

swissuniversities

swissuniversities

Effingerstrasse 15, Postfach

3001 Bern

www.swissuniversities.ch

Forschung: eine strategische Investition für die Schweiz

Positionspapier Forschung

swissuniversities

Impressum

Auftraggeber	Delegation Forschung
Projektleiterin	Stefanie Wyssenbach
Version	19.08.2026 (genehmigt durch den Vorstand von swissuniversities am 11.06.2026)
Verfasser	Gilles Monney / gilles.monney@swissuniversities.ch

Inhaltsverzeichnis

1. Investitionen in die Forschung sind ein wesentlicher Faktor für den Wohlstand der Schweiz	4
2. Spitzenforschung braucht stabile staatliche Investitionen	4
3. Der BFI-Bereich und die Hochschulen leisten einen entscheidenden Beitrag zur Wirtschaft	6
4. Komplexe Herausforderungen erfordern interdisziplinäre Forschung	6
5. Forschung erfüllt einen demokratischen Auftrag	7
6. Forschung und Lehre fördern kritisches Denken und die Entwicklung von Talenten	7
7. Die akademische Freiheit – ein Grundprinzip für unabhängige Forschung	8
Von der Forschung zur Innovation und zum Produkt: ausgewählte Beispiele	10
Beispiele von Schweizer Innovationen – auch aus Hochschulen	12

Forschung: eine strategische Investition für die Schweiz

Forschung ist eine strategische Grundlage für die Zukunft unseres Landes. Sie schafft Wissen, bildet Fachkräfte aus, fördert Innovation und stärkt die Bildung sowie die Wettbewerbsfähigkeit. Forschung durchdringt das gesamte wirtschaftliche, kulturelle und soziale Gefüge eines Landes. Sie ist kein Kostenfaktor, sondern eine unverzichtbare Investition, die es der Schweiz ermöglicht, die Herausforderungen von morgen zu meistern und ihre führende Position als Zentrum des Wissens, der Freiheit, der Sicherheit und der Innovation zum Wohle aller zu behaupten.

In einem globalen Umfeld, das von wachsenden geopolitischen Spannungen und immer stärker werdenden technologischen Abhängigkeiten geprägt ist, gewinnt eine starke und verlässliche Forschungsförderung trotz schwierigen finanziellen Rahmenbedingungen zunehmend an strategischer Bedeutung.

In diesem Positionspapier werden sieben Rollen und Beiträge der Forschung für eine demokratische Gesellschaft aufgezeigt. Ausgewählte Beispiele veranschaulichen die Ausführungen, während ergänzende Fallstudien aus verschiedenen Disziplinen und der Schweizer Forschung im Anhang aufgeführt sind.

Eine Kurzfassung dieses Dokuments ist über diesen [Link](#) abrufbar.

1. Investitionen in die Forschung sind ein wesentlicher Faktor für den Wohlstand der Schweiz

Der Reichtum und der Wohlstand der Schweiz beruhen im Wesentlichen auf geistigem Kapital. **Investitionen in den Bereich Bildung, Forschung und Innovation (BFI) sind für ein Land mit geringen natürlichen Ressourcen eine strategische Notwendigkeit.**

Die Schweiz investiert 3,3% ihres BIP in den BFI-Bereich, was für den Zeitraum 2025–2028 fast 29 Milliarden Franken entspricht. Damit gehört sie weltweit zu den Ländern, die prozentual am meisten ihres BIP in diesen Bereich investieren. Sie investiert in ähnlichem Umfang wie beispielsweise das Vereinigte Königreich und Japan, liegt jedoch weit hinter Israel (7%) und Südkorea (4,9%) zurück. Die Schweiz ist zudem seit nunmehr fünfzehn Jahren das innovativste Land der Welt und nimmt in mehreren strategischen Bereichen eine führende Position ein.ⁱ

In einer sich rasch wandelnden Welt und angesichts der Tatsache, dass zahlreiche andere Länder viel Geld in diesen Bereich investieren, ist diese Bemühung unentbehrlich. Dies wird auch im Draghi-Bericht zur europäischen Wettbewerbsfähigkeit hervorgehoben, der 2024 veröffentlicht wurde. Der Bericht zeigt auf, dass **der nachhaltige Wohlstand eines Landes oder eines Kontinents in einem unsicheren geopolitischen Umfeld direkt von seinen Investitionen in Wissen, Forschung und Innovation abhängt**. Wie Joel Mokyr, Nobelpreisträger für Wirtschaft 2025, darüber hinaus gezeigt hat, **unterstützt Innovationⁱⁱ das Wachstum nur dann nachhaltig, wenn sie auf einem soliden wissenschaftlichen Verständnis beruht**. Forschung ist daher ein Antrieb für Innovation und hat eine zentrale strategische Bedeutung, genauso wie Energie oder Sicherheit.

