

Zwischenevaluation 2019 des ETH-Bereichs

Bericht der Expertenkommission

19. April 2019

Autorinnen und Autoren

Prof. em. Felix Gutzwiller, Dr. med., MPH, DrPH *Präsident der Expertenkommission*

Prof. Dominique Arlettaz, Dr. phil.

Geneviève Berger, Dr. med., Dr. phil.

Prof. em. Jean-Pierre Bourguignon Dr. phil., Dr. h.c. mult. Prof. Robert Calderbank,
Dr. phil.

Moritz Lechner, Dr. phil.

Dr. iur. Matthias Leuenberger

Prof. em. Marja Makarow, Dr. phil., Dr. h.c. mult.

Prof. em. Jürgen Mlynek, Dr. phil., Dr. h.c.

Dr. sc. techn. ETH Suzanne Thoma

Prof. em. Jeffrey Ullman, Dr. phil., Dr. h.c. mult.

Thomas Marty, Dr. phil., MBA
Berichterstatter der Expertenkommission

Version: Übersetzung des englischen Originals (Version 1.0 final vom 19.04.2019)

Datum: 27.01.2020

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|-----------|
| Autorinnen und Autoren..... | 2 |
| 1. Einleitung..... | 4 |
| 1.1. Dank | 4 |
| 1.2. Evaluationsmandat..... | 4 |
| 1.3. Methodik der Evaluation..... | 5 |
| 2. Allgemeine Evaluation durch die Expertenkommission | 6 |
| 2.1. Stärken und einzigartige Positionierung | 6 |
| 2.2. Entwicklungspotenzial und anstehende Herausforderungen..... | 7 |
| 2.3. Allgemeine Anmerkungen zur Evaluation | 8 |
| 3. Empfehlungen der Expertenkommission | 9 |
| 4. Fazit..... | 24 |
| Annex 1. Mandate of the Intermediate Evaluation of the ETH Domain..... | 26 |
| Annex 2. Members of the Expert Committee..... | 31 |
| Annex 3. Documentation..... | 34 |
| Annex 4. Stakeholder Meetings..... | 35 |

1. Einleitung

1.1. Dank

Die Expertenkommission möchte die wichtigen Beiträge aller Personen hervorheben, die an der Zwischenevaluation 2019 des ETH-Bereichs beteiligt waren. Sie dankt insbesondere den Mitgliedern des ETH-Rats, den leitenden Verantwortlichen der Institutionen des ETH-Bereichs (vor allem der ETH Zürich und der EPFL, die der Expertenkommission Gastrecht gewährten), den Vertreterinnen und Vertretern der Hochschulversammlungen sowie den Delegierten der Anspruchsgruppen.

Ein besonderer Dank geht an die Mitarbeitenden des ETH-Rats für die hervorragende Vorbereitung und Organisation der Evaluation, namentlich für die geschätzte Unterstützung während des Besuchs vor Ort.

Die Zwischenevaluation 2019 fiel in eine untypische Übergangsphase. Deshalb möchten die Expertinnen und Experten sowohl dem vormaligen als auch dem derzeitigen Vorsteher des Eidgenössischen Departements für Wirtschaft, Bildung und Forschung wie auch dem vormaligen Staatssekretär und der derzeitigen Staatssekretärin für Bildung, Forschung und Innovation danken. Den vormaligen dafür, dass die Expertenkommission mit der Evaluation des ETH-Bereichs betraut wurde und den derzeitigen für ihre positive Aufnahme der Expertenempfehlungen.

1.2. Evaluationsmandat

Die aus den Autorinnen und Autoren bestehende Expertenkommission wurde vom Vorsteher des Eidgenössischen Departements für Wirtschaft, Bildung und Forschung beauftragt, die Zwischenevaluation des ETH-Bereichs gemäss Artikel 34a ETH-Gesetz durchzuführen. Eine solche Evaluation der strategischen Ziele des ETH-Bereichs wird bei Halbzeit des üblichen vierjährigen Leistungszeitraums vorgenommen (daher Zwischenevaluation).

Ihre Ergebnisse fliessen in den Budgetantrag für die nächste Budgetperiode (BFI-Botschaft) an das Parlament ein. Hauptziel der Zwischenevaluation ist es daher, im Mandat zur Zwischenevaluation beschriebene systemische Fragen zu behandeln (siehe Anhang 1 «Mandate of the Intermediate Evaluation of the ETH Domain»). Dabei geht es nicht in erster Linie darum, die Zielerreichung durch die Institutionen des ETH-Bereichs zu beurteilen. Diese wird jährlich vom Bundesrat bewertet.

Wie in Anhang 1 beschrieben, untersucht das gegenwärtige Evaluationsmandat folgende drei Hauptaspekte:

- A. Die Bedeutung des ETH-Bereichs für die Schweiz und seine optimale Positionierung in der Hochschullandschaft Schweiz;
- B. Die wichtigsten Faktoren für eine erfolgreiche Umsetzung des Grundauftrags des ETH-Bereichs (nach Art. 2 ETH-Gesetz);
- C. Die potenzielle und aktuelle organisatorische und thematische Umsetzung der für den Zeitraum 2017–2020 festgelegten strategischen Fokusbereiche, nämlich Datenwissenschaften, Fortgeschrittene Produktionsverfahren (Advanced Manufacturing), Personalisierte Gesundheit und zugehörige Technologien sowie Energieforschung.

Die obigen Aspekte sind in den Evaluationskriterien des Evaluationsmandats in Form von Fragen beschrieben, die die Expertenkommission zu behandeln hat. Im Rahmen der Evaluation sollen diese Aspekte zwar in erster Linie im schweizerischen Kontext untersucht werden, doch dabei

werden auch die Wechselwirkungen zwischen der nationalen Rolle und der internationalen Wettbewerbsfähigkeit des ETH-Bereichs umfassend berücksichtigt.

1.3. Methodik der Evaluation

Für die Evaluation erhielt die Expertenkommission im Vorfeld des Besuchs vor Ort eine sehr umfangreiche Dokumentation (siehe Anhang 3 «Documentation»), einschliesslich eines Selbstbeurteilungsberichts des ETH-Bereichs, der eigens für die Zwischenevaluation erstellt wurde. In diesem Bericht sind die Fakten und Daten im Zusammenhang mit den Evaluationskriterien des Evaluationsmandats detailliert aufgeführt. Ausserdem enthält er eine allgemeine Beurteilung der Fragen in den Evaluationskriterien durch den ETH-Rat. Zusammen mit den Informationen, die während des Besuchs vor Ort gesammelt wurden, diente der Selbstbeurteilungsbericht als Hauptgrundlage für die Evaluation und die Empfehlungen der Expertenkommission.

Im Vorfeld des Besuchs der Expertenkommission vor Ort hatten der Präsident und der Berichterstatter Gelegenheit, die Forschungsanstalten des ETH-Bereichs zu besuchen. Dabei erhielten sie einen direkten Einblick in die einzigartigen Forschungsinfrastrukturen dieser Anstalten, die als nationale Ressourcen von allen Institutionen des ETH-Bereichs genutzt werden.

Der Besuch vor Ort fand vom 24. bis 29. März 2019 statt. Die Expertenkommission besuchte die beiden Eidgenössischen Technischen Hochschulen (ETHZ in Zürich und EPFL in Lausanne) und traf sich mit den Direktoren und weiteren wichtigen Mitarbeitenden der vier Forschungsanstalten des ETH-Bereichs (PSI, WSL, Empa und Eawag) sowie mit Vertreterinnen und Vertretern der Hochschulversammlungen der ETH Zürich und der EPFL. Die Sitzungen mit den Anspruchsgruppen waren in drei Themenbereiche unterteilt: «Forschungs- und Innovationspolitik und die innovationsgetriebene Wertschöpfungskette», «Koordination der Hochschulbildung» und «Regionale Entwicklung und Gesellschaft». Mit den Delegierten aus verschiedenen Kantonen und mit einem breiten Spektrum von Verbänden und Organisationen aus dem öffentlichen und privaten Sektor erörterten die Expertinnen und Experten die Positionierung des ETH-Bereichs in diesen Aspekten (siehe Anhang 4 «Stakeholder Meetings»).

Nach einer ersten internen Diskussionsrunde unter den Expertinnen und Experten traf sich die Expertenkommission erneut mit den Führungskräften der Institutionen des ETH-Bereichs (ETH Zürich, EPFL, Forschungsanstalten) sowie mit dem Präsidenten und einem externen Mitglied des ETH-Rats. Dabei ging es darum, erste Hypothesen zu überprüfen und die Meinung der leitenden Verantwortlichen zu einigen ersten Erkenntnissen und zu heiklen Fragen einzuholen.

Anschliessend erarbeitete die Expertenkommission ihre Schlussfolgerungen und Empfehlungen, die sie am Freitag, 29. März, dem Vorsteher des Eidgenössischen Departements für Wirtschaft, Bildung und Forschung, Bundesrat Guy Parmelin, und der Staatssekretärin für Bildung, Forschung und Innovation Martina Hirayama sowie dem ETH-Rat und den leitenden Verantwortlichen der Institutionen des ETH-Bereichs unterbreitete. Die vorgelegten Empfehlungen sind integraler Bestandteil dieses Berichts; ihr Wortlaut wurde nicht geändert. Die Expertenkommission folgte bei ihren Arbeiten den Fragen in den Evaluationskriterien, entsprechend sind auch die Empfehlungen strukturiert.

2. Allgemeine Evaluation durch die Expertenkommission

Im Rahmen ihrer Beratungen hat die Expertenkommission eine allgemeine Evaluation des ETH-Bereichs im schweizerischen und internationalen Kontext vorgenommen. Deren Hauptelemente werden im Folgenden zusammengefasst.

2.1. Stärken und einzigartige Positionierung

Die Expertenkommission möchte die aussergewöhnliche Qualität der Institutionen des ETH-Bereichs hervorheben. Diese Institutionen, insbesondere die ETH Zürich und die EPFL, gehören in ihrer Vergleichskategorie in Europa und der übrigen Welt zu den führenden Institutionen. Nach Ansicht der Expertinnen und Experten spielen sie in der gleichen Liga wie die Institutionen Stanford, Berkeley, Harvard, MIT, Cambridge oder Oxford. Deshalb sollten sie mit diesen Institutionen verglichen werden, wenn das Erwartungsniveau festgelegt wird.

Insgesamt ist die Expertenkommission der Auffassung, dass der ETH-Bereich weltweit als bemerkenswerte Referenz für qualitativ hochwertige Forschung, Lehre und Innovation anerkannt ist. Er hat bewiesen, dass er in verschiedensten Themenbereichen einige der besten Spezialistinnen und Spezialisten für sich gewinnen kann. Einige der Forschungsthemen des ETH-Bereichs sind in Bezug auf ihre Ausrichtung einzigartig und haben in vielen Fällen erfolgreich einen multidisziplinären Ansatz entwickelt. Ausserdem umfasst der ETH-Bereich eine einzigartige Kombination von Forschungsinfrastrukturen, die den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern des gesamten ETH-Bereichs einen Wettbewerbsvorteil gegenüber ihren Mitbewerberinnen und Mitbewerbern verschaffen.

Die Expertenkommission kommt zum Schluss, dass sich die Schweiz mit ihrer verhältnismässig tiefen Bevölkerungszahl glücklich schätzen kann, über solche Institutionen von international anerkannter Qualität zu verfügen. Damit ist unser kleines Land in der Lage, einige der talentiertesten Forschenden und Studierenden aus dem Ausland anzuziehen und zu halten. Dies führt innerhalb des ETH-Bereichs zu einem guten Mix von Talenten aus der ganzen Welt, der mit den oben genannten angloamerikanischen Institutionen mithalten kann.

Der ETH-Bereich entwickelte effiziente Modelle für das Zusammenwirken mit der Industrie und lieferte damit zahlreiche Nachweise für den Wert des neuen Forschungs- und Innovationsparadigmas, das die Grundlagenforschung und die angewandte Forschung nicht voneinander trennt, sondern ein ergiebigeres Modell fördert, das durch Feedbackschleifen und Kurzschlüsse (bisweilen als «Kreismodell» bezeichnet) Synergien zwischen Theorie und Anwendung maximiert.

Alle diese Stärken verhelfen dem ETH-Bereich zu einer einzigartigen Positionierung, nicht nur innerhalb der Forschungs- und Hochschullandschaft Schweiz, sondern auch weltweit. Die Institutionen des ETH-Bereichs sind in der Lage, den Mehrwert der Hochschulbildung und der problemorientierten Forschung auf unvergleichliche Weise zu erschliessen. Dazu schaffen sie ein Ökosystem mit verwandten Hochschuleinrichtungen (Universitäten, Fachhochschulen, pädagogische Hochschulen), kleinen und mittleren Unternehmen und der Industrie. Dieses Ökosystem dient als Nährboden für die Gründung und Entwicklung von Hightech-Startups und die Erprobung innovativer Geschäftsmodelle durch Industrieunternehmen wie auch für den Technologietransfer oder gemeinsame Innovationen mit diesen Unternehmen. Der ETH-Bereich fungiert damit als wichtige Innovationsdrehscheibe für die Schweiz, indem er Talente, Forschungsk Kooperationen und Spin-offs in das Schweizer Wirtschaftsgefüge einbringt.

2.2. Entwicklungspotenzial und anstehende Herausforderungen

In den Kernbereichen seines Grundauftrags erbringt der ETH-Bereich herausragende Leistungen, und seine wertschöpfenden Aktivitäten im Wissenstransfer weisen ein grosses Potenzial auf. Doch die Expertenkommission ermittelte einige Bereiche, die ein gewisses Entwicklungspotenzial aufweisen oder in denen die Institutionen des ETH-Bereichs vor Herausforderungen stehen.

Das oben erwähnte «Kreismodell» der Innovation und der damit verbundene multidisziplinäre Ansatz für die Forschung und Entwicklung erfordern eine reibungslose Organisation der Hochschuleinrichtungen und eine offene Haltung im Umgang mit ihrem Umfeld, sei es mit der Industrie, Behörden oder Bürgerinnen und Bürgern. Langfristiges Denken und die Bereitschaft für Neues bezüglich zu erforschender, zu untersuchender und zu lehrender Themen sind für den anhaltenden Erfolg von entscheidender Bedeutung. Dazu muss ein Streben nach Veränderungen entwickelt werden, das ständig zu fördern ist. Angesichts des unablässigen Wandels in der Welt sollte auch der ETH-Bereich seine Funktionsweise regelmässig überdenken. Die Gesamtstruktur des ETH-Bereichs sollte in diesem Sinne überprüft werden, damit seine hohe Reputation gestärkt werden kann.

