University.

Kontakt:  
 Roman Kern, SBFI, Leiter Swissnex Netzwerk  
 roman.kern@sbfi.admin.ch, +41 58 460 54 29

Weitere Informationen:  
[www.swissnex.org/boston](http://www.swissnex.org/boston)

# Weltweit einflussreichste Technologieveranstaltung

An der Consumer Electronics Show (CES) in Las Vegas, einer der weltweit grössten Fachmessen für Unterhaltungselektronik, trifft sich, wer bahnbrechende Technologien oder innovative Weltneuheiten präsentieren oder entdecken will.



Im Rahmen der SwissTech-Kampagne wurden an der CES 25 Schweizer Unternehmen im Bereich Verbrauchertechnologie vorgestellt. Foto: Sébastien Crettaz

Der ganz in Pink gehaltene Schweizer Messestand an der CES vom 9. bis 12. Januar 2023 war ein Blickfang. Hier wurden 25 Schweizer Unternehmen im Bereich Verbrauchertechnologie vorgestellt und Technologiefirmen mit bahnbrechenden Innovationen erhielten eine Bühne. Diese Präsenz ist Teil der 2019 lancierten SwissTech-Kampagne. Ihr Ziel ist es, die weltweite Sichtbarkeit der Schweiz als wettbewerbsfähiger und führender Innovations- und Technologie-Hub zu verbessern, dies auch im digitalen Bereich und bei zukunftsweisenden Technologien.

Die CES 2023 hat insbesondere drei Erkenntnisse gebracht:

- Es braucht Innovationen, die zu einer besseren Zukunft beitragen und die – noch wichtiger – bestehende und neue Technologien zukunftssicher machen.
- Das Metaversum (eine Bezeichnung für einen digitalen Raum wie beispielsweise das Internet oder Netzwerke virtueller Welten, die u. a. durch virtuelle oder erweiterte Realität zugänglich sind) und Smarthomes sind in diesem Jahr besonders angesagt.
- Trotz guter Absichten ist es der CES nicht gelungen, die Bedeutung nachhaltiger und umweltverträglicher Technologien aufzuzeigen.

## Technologien zukunftssicher machen

Erstmals stand die CES unter dem Motto «Human Security for All», also menschliche Sicherheit für alle. Einen Beitrag zu den weltweiten Herausforderungen zu leisten, war ein zentrales Anliegen der Messe. Die CES präsentierte aber nicht nur Innovationen, die sich positiv auf unsere Zukunft auswirken, sie machte auch deutlich, dass bestehende und neue Technologien zukunftssicher gemacht werden müssen.

Zukunftssicherheit bedeutet auch Cybersicherheit. Die Gefahr von Cyberattacken und deren Abwehr sind entscheidende Aspekte, die Innovatorinnen und Innovatoren bei der Entwicklung ihrer Technologien berücksichtigen müssen.

## Metaversum ist Trend

In einem dem Metaversum gewidmeten Bereich des Ausstellungsgeländes wurden wegweisende sensorische Technologien vorgeführt, die es ermöglichen, interaktive digitale Welten zu schaffen. Obwohl über die genaue Definition des Metaversums noch gestritten wird, zeigte die CES, wie dieser neue Trend allmählich Gestalt annimmt,





Schweizer Start-ups zeigten an der CES, dass sie im Bereich Virtual-Reality-Brillen zu den Vorreitern gehören. Foto: Sébastien Crettaz

und zwar nicht nur durch technologische Innovationen, sondern auch durch die Entwicklung von Geschäftsstrategien. Unternehmen interessieren sich immer mehr für konkrete Einsatzmöglichkeiten und fragen sich, wie sich das Metaversum in der gesamten Konsumlandschaft auf dem Markt nutzen lässt.

Ein anschauliches Beispiel für diesen aufstrebenden Markt waren die an der CES präsentierten Virtual-Reality-Brillen, die längst nicht mehr nur von Gamerinnen und Gamern verwendet werden. Unterschiedliche Branchen auf der ganzen Welt setzen virtuelle und erweiterte Realität ein, um überzeugende Echtzeit-Erlebnisse zu bieten. Virtual-Reality-Brillen breiten sich damit immer mehr ausserhalb der Unterhaltungsbranche aus, beispielsweise in Bereichen wie Gesundheit, Autoindustrie, Bildung, digitales Marketing oder Militär. Schweizer Start-ups haben an der CES bewiesen, dass sie auf diesem Gebiet zu den Vorreitern gehören.