2. Spitzenforschung braucht stabile staatliche Investitionen

Um ihre Wirkung zu entfalten, **benötigt die Forschung eine starke staatliche Unterstützung**. Durch die Finanzierung von Hochschulen, Forschungsinstituten in der

Schweiz und verschiedenen öffentlichen Förderorganisationen, allen voran dem Schweizerischen Nationalfonds (SNF) und Innosuisse, investiert die öffentliche Hand in alle Arten von Forschung.

Sowohl die Grundlagenforschung als auch die angewandte Forschung (siehe auch untenstehende Box) können erhebliche Kapitalrenditen erzielen, allerdings zu unterschiedlichen Zeitpunkten: in der angewandten Forschung eher unmittelbar, in der Grundlagenforschung eher über einen längeren Zeitraum verteilt. Der Privatsektor investiert daher hauptsächlich in die angewandte Forschung, was eine öffentliche Förderung der Grundlagenforschung unverzichtbar macht: **Ohne staatliche Finanzierung wäre vor allem die Grundlagenforschung strukturell unterfinanziert.**

Eine Unterfinanzierung der Forschung hätte zudem schwerwiegende Folgen für Industrie und Wirtschaft, insbesondere aufgrund der zahlreichen Kooperationen zwischen Hochschulen und verschiedenen Wirtschaftspartnern. Das System zur Förderung von Innovation in all ihren Formen würde darunter leiden: **Die staatliche Finanzierung von angewandter Forschung ist daher ebenfalls von grundlegender Bedeutung.**

Staatliche Förderung erhöht für die Schweiz zudem die Wahrscheinlichkeit, dass aus Forschungsergebnissen bahnbrechende Innovationen hervorgehen. Gerade diese Art von Innovationen haben die grössten Chancen, dem Land oder dem Unternehmen, das sie entwickelt hat, einen bedeutenden wirtschaftlichen Vorteil zu verschaffen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, **dass öffentliche Investitionen in die Forschung von entscheidender Bedeutung sind: Sie kommen nicht nur der Wissenschaft zugute, sondern wirken sich nachhaltig auf das gesamte wirtschaftliche, industrielle und gesellschaftliche Gefüge aus.** Angesichts der langen Vorlaufzeiten in der Forschung müssen die Behörden kontinuierlich in die Forschung investieren und dürfen nicht abwarten, bis sich die ersten Folgen einer Unterfinanzierung bemerkbar machen. Defizite aufgrund von Investitionsrückständen aufzuholen wäre sehr aufwändig und es bestünde die Gefahr, dass die Schweiz den Anschluss verliert.

Die verschiedenen Arten der Forschung

Im Allgemeinen unterscheidet man zwei Hauptarten von Forschung:

Grundlagenforschung und angewandte Forschung. **Die Grundlagenforschung** zielt darauf ab, neue Erkenntnisse zu gewinnen und neue wissenschaftliche Theorien zu entwickeln oder zu testen, ohne dass eine bestimmte Anwendung oder Nutzung vorausgesetzt wird. Die Motivation für diese Art von Forschung ist oft der Wunsch zu verstehen. Auch **die angewandte Forschung** zielt darauf ab, neue Erkenntnisse zu gewinnen, jedoch im Hinblick auf ein konkretes praktisches Ziel. Grundlagenforschung ist langfristig angelegt – über mehrere Jahre, sogar Jahrzehnte und länger –, während angewandte Forschung im Allgemeinen nur einige Jahre dauert. Forschung beinhaltet immer ein gewisses Mass an Unsicherheit, sowohl hinsichtlich der Kosten als auch der Zeit, die benötigt wird, um zu einem Ergebnis zu gelangen. Forschung kann zu unerwarteten Entdeckungen führen, die über die ursprünglichen Ziele hinausgehen.

Zwischen den beiden Forschungsarten besteht oft ein wechselseitiges Kontinuum. Angewandte Forschung stützt sich häufig auf Grundlagenforschung, liefert aber selbst Ergebnisse, die wiederum in die Grundlagenforschung zurückfliessen, indem sie neue Fragen aufwerfen.