Die bereits gut etablierte Zusammenarbeit zwischen den Institutionen des ETH-Bereichs sollte entsprechend weiter ausgebaut werden, ohne dass die jeweiligen Stärken verloren gehen. Die einzelnen Institutionen sollten den Vorteil, sich unter dem gemeinsamen Dach des ETH-Bereichs zu befinden, vollständig ausschöpfen. So sind beispielsweise gemeinsame Experimente der ETH Zürich und der EPFL zu fördern. Die Expertinnen und Experten räumen ein, dass Autonomie für die Entwicklung der Institutionen des ETH-Bereichs zentral ist. Durch angemessene Anreize sollte der ETH-Rat die Zusammenarbeit und die gegenseitige Abstimmung der Bemühungen fördern.

Das bemerkenswerte Wachstum des ETH-Bereichs (insbesondere der ETH Zürich und der EPFL) in Bezug auf die Zahl der Studierenden, Forschenden und Dozierenden erfordert eine angemessene Führung durch die leitenden Verantwortlichen dieser Institutionen. Aufgrund der zunehmenden Zahl von Mitarbeitenden und Studierenden müssen die Professorinnen und Professoren immer mehr Führungs- und Managementaufgaben übernehmen, auf die sie häufig unzureichend vorbereitet sind. Die aktuellen Bestrebungen der obersten Führungskräfte der Institutionen des ETH-Bereichs, die Führungs- und Managementkompetenzen ihrer leitenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zu vertiefen, sind uneingeschränkt zu unterstützen, wobei jedoch der Fokus der betreffenden Professorinnen und Professoren stets auf Forschung und Lehre liegen muss.

Die Zusammenarbeit und die Koordination innerhalb des schweizerischen Hochschulbereichs sind weiterhin eine Herausforderung, sowohl bei der individuellen Zusammenarbeit zwischen den Institutionen als auch bei der Koordination im Rahmen des Hochschulförderungs- und -koordinationsgesetzes. Die Koordination innerhalb des gesamten Hochschulwesens der Schweiz befindet sich nach wie vor in einem Formfindungsprozess, der von Bund und Kantonen angeleitet wird. Sie muss aktiv begleitet werden, damit die besten Bildungs- und Forschungskompetenzen aller Institutionen der Hochschullandschaft Schweiz voll ausgeschöpft werden können.

Eine wesentliche Stärke des ETH-Bereichs sind schliesslich seine Offenheit und Attraktivität, die weiter gesteigert werden sollten. Dabei geht es darum, dass Frauen eine berufliche Laufbahn in den MINT-Fächern einschlagen können, dass ausländische Studierende und Forschende Zugang zu den Institutionen des ETH-Bereichs erhalten und dass die Möglichkeit für multilaterale, internationale Zusammenarbeit geschaffen wird, beispielsweise im Zusammenhang mit den EU-

Rahmenprogrammen für Forschung und Innovation. Die Institutionen des ETH-Bereichs sollten alles in ihrer Macht Stehende unternehmen, um dem Parlament und der breiten Öffentlichkeit zu verdeutlichen, wie wichtig eine vollständige Assoziierung am Forschungsrahmenprogramm Horizon Europe ist.

2.3. Allgemeine Anmerkungen zur Evaluation

Zusätzlich zur obigen allgemeinen Evaluation möchte die Expertenkommission zu den methodischen Aspekten der Zwischenevaluation selbst Stellung nehmen.

Die Expertinnen und Experten möchten insbesondere eine gewisse Kritik am vorgelegten Selbstbeurteilungsbericht anbringen. Der Bericht enthält zwar eine Fülle an Informationen und Daten zum ETH-Bereich. Doch für die Expertinnen und Experten war es schwierig, die unterbreiteten Fakten und Daten einzuordnen, da sie weder zu Zielsetzungen noch zu Vergleichswerten in Beziehung gesetzt werden. Mit einem stärker auf Referenzwerte bezogenen Bericht, beispielsweise mithilfe von wesentlichen Leistungsindikatoren oder Referenzinstitutionen, könnten die Expertinnen und Experten bessere Schlussfolgerungen aus den vorgelegten Informationen ziehen.

Ausserdem erachten die Expertinnen und Experten die in jedem Abschnitt des Selbstbeurteilungsberichts enthaltene allgemeine Beurteilung durch den ETH-Rat als zu selbstzufrieden. Der Selbstbeurteilungsbericht enthält keine klaren Angaben zu den Ambitionen des ETH-Bereichs, und in der Regel fehlt ein Ausblick auf künftige Herausforderungen und mögliche Verbesserungen. Der Selbstbeurteilungsbericht sollte zukunftsgerichtet sein und dem primären Ziel der Zwischenevaluation Rechnung tragen (siehe Anhang 1), nämlich der Fokussierung auf systemische Fragen statt auf die Zielerreichung. Ausgehend von dieser kritischen Einschätzung haben die Expertinnen und Experten dem ETH-Bereich empfohlen, in künftigen Zwischenevaluationen offener über seine Herausforderungen, Ziele und Referenzwerte zu kommunizieren.

3. Empfehlungen der Expertenkommission

In diesem Abschnitt werden die Empfehlungen der Expertenkommission für eine noch bessere Positionierung der Institutionen des ETH-Bereichs erläutert. Die Empfehlungen sind nach den Evaluationskriterien des Evaluationsmandats geordnet, auf die sich die jeweilige Empfehlung bezieht. Der Wortlaut der Empfehlungen, wie er in der Nachbesprechung vom 29. März 2019 vorgelegt wurde (siehe Abschnitt 1.3), ist jeweils in einem Kasten aufgeführt. Vor und nach jeder Empfehlung werden in einem kurzen Absatz der Hintergrund der Empfehlung und der damit verbundene Auftrag erläutert.

In bestimmten Bereichen gehen die Empfehlungen bewusst über die allgemeine Evaluation im vorherigen Abschnitt hinaus. Dies steht im Einklang mit der Methodik der Evaluation (siehe Abschnitt 1.3), die von Anfang an auf die Evaluationskriterien und die darin enthaltenen Fragen ausgerichtet war. Die Empfehlungen entsprechen somit den Antworten der Expertenkommission auf die Evaluationskriterien im Evaluationsmandat (siehe Anhang 1).

A Grundauftrag des ETH-Bereichs und Koordination des gesamten schweizerischen Hochschulbereichs

A.1 *Welche Rolle spielt der ETH-Bereich im nationalen Kontext, insbesondere in den Kernbereichen seines Grundauftrags Lehre, Forschung und Wissens- und Technologietransfer sowie in weiteren Bereichen (nationale Aufgaben, Forschungsinfrastruktur, Öffentlichkeitsarbeit usw.)?*

Wie im vorhergehenden Abschnitt festgehalten, gelten die Lehre, die Forschung sowie der Wissens- und Technologietransfer im ETH-Bereich im Allgemeinen als qualitativ hochwertig. Obwohl die Institutionen des ETH-Bereichs herausragende Leistungen erbringen, formuliert die Expertenkommission fünf Empfehlungen zu den Kernbereichen ihres Auftrags und weiteren Bereichen. Damit soll die Rolle dieser Institutionen im nationalen Kontext gestärkt werden.

Empfehlung 1: Qualität der Lehre

Die Expertenkommission fordert nachdrücklich dazu auf, neben den bisherigen Bestrebungen und angesichts der von ihr ausdrücklich anerkannten Leistungen weitere Schritte zur Messung und Verbesserung der Lehre an der ETH Zürich und der EPFL einzuleiten.

Zum Wohl der Schweizer Wirtschaft ist es von grosser Bedeutung, dass die Absolventinnen und Absolventen der beiden Eidgenössischen Technischen Hochschulen (ETH Zürich und EPFL) zum Wohlergehen, zum Wachstum und zur Zukunft der Schweizer Industrie beitragen. Die anhaltende Nachfrage der Schweizer Industrie nach qualifizierten Absolventinnen und Absolventen wird sich in einem weiteren Anstieg der Studierendenzahlen niederschlagen, insbesondere in den MINT-Fächern.

Die Expertenkommission begrüsst zwar die Absicht der beiden Eidgenössischen Technischen Hochschulen, sich auf die höheren Ebenen der wissenschaftlichen und technischen Ausbildung (d. h. auf das Doktorat) zu konzentrieren. Sie betont aber auch, dass eine qualitativ hochwertige Lehre auf allen Stufen wichtig ist. Deshalb sollte der Einsatz für die Lehre bei Entscheidungen im Zusammenhang mit Anstellungen und Ernennungen grosses Gewicht haben. Generell sollte eine gute Lehre belohnt werden und eine unzureichende Lehre Konsequenzen nach sich ziehen.

Vor diesem Hintergrund betont die Expertenkommission, dass es wichtig ist, über aussagekräftige Parameter zu verfügen, mit denen die Qualität der Lehre gemessen werden kann. Die aktuelle Digitalisierung bietet neue Möglichkeiten, nicht nur in Bezug auf das Format

der Lehrveranstaltung (online gegenüber offline), sondern auch hinsichtlich der Lehrmethodik und der Kennzahlen für das Messen der Lernergebnisse. Die Digitalisierung (Messung) kann Studierenden zu grösserem Erfolg verhelfen, indem sie das, was sie zu einem bestimmten Zeitpunkt lernen, auf das abstimmt, was sie zu einem künftigen Zeitpunkt lernen müssen. Deshalb empfiehlt die Expertenkommission der ETH Zürich und der EPFL, die Errungenschaften der Digitalisierung in den Bereichen Lehren und Lernen vollumfassend zu nutzen.

Die Expertinnen und Experten begrüssen die von der ETH Zürich und der EPFL unternommenen Anstrengungen, um die Erfolgsrate der Studierenden zu verbessern. Dies war eine zentrale Empfehlung der letzten Zwischenevaluation. Doch das kann nicht der einzige wesentliche Bewertungsparameter für die Ergebnisse der Lehre sein. Ebenso wichtig ist eine optimierte Vermittlung der Kompetenzen, die von künftigen MINT-Arbeitskräften verlangt werden, einschliesslich der digitalen Kompetenzen (siehe unten).

Ausserdem sollte die praktische Erfahrung ein zentrales Element der Ausbildung an einer Technischen Hochschule sein. Praktika in Forschungslabors und Unternehmen sind eine wertvolle Komponente der Ausbildung im MINT-Bereich. Deshalb sind Anstrengungen zu fördern, die auf eine breitere Verfügbarkeit solcher Praktika abzielen, auch für ausländische Studierende.

Empfehlung 2: Weiterbildung

Die Expertenkommission geht von einem substanziellen Nachfragezuwachs bei der Weiterbildung aus; die ETH Zürich und die EPFL sollten ihre Bestrebungen zum Angebot von qualitativ hochwertigen Weiterbildungen ausbauen.

Neben der von der Schweizer Industrie verlangten Grundausbildung von MINT-Absolventinnen und -Absolventen rechnet die Expertenkommission mit einem steigenden Bedarf an Umschulungen von älteren Arbeitskräften zum Erwerb digitaler Kompetenzen. Damit wird sich eine qualitativ hochwertige Weiterbildung zu einem wesentlichen Bestandteil des Bildungssystems entwickeln. In diesem System müssen die Eidgenössischen Technischen Hochschulen eine wichtige Rolle übernehmen, indem sie die Grundausbildung ihrer ehemaligen Absolventinnen und Absolventen erweitern.

Um der zunehmenden Nachfrage aus den verschiedensten Bereichen gerecht zu werden, sind angemessene Massnahmen erforderlich, darunter auch Finanzierungswege und Geschäftsmodelle, die den rechtlichen Vorschriften entsprechen (d. h. keine Marktverzerrung durch öffentliche Querfinanzierung). Angesichts der hohen Abbruchquoten bei reinen Online-Kursen sollten andersartige Weiterbildungsformen entwickelt werden, einschliesslich Weiterbildungsprogramme mit Präsenzunterricht.

Empfehlung 3: Vermittlung neuer Kompetenzen

Die Innovationen des Kursangebots sollten laufen ausgebaut werden, um die grundlegenden Kurse in Natur- und Ingenieurwissenschaften durch Computational Skills zu ergänzen.

Bei der Erneuerung ihres Angebots an Lehrveranstaltungen zeigen sich die ETH Zürich und die EPFL bereits immer innovativer, diese Anstrengungen sollten jedoch fortgesetzt und vergrössert werden. Denn die Ingenieurwissenschaften verändern sich mit rasanter Geschwindigkeit, wobei Digitalisierung und Interdisziplinarität in allen klassischen ingenieurwissenschaftlichen Bereichen Einzug halten.

Dies sollte jedoch nicht zu einem Abbau der Basiskurse in Naturwissenschaften führen. Zum Nutzen der Industrie sollten vielmehr bewährte Kompetenzen im Bereich der Ingenieurwissenschaften mit neuen Kompetenzen auf dem Gebiet der Digitalisierung kombiniert werden.

Empfehlung 4: Forschung und Forschungsinfrastrukturen

Die Expertenkommission geht davon aus, dass die multidisziplinäre Forschung substantielle Translationswirkungen zeitigt; daher fordert sie den ETH-Bereich auf, seine Bestrebungen in dieser Art der Forschung beizubehalten und weiterzuentwickeln. Hierzu gehören auch international wettbewerbsfähige Forschungsinfrastrukturen und Technologieplattformen.

