

Und die Zukunft?

Zehn Ausblicke
auf künftige Chancen und
Herausforderungen



Johann Schneider-Ammann, alt Bundesrat und
Vorsteher des Eidgenössischen Departements für Wirtschaft, Bildung und Forschung

Ein einzigartiger Transmissionsriemen zwischen Forschung und Industrie

Die schweizerische Volkswirtschaft ist mit ihren acht Millionen Einwohnerinnen und Einwohnern – was gerade einmal einem Tausendstel der Erdbevölkerung entspricht – seit langem äusserst erfolgreich. Und dies in einer globalisierten Welt, die komplex und vor allem enorm kompetitiv geworden ist. Der wesentliche Erfolgsfaktor hierfür ist der starke Wille von uns allen, gemeinsam die Zukunft immer wieder neu zu gestalten und damit verbundene Herausforderungen und Veränderungen stets neu anzunehmen.

Wesentliche Säulen unserer Wirtschaftsleistung sind die zahlreichen KMU und Grossunternehmen, die mit hervorragend ausgebildeten, motivierten Mitarbeitenden immer wieder Neues anpacken und damit Innovationen in erfolgreiche Marktprodukte umsetzen. Die Herausforderungen sind gerade für KMU enorm, die sich in einem handels- und währungspolitisch anspruchsvollen globalen Umfeld behaupten müssen. In unserer durch KMU geprägten Struktur braucht es mehr denn je einen potenten Transmissionsriemen, der effizient als Brücke zwischen der akademischen Forschung und der industriellen Umsetzung wirkt.

Dieser Transmissionsriemen ist in der Schweiz in einzigartiger und exzellenter Weise die Empa. Eine nationale Forschungsinstitution im ETH-Bereich mit Standorten in Dübendorf, St. Gallen und Thun, die das Vertrauen der Industrie, der akademischen Gemeinschaft, von Politik und Gesellschaft sowie eine ausgezeichnete internationale Reputation genießt. Die Empa soll immer eine Nasenlänge voraus sein. Sie spürt neue Trends auf, gestaltet diese mit, geht aber auch offen auf die Bedürfnisse der Industrie ein. Eine für die Schweiz unentbehrliche Forschungsinstitution mit spezialisierten Kompetenzen in Materialien, Technologien sowie Themen der digitalen Vernetzung, die permanent Neuland beschreitet, Grenzen überwindet und sich ständig neu erfindet. Eine Forschungsinstitution im Dienste unserer Wirtschaft, die dadurch neue Chancen und Möglichkeiten frühzeitig erkennen und nutzen kann.

Wir alle sind auf Innovationen angewiesen, die sich in Produkte und Dienstleistungen umsetzen lassen; um als Schweiz weltweit bestehen zu können und unseren Wohlstand und unsere Lebensqualität in einer intakten Umwelt weiter zu verbessern, aber auch, um global zur Verbesserung der Lebensqualität von Menschen beitragen zu können.

Ich danke der Empa und ihren Mitarbeitenden für ihr grosses Engagement an der Schnittstelle zwischen Forschung und Markt. Wir brauchen die Empa weiterhin als Innovationstreiberin gemäss ihrem Motto: «The Place where Innovation Starts».



Dr. Fritz Schiesser, Präsident des ETH-Rats (2008–2019)

Wissenschaftliche Kompetenz und Vertrauen sind Bausteine für eine erfolgreiche Zukunft

«Zukunft braucht Herkunft», heisst der Titel eines Buches des deutschen Philosophen Odo Marquard. Eine 140-jährige Institution hat Herkunft. Das zeigte sich bei meinem jeweiligen Hinweis darauf, dass die Empa als eine der sechs Institutionen zum ETH-Bereich gehöre. Es fand sich kaum eine Person, welche die Empa nicht kannte. Allerdings war die Reaktion oft: «Ah was, die Empa gehört auch dazu?»