3. Der BFI-Bereich und die Hochschulen leisten einen entscheidenden Beitrag zur Wirtschaft

Wenn die Forschungsfinanzierung eine Investition und keine Ausgabe ist, gilt dies auch für die Finanzierung der Hochschulen. Mehrere Studien zur Messung ihrer wirtschaftlichen Auswirkungen unterstreichen einen signifikanten Multiplikatoreffekt: **Jeder investierte Franken bringt der Wirtschaft mindestens 3 Franken ein.**ⁱⁱⁱ Die Hochschulen sind eng in den lokalen und nationalen Innovationsmarkt eingebunden, insbesondere durch Kooperationen mit der Privatwirtschaft oder durch die Gründung von Spin-offs. Zahlreiche Kooperationen entstehen zudem mit Hochschulen, Instituten oder auch Agenturen im Ausland, was den internationalen Charakter der Forschung deutlich macht. Diese internationalen Kooperationen sind auch für den Wirtschaftsstandort Schweiz von Bedeutung. So stellt «Horizon Europe», das weltweit am höchsten dotierte Forschungsprogramm (95,5 Milliarden Euro für den Zeitraum 2021-2027), nach dem SNF die zweitwichtigste Förderquelle für Forschende in der Schweiz dar. Für den Zeitraum 2014–2020 entspricht dies 2,555 Milliarden Franken an Fördermitteln.^{iv} **Die Hochschulen leisten somit einen entscheidenden Beitrag zur Wirtschaft.**

Weltweit gesehen zeichnen sich die wohlhabendsten und innovativsten Regionen durch eine starke Synergie zwischen Hochschulen und Privatwirtschaft aus. Dies gilt in besonderem Masse für die Schweiz, die sich durch den Reichtum und die Qualität der wissenschaftlichen Forschung, eine hochmoderne Privatwirtschaft und vor allem den Willen zur Zusammenarbeit zwischen beiden, Hochschulen und Industrie, auszeichnet. Durch Partnerschaften mit der Privatwirtschaft und ihre lokale Verankerung tragen die Hochschulen zudem zur Schaffung zahlreicher Arbeitsplätze bei.

4. Komplexe Herausforderungen erfordern interdisziplinäre Forschung

Um viele gesellschaftliche Herausforderungen zu verstehen und zu lösen, ist oft eine **enge Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Disziplinen** erforderlich, auch zwischen den Natur- sowie den Geistes- und Sozialwissenschaften. Dies beinhaltet häufig auch Kooperationen zwischen Forschenden aus verschiedenen Ländern. Forschung zum Klimawandel ist in dieser Hinsicht ein paradigmatisches Beispiel.

Die Geistes- und Sozialwissenschaften – die vorwiegend an Hochschulen und staatlich finanzierten Institutionen angesiedelt sind – ermöglichen unter anderem eine kritische Reflexion über die Möglichkeiten und Auswirkungen naturwissenschaftlicher Entwicklungen. Sie tragen damit dazu bei, wissenschaftliche Erkenntnisse und technische Fortschritte zu interpretieren und in einen grösseren Zusammenhang zu stellen. **Darüber hinaus können Innovationen sich nur dann nachhaltig in der Gesellschaft verankern, wenn sie von der Bevölkerung verstanden und unterstützt werden; die Geistes- und Sozialwissenschaften spielen hierbei eine wichtige Rolle.**

Die Naturwissenschaften können den Geistes- und Sozialwissenschaften ebenfalls wertvolle Werkzeuge liefern, beispielsweise mit Datierungstechniken in der Archäologie – wie der C14-Methode oder der Thermolumineszenz-Datierung. Solche Zusammenarbeiten können auch zu unterschiedlichen Beurteilungen führen, da die Perspektive einer Disziplin zu anderen Schlussfolgerungen führen kann als die einer anderen, wie im Fall gentechnisch veränderter Organismen (GVO). Wissenschaftlicher Dissens trägt jedoch sowohl zur wissenschaftlichen als auch zur demokratischen Debatte bei.

5. Forschung erfüllt einen demokratischen Auftrag

Wissenschaftliche Forschung und Wissenschaft sind wesentliche Bestandteile für den Aufbau von sozialem Zusammenhalt und damit für ein gelingendes Miteinander. **Indem sie sachliche, fundierte Diskussionen und das Streben nach Wissen fördern, bieten sie eine gemeinsame Sprache in Gesellschaften, die durch eine Vielfalt an Meinungen und Überzeugungen geprägt sind.** Die Praxis der wissenschaftlichen Forschung, die auf Zusammenarbeit und gegenseitiger Anerkennung beruht, verkörpert wesentliche demokratische Werte. Die Verbreitung einer wissenschaftlichen Kultur fördert zudem die fundierte Beteiligung von Bürgerinnen und Bürgern an öffentlichen Debatten, eine unverzichtbare Voraussetzung für einen lebendigen sozialen Zusammenhalt. Durch die öffentliche Forschungsförderung investiert die Gesellschaft in ihre eigene Fähigkeit, gesellschaftliche Herausforderungen zu verstehen, zu antizipieren und zu bewältigen.