Wie in der allgemeinen Evaluation festgehalten (siehe Abschnitt 2), ist die Expertenkommission der Ansicht, dass sich der ETH-Bereich durch die Synergie zwischen Theorie und Anwendungen einen Wettbewerbsvorteil verschaffen kann. Heutzutage zeigt sich immer deutlicher, dass praktische Probleme Klarheit in unentdeckte Grenzbereiche des Grundlagenwissens bringen können und dass die Forschung in den Grenzbereichen zwischen den Disziplinen am vielversprechendsten ist, wenn ein wissenschaftlicher Durchbruch erreicht werden soll. Aus diesem Grund sollte gemäss dem in Abschnitt 2 erwähnten «Kreismodell» die multidisziplinäre Forschung weiter ausgebaut werden. Die Expertenkommission anerkennt, dass der ETH-Bereich mit seinen beiden Technischen Hochschulen und vier Forschungsanstalten über eine unvergleichliche Kapazität zur Entwicklung multidisziplinärer Forschungsansätze verfügt. Zusätzlich unterstützt wird diese Kapazität durch die grossen Forschungsinfrastrukturen und Technologieplattformen des ETH-Bereichs sowie durch den umfangreichen Leistungsausweis der Institutionen des Bereichs bei der Entwicklung interdisziplinärer Ansätze.

Empfehlung 5: Kommunikation

Die Kommunikation – insbesondere mit der breiten Öffentlichkeit – ist und bleibt von ausserordentlicher Bedeutung; die Arbeit zur Überzeugung der Öffentlichkeit vom gesellschaftlichen Wert der Investitionen in die Wissenschaften ist fortzusetzen.

Was die Ausdehnung auf weitere Bereiche des Auftrags des ETH-Bereichs betrifft, anerkennt die Expertenkommission die in den letzten Jahren unternommenen Anstrengungen, um die Kommunikation und den Dialog mit der breiten Öffentlichkeit zu verbessern. Diese Bestrebungen bauen auch auf den Empfehlungen auf, die nach der letzten Zwischenevaluation umgesetzt wurden und anscheinend Wirkung zeigen. Die Expertinnen und Experten betonen, wie wichtig es ist, die Anstrengungen fortzusetzen, um die breite Öffentlichkeit vom Wert der Investitionen in die Wissenschaft zu überzeugen und aufzuzeigen, wie vielfältig ihre Auswirkungen auf die Gesellschaft letztlich sind. Denn die Bedeutung der Wissenschaft für den Erfolg der Schweiz wird nach wie vor verkannt.

Es sollte auch klar zum Ausdruck gebracht werden, dass die neuen Ausrichtungen der Lehre und Forschung den wichtigsten wirtschaftlichen und politischen Herausforderungen entsprechen sollten, die die Schweiz bewältigen muss.

Angesichts der zunehmenden Verbreitung von «Fake News» sollten sich die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des ETH-Bereichs den Ruf aufbauen, dass sie mit ihrer Tätigkeit evidenzbasierte Entscheidungen unterstützen. Nach Auffassung der Expertinnen und Experten ist es entscheidend, dass die Wissenschaft in der heutigen Zeit stark personenzentrierter politischer Debatten ein Gesicht erhält. Daher sollten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler im persönlichen Umgang mit den Medien und der Öffentlichkeit geschult und unterstützt werden.

A.2 *In welchem Umfang trägt der ETH-Bereich dazu bei, die wirtschaftliche Entwicklung und die Schaffung von Arbeitsplätzen zu fördern sowie Unternehmen für den Auf- und Ausbau ihrer Aktivitäten in der Schweiz zu gewinnen? Inwieweit fördert der ETH-Bereich die Gründung erfolgreicher Spin-offs? In welchem Ausmass gelingt es dem ETH-Bereich, nationale und internationale Talente (von Studierenden bis zu Professorinnen und Professoren), insbesondere Frauen, anzuziehen?*

Die Expertenkommission weist darauf hin, dass Innovation sowohl durch Startups also auch Neuerungen in etablierten Unternehmen entsteht, ebenso durch die richtige Einstellung von Absolventinnen und Absolventen in ihrer Tätigkeit für die Gesellschaft und die Wirtschaft und durch die Zusammenarbeit mit Unternehmen.

Der ETH-Bereich ist sehr gut positioniert und vorbereitet, um weiterhin zum Wirtschaftswachstum und zur Schaffung von Arbeitsplätzen in der Schweiz beizutragen. Sowohl die ETH Zürich als auch die EPFL versorgen die Schweizer Wirtschaft mit hervorragend ausgebildeten Absolventinnen und Absolventen, insbesondere in den MINT-Fächern. Die Institutionen des ETH-Bereichs fördern im Rahmen ihrer Aktivitäten eine starke Innovationskultur und den Wissens- und Technologietransfer. Sie bieten ein günstiges Umfeld für Hightech-Startups und erleichtern den Wissens- und Innovationstransfer an kleine, spezialisierte KMU wie auch an grosse multinationale Unternehmen. Dies zeigt sich auch im F&E-Aufbau von Technologieunternehmen in der Schweiz.

Empfehlung 6: Förderung der Innovation

Der ETH-Bereich soll auch in Zukunft als Treiber für Innovationen von Weltrang fungieren. Die Policies und Praktiken mit dem Zweck, die Gründung und den Ausbau von Startups zu fördern, bedürfen einer genaueren Prüfung.

Die Expertenkommission empfiehlt dem ETH-Bereich, weiter darauf hinzuwirken, dass er auch künftig als Treiber für Innovationen von Weltrang gilt. Die obige Empfehlung bezieht sich auf einen genauen Aspekt der strategischen Konzepte und Praktiken für die Gründung und das Wachstum von Startups im Rahmen der Institutionen des ETH-Bereichs. Die Expertinnen und Experten halten fest, dass das derzeitige System sehr stark ist und weitergeführt werden sollte. Grundsätzlich sollte eine Unterstützung in der Startphase einer länger anhaltenden Unterstützung leistungsschwacher Startups vorgezogen werden.

Eine mögliche Verbesserung betrifft die administrativen und finanziellen Aspekte der Startup-Gründung. Insbesondere die Regeln und Vorschriften der Technologietransferstellen der Institutionen des ETH-Bereichs sind für Startups eine grosse Belastung. Diese verfügen in vielen Fällen nicht über die erforderlichen Kapazitäten, um langwierige Vertragsverhandlungen zu führen. Ausserdem sollte die gegenwärtige Praxis, Lizenzgebühren von Startups zu verlangen, die auf Technologien aufbauen, die innerhalb der Institutionen entwickelt wurden, allenfalls überdacht werden. Eine Beteiligung in Form von Aktien wäre für das weitere Wachstum solcher Spin-offs förderlicher.

Im Weiteren bedauert die Expertenkommission den Mangel an Risikokapital für sogenannte «Serie-B»-Finanzierungsrunden in der Schweiz. Dies führt zu einer unerwünschten Abwanderung von Wachstumsunternehmen und Kapital aus der Schweiz. Die Expertenkommission räumt jedoch ein, dass diese politische Angelegenheit eindeutig nicht in die Zuständigkeit des ETH-Bereichs fällt.

Schliesslich empfiehlt die Expertenkommission den Institutionen des ETH-Bereichs, die Zusammenarbeit mit lokalen Unternehmen weiter auszubauen, da sich diese doppelt positiv

auswirken: Sie schaffen einen Mehrwert für die lokale Wirtschaft und gewährleisten lokale politische Unterstützung.

Empfehlung 7: Frauen für MINT-Fächer gewinnen

Der ETH-Bereich soll ein Lehr- und Forschungsprogramm entwickeln, das mehr Frauen zu einer Laufbahn in MINT-Fächern inspiriert.

Um der oben erwähnten höheren Nachfrage der Schweizer Wirtschaft nach MINT-Absolventinnen und -Absolventen nachzukommen, muss der ETH-Bereich dazu beitragen, dass MINT-Studiengänge für Frauen attraktiv sind. Der Pool an Frauen, vor allem an Schweizer Frauen, die an einer Karriere in diesen Bereichen interessiert sind, muss vollständig ausgeschöpft werden.

Während bei der letzten Zwischenevaluation ein Schwerpunkt auf strategische Konzepte, Anreize und Ziele gelegt wurde, stellen die Mitglieder der gegenwärtigen Expertenkommission nun die Institutionen des ETH-Bereichs, insbesondere die ETH Zürich und die EPFL, in den Vordergrund, die eine für Frauen attraktive Kultur und ein entsprechendes Umfeld schaffen sollten. Die Expertenkommission schlägt vor, ein solches Umfeld um die Vorstellung herum aufzubauen, dass Beziehungen, Mentoring, praktische Erfahrung und Teamarbeit den entscheidenden Unterschied bei der Rekrutierung, Bindung und Förderung von Frauen in technischen Fachgebieten ausmachen. Einen Nutzen sehen die Expertinnen und Experten insbesondere darin, den Studierenden Praktika zu vermitteln, um Brücken zwischen den Hochschulen und der Industrie zu bauen und den Studierenden Gelegenheit zu geben, sich mit den Möglichkeiten auseinanderzusetzen, die die MINT-Fächer bieten. Neben den inhaltlichen Aspekten könnte die Umformulierung von Kursinhalten, bei der ihr gesellschaftlicher Nutzen hervorgehoben wird, diese scheinbar theoretischen Fächer für Studentinnen attraktiver machen.

Die Expertenkommission ist sich bewusst, dass der Frauenanteil im ETH-Bereich nur deutlich erhöht werden kann, wenn es gelingt, das Interesse junger Frauen an den MINT-Fächern zu steigern. Abgesehen davon, dass die MINT-Studiengänge für Frauen attraktiver gemacht werden müssen, sollten die ETH Zürich und die EPFL daher proaktiv mit den pädagogischen Hochschulen zusammenarbeiten, um Schülerinnen auf Primarstufe und Sekundarstufe II vermehrt für die MINT-Fächer zu begeistern. Ausserdem sind auch die Kommunikationsabteilungen der Institutionen des ETH-Bereichs einzubeziehen, die MINT-Themen so präsentieren sollten, dass sie bei Gymnasiastinnen und Gymnasiasten Anklang finden.

A.3 *Sind die derzeitigen Tätigkeitsbereiche geeignet, um die Koordination des gesamten schweizerischen Hochschulbereichs zu gewährleisten und den Bedürfnissen von Wirtschaft und Gesellschaft zu entsprechen? Inwieweit wäre es sinnvoll, gewisse Aktivitäten zu fokussieren? In diesem Bereich stellen sich folgende Fragen:*

A.3.1 *Gibt es Bereiche, in denen Überschneidungen mit anderen Hochschulen oder Forschungsanstalten bestehen und in denen es aus nationaler Sicht und unter dem Gesichtspunkt der Effizienz und Wirksamkeit sinnvoll wäre, Aufgaben zu teilen oder vollständig einer anderen Institution zu überlassen? Sind Prozesse vorhanden, dank denen die Institutionen und der ETH-Rat solche Bereiche erkennen können?*

A.3.2 *Ist es möglich, ausgewählte Tätigkeitsfelder innerhalb des ETH-Bereichs zu bestimmen, die nur indirekt zur Erfüllung des Grundauftrags beitragen und wenn nötig wegfallen könnten, um Ressourcen für neue oder andere Tätigkeitsfelder mit höherem strategischem Wert freizusetzen? Sind Prozesse vorhanden, dank denen die Institutionen und der ETH-Rat solche Bereiche erkennen können?*

Im Rahmen der Evaluation hat die Expertenkommission keine Bereiche eruiert, die vom ETH-Bereich einfach weggelassen oder übertragen werden könnten, wie in der obigen Beschreibung angedeutet wird. Dennoch erachten die Expertinnen und Experten die ständige Neufestlegung der Koordination und Zusammenarbeit innerhalb des Hochschulplatzes Schweiz als unerlässliche Aufgabe der Leitung der Institutionen des ETH-Bereichs, ohne dass dabei die gegenwärtigen Kompetenzen und Stärken der Institutionen des ETH-Bereichs verloren gehen.

Empfehlung 8: Zusammenarbeit mit anderen Institutionen des Hochschulbereichs

Die Institutionen des ETH-Bereichs sollen sich auf die Wertschöpfung für die Schweiz konzentrieren. Zu diesem Zweck sollten sie Kompetenzen in anderen Schweizer Hochschulinstitutionen identifizieren und eine Strategie erarbeiten, die Nutzen aus der Kombination dieser Stärken schafft.

Die Expertenkommission hält fest, dass die Zusammenarbeit der Institutionen des ETH-Bereichs mit den Fachhochschulen verbessert wurde. Diese Zusammenarbeit war ein Schwerpunkt der letzten Zwischenevaluation. Die Empfehlungen wurden zwar grundsätzlich umgesetzt, doch nach Ansicht der derzeitigen Expertenkommission besteht weiterhin ein gewisses Verbesserungspotenzial. Solche Kooperationen sollten jedoch abhängig vom Bedarf oder Mehrwert zustande kommen und nicht erzwungen werden, um politischen Wünschen zu entsprechen.

Die Expertinnen und Experten sind der festen Überzeugung, dass der Fokus auf der Wertschöpfung als Ausgangspunkt liegen sollte und es eine klare, langfristige Strategie braucht, die auf die Nutzung von Synergien ausgerichtet ist. Die Expertenkommission erachtet es daher nicht als notwendig, einen zusätzlichen institutionalisierten Prozess einzuführen, um Bereiche mit Überschneidungen oder Doppelspurigkeiten zu erkennen. Sie stellt vielmehr einen Kulturwandel fest, der zu mehr Transparenz und zu einer vermehrt partnerschaftlichen Einstellung gegenüber den anderen Institutionen des Hochschulbereichs führt.

Wenn die Institutionen des ETH-Bereichs beispielsweise neue Lehr- oder Forschungsprogramme entwickeln wollen, sollten sie die besten Kompetenzen anderer Schweizer Hochschulinstitutionen eruiieren und versuchen, mit diesen eine möglichst vielversprechende Zusammenarbeit aufzunehmen.

Empfehlung 9: Zusammenarbeit im Gesundheitswesen

Der ETH-Bereich soll sich in Zusammenarbeit mit den medizinischen Fakultäten der Universitäten und mit der Industrie auf Forschungs- und Lehrgebiete konzentrieren, die multidisziplinäre, digitale und technologische Kompetenzen vermitteln, die erforderlich sind, um die öffentliche Gesundheit in der Schweiz und weltweit zu erhalten und zu verbessern.