An Herkunft und Bekanntheit in Bevölkerung und Gesellschaft, nicht nur in Industrie und Wirtschaft, namentlich bei KMU, fehlt es der Empa also nicht. Das ist ein wichtiger Baustein für eine erfolgreiche Zukunft. Einen zweiten Baustein bilden die Forschungsqualität und die Interdisziplinarität der Empa als Forschungsinstitut für Materialwissenschaften und Technologie. Mit Bereichen wie nanostrukturierte Materialien und Oberflächen, Umwelt-, Energie- und nachhaltige Gebäudetechnologien sowie Bio- und Medizinaltechnologien deckt die Empa Gebiete ab, die für die Industrie, aber auch für Individuum und Gesellschaft zentral und zugleich sensibel sind – heute und in Zukunft.

Für eine erfolgreiche Zukunft der Empa und ihren fundamentalen Beitrag für eine prosperierende Schweizer Industrie und Gesellschaft und damit zum Wohle des Landes ist eine kluge Kombination der beiden Bausteine ausschlaggebend. Ein hoher wissenschaftlicher Standard und anerkannte Forschungskapazitäten sind bei der Empa unzweifelhaft vorhanden. Autonomie und geistiger Freiraum bringen neue Ideen und Produkte, vor allem wenn die Zusammenarbeit mit Firmen und anderen Institutionen möglichst frei und spontan gestaltet werden kann. Dies erlaubt es, anderen immer eine Nasenlänge voraus zu sein und damit den entscheidenden Vorsprung auch für unsere Industrie zu bewahren. Und es ermöglicht, neue Ideen und Produkte zu entwickeln, die zu Beginn beim Einzelnen und in der Gesellschaft noch auf Skepsis stossen mögen.

Hier kommt der zweite Baustein ins Spiel: die Herkunft. Sie bedeutet Vertrauen und gibt der Empa als Überbringerin von Neuem, Ungewohntem und Schwer verständlichem die nötige Glaubwürdigkeit. Die Empa als vertrauenswürdige Überbringerin von technologischen Fortschritten, die auf Skepsis stossen, weil ungewohnt und als risikoreich abgestempelt, das sollte neben ihrer unzweifelhaften wissenschaftlichen und technologischen Kompetenz eines der Markenzeichen für die Zukunft bleiben. Wissenschaft und Technologie können sich viele aneignen, mit einem grossen Vorrat an Vertrauen von Bevölkerung und Gesellschaft sorgfältig umzugehen und dieses zu erhalten, das ist eine der zentralen Herausforderungen, die auf die Empa in Zukunft noch vermehrt zukommen dürften.

Ich wünsche der Empa neben wichtigen Durchbrüchen in Wissenschaft, Forschung und Entwicklung zum Wohle von Bevölkerung, Gesellschaft und Wirtschaft einen erfolgreichen Umgang mit ihrem Vertrauenskapital, das ihr vom Schweizervolk in reichem Ausmass entgegengebracht wird.



Regierungsrat Bruno Damann,
Vorsteher des Volkswirtschaftsdepartements des Kantons St. Gallen

Medizintechnologie und Smart Textiles als Chancen

Werden Menschen in der Schweiz nach ihren grössten Wünschen befragt, steht die Gesundheit ganz oben auf der Liste. Entsprechend hoch sind die Erwartungen an die Leistungen der «Gesundheitswirtschaft». Die Zukunft ist nicht grundsätzlich unvorhersehbar. In vielen Fällen kündigt sie sich an. Die Gesundheitskosten wachsen seit Jahren stetig. Wir brauchen dringend Innovationen im medizinischen Bereich, um auch in Zukunft zu akzeptablen Kosten den Erwartungen der Bevölkerung nach mehr «Gesundheit» gerecht zu werden. So sind auch die Empa-Forschenden gefordert, in der Vorbeugung und Früherkennung, der Etablierung von effizienteren Therapien und dem vermehrten Einsatz intelligenter Technologien weiterhin innovative Beiträge zu leisten.