Die Politik muss über eine solide Grundlage verfügen, um evidenzbasierte Entscheidungen treffen zu können. Die Forschung liefert in diesem Zusammenhang konkrete und verlässliche Informationen, die eine fundierte Meinungsbildung ermöglichen.^v Diese evidenzbasierte Politik erweist sich in Krisenzeiten als besonders wertvoll, wie etwa während der COVID-19-Pandemie. Aus denselben Gründen können Wissenschaft und Forschung ein Bollwerk gegen Desinformation bilden. In diesem Sinne bedeutet eine Investition in die Forschung auch eine Investition in die Qualität der demokratischen Debatte und in das Vertrauen der Bürgerinnen und Bürger in die Institutionen.

Wissenschaftsvermittlung und proaktive Kommunikation sind unerlässlich, damit die Forschung diese Rolle erfüllen kann. Es reicht nämlich nicht aus, dass wissenschaftliche Ergebnisse zur Verfügung gestellt werden, damit sie weit verbreitet und bekannt werden – anders als man zu Beginn der 2000er Jahre glaubte, als das Internet für die breite Öffentlichkeit zugänglich wurde und von „Wissensgesellschaften“ die Rede war. Es ist zentral, dass wissenschaftliche Erkenntnisse durch verschiedene Öffentlichkeits- und Kommunikationsmassnahmen verbreitet, erklärt und vermittelt werden.

6. Forschung und Lehre fördern kritisches Denken und die Entwicklung von Talenten

Auch das Bildungssystem als Ganzes spielt in dieser Hinsicht eine entscheidende Rolle: Schulen und Hochschulen vermitteln unter anderem wissenschaftliche Kenntnisse, wissenschaftliche Vorgehensweisen und kritisches Denken. Sie setzen somit den demokratischen Auftrag der Forschung fort. Denn **die Fähigkeit, eine Meinung von einer Tatsache, eine Hypothese von einem wissenschaftlichen Ergebnis und die Ursache von der Wirkung zu unterscheiden ist eine wesentliche Voraussetzung für fundierte Debatten und damit letztlich für die Demokratie.** Diese Fähigkeit ist umso wertvoller und notwendiger in einer Welt, die durch eine zunehmende Polarisierung der Gesellschaft und eine Verbreitung von *Fake News* gekennzeichnet ist, die auch durch den Einsatz von künstlicher Intelligenz verbreitet werden.

Der Forschung kommt in der Hochschullehre eine besondere Bedeutung zu: Forschung und Lehre finden dort Hand in Hand statt und bereichern sich gegenseitig. Während Forschungsergebnisse in die Lehre einfließen, fließen die im Unterricht gewonnenen Erfahrungen und Erkenntnisse oft wiederum in die Forschung zurück. Forschung und Lehre bilden somit das Fundament von Wissen und Vermittlung.

Die Forschung trägt zur Ausbildung hochqualifizierter Fachkräfte in allen möglichen Disziplinen bei, sei es im Rahmen eines Studiums oder von Weiterbildungen. Durch die

Förderung des interdisziplinären Austauschs bereiten die Hochschulen die Studierenden insbesondere darauf vor, die grossen Herausforderungen unserer Zeit zu verstehen, wie beispielsweise die künstliche Intelligenz oder den Klimawandel. Ein qualitativ hochwertiges Bildungssystem ermöglicht es zudem, internationale Talente anzuziehen, was wiederum Spitzenforschung gewährleistet.

Die Forschung kommt nicht nur den Hochschulen zugute, sondern dem gesamten Bildungssystem, einschliesslich der Berufsbildung. Die Forschung, sei es beispielsweise in den Erziehungswissenschaften oder in den Fachdidaktiken, ermöglicht die Entwicklung besserer pädagogischer Instrumente und wissenschaftlich fundierter Bildungsmedien für alle Bildungsstufen. Die Bildungsforschung ermöglicht zudem, die Untersuchung von Lernbedingungen oder der Chancengerechtigkeit auf allen Bildungsstufen. All dies trägt dazu bei, die Unterrichtspraxis zu verbessern und langfristig das gesamte Bildungssystem zu stärken.