In Übereinstimmung mit der letzten Zwischenevaluation begrüssen die Expertinnen und Experten die zunehmend erfolgreiche Mitwirkung der ETH Zürich und der EPFL im Gesundheitswesen. Sie befürworten insbesondere die Brücken, die zu klinischen Institutionen geschlagen werden, damit der ETH-Bereich multidisziplinäre, digitale und technologische Kompetenzen (einschliesslich der Medizintechnik) in die Forschung und in die Ausbildung von Ärztinnen und Ärzten einbinden kann. Zu diesem Zweck sollen die Institutionen des ETH-Bereichs den Zugang zu Ärztinnen und Ärzten sowie zu Patientinnen und Patienten sicherstellen. Dies soll durch enge Kooperationen mit den medizinischen Fakultäten der Universitäten, mit grossen forschungsorientierten Spitälern und mit der einschlägigen Industrie gewährleistet werden.

Um die dringend benötigten Synergien in diesem Bereich zu schaffen, sollte der ETH-Bereich zudem die Zusammenarbeit zwischen der ETH Zürich und der EPFL so weit wie möglich nutzen; die derzeit unternommenen Bestrebungen erscheinen den Expertinnen und Experten etwas unkoordiniert. Als neue Akteure im Gesundheitswesen sollten die ETH Zürich und die EPFL ihre diesbezüglichen Anstrengungen bündeln und sich nicht zu stark auf ihre Autonomie konzentrieren.

A.4 *Wie werden die Strukturen und die Zusammenarbeit innerhalb des ETH-Bereichs sowie mit externen Institutionen, mit denen er strategische Allianzen unterhält, in Bezug auf Effizienz und Wirksamkeit beurteilt? Besteht ein Optimierungspotenzial?*

Die Expertenkommission erachtet es als Grundprinzip, dass die Struktur des ETH-Bereichs und seiner Institutionen auf die zu bewältigenden Herausforderungen ausgerichtet wird. Die Expertinnen und Experten anerkennen, dass die interne Zusammenarbeit bereits auf hohem Niveau ist, was sich beispielsweise in den gemeinsamen Professuren und in der Ausbildung von Doktorandinnen und Doktoranden an den Forschungsanstalten zeigt. Trotz der vielfältigen Kooperationen schlägt die Expertenkommission vor, die gegenwärtige Organisation mit zwei Eidgenössischen Technischen Hochschulen und vier Forschungsanstalten unterschiedlicher Grösse zu überdenken und eine Struktur in Betracht zu ziehen, die mehr Flexibilität und Agilität bietet. Gleichzeitig muss das hohe Niveau der internen Zusammenarbeit aufrechterhalten werden, beispielsweise bei der Ausbildung von Doktorandinnen und Doktoranden.

Empfehlung 10: Struktur des ETH-Bereichs

Die durch den ETH-Rat angestossenen Bestrebungen zur Überprüfung der Struktur des ETH-Bereichs werden voll und ganz unterstützt. Derzeit umfasst dieser zwei grosse technische Hochschulen und vier Forschungsanstalten unterschiedlicher Grösse. Diese Bestrebungen sollen für Flexibilität und Agilität sorgen und die Entwicklung des Bereichs auf zukünftige Bedürfnisse ausrichten.

Die Expertenkommission wurde vom ETH-Rat über die aktuellen Überlegungen zur Struktur informiert; sie unterstützt die eingeleiteten Anstrengungen. Da die Aufteilung in die vier derzeitigen Forschungsanstalten hauptsächlich historisch bedingt ist, schlagen die Expertinnen und Experten vor, dass der ETH-Rat eine langfristige Vision und Strategie zum künftigen Bedarf an spezifischen Forschungsanstalten entwickelt. Der ETH-Rat sollte auch prüfen, wie die künftigen Forschungsanstalten, die sich aus den Überlegungen zur Struktur ergeben werden, Redundanzen vermeiden und mit den anderen Institutionen des ETH-Bereichs noch besser zusammenarbeiten könnten.

Empfehlung 11: Zusammenarbeit innerhalb des ETH-Bereichs

Die Zusammenarbeit zwischen der ETH Zürich und der EPFL sollte betont werden. Es sollten Budgetmechanismen erwogen werden, die eine multidisziplinäre institutionelle Zusammenarbeit innerhalb des Bereichs fördern.

Die Expertenkommission hält fest, dass die Zusammenarbeit innerhalb des ETH-Bereichs im Allgemeinen gut funktioniert; insbesondere die Forschungsanstalten unterhalten hervorragende Kooperationen mit beiden Eidgenössischen Technischen Hochschulen. Die Expertinnen und Experten sind der Ansicht, dass die Kultur aller Institutionen des ETH-Bereichs von Multidisziplinarität geprägt sein sollte und dass damit institutionelle Grenzen überwunden werden sollten.

Die Expertinnen und Experten anerkennen, dass der Erfolg der EPFL die ETH Zürich zu noch mehr Einsatz angetrieben hat und umgekehrt. Sie sind sich auch bewusst, dass die Notwendigkeit, in beiden Institutionen Forschung auf höchstem Niveau zu betreiben, selbstredend zu einem gewissen Wettbewerb führt. Andererseits begrüsst die Expertenkommission die Tatsache, dass die Zusammenarbeit zwischen der ETH Zürich und der EPFL in letzter Zeit ausgebaut wurde. Es ist zwar Sache des ETH-Rats, ein angemessenes Gleichgewicht zwischen Zusammenarbeit und Wettbewerb innerhalb des ETH-Bereichs zu finden, doch letztlich sollte die Zusammenarbeit Vorrang haben. Daher legen die Expertinnen und Experten dem ETH-Rat nahe, die Zusammenarbeit noch stärker zu fördern. Es sollten budgetäre Anreize für die weitere Zusammenarbeit über wissenschaftliche Bereiche hinweg und zwischen den Institutionen des ETH-Bereichs geprüft werden. Vor allem sollten Synergien bei der gemeinsamen Nutzung kostenintensiver Infrastrukturen vollständig ausgeschöpft werden. Die erforderlichen Anstrengungen für eine solche gemeinsame Nutzung sind noch stärker voranzutreiben.

Trotz der guten Zusammenarbeit innerhalb des ETH-Bereichs haben die Expertinnen und Experten weiteres Potenzial für Synergien und Kooperationen mit den kantonalen Universitäten ausgemacht (siehe A.3 oben).

A.5 *Wie werden die Anstrengungen des ETH-Bereichs für die Zusammenarbeit mit verschiedenen Kantonen beurteilt, die in den letzten Jahren ausgebaut wurde? Ist das Kosten-Nutzen-Verhältnis (Finanzen, Steuerung, Autonomie, wissenschaftliche Verantwortung usw.) für den ETH-Bereich positiv? Wie werden diese Kooperationsvereinbarungen vor dem Hintergrund der Koordination des gesamten schweizerischen Hochschulbereichs und der Bedürfnisse der Schweizer Wirtschaft und Gesellschaft beurteilt?*

Im Rahmen der Sitzungen mit den Anspruchsgruppen untersuchte die Expertenkommission die Koordination mit den Kantonen unter zwei Gesichtspunkten: erstens auf der Ebene des Hochschulbereichs und zweitens auf der Ebene der Wirtschafts- und Regionalpolitik. Die Expertinnen und Experten sind sich einig darüber, dass der Schwerpunkt auf dem Mehrwert und nicht auf Doppelspurigkeiten oder gar auf einem Wettbewerb um die gleichen Finanzierungsmittel liegen sollte.

Empfehlung 12: Institutionelle Koordination im Rahmen des HFKG

Der ETH-Bereich sollte sich im Rahmen des Hochschulförderungs- und -koordinationsgesetzes (HFKG) nach Möglichkeit aktiv beteiligen und zur Koordination und Entwicklung des schweizerischen Hochschulsystems beitragen.

Wie in der allgemeinen Evaluation festgehalten (siehe Abschnitt 2.2), befindet sich die institutionelle Koordination des schweizerischen Hochschulbereichs nach dem relativ neuen Hochschulförderungs- und -koordinationsgesetz (HFKG) noch im Aufbau. Die Mittel und Formen der Koordination müssen noch festgelegt werden. In diesem Zusammenhang kommt der Schweizerischen Hochschulkonferenz, in der Bund und Kantone vertreten sind, und insbesondere dem Hochschulrat eine wichtige Rolle zu.

Auf interinstitutioneller Ebene vereinigt die neue Rektorenkonferenz der Schweizerischen Hochschulen swissuniversities die Leitung aller Institutionen des Hochschulbereichs, einschliesslich der beiden Eidgenössischen Technischen Hochschulen. Auf dieser Ebene scheint die Koordination zu funktionieren, doch sie könnte noch verbessert werden.

Nach Ansicht der Expertenkommission ist die Stellung des ETH-Bereichs als Ganzes und insbesondere des ETH-Rats im Rahmen der allgemeinen Steuerung des schweizerischen Hochschulbereichs nach wie vor schwer fassbar. Für die Expertinnen und Experten ist nicht klar,

inwiefern die Entscheidungen der Institutionen, die an der Koordination nach dem HFKG beteiligt sind (d. h. SHK, Hochschulrat), auch für den ETH-Bereich verbindlich sind und auf welcher Ebene die strategische Abstimmung zwischen dem ETH-Bereich und den anderen akademischen Institutionen berücksichtigt wird. Daher ist es nach Auffassung der Expertenkommission von zentraler Bedeutung, dass sich der ETH-Bereich so weit wie möglich in diese Koordination einbringt, indem er seine Agilität und Flexibilität maximiert. Eine solche Koordination sollte auch von Vorteil sein, um die interinstitutionelle Zusammenarbeit auf lokaler Ebene zu optimieren, und sie sollte auf Win-win-Situationen fokussiert sein.

Empfehlung 13: Kooperation mit den Kantonen

a. Der ETH-Bereich sollte einen strategischen Rahmen für die regionale Zusammenarbeit entwickeln und nicht in erster Linie opportunistisch vorgehen. Diese Strategie muss eine starke Koordination beinhalten.

b. Einige Kantone sehen einen Mehrwert in der Errichtung dezentraler Standorte des ETH-Bereichs. Dennoch sollten andere Zusammenarbeitsmodelle in Betracht gezogen werden, um an den Hauptstandorten des ETH-Bereichs die kritische Masse zu erhalten.

Was die optimale Form der Zusammenarbeit mit den Institutionen des ETH-Bereichs betrifft, vertreten die Kantone unterschiedliche Auffassungen. Während die positiven Auswirkungen, beispielsweise auf die lokale Wirtschaft, sehr willkommen sind, könnte die Unterstützung von ETH-Aktivitäten durch die Kantone zur Folge haben, dass weniger kantonale Mittel an die kantonalen Universitäten, Fachhochschulen und pädagogischen Hochschulen verteilt werden. Wie in der Empfehlung 12 erwähnt, sollte bei der Eröffnung neuer dezentraler Standorte eine angemessene Koordination mit den verschiedenen kantonalen Behörden und mit den lokalen Hochschulinstitutionen gewährleistet werden.

Nach Auffassung der Expertenkommission ist es von zentraler Bedeutung, dass an den Hauptstandorten der Institutionen des ETH-Bereichs eine kritische Masse erhalten bleibt. Vor diesem Hintergrund sollten andere Modelle für die Zusammenarbeit mit den Kantonen der Dezentralisierung vorgezogen werden. Die Expertinnen und Experten betonen, dass sich dezentrale Standorte in erster Linie aus einem strategischen Rahmen für die regionale Zusammenarbeit auf der Ebene des ETH-Bereichs ergeben sollten. Sie sollten nicht das Ergebnis punktueller Chancen sein, die von einzelnen Institutionen des Bereichs genutzt werden. Derzeit scheint kein solcher strategischer Rahmen vorzuliegen, sondern lediglich Kriterien, die Einzelaktionen von Institutionen einschränken. Bevor neue Standorte in Betracht gezogen oder bestehende Standorte vergrössert oder ausgebaut werden, sind die derzeitigen «Erweiterungen» (dezentrale Standorte) im Hinblick auf die langfristigen Ergebnisse einer kritischen Beurteilung zu unterziehen. Diese wiederum sollte die Grundlage für einen künftigen strategischen Rahmen bilden.

Schliesslich sollte die Finanzierung von dezentralen Standorten durch die Kantone sorgfältig abgewogen werden. Nach Ansicht der Expertinnen und Experten sollten in Bezug auf die Schaffung solcher Standorte wissenschaftliche Gründe oder Auswirkungen Vorrang vor finanziellen oder politischen Anreizen haben. Es ist nicht im Sinne der oben erwähnten Koordination des schweizerischen Hochschulbereichs, dass die Institutionen des ETH-Bereichs auf einen regelmässigen, sekundären Finanzierungsstrom durch die Kantone setzen, während sie gleichzeitig vom Bund vollumfänglich unterstützt werden. Dies gilt umso mehr, wenn diese Zusatzfinanzierung auf Kosten der Unterstützung der kantonalen Hochschulinstitutionen geht.

B Voraussetzungen für eine erfolgreiche Ausführung des Grundauftrags

B.1 *In Übereinstimmung mit internationalen Erkenntnissen und auf der Grundlage der Zwischenevaluation 2015 hat der ETH-Rat die folgenden ausschlaggebenden Faktoren für den künftigen Erfolg des ETH-Bereichs eruiert: Autonomie des ETH-Bereichs und seiner Institutionen, eine stabile und zuverlässige Finanzierung, Weltoffenheit und Vernetzung. Wie sind diese Faktoren zu beurteilen und wie gut werden sie gewährleistet? Welche weiteren internen und externen Faktoren sind wichtig?*

Ausgehend von ihrer Evaluation bestätigt die Expertenkommission, dass die vom ETH-Rat eruierten und durch die Zwischenevaluation 2015 bekräftigten ausschlaggebenden Faktoren für den künftigen Erfolg des ETH-Bereichs von zentraler Bedeutung sind. Die Expertinnen und Experten haben die Bedeutung dieser Faktoren in drei entsprechenden Empfehlungen definiert. Ausserdem haben sie zwei weitere Kriterien ermittelt, die angesichts der jüngsten Entwicklungen ausserordentlich wichtig erscheinen, um den künftigen Erfolg der Institutionen zu gewährleisten: Führung und Personalmanagement sowie Diversität. So möchte die Expertenkommission der aktuellen Zwischenevaluation abgesehen von den bereits definierten rechtlichen, politischen und finanziellen Faktoren die Bedeutung des Faktors Mensch für die künftige Entwicklung des ETH-Bereichs hervorheben.