Entscheidend für den Erfolg wird sein, Wissen aus der Biologie frühzeitig mit demjenigen aus der Technologie zu verbinden, und gleichzeitig guten Zugang zu präklinischen und klinischen Studien zu haben. In diesem Sinn arbeiten die Empa und das St. Galler Kantonsspital bereits eng zusammen. Das Themenspektrum der Zu-

sammenarbeit ist breit. Ein innovatives Verfahren zur Behandlung von lebensgefährlichen Blutvergiftungen ist nur ein Beispiel, das aus der Partnerschaft zwischen Forschenden der Empa und Medizinern des Kantonsspitals in den letzten vier Jahren hervorgegangen ist. Als ehemaliger niedergelassener Arzt verfolge ich diese Partnerschaft mit besonderem Interesse. Ich messe aber auch der Zusammenarbeit der Empa mit der Universität St. Gallen auf dem Gebiet der personalisierten Medizin und der Überwachung von Körperfunktionen eine hohe Bedeutung zu. Denn die Digitalisierung der Medizin weckt in breiten Kreisen grosse Hoffnungen auf eine effizientere und zunehmend bessere Medizin.

Noch haben sich Smart Textiles nicht an breiter Front durchgesetzt. Die Komplexität für deren Entwicklung erfordert eine enge Kooperation von unterschiedlichsten Teilnehmern aus der Wertschöpfungskette mit Forschungspartnern unterschiedlichster Disziplinen. Innovative Produkte werden aus der geeigneten Kombination von neuen Technologieplattformen (zum Beispiel die Technik der Einbettung von Sensoren in textile Strukturen inklusive der robusten Verbindungstechnik und des Energiemanagements) mit traditionellen Technologien und Methoden entstehen. Ein Hinweis auf die Bedeutung, die dem Bereich Smart Textiles zugewiesen wird, ist die hohe Anzahl von Textilfachleuten, die durch multinationale Firmen wie Logitech, Google, Apple, Microsoft oder Samsung rekrutiert worden sind. Die Ostschweiz bildet mit der Empa und der hier ansässigen Industrie einen idealen Nährboden, um in diesem profitablen, zukunftsgestaltenden Marktsegment eine führende Rolle zu übernehmen. Packen wir diese Chance! In diesem Sinn herzliche Gratulation zum 140-jährigen Bestehen der Empa.



Monika Rühl, Vorsitzende der Geschäftsleitung economiesuisse

Freiräume schaffen – Ideen ermöglichen

Innovation ist die Quelle unseres Wohlstands. Sie bringt neue Produkte und Dienstleistungen in die Welt, fördert die Wettbewerbsfähigkeit und optimiert Prozesse. Nur ein innovatives Land kann seinen Menschen Lebensqualität und Wohlstand bieten. Die Schweiz ist international eine Innovationsspitzenreiterin. Das verdankt sie in erster Linie ihrer starken Bildungs- und Forschungslandschaft. Doch dieser Erfolg ist

weder in Stein gemeisselt noch gottgegeben, sondern gründet auf früheren Weichenstellungen. Die meisten bildungspolitischen Entscheide entfalten erst nach Jahren eine spürbare Wirkung. Unser künftiger Wohlstand hängt also von unseren heutigen Entscheidungen ab.

Als kleines Land ist es für die Schweiz besonders wichtig, von ausländischem Wissenskapital profitieren zu können. Entsprechend offen und international gut vernetzt müssen die hier angesiedelten Forschungsinstitutionen funktionieren können. Hochschulen und Forschungszentren können dies am besten, wenn ihnen eine grösstmögliche Autonomie zugestanden wird. Sie sollen ihre Schwerpunkte selbst festlegen und eigenständig Kooperationen eingehen können. Ideen entstehen, wo Offenheit und Freiräume vorhanden sind.

Darüber hinaus muss die Schweiz darauf achten, ein grundsätzlich technologiefreundliches Land zu bleiben und ihre Attraktivität als Wirtschaftsstandort weiter zu pflegen. Zu diesem breiten Aufgabenbereich zählen unter anderem eine attraktive Steuerpolitik, das Bereitstellen moderner Infrastrukturen, der Schutz des geistigen Eigentums und eine allgemein zurückhaltende Regulierung. Ebenso wichtig ist die Internationalität der Schweiz: Für die besten Fachkräfte sowie Forscherinnen und Forscher sollen die Grenzen ebenso offen sein wie für innovative Produkte und Dienstleistungen.