7. Die akademische Freiheit – ein Grundprinzip für unabhängige Forschung

Die **akademische Freiheit ist unerlässlich für die ordnungsgemässe Durchführung von Forschung** und dafür, dass sie all die beschriebenen Aufgaben erfüllen kann. Sie ist eine der wichtigsten Voraussetzungen, um eine unabhängige wissenschaftliche Forschung zu gewährleisten, die nicht von externen, politischen oder wirtschaftlichen Faktoren beeinflusst wird. Es gibt zahlreiche Fälle von Forschung, die zu wirtschaftlichen Zwecken manipuliert und instrumentalisiert wurde – z.B. betreffend den gesundheitsschädlichen Auswirkungen des Tabakkonsums, der globalen Erwärmung, usw. Die akademische Freiheit ist zudem einer der besten Indikatoren, um den Stand der gelebten Demokratie in einem Land zu beurteilen. In der Schweiz ist sie in der Bundesverfassung verankert.

Die akademische Freiheit ist für Hochschulen und Forschungsinstitute angesichts ihres besonderen Status von grundlegender Bedeutung. Aufgrund ihres Wesens und ihres akademischen Auftrags sollen sie im Idealfall völlig neue Wissensgebiete erschliessen, da bestimmte Arten von Forschung nur an Hochschulen und Forschungsinstitutionen betrieben werden können. Dies gilt auch für Forschungsvorhaben, die vom Privatsektor weniger beachtet werden, da sie zu zeitaufwendig und mit zu grosser Unsicherheit behaftet sind. Dies gewährleistet grundsätzlich eine gewisse Unabhängigkeit dieser Forschungsarbeiten von wirtschaftlichen Interessen. Aus dieser Art von Forschung können sich auch kommerzielle Anwendungen ergeben, die auf das Leben aller Menschen Auswirkungen haben. So wären beispielsweise Satellitennavigationssysteme ohne Einsteins spezielle und allgemeine Relativitätstheorie unbrauchbar, da sie völlig ungenau wären.

ⁱ https://www.sbfi.admin.ch/dam/de/sd-web/WNWVe84YUihL/faktenblatt_bfi_kennzahlen_2021_de.pdf; <https://www.oecd.org/fr/data/indicators/gross-domestic-spending-on-r-d.html>; <https://www.sbfi.admin.ch/de/bfi-politik-2025-2028>; <https://www.wipo.int/web-publications/global-innovation-index-2025/assets/89507/global-innovation-index-2025-en.pdf> (für alle Links: zuletzt abgerufen am 12. Mai 2026). Die Investitionen im Bereich BFI, ausgedrückt in Prozent des BIP, beziehen sich auf das Jahr 2023. Die Zahlen können je nach Berechnungsmethode von Quelle zu Quelle leicht variieren.

ⁱⁱ Mit Ausnahme dieses einen Falls ist «Innovation» im weiteren Textverlauf im breiteren Sinne des Wortes zu verstehen, d. h. nicht beschränkt auf Naturwissenschaften und Technik.

ⁱⁱⁱ Einzelheiten finden sich in den jeweiligen Studien. Zu beachten ist, dass die Methodik zwischen den Studien teilweise variiert. Studien aus verschiedenen europäischen Ländern kommen zu ähnlichen Ergebnissen wie Innosuisse: Ein in ein Unternehmen investierter Franken generiert nach drei Jahren mehr als 4 Franken Wertschöpfung. Die teilnehmenden Unternehmen steigern ihren Umsatz (21 %) und ihre Arbeitsplätze (18 %) nach fünf Jahren deutlich im Vergleich zu ähnlichen, nicht geförderten Unternehmen (<https://innosuisse-impact.github.io/impact/> (zuletzt abgerufen am 1. Juni 2026)).

^{iv} <https://scienceindustries.ch/file/37878/20250514-studie-horizon-europe-d.pdf>; https://www.netzwerk-future.ch/data/Horizon%20Europe_DE.pdf; <https://www.sbfi.admin.ch/dam/de/sd-web/oyMgTnynnIkM/f-i->

[bericht-2022_d.pdf](#) (für alle Links: zuletzt abgerufen am 1. Juni 2026). Die Nichtbeteiligung (oder nur teilweise Beteiligung) der Schweiz an den europäischen Programmen in den letzten Jahren hatte somit spürbare Auswirkungen, und vor allem junge Forschende sowie Unternehmen, insbesondere solche, die stark von der Forschung abhängig sind, haben am meisten unter den negativen Folgen gelitten.
v Mittels Standards zur Reproduzierbarkeit und Wiederholbarkeit sowie durch das Peer-Review-Verfahren sind wissenschaftliche Studien und Experimente so konzipiert, dass sie möglichst zuverlässige Ergebnisse liefern.