### Beste Schweizer Innovationen

Der Schweizer Stand wurde von Präsenz Schweiz entworfen und von allen Mitgliedern der SwissTech-Kampagne unterstützt, darunter Switzerland Global Enterprise, Präsenz Schweiz, Innosuisse und digitalswitzerland. Auch Swissnex war am Stand vertreten und

präsentierte den gut 112 000 Besucherinnen und Besuchern einige der bemerkenswertesten Schweizer Innovationen. Dabei ging es einerseits darum, Kontakte mit vielversprechenden Schweizer Start-ups zu knüpfen, die möglicherweise eine Expansion in die USA ins Auge fassen und an den Internationalisierungs-Camps von Swissnex und den Dienstleistungen des Swiss Business Hub interessiert sind. Andererseits bot sich die Gelegenheit, neuste Trends in der Technologiewelt und deren Auswirkungen für die Schweiz zu entdecken.

Während die CES als Sprungbrett für Schweizer Start-ups dient, die ihre Technologien weltweit und vor allem in den USA verkaufen wollen, wird Swissnex im laufenden Jahr dank der SwissTech-Kampagne an weiteren Veranstaltungen auf der ganzen Welt präsent sein, unter anderem an der RSA Conference in San Francisco im April, am Web Summit Rio im Mai und am STS Forum in Tokio im Oktober. Bei diesen Veranstaltungen werden Themen wie Cybersicherheit, Software, Wissenschaft und Technologie im Zentrum stehen. Themen also, in denen Schweizer Innovationsakteure an der Spitze mit dabei sind.

Kontakt:

Roman Kern, SBFI

Ressortleiter Swissnex

roman.kern@sbfi.admin.ch, +41 58 460 54 29

Weitere Informationen:

[www.swissnex.org](http://www.swissnex.org)

# Samuel Zinniker

Stellvertretender Leiter und Projektverantwortlicher,  
Ressort Bildungsraum Schweiz

## Was ist Ihr Aufgabengebiet?

Die Kernaufgabe unseres Ressorts besteht darin, die Koordination zwischen dem Bund und den Kantonen im Bildungsbereich sicherzustellen. Unsere primäre Ansprechpartnerin ist die Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektorinnen und -direktoren (EDK). Gemeinsam unterhalten wir politische und administrative sowie Expertengremien; alle mit dem gemeinsamen Ziel, den durchlässigen und qualitativ hochstehenden Bildungsraum Schweiz zu pflegen und weiterzuentwickeln.

## Was gefällt Ihnen bei Ihrer Arbeit besonders?

Bildung ist ein positiv besetztes Thema. Mich in diesem Bereich zu engagieren, macht mir Freude. Was die einzelnen Tätigkeiten betrifft, so finde ich diejenigen am spannendsten, bei denen ich nahe am politischen Geschehen bin und rasch die Ergebnisse meiner Arbeit sehe. Ich bereite besonders gern Antworten des Bundesrates auf parlamentarische Vorstösse vor. Oft vergehen nur wenige Wochen zwischen der Äusserung eines politischen Anliegens und der öffentlichen Publikation der Antwort. Sehr wichtig ist für mich auch der Austausch mit meinen Teamkolleginnen und -kollegen.

## Welche Herausforderungen stehen in der nächsten Zeit an?

Mein aktuell gewichtigstes Dossier ist die «Weiterentwicklung der gymnasialen Maturität». Im Sommer 2023 sollen Bundesrat und EDK hierzu die revidierten Rechtsgrundlagen verabschieden. Doch bevor es so weit ist, müssen zahlreiche Verhandlungen in der Verwaltung und auf politischer Ebene geführt und Kompromisse gefunden werden, damit Entscheidungsgrundlagen, Rechtstexte und Begleitdokumente ausgearbeitet werden können. Als stellvertretender Ressortleiter beschäftigen mich darüber hinaus die weiteren Geschäfte des Ressorts.

Bild: KOM SBFI



# Bundesbeiträge an Absolvierende von Vorbereitungskursen auf eidgenössische Prüfungen

Seit 2018 werden Absolvierende von Vorbereitungskursen auf eine eidgenössische Prüfung (höhere Berufsbildung, bildungssystemisch gesprochen Tertiär b) vom Bund direkt finanziell unterstützt. Sie erhalten bis zu 50% der Gebühren der Vorbereitungskurse zurück, wenn sie die Prüfung ablegen (eidg. Fachausweis oder eidg. Diplom). Im Jahr 2022 haben über 17 000 Personen ein Beitragsgesuch beim SBFI eingereicht.