Empfehlung 14: Autonomie der Institutionen

Um die Autonomie umfassend zu nutzen, ist die Governance zu überprüfen. Damit soll sichergestellt werden, dass das Subsidiaritätsprinzip wenn immer möglich eingehalten wird, um dadurch die zuständigen Verantwortungsträger in ihrer Rolle zu stärken.

Die Expertenkommission vertritt die Auffassung, dass für die Governance des ETH-Bereichs die Prinzipien der zweifachen Autonomie und Subsidiarität massgebend sein sollten. In diesem Sinn sollten die Aufgaben des ETH-Rats schwerpunktmässig auf strategische Funktionen (Strategie, Finanzen) und Aufsichtsfunktionen (Kontrolle, Vermittlung) ausgerichtet sein, nicht auf operative Fragen.

In diesem Zusammenhang waren die Expertinnen und Experten erstaunt, dass sich alle Mitarbeitenden, insbesondere auch das Lehrpersonal, direkt an den ETH-Rat wenden können, da letztlich der ETH-Bereich für Personalfragen zuständig ist (Anstellungsverhältnisse, Löhne usw.). Die geltenden Rechtsvorschriften erscheinen recht komplex und tragen nicht zur Agilität des ETH-Bereichs bei. Daher sind die Grenzen der Autonomie zwischen den verschiedenen Akteuren (Bundesbehörden, ETH-Rat, Leitung der einzelnen Institutionen) eindeutig neu festzulegen, um ein angemessenes Verhältnis zwischen Kompetenz und Verantwortung zu gewährleisten. Subsidiarität ist notwendig, damit die leitenden Verantwortlichen der Institutionen nicht von Ereignissen überrollt werden. Vor diesem Hintergrund empfehlen die Expertinnen und Experten, bestimmte aktuelle Aufgaben des ETH-Rats an die Institutionen zu delegieren (beispielsweise die Berufung von Professorinnen und Professoren an die Präsidenten der Eidgenössischen Technischen Hochschulen), damit die verantwortlichen Führungskräfte ihre Führungsrolle wahrnehmen können. Die Tatsache, dass diesen Führungskräften mehr Entscheidungsbefugnisse übertragen werden, würde mit der vollen Führungsverantwortung einhergehen, wie dies in der folgenden Empfehlung dargelegt ist.

Empfehlung 15: Führung und Personalmanagement

Die derzeitigen Bestrebungen, Führungskompetenzen auf allen Ebenen zu entwickeln und ein adäquates Personalmanagement innerhalb des ETH-Bereichs sicherzustellen, sind zu fördern. Die für diesen Übergang von den Leitungen der einzelnen Institutionen vorgeschlagenen Massnahmen verdienen die volle Unterstützung durch den ETH-Rat.

Die Expertenkommission begrüsst die kürzlich von den Institutionen eingeleiteten Bestrebungen, Führungskompetenzen auf allen Ebenen zu entwickeln und ein adäquates Personalmanagement zu gewährleisten. Die Expertinnen und Experten sind sich bewusst, dass ein Kulturwandel in einer Organisation eine gewisse Zeit und anhaltende Anstrengungen erfordert. Die von den Leitungen der einzelnen Institutionen vorgeschlagenen Massnahmen sollten vom ETH-Rat uneingeschränkt unterstützt werden.

Die Expertenkommission ist hingegen besorgt über die jüngsten Fälle von Fehlverhalten an Institutionen des ETH-Bereichs. Diese weisen auf eine verschlechterte Lage hin, die für hochstehende Institutionen inakzeptabel ist und den gesamten ETH-Bereich in einem schlechten Licht erscheinen lässt. Die Expertenkommission räumt zwar ein, dass unangemessenes Verhalten leider in den meisten grossen Organisationen vorkommt. Doch sie hat einen gewissen Mangel an strategischen Konzepten und Verfahren festgestellt, der von den Leitungen der einzelnen Institutionen erst kürzlich erkannt und behoben wurde. Daher möchten die Expertinnen und Experten betonen, dass eine angemessene Führung und ein entsprechendes Personalmanagement für solche Institutionen von Weltrang sehr wichtig sind.

Während es die Pflicht der obersten Führungskräfte der Institutionen ist, sich mit den erwähnten Vorfällen zu befassen, erachten es die Expertinnen und Experten als Aufgabe des ETH-Rats, für ein angemessenes Verfahren zu sorgen, dieses zu genehmigen und zu kontrollieren. Gewisse Standardmassnahmen im Personalmanagement sollten für alle Mitarbeitenden gelten, unabhängig von ihrer Hierarchiestufe und Stellung. Ausserdem sollten bewährte Prozesse systematischer und proaktiver im gesamten ETH-Bereich ausgetauscht und verbreitet werden.

Was zusätzliche Massnahmen zur Verbesserung des Personalmanagements betrifft, befürworten die Expertinnen und Experten die Entwicklung eines gemeinsamen Rahmens für die Laufbahnentwicklung aller Mitarbeitenden und Doktorierenden für alle Institutionen des ETH-Bereichs. Bei der Unterstützung der Laufbahnentwicklung sollten insbesondere auch Postdoktorierenden einbezogen werden. Die Diversität, zu der auch ein ausgewogenes Geschlechterverhältnis gehört, muss angemessen berücksichtigt und überwacht werden (siehe unten).

Empfehlung 16: Finanzierung

a. Eine stabile und zuverlässige Finanzierung ist unerlässlich; sie soll vor jährlichen Budgetkürzungen geschützt werden. Angesichts der zunehmenden Herausforderungen und des Übergangs zu einer Wissensgesellschaft sollen die Finanzmittel des ETH-Bereichs stetig angehoben werden.

b. Die Aufwendungen für den ETH-Bereich sollen wie einige andere Positionen der Bundesmittel als «gebundene Ausgaben» behandelt werden.

Die Attraktivität der Schweiz als Umfeld, in dem sich Wissenschaft und Wirtschaft voll entfalten können, hängt vom langfristigen Engagement für die Forschung und Hochschulbildung ab. Eine stabile und zuverlässige Finanzierung ist notwendig, damit die Institutionen des ETH-Bereichs der Nachfrage nach MINT-Absolventinnen und -Absolventen sowie nach hochwertiger Forschung

entsprechen können, die letztlich zu einem Wissens- und Technologietransfer mit der Industrie und zur Gründung von Hightech-Startups führt. Angesichts der zunehmenden Herausforderungen und des gegenwärtigen Übergangs zu einer Wissensgesellschaft empfiehlt die Expertenkommission den politischen Behörden, die den ETH-Bereich finanzieren, die betreffende Finanzierung kontinuierlich zu steigern.

Im Gegensatz zum Finanzierungsbeitrag an die kantonalen Hochschulen, bei dem der Bundesbeitrag auf der Grundlage des neuen Hochschulförderungs- und -koordinationsgesetzes als gebundene Ausgabe betrachtet wird, ist das Budget des ETH-Bereichs jährlichen Budgetkürzungen ausgesetzt. Deshalb empfehlen die Expertinnen und Experten, das Budget des ETH-Bereichs gleichermassen als gebundene Ausgaben zu definieren.

Darüber hinaus sieht die Expertenkommission dringenden Bedarf, die Forschung und Lehre auf dem Gebiet der digitalen Transformation auszubauen, da in diesem Bereich ein grosser Mangel an Fachkräften zu erwarten ist. Für die Bewältigung der digitalen Transformation sind gegebenenfalls zusätzliche Mittel erforderlich. Der Bundesrat hat dies bereits erkannt und für diesen Wandel im Jahr 2018 zusätzliche Mittel gesprochen.

Empfehlung 17: Strategische Mittel

Die Reserven des ETH-Bereichs sollen für strategische Wachstumsinitiativen eingesetzt werden. Sie dürfen nicht zur Kompensation des Betriebsbudgets verwendet werden.

Der ETH-Bereich verfügt derzeit über rund CHF 2 Milliarden, wovon die eine Hälfte zweckgebunden ist. Bei der anderen Hälfte handelt es sich um sogenannte «freie» Reserven, die auf verschiedenen Organisationsebenen innerhalb der Institutionen des ETH-Bereichs gebildet wurden. Bezüglich der «freien» Reserven sollte der ETH-Bereich über ein Konzept für deren Verwendung als strategische Mittel verfügen, beispielsweise für eine strategische Beschleunigung im Bereich der oben erwähnten digitalen Transformation, gefolgt von einem Ausgleich über andere Bereiche. Die Expertenkommission rät den politischen Verantwortlichen dringend davon ab, diese strategischen Reserven zum Ausgleich von Kürzungen des laufenden Budgets zu verwenden.

Empfehlung 18: Internationale Offenheit

Internationale Offenheit ist eine wesentliche Voraussetzung für die globale Wettbewerbsfähigkeit. Bilaterale Forschungszusammenarbeit kann die internationale multilaterale Kooperation ergänzen, aber nicht ersetzen.

Die Expertenkommission, deren Mitglieder aus ganz Europa und dem Rest der Welt kommen, möchte betonen, dass die multilaterale Kooperation in der Forschung äusserst wichtig ist und nicht durch bilaterale Aktivitäten ersetzt werden kann. Deshalb heben die Expertinnen und Experten hervor, wie wesentlich es für den ETH-Bereich ist, dass die Schweiz vollumfänglich am nächsten EU-Rahmenprogramm für Forschung und Innovation (Horizon Europe) beteiligt ist. Zudem empfehlen sie dem ETH-Bereich, eine aktive Rolle zu übernehmen, wenn es darum geht, der Schweizer Bevölkerung die Bedeutung internationaler Offenheit und der Forschungsabkommen mit der EU aufzuzeigen.

Empfehlung 19: Diversität

Der ETH-Bereich soll sich verbindliche Ziele für die Vertretung von Frauen setzen und evidenzbasierte Strategien zur Rekrutierung und Laufbahnentwicklung erarbeiten, um die Erreichung dieser Ziele zu unterstützen.

Wie in den Empfehlungen 7 und 15 bereits erwähnt, ist eine angemessene Diversität unter Dozierenden, Forschenden, Mitarbeitenden und Studierenden der Institutionen des ETH-Bereichs ein wesentlicher Erfolgsfaktor. Da die prozentualen Anteile der ausländischen Mitarbeitenden und Studierenden bereits weit überdurchschnittlich sind, betrifft die Herausforderung bei der Diversität in erster Linie die Geschlechterverteilung. Wie schon bei der letzten Zwischenevaluation im Jahr 2015 festgestellt wurde, müssen die Institutionen des ETH-Bereichs diesbezüglich noch weitere Anstrengungen unternehmen. Die Expertenkommission der aktuellen Evaluation weist erneut darauf hin, dass quantitative Ziele und eine Verpflichtung zu deren Erreichung (z. B. die im EU-Bericht «She figures» definierten Zielwerte) sowie die Kontrolle und Veröffentlichung der Ergebnisse festgelegt werden müssen. Darüber hinaus empfehlen die Expertinnen und Experten, evidenzbasierte Strategien für die Rekrutierung und Laufbahnentwicklung von Frauen zu erarbeiten (z. B. Benchmarking mit vergleichbaren Institutionen, um Möglichkeiten aufzuzeigen; Durchführung von Versuchen, um neue Rekrutierungsmethoden zu eruieren usw.). Einige Institutionen des ETH-Bereichs (z. B. die Eawag) haben erfolgreich eine Serie von Massnahmen entwickelt, um Frauen zu fördern und in der Institution zu halten. Erstaunlicherweise wurden diese Massnahmen nicht im gesamten ETH-Bereich vollständig übernommen.

Obwohl die Erarbeitung von Massnahmen nicht Aufgabe der Zwischenevaluation ist, möchten die Expertinnen und Experten einige Massnahmen vorschlagen, die zu einem ausgewogeneren Geschlechterverhältnis beitragen könnten:

- Bei den Stellenanzeigen und Auswahlverfahren für die Rekrutierung ist ein evidenzbasierter Ansatz anzuwenden, und die Auswahlkommissionen sollten verschiedene Perspektiven einbeziehen.
- Um die Chancen zu maximieren, sollten in Zusammenarbeit mit den anderen Institutionen des ETH-Bereichs oder sogar mit anderen lokalen Universitäten Dual-Career-Massnahmen getroffen werden.
- Wie in der Empfehlung 7 erwähnt, ist ausgehend von einem evidenzbasierten Ansatz ein einladendes und kooperatives Umfeld zu schaffen.
- Wenn der Zugang zu Kinderbetreuung gewährleistet wird und Mütter bei der Wiedereingliederung in das Forschungsumfeld unterstützt werden, kann dies dazu beitragen, erfolgreiche Frauen in den MINT-Fachbereichen zu halten.
- Es gilt darauf zu achten, Wissenschaftlerinnen nicht mit administrativem Aufwand zu überlasten. Der Laufbahnentwicklung von Frauen sollte besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden, damit mehr Frauen in Führungspositionen gelangen.

B.2 *Welche internen und externen Faktoren haben nach Auffassung der Expertinnen und Experten am meisten zur erfolgreichen nationalen und internationalen Positionierung der beiden ETH und der vier Forschungsanstalten beigetragen?*

Die Frage im obigen Evaluationskriterium scheint sich auf den Zeitraum zwischen der letzten (2015) und der aktuellen Zwischenevaluation (2019) zu beziehen. Die wichtigsten Erfolgsfaktoren des ETH-Bereichs, die nach Einschätzung der Expertinnen und Experten von ausschlaggebender Bedeutung sind, wurden im Evaluationskriterium B.1 bereits erwähnt. Wie in der allgemeinen Evaluation festgehalten (siehe Abschnitt 2.3), ist die Expertenkommission angesichts der im Rahmen der Evaluation erhaltenen Daten und Informationen nicht in der Lage, spezifische Faktoren zu bestimmen, die «am meisten zur erfolgreichen nationalen und internationalen Positionierung der beiden ETH und der vier Forschungsanstalten beigetragen hätten.» Stattdessen empfehlen die Expertinnen und Experten auf der Basis der bereitgestellten Unterlagen und insbesondere des Selbstbeurteilungsberichts, dass der ETH-Bereich zusammen mit der politischen Behörde, die ihn finanziert, seine eigenen Erfolgsindikatoren entwickelt.