swissuniversities

Von der Forschung zur Innovation und zum Produkt: ausgewählte Beispiele

Forschung bringt zahlreiche greifbare Ergebnisse hervor, nicht zuletzt Innovationen, die für die gesamte Gesellschaft nützlich und von Vorteil sind. Die folgenden Beispiele stellen einige davon vor und zeigen, dass viele Aspekte des Alltags auf wissenschaftlichen Fortschritten beruhen, deren Anwendungen ursprünglich nicht immer vorgesehen waren. Wo dies relevant ist, wird die Beteiligung der Schweiz hervorgehoben, um sowohl die Bedeutung der wissenschaftlichen Zusammenarbeit als auch die führende Rolle der Schweiz in der internationalen Forschung hervorzuheben. Eine letzte Reihe von Beispielen befasst sich mit in der Schweiz durchgeführten Forschungen und entwickelten Innovationen.

swissuniversities

Linguistik

Computerlinguistik und Sozialwissenschaften: In den 2010er Jahren durchgeführte Grundlagenforschung im Bereich der Computerlinguistik führte zur Entwicklung von Werkzeugen, mit denen sich die Autorschaft eines Textes trotz stilistischer Unterschiede in verschiedenen Kontexten und Sprachregistern identifizieren lässt. Diese Forschungen ermöglichten nach dem Aufkommen der grossen Sprachmodelle (LLM) die Entwicklung von Werkzeugen zur Erkennung von Texten, die von künstlicher Intelligenz verfasst wurden. Diese Tools erweisen sich als besonders nützlich bei der Erkennung und Bekämpfung von Falschinformationen sowie von wissenschaftlichem Betrug. In der Schweiz werden mehrere Forschungsprojekte im Bereich der Computerlinguistik und der automatischen Sprachanalyse durchgeführt, die beispielsweise zeigen, inwieweit GPT-3 überzeugende Desinformationskampagnen in sozialen Netzwerken erzeugen kann.

Physik

Verschränkte Photonen und Quanteninformatik: Die Quantenverschränkung wurde Anfang der 1980er Jahre experimentell bestätigt. Sobald zwei Photonen miteinander interagiert haben, befinden sie sich in einem Zustand, in dem ihre Eigenschaften miteinander in Korrelation bleiben, selbst wenn sie physikalisch mehrere Lichtjahre voneinander entfernt sind. Verändert sich ein Teilchen, spiegelt das andere diese Veränderung gleichzeitig und exakt wider. Diese Eigenschaft kann zur Kodierung komplexer Informationen genutzt werden, und Anfang der 1990er Jahre entstand die Idee, auf der Grundlage der Quantenverschränkung neue Verfahren der Quantenkryptografie zu entwickeln. Diese Verfahren revolutionieren heute die Informationsverarbeitung und -kommunikation. Die Schweiz ist derzeit eines der führenden Länder in der Forschung zur Quantenkryptografie. Ein vom SNF gefördertes Schweizer Projekt hat beispielsweise eine mathematische Methode entwickelt, um die Kommunikation zwischen Quantencomputern auch über grosse Entfernungen zu erleichtern. Die Grundlagenforschung zur Quantenverschränkung, die diese Innovationen ermöglicht hat, wurde 2022 mit dem Nobelpreis für Physik ausgezeichnet.

Chemie

Katalysatoren für grünen Wasserstoff: Die Erzeugung von grünem Wasserstoff basiert auf der Elektrolyse von Wasser, einem kostspieligen Verfahren, da Edelmetalle (Platin, Iridium) in der Herstellung leistungsstarker Katalysatoren verwendet werden. Auf der Basis von Grundlagenforschung in der Elektrochemie und Oberflächenchemie über die elementaren Mechanismen der Wasserelektrolyse haben Chemikerinnen und Chemiker zwischen 2015 und Anfang der 2020er Jahre Katalysatoren auf Basis von reichlich vorhandenen Metallen wie Eisen, Nickel oder Kobalt entwickelt. Diese Katalysatoren der neuen Generation ermöglichen eine kostengünstigere Produktion von grünem Wasserstoff, einer grundlegenden Ressource für die Energiewende. Mehrere führende Schweizer Institutionen sind an ihrer Entwicklung beteiligt.