Seit 140 Jahren trägt die Empa als einer der Leuchttürme in der Schweizer Forschungs- und Innovationslandschaft massgeblich zum Erfolg unseres Landes bei. Allein 2018 hat man an der Empa mehr als 700 wissenschaftliche Publikationen veröffentlicht und 14 Patente angemeldet. 94 Start-ups und Spin-offs wurden im selben Jahr unterstützt. Diese beschäftigten insgesamt knapp 800 Personen. Entscheidend für das Zünden des Innovationsmotors sind aber vor allem auch die mehr als 350 derzeit laufenden, mehrjährigen Projekte der Empa mit Schweizer Firmen, die Mehrzahl von ihnen KMU. Für die Innovationsfähigkeit der Schweiz sind genau solche Aktivitäten von grosser Bedeutung. Ich bin überzeugt, dass die Empa auch in der Zukunft ihren Beitrag zum Wohlstand der Schweiz leisten wird, und wünsche ihr weiterhin viel Innovationskraft!

Dr. J. Georg Bednorz, IBM Fellow Emeritus, Nobelpreisträger für Physik

Power-to-Gas als Einstieg in eine neue Schlüsseltechnologie?



Durch ihre Neuorientierung zu vermehrten Forschungsaktivitäten hat die Empa in den vergangenen Jahren einen wichtigen Platz in der Schweizerischen Wissenschaftslandschaft eingenommen. Vor allem bei der Entwicklung neuer Technologien erweist sich die traditionelle Nähe zur Industrie als Wegbereiter für die Umsetzung in die praktische Anwendung; damit erhält die Empa ein wesentliches Alleinstellungsmerkmal in der hiesigen Forschungsgemeinschaft. Als potenzieller Innovationsmotor vor allem im Bereich Energie bietet sich hier für die Empa die Gelegenheit, nicht nur mit der Schweizerischen Wirtschaft, sondern im internationalen Verbund auch global drängende Herausforderungen zu adressieren.

Allein im Energiesektor, der sich durch die Energiewende in einem massiven Umbruch befindet, steht ein ganzer Industriezweig vor enormen technischen Herausforderungen. Bei der Stromgewinnung aus erneuerbaren Energiequellen wie Windkraft, Wasserkraft und Sonnenenergie stellt sich die Frage nach der Zwischenspeicherung der nicht unmittelbar benötigten Energie. Aber auch die Komplexität dezentraler Energiesysteme verlangt bei deren Vernetzung nach neuen Konzepten, mit denen vermehrt Gleichstromstrecken zum Einsatz kommen werden.

Wenn es um die Versorgung in Ballungszentren geht, bahnt sich bei den Energieversorgern unter dem Motto «Strom statt Spannung» ein Paradigmenwechsel an. Dabei werden hohe Energiedichten über hohe Ströme statt wie bisher mit hohen Spannungen erreicht. Bei der Entwicklung neuer Technologien im Energiebereich gibt es somit reichlich Raum für Innovation.

Mit der Forschungsthematik Power-to-Gas hat die Empa den ersten Schritt zur einer «Wasserstoff-Gesellschaft» gemacht, in der Wasserstoff nicht nur als Speicher für die Energie aus CO₂-neutralen Systemen dienen, sondern auch ein wesentlicher Energieträger der Zukunft sein soll. Hier gilt es, optimale Lösungen zur Speicherung und Verteilung zu entwickeln. Dabei ist die Verwendung von flüssigem Wasserstoff bei -250 Grad naheliegend. Bei Normaldruck kann er gefahrlos gehandhabt werden und weist gegenüber gasförmigen H₂ unter hohen Drucken eine höhere Speicherkapazität auf. Auch ist damit der Aufbau einer effizienten Wasserstoff-Infrastruktur denkbar, mittels eines Flüssiggasnetzes, wie es schon seit Jahrzehnten zu industriellen Zwecken

eingesetzt wird. Neben der Verteilung der chemischen Energie eröffnet die Nutzung des Flüssiggases als Kühlmittel parallel dazu die Möglichkeit zum verlustfreien Transport elektrischer Energie durch supraleitende Kabel, dies mit bislang unerreichten Energiedichten. Unter Nutzung dieser Synergie lässt sich der Aufbau einer umweltfreundlichen, zuverlässigen, modernen Energie-Infrastruktur realisieren, mit kompakten Trassenführungen und hohen Leistungen im Gigawatt-Bereich.