Empfehlung 20: Wirkungsmessung

Die Empfehlungen der Expertenkommission zum Evaluationskriterium B.1 umfassen die wesentlichen Erfolgsfaktoren; der ETH-Bereich soll die weitere Entwicklung von Erfolgsindikatoren erwägen, um die Wirkungen künftig besser zu messen.

Nach Ansicht der Expertenkommission sind bessere Systeme erforderlich, um die Auswirkungen des ETH-Bereichs auf die Schweizer Wirtschaft und Gesellschaft zu messen. Die Fokussierung auf Rankings, bibliometrische Indikatoren oder die Patentqualität wird den zahlreichen positiven Auswirkungen des ETH-Bereichs auf die Wirtschaft nicht gerecht. Darüber hinaus werden die Besonderheiten der verschiedenen Wissenschaftsbereiche in den üblichen bibliometrischen Studien nur unzureichend berücksichtigt: So wäre beispielsweise der Beitrag von Publikationen in der Informatik ungewöhnlich klein, da Tagungsberichte, die kaum in bibliometrische Evaluationen einbezogen werden, in diesem Bereich eine deutlich höhere Bedeutung haben als in anderen Disziplinen. Andere Länder haben Wirkungsindikatoren entwickelt, die als Referenz dienen können (z. B. Research Excellence Framework im Vereinigten Königreich).

Auf die Frage nach dem Ambitionsniveau des ETH-Bereichs erhielten die Expertinnen und Experten die Antwort, der Bereich müsse ein heikles Gleichgewicht zwischen internationaler Wettbewerbsfähigkeit (d. h. gegenüber europäischen, US-amerikanischen und asiatischen Spitzenuniversitäten) und den nationalen Aufgaben einer weitgehend vom Bund finanzierten Institution finden. Es wurden Rankings und h-Faktoren entwickelt, um ausschliesslich wissenschaftliche Spitzenleistungen ohne jegliche Verbindung zum Umfeld zu messen. Diese eignen sich eher für überwiegend privat finanzierte Institutionen, die sich auf den globalen Wettbewerb konzentrieren. Andererseits ist die hervorragende Positionierung der beiden Eidgenössischen Technischen Hochschulen in den internationalen Rankings ausschlaggebend dafür, dass sie für herausragende Studierende und Forschende aus der ganzen Welt attraktiv sind. Daher trägt diese Positionierung wesentlich zum Erfolg dieser Institutionen bei.

Deshalb sollte der ETH-Rat eigene Erfolgsindikatoren entwickeln, die dem zweifachen Auftrag (Exzellenz und nationale Wirkung) seiner Institutionen entsprechen und bessere Angaben zum Engagement in der Industrie und zu den Verbindungen mit anderen treibenden Kräften der Schweizer Wirtschaft liefern. Diese Indikatoren sind allenfalls mit anderen Institutionen zu vergleichen, die einen ähnlichen Auftrag wie jene des ETH-Bereichs haben.

C Strategische Fokusbereiche für die Forschung 2017–2020

C.1 *Für den Zeitraum 2017–2020 wurden im ETH-Bereich die folgenden strategischen Fokusbereiche festgelegt: Datenwissenschaften, Fortgeschrittene Produktionsverfahren (Advanced Manufacturing), Personalisierte Gesundheit und zugehörige Technologien sowie Energieforschung. Wie sind das Potenzial dieser Fokusbereiche im Rahmen der Koordination des gesamten schweizerischen Hochschulbereichs, der internationalen wissenschaftlichen Trends und der Bedürfnisse der Schweizer Wirtschaft und Gesellschaft sowie deren bisherige organisatorische und thematische Umsetzung zu beurteilen?*

Die Expertenkommission beurteilte die Auswahl der strategischen Fokusbereiche auf der Grundlage der für die Evaluation vorgelegten Unterlagen und Informationen sowie ihrer eigenen Kenntnis der internationalen wissenschaftlichen Trends. Auf dieser Basis unterstützen die Expertinnen und Experten die Auswahl ausdrücklich, da diese Bereiche auch in vielen anderen Ländern massgebend zu sein scheinen. Sie bestehen jedoch darauf, dass das Potenzial und die Wirkung dieser strategischen Fokusbereiche im Rahmen der Koordination des gesamten schweizerischen Hochschulbereichs, der internationalen wissenschaftlichen Trends und der

Bedürfnisse der Schweizer Wirtschaft und Gesellschaft genauer und angemessener geprüft werden, wie dies in den Evaluationskriterien festgehalten ist. Darüber hinaus empfehlen die Expertinnen und Experten, eine spezifische Beurteilung der organisatorischen Auswirkungen vorzunehmen, um eine gute und ausreichend flexible Umsetzung zu erreichen.

Bei den spezifischen Bemerkungen zu den einzelnen strategischen Fokusbereichen führten die Expertinnen und Experten an, dass die Datenwissenschaften eine sehr breite Wirkung haben werden. Dank fortgeschrittener Produktionsverfahren (Advanced Manufacturing) wird es möglich sein, Arbeitsplätze in der Industrie in die Schweiz zurückzuverlagern. Hinsichtlich des Fokusbereichs Energieforschung weiss derzeit niemand, welcher Energiemix in den nächsten 20 Jahren dominieren wird. Dies erschwert die Festlegung von Forschungszielen. Der strategische Fokusbereich Personalisierte Gesundheit und zugehörige Technologien sollte nicht zu eng gefasst werden, da sich die Digitalisierung und die Technologie nicht nur in der personalisierten Medizin, sondern im gesamten medizinischen Bereich verbreiten werden.

Empfehlung 21: Strategische Fokusbereiche

Die Expertenkommission unterstützt die Auswahl der strategischen Fokusbereiche nachdrücklich. Ferner sollten die Institutionen des ETH-Bereichs Mechanismen zur Früherkennung von Forschungsbedürfnissen und zur raschen Reaktion auf grosse Herausforderungen entwickeln.

Da dies eine zentrale Empfehlung zur Zukunft der strategischen Fokusbereiche ist, betonen die Expertinnen und Experten, dass der ETH-Bereich und seine Institutionen Mechanismen zur Früherkennung künftiger Forschungsbereiche und -bedürfnisse entwickeln und ausbauen sollten, beispielsweise durch vorausschauende Studien und die Erarbeitung einer langfristigen Vision für den Bereich. Dazu könnten Pilotversuche durchgeführt und deren Ergebnisse als Leitfaden für künftige Entscheidungen verwendet werden.

Überdies sollte die Festlegung strategischer Fokusbereiche die Institutionen des ETH-Bereichs nicht daran hindern, rasch auf neue grosse Herausforderungen und Chancen zu reagieren, die sich während eines strategischen Zeitraums unter Umständen ergeben. Die Beschäftigung mit sowohl lang- als auch kurzfristigen Fragen erfordert Mechanismen und Verfahren, die die beiden Herangehensweisen ermöglichen und für alle Finanzierungsentscheidungen und Ernennungen von Lehr- und Forschungspersonal gelten sollten.

***C.2** Angesichts der fortschreitenden Digitalisierung kommt den Institutionen des ETH-Bereichs eine besondere Rolle zu, wenn es darum geht, entsprechende Trends in der Wissenschaft für den Wissens- und Wirtschaftsstandort Schweiz frühzeitig zu erkennen und zu übernehmen. Welche Strategien sind im ETH-Bereich bereits vorhanden, damit die Institutionen für die Schweiz eine führende Rolle übernehmen und als treibende Kraft wirken können? Erlauben die aktuellen Rahmenbedingungen im ETH-Bereich ihnen, diese Funktion auszuüben?*

Die Expertenkommission betont, dass die digitale Transformation damit beginnt, dass man sich die Chancen vorstellt, die der noch nie da gewesene Zugang zu Daten und zu elektronischer Datenverarbeitung schafft. Daten gehen in verschiedenster Form ein; werden sie dann in eine Form gebracht, die Abfragungen und eine elektronische Verarbeitung möglich macht, können sich plötzlich ganz unterschiedliche Disziplinen beteiligen und gemeinsam etwas erreichen, das unabhängig voneinander nicht denkbar gewesen wäre. In diesem Sinn ist die Digitalisierung ein sehr multidisziplinäres Bestreben, bei dem Daten und Informatik alle klassischen Wissenschafts- und Technikbereiche durchdringen und neu gestalten.

Zu den effektivsten bereichsübergreifenden Impulsgebern gehören Grundlagenforscherinnen und -forscher, die zwar von spezifischen Fragestellungen ausgehen, aber frei über Fächergrenzen hinweg arbeiten, zumal ihre Datenanalyse und Informatikkompetenzen über eine einzelne Fragestellung hinausgehen. Nach Ansicht der Expertinnen und Experten sind bedeutende Investitionen erforderlich, um solche Pionierleistungen zu fördern, damit ihr Erfolg weiter vergrössert wird.

Empfehlung 22: Digitalisierung

Der ETH-Bereich soll eine Digitalisierungsstrategie entwickeln, welche die translationalen Wirkungen maximiert. Ferner soll er in Forschung und Lehre für die Verbreitung des Computational Thinking innerhalb der Natur- und Ingenieurwissenschaften sorgen.

Eine solche Digitalisierungsstrategie sollte nicht nur auf den Ausbau der Kompetenzen in den Bereichen Data Science und Informatik ausgerichtet sein, sondern auch auf die traditionellen wissenschaftlichen Disziplinen (Biologie, Physik, Ingenieurwissenschaften usw.) einwirken, um die Kraft dieser neuen Technologien in allen Wissenschafts- und Technikbereichen zu nutzen.

Der disruptive Wissenstransfer zwischen verschiedenen Wissenschaftsbereichen würde in Lehre und Lernen stattfinden, wie in den Empfehlungen 1–3 dargelegt, aber auch im Kernbereich Forschung, in dem gegebenenfalls neue Arbeitsweisen entwickelt werden müssen. Im Wesentlichen sollte eine möglichst enge Zusammenarbeit von Datenwissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus anderen Disziplinen erreicht werden, allenfalls auf der Ebene einzelner Forschungsgruppen. Mit der erwähnten Strategie könnte sichergestellt werden, dass eine matrixartige Kooperationsstruktur geschaffen und von allen Institutionen des ETH-Bereichs umfassend unterstützt werden kann, um die Vorteile der digitalen Kompetenzen innerhalb dieser Institutionen optimal zu nutzen.

4. Fazit

Mit ihrer allgemeinen Evaluation und ihren detaillierten Empfehlungen möchte die Expertenkommission der Zwischenevaluation 2019 den Interessen des ETH-Bereichs und des gesamten Schweizer Forschungs-, Bildungs- und Innovationsumfelds bestmöglich dienen. Angesichts der starken Stellung der Institutionen innerhalb dieses Systems wie auch weltweit zweifeln die Expertinnen und Experten nicht daran, dass der ETH-Bereich die Schweizer Wirtschaft weiterhin mit qualifizierten Absolventinnen und Absolventen versorgen sowie technologische Durchbrüche, innovative Geschäftsmodelle und Startups realisieren wird. Somit wird der ETH-Bereich unter den vergleichbaren Institutionen in Europa und weltweit auch künftig eine Spitzenposition einnehmen. Die Empfehlungen der Expertinnen und Experten zielen vor allem darauf ab, dem ETH-Bereich zu ermöglichen, seine starke Stellung nicht nur zu erhalten, sondern im Rahmen seiner Möglichkeiten noch weiter auszubauen. In diesem Sinn ist die Expertenschaft zuversichtlich, dass ihre Empfehlungen dem ETH-Bereich als sinnvolle Wegleitung von Nutzen sein werden.

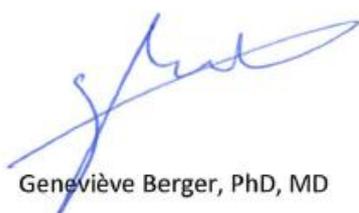
With their signature, the members of the Expert Committee agree with the above recommendations



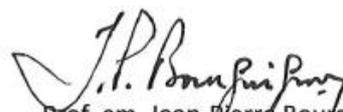
Prof. em. Felix Gutzwiller, MD , MPH, DrPH
Chairman



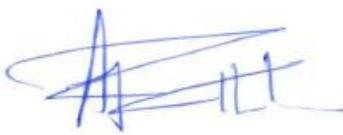
Prof. Dominique Arlettaz PhD



Geneviève Berger, PhD, MD



Prof. em. Jean-Pierre Bourguignon PhD, Dr.
h.c. mult.



Prof. Robert Calderbank, PhD



Moritz Lechner, PhD



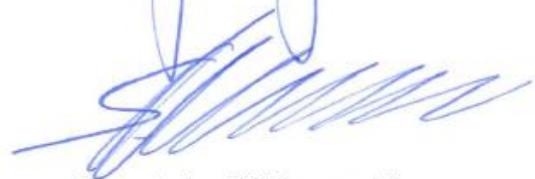
Dr. iur. Matthias Leuenberger



Prof. em. Marja Makarow, PhD



Prof. em. Jürgen Mlynek, PhD



Dr. sc. techn. ETH Suzanne Thoma



Prof. em. Jeffrey Ullman, PhD



Thomas Marty, PhD, MBA
Rapporteur

Annex 1. Mandate of the Intermediate Evaluation of the ETH Domain



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Federal Department of Economic Affairs,
Education and Research EAER

Intermediate Evaluation of the ETH Domain

Mandate

from

Johann N. Schneider-Ammann,
Federal Councillor,
Head of the Federal Department of Economic Affairs, Education and Research

to the Expert Committee:

Felix Gutzwiller (chairperson)

Dominique Arlettaz

Geneviève Berger

Jean-Pierre Bourguignon

Robert Calderbank

Moritz Lechner

Matthias Leuenberger

Marja Makarow

Jürgen Mlynek

Suzanne Thoma

Jeffrey Ullman

Bern, 23 February 2018

1. Background

The Federal Council (Swiss government) governs the ETH Domain through strategic objectives, established at four-year intervals, and a corresponding global budget. The owner of the ETH Domain is the Swiss Confederation. The ETH Domain is affiliated to the Federal Department of Economic Affairs, Education and Research (EAER). The strategic leadership for the ETH Domain is delegated to the ETH Board.