## 108 005 229

Gut 108 Mio. CHF hat das SBFI 2022 an Personen ausbezahlt, die einen vorbereitenden Kurs auf eine eidgenössische Prüfung absolviert haben.

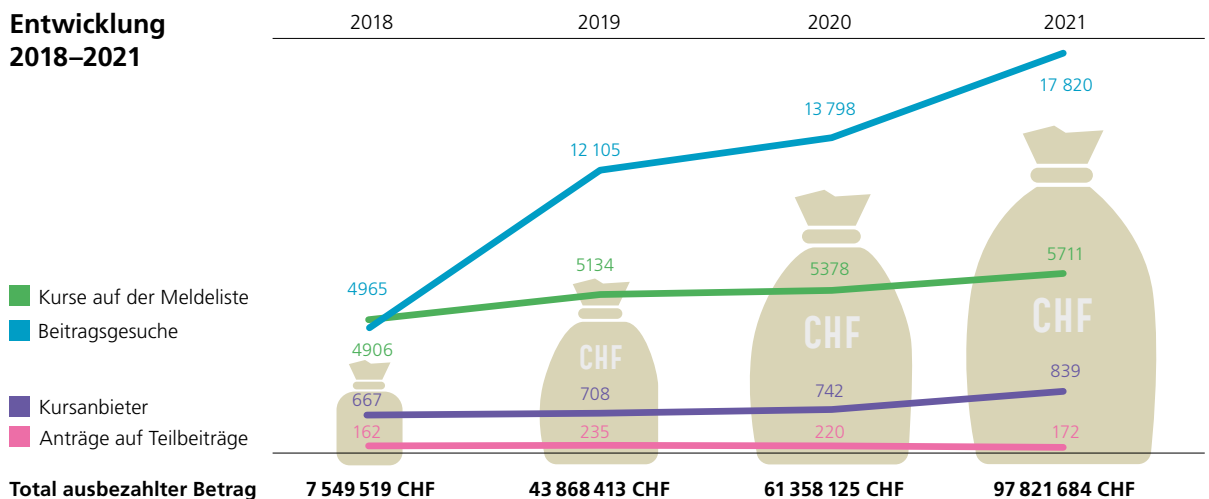
## 839

Bundesbeiträge können für alle vorbereitenden Kurse beantragt werden, die auf der sogenannten «Melde-liste» der vorbereitenden Kurse stehen. 2022 haben 839 Kursanbieter insgesamt 6009 Kurse angeboten. Davon waren 4702 Kurse auf Deutsch, 1123 auf Französisch und 281 auf Italienisch (Hinweis: einzelne Kurse können in mehreren Sprachen gemeldet werden).

## 17 244

Anzahl der im Jahr 2022 beim SBFI eingereichten Beitragsgesuche nach Absolvieren der Prüfung. Gut 10 000 davon wurden bereits ausbezahlt, die weiteren folgen im ersten Trimester 2023.

### Entwicklung 2018–2021



Seit der Einführung der Subjektfinanzierung durch den Bund sind die Anzahl Gesuche und die Höhe der ausbezahlten Beträge jährlich angestiegen. Dies ist unter anderem auf die steigende Bekanntheit dieser Finanzierung zurückzuführen.

Kontakt:  
 Marianne Michel, SBFI  
 Projektverantwortliche Ressort Höhere Berufsbildung  
 marianne.michel@sbfi.admin.ch, +41 58 462 44 25

Weitere Informationen:  
[www.sbfi.admin.ch/hbb](http://www.sbfi.admin.ch/hbb)



Obwohl Schweizer Hochschulen und Forschungseinrichtungen auf zahlreichen Gebieten weltweit führend sind, finden viele patentierte Herstellungstechnologien den Weg nicht aus den Forschungslaboren in die industrielle Anwendung. Die Initiative «Advanced Manufacturing Technologie Transfer Centers» (AM-TTC), die vom gleichnamigen Verbund lanciert wurde, will dies ändern. Als Teil des «Aktionsplan Digitalisierung» des Bundes soll die Initiative den hochwertigen Produktionsstandort Schweiz aufrechterhalten. Deshalb fördert sie zusammen mit dem Eidgenössischen Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung (WBF) zwei neue Technologietransferzentren im Bereich der kollaborativen Robotik und der Photonik. Bereits 2019 wurden zwei Zentren gegründet: Das Swiss m4m Center (Bild) ist eines davon und gibt MedTech-Unternehmen Zugang zu 3D-gedruckten medizinischen Implantaten. Seit 2021 wird es als Forschungseinrichtung von nationaler Bedeutung mit Mitteln des Bundes finanziert. Bild: Empa