Biologie

CRISPR/Cas9: In den 1980er- und 1990er-Jahren durchgeführten Grundlagenforschung an Bakterien führte zur Entdeckung spezifischer Wiederholungssequenzen in der DNA bestimmter Bakterienarten. Die schrittweise Erkenntnis, dass diese Sequenzen ein adaptives Immungedächtnis bilden, das es den Bakterien ermöglicht, virale DNA zu erkennen und zu zerstören, führte wiederum zur Entdeckung des Enzyms Cas9 und zur Entwicklung der CRISPR/Cas9-Methode. Diese Methode ermöglicht die gezielte Veränderung des Genoms einer Zelle. Seit 2013 hat diese Technologie den Weg für die Entwicklung bahnbrechender und relativ kostengünstiger Therapien für zahlreiche genetisch bedingte Erkrankungen geebnet. CRISPR/Cas9 hat zudem die Züchtung von Pflanzen ermöglicht, die gegen bestimmte Krankheiten oder andere invasive Organismen resistent sind. Derzeit werden in der Schweiz, einem weltweit führenden Land auf diesem Gebiet, mehrere auf CRISPR/Cas9 basierende Forschungsprojekte durchgeführt.

mRNA-Impfstoffe: Die Impfstoffe gegen COVID-19 wurden in Rekordzeit – in weniger als einem Jahr – entwickelt, während die Entwicklung eines regulären Impfstoffs in der Regel zwischen 5 und 10 Jahren dauert. Dies wurde durch jahrzehntelange Forschungsarbeiten ermöglicht, die bis zur Entdeckung der Boten-RNA im Jahr 1961 zurückreichen. Damals erkannte man, dass diese als Vermittler zwischen der DNA und den Proteinen fungiert. Die Idee, die Boten-RNA zur Herstellung therapeutischer Proteine zu nutzen, wurde in den 80er- und 90er-Jahren getestet, doch erst in den 2000er-Jahren und vor allem ab 2010 waren die Ergebnisse überzeugend. Auf dieser Grundlage konnten die Impfstoffe gegen COVID-19 rasch entwickelt werden. Jüngste Studien zeigen vielversprechende Ergebnisse von mRNA-Impfstoffen bei der Krebsbehandlung.

HAYA Therapeutics, ein Schweizer Start-up, entwickelt derzeit einen ähnlichen therapeutischen Ansatz, der auf lange nicht-kodierende RNA abzielt. Ziel ist es, wirksame Therapien für häufige, seltene und chronische Krankheiten zu entwickeln und ein gesünderes Altern zu fördern.

Erziehungswissenschaften/Kognitive Psychologie

Motivationstheorien: Forschung zur menschlichen Motivation führte in den 1980er Jahren zur Entwicklung der Selbstbestimmungstheorie (Self-Determination Theory, SDT) von Edward L. Deci und Richard Ryan sowie in den 1990er Jahren zur Entwicklung der Erwartungs-Wert-Theorie von Jacquelynne Eccles und Allan Wigfield. Diese Theorien, die auf Konzepten wie Autonomie, Kompetenz und sozialer Zugehörigkeit basieren, betonen, dass Motivation, die aus internen Faktoren (Freude, Zufriedenheit) resultiert, wirksamer ist als rein extrinsische Motivation. Neuere Arbeiten zur Motivation in digitalen und hybriden Lernumgebungen haben in den letzten Jahren gezeigt, dass das Engagement von Lernenden stark von der pädagogischen Gestaltung der Tools abhängt, insbesondere in Kontexten des technologiegestützten Lernens und der künstlichen Intelligenz, die die Formen von Feedback, Kontrolle und Ausdauer verändern. Diese Forschungen beeinflussen heute die Entwicklung neuer pädagogischer Ansätze und digitaler Lerntools, auch in der Schweiz, wo mehrere Hochschulen Arbeiten zu Bildungstechnologien, personalisiertem Lernen und künstlicher Intelligenz in der Ausbildung durchführen.

Beispiele von Schweizer Innovationen – auch aus Hochschulen

Ein Modell zur Simulation von Erdrutschen: Erdrutsche, Lawinen usw. kommen im alpinen Raum häufig vor. Es ist daher sinnvoll, diese nicht nur vorherzusagen, sondern auch im Voraus präzise zu simulieren, um die zuständigen Behörden und die betroffene Bevölkerung warnen und informieren zu können. Schweizer Forschenden ist es gelungen, ein neues Modell zu entwickeln, das wesentlich präziser ist als seine Vorgänger. Es ist in der Lage, Gelände und Erdrutsche dreidimensional zu simulieren, aber auch das dynamische Verhalten einer Gesteinsmasse bei der Begegnung mit einem Hindernis sowie das Wegschleudern von Steinen, Schnee usw. zu berechnen. Dieses Modell wurde bereits an rund zehn Orten in der Schweiz eingesetzt, erstmals 2023 in Brienz, wo es sehr präzise Ergebnisse lieferte. Zuletzt kam es in Blatten zum Einsatz, wo es vor dem Erdrutsch am 28. Mai 2025 noch genauere Simulationen lieferte. Dank dieser Simulationen konnte die ursprünglich vorgesehene Evakuierungszone erweitert werden.