The ETH Domain comprises the two Federal Institutes of Technology in Zurich (ETH Zurich) and Lausanne (EPFL) as well as the four research institutes PSI, WSL, Empa and Eawag. The ETH Board, the strategic authority of the ETH Domain, is responsible for implementing the strategic objectives of the Federal Council for the ETH Domain. The autonomy of the ETH Domain as a whole as well as of the six institutions mentioned is guaranteed by law.

The ETH Domain institutions form part of a differentiated system of higher education in Switzerland, which comprises different types of higher education institutions (Federal Institutes of Technology, cantonal Universities, cantonal Universities of Applied Sciences and Universities of Teacher Education) and is organised within the federal structure. The ETH Domain institutions enjoy an excellent international reputation as places of research and education. As strong players both in the Swiss tertiary education system and in the international academic community, they make a significant contribution to the economic and innovative success and to the social development of the country.

In March/April 2019, the EAER will conduct an intermediate evaluation of the ETH Domain with the participation of external experts. Since 2012 the achievement of objectives in the ETH Domain is assessed annually by the Federal Council based on a report produced by the ETH Board and Parliament is duly informed. The primary focus of the intermediate evaluation, as with that in 2015, is therefore not on the achievement of objectives by the institutions of the ETH Domain, but on specific systemic questions.

The Federal Act on the Funding and Coordination of the Higher Education Sector (HEdA) came into full effect on 1 January 2017. The Act stipulates that the Confederation and the cantons through the Swiss Conference of Higher Education Institutions should ensure the coordination of the entire Swiss higher education sector and the division of tasks in particularly costly areas. This joint planning approach, which involves all institutions of all types in the higher education sector, should lead to the setting of sensible priorities and portfolio streamlining in the Swiss higher education system to improve its efficiency and efficacy. Against this backdrop, the main focus of the intermediate evaluation should be on the importance of the ETH Domain for Switzerland and its optimal positioning in the domestic higher education landscape. In addition, the expert group should address the question of the most important factors in the successful implementation of the ETH Domain's basic mandate. Lastly, it should also consider the potential and current organisational and thematic implementation of the strategic focus areas set for the domain for the period 2017-2020. This focus will also enable interesting comparisons to be made with the 2015 study, which addressed similar questions in some areas. Despite the fact that the evaluation report is primarily intended to examine the subject from a Swiss

context, the interplay between the national role and international competitiveness of the ETH Domain should be taken into account throughout.

The expert committee's report is one of the elements in the reporting on the ETH Domain made available to the Confederation. The Federal Council will submit the report to Parliament together with the response of the ETH Board. These documents will also be taken into account when the next strategic objectives are drafted.

The present document commissions the independent experts to draw up an evaluation report at their own discretion and outlines the terms of reference.

2. Terms of Reference

The objective of the intermediate evaluation in 2019 is to assess the role and contribution of the ETH Domain in the following areas and to reflect on future improvements:

A Basic mandate of the ETH Domain and coordination of the entire Swiss higher education sector

- A.1 What role does the ETH Domain play in a national context, particularly in the core areas of its basic mandate: teaching, research and knowledge and technology transfer, and in further areas (national tasks, research infrastructure, public relations, etc.)?
- A.2 To what extent does the ETH Domain contribute to promoting economic development and job creation and attracting companies to set up and increase activities in Switzerland? To what extent does the ETH Domain foster the creation of successful spin-offs? To what extent is the ETH Domain successful in attracting national and international talent (from students to professors), especially women?
- A.3 Are the current areas of activity appropriate in the context of the coordination of the entire Swiss higher education sector and in meeting the needs of the economy and society? To what extent would it make sense to focus certain activities? The questions in this field are as follows:
 - A.3.1 Are there areas in which overlaps exist with other higher education institutions or research institutes and where, from a national perspective and from the viewpoints of efficiency and efficacy, it would make sense to share tasks, or leave certain tasks entirely to another institution? Are there processes in place that allow the institutions and the ETH Board the identification of such areas?
 - A.3.2 Is it possible to identify selective fields within the ETH Domain which contribute only indirectly to the fulfilment of the basic mandate, and which could if necessary be dispensed with, so as to free up resources for new fields of activity or others of higher strategic value? Are there processes in place that allow the institutions and the ETH Board the identification of such areas?

- A.4 What is the assessment of structures and cooperation within the ETH Domain, as well as with external institutions with which it maintains strategic alliances, from the viewpoints of efficiency and efficacy? Is there potential for optimisation?
- A.5 What is the assessment of the ETH Domain's cooperation efforts with various cantons, which have been expanded in recent years? Is the cost-benefit ratio (finances, steering, autonomy, academic responsibility, etc.) positive for the ETH Domain? What is the assessment of these cooperation arrangements in the context of the coordination of the entire Swiss higher education sector and the needs of the Swiss economy and society?

B Conditions for the successful execution of the basic mandate

- B.1 The ETH Board has, in agreement with international findings and confirmed by the 2015 Intermediate Evaluation, identified the following key factors for the future success of the ETH Domain: autonomy of the ETH Domain and its institutions, stable and reliable funding, international openness and networking. How are these factors to be assessed and how well are they ensured? What further internal and external factors are important?
- B.2 What internal and external factors do the experts consider to have contributed most to the successful national and international positioning of the two ETHs and the four research institutes?

C Strategic focus areas for research 2017-2020

- C.1 The strategic focus areas in the ETH Domain for the period 2017-2020 are as follows: Data Science, Advanced Manufacturing, Personalised Health and Related Technologies and Energy. How should the potential of these focus areas be gauged in the context of the coordination of the entire Swiss higher education sector, international scientific trends and the needs of the Swiss economy and society, as well as their organisational and thematic implementation to date?
- C.2 In view of the ongoing process of digitalisation, the institutions of the ETH Domain have a special role to play in terms of the early identification and adoption of related trends in science for Switzerland as a centre of knowledge and industry. What strategies are already in place in the ETH Domain to enable the institutions to play a leading and driving role for Switzerland? Do the prevailing framework conditions in the ETH Domain allow them to exercise this function?

Any other observations made by the experts in the selected topic areas or recommendations for the future development of the ETH Domain are welcome. The expert committee is also free to address any other issues falling within the mandate of the ETH Domain under Article 2 of the ETH Act and the strategic objectives of the Federal Council for the ETH Domain 2017-2020.

3. Principles of action for the intermediate evaluation

- The intermediate evaluation conducted by the expert committee is based on a self-assessment report. The self-assessment report is directed by the presidency of the ETH Board and covers all six institutions and the Domain as a whole including the ETH Board. In the first part of the report, the above questions focusing on the evaluation from the viewpoint of the ETH Board are addressed. This provides a basis upon which the external experts can make their assessment. The second part reports on the extent to which the experts' recommendations made in the 2015 intermediate evaluation were implemented. If a recommendation was disregarded, reasons for this should be given. Moreover, the report will contain a bibliometric analysis. The president of the ETH Board should send the self-assessment report to the expert committee by the end of 2018.
- The expert committee can organise their evaluation as they wish. An audit will be arranged from 24 March to 29 March 2019. Enough time will be allowed for presentations and discussions with representatives of the institutions, according to the wishes expressed by the experts.
- The expert committee will write an evaluation report for the attention of Federal Councillor Johann N. Schneider-Ammann no later than 20 April 2019.
- Organisational support will be provided by the ETH Board staff (e.g. accommodation, trips, etc.). Financial support for secretarial assistance will be provided by the ETH Board, if needed.
- The ETH Board will cover all of the experts' expenses. In addition, the experts will be granted a fee of CHF 1,000 per day based on their individual engagements.
- Experts will have to sign a confidentiality agreement, as the owner of the report will be the Head of the Federal Department of Economic Affairs, Education and Research (EAER).

Annex 2. Members of the Expert Committee

Chairman



Prof. em. Felix Gutzwiller, MD , MPH, DrPH

Felix Gutzwiller was Director and Full Professor of Preventive Medicine at the Institute of Public Health at the University of Zurich from 1988 to 2013. In addition, he has been Chairman of the Board of the Swiss Tropical and Public Health Institute in Basel from 1999 to 2015. He is now chairing the Foundation Council of the Swiss Institute of Bioinformatics. Prof. Dr. Gutzwiller was elected to the Parliament of Switzerland in 1999 and served as a member of the Swiss National Council up to 2007. In 2007, he was elected to the Swiss Council of States representing the Canton of Zurich. He served on the Standing Committee of Social Affairs, and was chairperson of the Standing Committee on Science, Education and Culture (2012/2013) and of the Standing Committee on Foreign Affairs (2014/2015). He was a colonel in the Swiss Army and headed its biological defense division over a ten-year period. From 1983 to 1988, he served as Director of the Institute of Public Health at the University of Lausanne. Prof Dr Gutzwiller was a member of the Swiss National Science Council (1990–98) and a lecturer at the Swiss Federal Polytechnic Institute (ETH Zurich). Furthermore, he is on the boards of numerous foundations in the fields of charity, science and public health. He has received many honors and awards over the years in the health profession.

Committee Members



Prof. Dominique Arlettaz PhD

After earning a Doctorate in Mathematics from the ETH in Zürich in 1983, Dominique Arlettaz occupied several research and visiting professor positions at Northwestern University in Evanston (USA), at Ohio State University in Columbus (USA) and at McMaster University in Hamilton (Canada), before he was hired as a Professor of Mathematics at the University of Lausanne in 1988. He served as President of the Mathematics Department (1996-2000), Dean of the Science Faculty (2000-2003), Vice-Rector (2003-2006) and then as Rector of the University of Lausanne (2006-2016). He was also member and President of the joint Executive Board of the University of Lausanne and of the University Hospital – CHUV (2003-2016). Since 2009 Dominique Arlettaz was Vice-president of the Rectors' Conference of the Swiss Universities and later swissuniversities, and then President of the Chamber of universities (2015-2016). He was also member of the Board of Directors of the Venice International University (2014-2016). Since 2016, Dominique Arlettaz is President of the Board of the Hôpital du Valais.



Geneviève Berger, MD, PhD

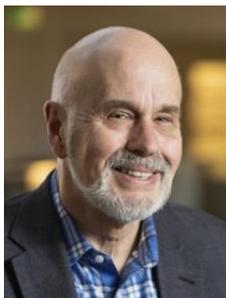
Chief Research Officer of Firmenich SA and member of the boards of AstraZeneca and Air Liquide. She was Chief R&D Officer, Executive of

Unilever plc & NV between 2008 and 2015. Geneviève Berger holds a PhD in Physics and Biology and is a certified physician. She was General Director of CNRS between 2000 and 2003. She acted as President of the Health Council at the European Commission between 2006 and 2008.



Prof. em. Jean-Pierre Bourguignon PhD, Dr. h.c. mult.

Professor Jean-Pierre Bourguignon is the President of the European Research Council. He was the Director of the Institut des Hautes Études Scientifiques (IHÉS) from 1994 till 2013. A mathematician by training, he spent his whole career as a fellow of the Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS). He held a Professor position at École polytechnique from 1986 to 2012. From 1990 to 1992, he was President of the Société Mathématique de France and President of the European Mathematical Society from 1995 to 1998. He is a former member of the Board of the EuroScience organisation (2002-2006) and served on EuroScience Open Forum (ESOF) committees since 2004. Professor Bourguignon received prestigious awards and is member of several scientific societies. In 2008, he was made Doctor Honoris Causa of Keio University, Japan, and, in 2011, Doctor Honoris Causa of Nankai University, China.



Prof. Robert Calderbank, PhD

Robert Calderbank is the Charles S. Sydnor Professor of Computer Science at Duke University. Before moving to academia in 2004, he was Vice President for Research at AT&T. At the start of his career at Bell Labs, Dr. Calderbank developed voiceband modem technology that was widely licensed and incorporated in over a billion devices. He also developed the mathematical framework for error correction in quantum computers. Later, he developed space-time codes that improve the speed and reliability of wireless communication, and are included in a broad range of 3G, 4G and 5G wireless standards. Dr. Calderbank was elected to the National Academy of Engineering in 2005, and to the National Academy of Inventors in 2015. He received a PhD in Mathematics from the California Institute of Technology.



Moritz Lechner, PhD

Moritz Lechner is entrepreneur and studied physics at the ETH in Zurich and at the EPFL in Lausanne. He did his Ph.D. in Elementary Particle Physics at the Budker Institute of Nuclear Physics in Novosibirsk (Russia) and at the Paul Scherrer Institute in Villigen (Switzerland). In 1998, Moritz Lechner and Felix Mayer started Sensirion AG as a spin-off of the ETH. He managed Sensirion as Co-CEO for 18 years before handing over in 2016 and becoming Co-Chairman of the Board.

Sensirion has grown to over 750 employees and nowadays is one of the leading sensor companies for flow and environmental sensors solutions, employing people in the USA, South Korea, Japan, China, Taiwan and Germany.

Moritz Lechner is a member of the Board of Directors of Dectris (spin-off PSI), 3db (ETH Zürich); IRsweep (ETH Zürich) In addition, he is a Member of the Advisory Council Digital Transformation for Federal Councillor Schneider Amman and Federal Councillor Doris Leuthard.



Dr. iur. Matthias Leuenberger

Matthias Leuenberger is Country President of Novartis in Switzerland. In this function, he serves as Chairman of the Executive Committee of Novartis Switzerland, is responsible for the company's political relations in Switzerland and represents Novartis in the business associations Interpharma, scienceindustries, economiesuisse and HKBB (Chamber of Trade and Commerce for Basel-Stadt and Baselland). Dr. Leuenberger studied law at the University of Bern, passed his bar exam in 1993 (Fürsprecher / Rechtsanwalt) and was promoted to Dr. iur. in 1995. His first employment in 1995 was with the Boston Consulting Group (BCG), where he stayed 9 years in total – 6 in Zurich and 3 in Tokyo, Japan. 2004 he joined Novartis in Basel where he started as a senior Director of Strategic Planning in Pharma. In 2006, he assumed responsibility for the vaccines business in the region of Africa, Middle East, Southeast Asia, Australia/NZ and Japan. In 2011, Dr. Leuenberger assumed responsibility for the Chairman's Office and in 2014 for Switzerland.



Prof. em. Marja Makarow, PhD, Dr. h.c. mult.

Marja Makarow is former Vice-President for Research (2003-20007) and Professor of biochemistry and molecular biology (2003-2012) of the University of Helsinki, Chief Executive of the European Science Foundation in Strasbourg France (2008-2012), and Vice-President of the Finnish Research Council Academy of Finland (2012-2016). Prof Makarow earned her PhD degree in biochemistry in the University of Helsinki in 1979 and accomplished her post-doctoral research at the EMBL in Heidelberg, before moving to the University of Helsinki in 1983. Prof. Makarow was President of the European Molecular Biology Conference EMBC in 1999-2007. She served as founding Board Chair of the Institute for Molecular Medicine Finland FIMM in 2008-2012 As Vice-Chair (2007-2012) she established with the Board the new Aalto University in Finland, and as Board Chair laid the foundations of the new Tampere University to be launched in January 2019. She is former Member of the Finnish Prime Minister's Research and Innovation Council, Director of Biocenter Finland, Chair of Technology Academy Finland, Executive Member of the Governing Board of the European Institute of Innovation and Technology EIT and Member of the Comité d'Orientation Strategique of the University of Geneva. Marja Makarow is also member of Academia Europaea and the Finnish Academy of Science and Letters. She is Commander of the Order of the White Lion, Finland, and Chevalier dans l'ordre de la Légion d'honneur, France.



Prof. em. Jürgen Mlynek, PhD, Dr. h.c.

Jürgen Mlynek, an experimental physicist, is a Professor Emeritus of the Humboldt University of Berlin. After his PhD at the Leibniz University Hannover, he worked as a Post-Doc at the IBM Research Laboratory in San José/CA and then as Assistant Professor at the ETH Zurich before he became a full Professor at the University of Konstanz/Germany.

From 1996 until 2001, he acted as Vice-President of the German Research Foundation (DFG) and from 2000 to 2005 as President of the Humboldt-Universität in Berlin. In 2015 he became for 10 years President of the Helmholtz Association of German Research Centres.

For his own research, Mlynek was awarded the prestigious Gottfried Wilhelm Leibniz Prize and many other scientific acclaims. He holds several member- and chairmanships as the Chairmanship of the Board of Trustees of the Falling Walls Foundation



Dr. sc. techn. ETH Suzanne Thoma

Dr. Suzanne Thoma has been CEO of BKW Group since 2013. She joined BKW in 2010 as Head of the business unit networks and a member of the Executive Board. She is guiding BKW through a successful transformation process from a traditional energy company to an international energy and infrastructure service provider. Over the past few years, she has

steered the company from a difficult situation to a financially strong position with excellent future prospects, laying significant strategic foundations and effectively repositioning the business. As part of this process, BKW has developed innovative business areas. BKW's share price has risen by around 250% since 2014.

Dr. Thoma has a PhD in chemical engineering from ETH Zurich. She worked at Ciba Spezialitätenchemie AG (today BASF AG) for about 10 years in a variety of management roles both in Switzerland and abroad. As CEO of Rolic Technologies AG, she headed a start-up specialised in high-tech materials and technology licences. Before joining BKW, she led WICOR Group's international automobile supply business in Rapperswil.



Prof. em. Jeffrey Ullman, PhD, Dr. h.c. mult.

Jeffrey David Ullman is the Stanford W. Ascherman Professor of Engineering (Emeritus) in the Department of Computer Science at Stanford and CEO of Gradiance Corp. He received the B.S. degree in Engineering Mathematics from Columbia in 1963 and the PhD in Electrical Engineering from Princeton in 1966. Prior to his appointment at Stanford in 1979, he was a member of the technical staff of Bell Laboratories from 1966-1969, and on the faculty of Princeton University between 1969 and 1979. From 1990-1994, he was chair of the Stanford Computer Science Department.

Prof. Ullman was elected to the US National Academy of Engineering in 1989, the American Academy of Arts and Sciences in 2012, and has held Guggenheim and Einstein Fellowships. He is the recipient of numerous awards and prizes. He is the author of 16 books, including books on database systems, data mining, compilers, automata theory, and algorithms

Rapporteur



**Thomas Marty, PhD, MBA
Rapporteur**

Holding a PhD in Genetics from University of Basel, Thomas Marty performed basic research for almost 10 years at different academic institutions, including New York University and ETH Zurich. He then obtained a Science Policy Fellowship working for the Swiss Parliament, before spending five years as a European Advisor at Swisscore, the Swiss contact office for research, education and innovation in Brussels. He then joined Berinfor, a consulting firm specializing on higher education institutions, where he was a Partner and Member of the Board of Directors. Since 2018, he is the owner of his own consultancy, SCIROC, advising the upper management of science and research institutions in strategy and organization.

Annex 3. Documentation

The Expert Committee had access to the following documents:

- Intermediate Evaluation 2019 of the ETH Domain - Self-Assessment Report (ETH Board, 12/13 December 2018) (Language: En)
- Federal Act on the Federal Institutes of Technology (ETH Act) of 4 October 1991 (Status as of 1 May 2017) (Languages: En / De / Fr)
- The Federal Council's Strategic Objectives for the ETH Domain for the Period 2017–2020 (Dated 5 April 2017; status as 25 April 2018) (Languages: En / De / Fr)
- Strategische Planung 2017–2020 des ETH-Rats für den ETH-Bereich (ETH-Rat 2014) (Languages: De / Fr)
- Strategic Planning 2017-2020 of the ETH-Board for the ETH Domain (Factsheet in English)
- 2017 Annual Report of the ETH Board on the ETH Domain (2017; languages: En / De / Fr)
- Strategic Planning 2021–2024 of the ETH Board for the ETH Domain (ETH Board, February 2019, language: En)

Annex 4. Stakeholder Meetings

| | R&I policy and the innovation value chain 26.03.2019 (15:30-18:00) | Higher Education coordination 27.03.2019 (8:00-10:00) | Regional development and society 27.03.2019 (10:00-12:00) |
|------------------------------------|--|--|---|
| Objective | Assess the role of the ETH Domain in the shaping of research and innovation policies and on the transformation of research results into innovation and application, with a focus on the international competitiveness of the Swiss system. | Assess the coordination of the actors in the Swiss Higher Education landscape based on the new Higher Education Act (HFKG/LEHE), with a focus on the role of the ETH-Domain in this coordination. | Assess the impact of the activities of the ETH Domain on regional development and civil society, as well as the importance of subject-based collaborations with actors in the regions (cantons). |
| Stakeholders (participants) | <ul style="list-style-type: none"> • Avenir Suisse (<u>Matthias Ammann</u>, Fellow) • Swiss National Science Foundation (<u>Katharina Fromm</u>, VP National Research Council) • Innosuisse (<u>André Kudelski</u>, President of the Board) • Scienceindustries (<u>Stephan Mumenthaler</u>, Director general) • Swissmem (<u>Anton Demarmels</u>, President Research Commission) • Economiesuisse (<u>Roger Wehrli</u>, Deputy Head General Economic Policy and Education) • Swiss Federal Office of Energy SFOE (<u>Benoît Revaz</u>, Director) • Federal Office for the Environment FOEN (<u>Marc Chardonens</u>, Director) | <ul style="list-style-type: none"> • Swiss Conference of Cantonal Ministers of Education (EDK) (<u>Madeleine Salzmann</u>, Head of division Higher Education) • Department of Education of the Canton of Zurich; Office of Universities (<u>Sebastian Brändli</u>, Head of Office) • Department of Education, Youth and Culture of the Canton of Vaud; Office of Higher Education (DGES) (<u>Chantal Ostorero</u>, Head of Office) • Swissuniversities (<u>Michael Hengartner</u>, President; <u>Astrid Epiney</u>, Vice-President of the Chamber of Universities; <u>Crispino Bergamaschi</u>, President of the Chamber of Universities of Applied Sciences; <u>Hans-Rudolf Schärer</u>, President of the Chamber of Universities of Teacher Education) | <ul style="list-style-type: none"> • Office of Economy and Tourism Canton Graubunden (<u>Eugen Arpagaus</u>, Head of the Office) • Department of Finance and Economy, Economics Affairs Division Canton Ticino (<u>Stefano Rizzi</u>, Head of Division) • Office for Employment and Economic Affairs, Canton Basel-City (<u>Nicole Hostettler</u>, Head of Office) • Switzerland Innovation (<u>Ruedi Noser</u>, President ; <u>Raymond Cron</u>, Director) • University Hospital Zürich (<u>Gregor Zünd</u>, CEO) • Geneva University Hospitals (<u>Bertrand Levrat</u>, Director general) |

| | R&I policy and the innovation value chain | Higher Education coordination | Regional development and society |
|--|---|---|--|
| <p>Questions (based on ToR)</p> | <p><i>Regarding the basic mandate of the ETH Domain and coordination of the entire Swiss higher education sector:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • What role does the ETH Domain play in a national context, particularly in the core areas of its basic mandate: teaching, research and knowledge and technology transfer, and in further areas (national tasks, research infrastructure, public relations, etc.)? (A.1) • To what extent does the ETH Domain contribute to promoting economic development and job creation and attracting companies to set up and increase activities in Switzerland? To what extent does the ETH Domain foster the creation of successful spin-offs? To what extent is the ETH Domain successful in attracting national and international talent (from students to professors), especially women? (A.2) <p><i>Regarding the conditions for the successful execution of the basic mandate:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • The following key factors for the future success of the ETH Domain ETH Board have been identified: <ul style="list-style-type: none"> ○ autonomy of the ETH Domain and its institutions, ○ stable and reliable funding, ○ international openness and networking. | <p><i>Regarding the basic mandate of the ETH Domain and coordination of the entire Swiss higher education sector:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • What role does the ETH Domain play in a national context, particularly in the core areas of its basic mandate: teaching, research and knowledge and technology transfer, and in further areas (national tasks, research infrastructure, public relations, etc.)? (A.1) • Are the current areas of activity appropriate in the context of the coordination of the entire Swiss higher education sector and in meeting the needs of the economy and society? To what extent would it make sense to focus certain activities? The questions in this field are as follows: <ul style="list-style-type: none"> ○ Are there areas in which overlaps exist with other higher education institutions or research institutes and where, from a national perspective and from the viewpoints of efficiency and efficacy, it would make sense to share tasks, or leave certain tasks entirely to another institution? (A3.1) ○ Is it possible to identify selective fields within the ETH Domain which contribute only indirectly to the fulfilment of the basic mandate, and which could if necessary be dispensed with, so as to free up resources for | <p><i>Regarding the basic mandate of the ETH Domain and coordination of the entire Swiss higher education sector:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • What role does the ETH Domain play in a national context, particularly in the core areas of its basic mandate: teaching, research and knowledge and technology transfer, and in further areas (national tasks, research infrastructure, public relations, etc.)? (A.1) • To what extent does the ETH Domain contribute to promoting economic development and job creation and attracting companies to set up and increase activities in Switzerland? To what extent does the ETH Domain foster the creation of successful spin-offs? (A.2) • What is the assessment of the ETH Domain’s cooperation efforts with various cantons, which have been expanded in recent years? What is the assessment of these cooperation arrangements in the context of the needs of the Swiss economy and society? (A.5) <p><i>Regarding the conditions for the successful execution of the basic mandate:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • The following key factors for the future success of the ETH Domain ETH Board have been identified: <ul style="list-style-type: none"> ○ autonomy of the ETH Domain and its institutions, ○ stable and reliable funding, |

| | | | |
|--|--|---|---|
| | <p>How are these factors to be assessed and how well are they ensured? What further internal and external factors are important? (B.1)</p> <ul style="list-style-type: none"> • What internal and external factors do you consider have contributed most to the successful national and international positioning of the two ETHs and the four research institutes? (B.2) <p><i>Regarding the Strategic focus areas for research 2017-2020 of the ETH-Domain:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • The strategic focus areas in the ETH Domain for the period 2017-2020 are as follows: Data Science, Advanced Manufacturing, Personalised Health and Related Technologies and Energy. How should the potential of these focus areas be gauged in the context of the coordination of the entire Swiss higher education sector, international scientific trends and the needs of the Swiss economy and society, as well as their organisational and thematic implementation to date? (C.1) | <p>new fields of activity or others of higher strategic value? (A3.2)</p> <ul style="list-style-type: none"> • What is the assessment of structures and cooperation within the ETH Domain, as well as with external institutions with which it maintains strategic alliances, from the viewpoints of efficiency and efficacy? Is there potential for optimisation? (A.4) • What is the assessment of the ETH Domain’s cooperation efforts with various cantons, which have been expanded in recent years? What is the assessment of these cooperation arrangements in the context of the coordination of the entire Swiss higher education sector? (A.5) <p><i>Regarding the conditions for the successful execution of the basic mandate:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • The following key factors for the future success of the ETH Domain have been identified: <ul style="list-style-type: none"> ○ autonomy of the ETH Domain and its institutions, ○ stable and reliable funding, ○ international openness and networking. <p>How are these factors to be assessed and how well are they ensured? What further internal and external factors are important? (B.1)</p> <ul style="list-style-type: none"> • What internal and external factors do you consider have contributed most to the successful national and international positioning of the two ETHs and the four research institutes? (B.2) | <ul style="list-style-type: none"> ○ international openness and networking. <p>How are these factors to be assessed and how well are they ensured? What further internal and external factors are important? (B.1)</p> <ul style="list-style-type: none"> • What internal and external factors do you consider have contributed most to the successful national and international positioning of the two ETHs and the four research institutes? (B.2) <p><i>Regarding the Strategic focus areas for research 2017-2020 of the ETH-Domain:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • The strategic focus areas in the ETH Domain for the period 2017-2020 are as follows: Data Science, Advanced Manufacturing, Personalised Health and Related Technologies and Energy. How should the potential of these focus areas be gauged in the context of the coordination of the entire Swiss higher education sector, international scientific trends and the needs of the Swiss economy and society, as well as their organisational and thematic implementation to date? (C.1) |
|--|--|---|---|