Solarwärme zur Reduzierung von CO₂-Emissionen: Die Industrie ist für etwa ein Drittel des weltweiten Energieverbrauchs verantwortlich, der grösstenteils für die Wärmeerzeugung anfällt. Das Schweizer Start-up Solaxer entwickelt eine innovative Lösung auf Basis von Solarthermie, mit der Wärme ohne den Einsatz fossiler Brennstoffe erzeugt werden kann. Das Prinzip besteht darin, die Sonnenstrahlung mithilfe von Spiegeln oder Linsen zu bündeln, um eine in einem Empfängerrohr zirkulierende Flüssigkeit auf hohe Temperaturen zu erhitzen. Allerdings zersetzen sich herkömmliche Beschichtungen der Empfängerrohre unter dem Einfluss von Hitze und Luft schnell, was die Effizienz mindert und die Kosten erhöht. Solaxer entwickelt eine widerstandsfähigere Beschichtung, die die Anlagen langlebiger, leistungsfähiger und wirtschaftlicher macht. Die patentgeschützte Technologie wird derzeit in grösserem Massstab getestet und eingesetzt. Sie soll langfristig dazu beitragen, die Abhängigkeit der Industrie – insbesondere der Pharma-, Textil- und Getränkeindustrie – von fossilen Energien zu verringern. Solaxer wurde durch Innosuisse und den Schweizerischen Nationalfonds unterstützt.

Filter zur Entfernung von PFAS aus dem Trinkwasser: Per- und polyfluorierte Alkylverbindungen (PFAS), manchmal auch als «Ewigkeitschemikalien» bezeichnet, werden aufgrund ihrer wasser- und fettabweisenden sowie schmutzabweisenden Eigenschaften seit den 1970er Jahren in grossem Umfang eingesetzt. Sie kommen daher häufig in Kunststoffverbindungen, Antihaftpfannen, Feuerlöschmitteln, zahlreichen elektronischen Geräten oder medizinischen Produkten usw. zum Einsatz. Allerdings reichern sie sich in der Umwelt und in lebenden Organismen, einschliesslich Pflanzen, an und sind praktisch nicht abbaubar. Sie stellen somit ein Risiko für die Umwelt und die menschliche Gesundheit dar, umso mehr, da bei mehreren PFAS-Typen gesundheitsschädliche Wirkungen nachgewiesen wurden, Krebserkrankungen, Störungen des Immunsystems, usw. Ihre Beseitigung aus der Umwelt stellt daher eine grosse gesellschaftliche und ökologische Herausforderung dar. Schweizer Forschende entwickeln einen Filter aus Zellulosefasern und verschiedenen Absorptionsmitteln, um PFAS gezielt aus dem Trinkwasser zu entfernen.

Früherkennung von Brustkrebs: Brustkrebs ist die häufigste Krebsart bei Frauen. Jede achte Frau erkrankt im Laufe ihres Lebens daran. In der Schweiz werden jährlich etwa 6800 neue Fälle diagnostiziert, und fast 1400 Menschen sterben an den Folgen dieser Krankheit. Die frühestmögliche Erkennung dieser Krebsart ist daher eine Herausforderung für die öffentliche Gesundheit. Die derzeitige Screening-Methode basiert hauptsächlich auf der Mammographie, die jedoch erhebliche Nachteile mit sich bringt. Darunter fallen eine unvollständige Spezifität und Sensitivität, eine oft als unangenehm empfundene Untersuchung und ein mit Röntgenstrahlen verbundenes Risiko von DNA-Schäden. Dieses Verfahren stösst zudem bei den Patientinnen nur auf begrenzte Akzeptanz. Das Schweizer Start-up Xemperia entwickelt in Zusammenarbeit mit klinischen Partnern eine innovative Methode zur Erkennung von

Brustkrebs im Blut, die auf der Identifizierung verschiedener krebsbedingter Veränderungen in den weissen Blutkörperchen basiert, die als Reaktion auf den Tumor entstehen. Bioinspirierte Nanosensoren, die auf der DNA-Origami-Nanotechnologie beruhen, ermöglichen den Nachweis sehr geringer Konzentrationen von Biomarkern. Dieser Bluttest könnte die Brustkrebsvorsorge revolutionieren: Er würde häufigere Untersuchungen ermöglichen, die Strahlenbelastung beseitigen, die Genauigkeit steigern und den Komfort für die Patientinnen erhöhen. Zudem könnte die Behandlung besser auf die Patientinnen abgestimmt, eine bessere Nachsorge gewährleistet und Rückfälle früher erkannt werden.

swissuniversities