Ob im Ganzen oder nur in Teilbereichen, ein Engagement bei der Lösung energietechnischer Fragen zur Erarbeitung einer neuen Schlüsseltechnologie passt hervorragend zu einer Forschungs- und Innovationseinrichtung wie der Empa und dem Innovationsstandort Schweiz.

Ich wünsche der Empa und ihren Mitarbeitern einen anhaltenden Pioniergeist und eine glückliche Hand bei der Auswahl künftiger Projekte.



Ludwig Hasler, Publizist, Philosoph und Physiker

Eidgenössisch? Und wie!

Seit ich die Empa von innen her ein bisschen kenne, erzähle ich bei jeder unpassenden Gelegenheit: Die Empa verkörpert akkurat die Haltung, mit der die Schweiz zur Erfolgsstory wurde.

Nämlich diese Haltung: Wir sind am Berg, nicht über ihn. Der Schöpfergott bastelte uns ein sagenhaftes Panorama, versteckte aber nichts darunter. Also lernten wir früh, uns selber zu helfen. Das karge voralpine Leben machte unsere Vorfahren zäh, robust, schlau. Bis sie diese Schlauheit nutzten – gegen die Trägheit und Armut ihrer Herkunft. Sie begannen an der Zukunft zu bauen: Tunnels, Brücken, Maschinen. Der Gotthard, unser Symbolfelsen, als Paradedfall: Am Widerstand wächst Erfindungskraft und Ingenieurskunst. Der Schweizer als Homo faber, Anpacker, Pionier, Problemlöser, Entwickler, Typ «Wunderfitz». Das ist nicht der Typ mit dem dicken «Bildungsrucksack», der satten Fachkompetenz, er ist noch hungrig, sucht nach dem Besseren, Intelligenteren. Die Schweiz nicht als Komfortzone, eher als Labor für Zukunft, für eine hellere, freiere, verträglichere Zukunft.

Das verkörpert für mich die Empa.

Es geht nicht um «Wissen statt Rohstoff», wie man gern sagt. Die Empa ist keine gut geölte Wissensfabrik. Das NEST zum Beispiel hausiert nicht mit Wissen, es will praktisch schlauer werden. Das kulante Wissen ist ein Kind der Vergangenheit, darum ist es Wissen. Im NEST soll Wissen neu gewonnen werden, indem es mit dem Tun konfrontiert wird, durch «Trial-and-Error». Dafür braucht es Menschen, die im Gegenwärtigen das potenziell Zukünftige sehen. Typen, die sehen, was jeder sieht, dabei aber denken, was noch keiner dachte. Typen, die den gesuchten Weg von A nach C nicht über B nehmen, eher über Q oder X. Das braucht Mut. Mut setzt Charakter voraus. Charakter ist die wichtigste Tugend für Forscher, Tüftler, Entdecker.

Solche Typen finde ich an der Empa.

Anders als in anderen Instituten der Grossforschung dominiert hier der Ingenieursgeist. Er will den Menschen schlauer machen, nicht bloss die künstliche Intelligenz.



Regierungsrätin Carmen Walker Späh,
Volkswirtschaftsdirektorin des Kantons Zürich

Mit Pioniergeist an Lösungen für morgen arbeiten

Die Empa blickt auf eine lange und eindrückliche Geschichte zurück. Schon längst ist sie viel mehr als die «Anstalt für die Prüfung von Baumaterialien», die 1880 im Keller des damaligen Polytechnikums – der heutigen ETH Zürich – aufgezogen wurde. Und auch der 1988 eingeführte Name «Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt» täuscht darüber hinweg, was die Empa tatsächlich für die Schweiz leistet: Sie ist nämlich nichts weniger als eine interdisziplinäre Forschungseinrichtung von Weltrang.

Mehr als 1000 kluge Köpfe forschen in Dübendorf, St. Gallen und Thun Tag für Tag an unserer Zukunft. Sie verändern unsere Welt, indem sie wichtige Entwicklungen anstossen, Wirtschaft und Gesellschaft mit neuen Impulsen prägen und neue Perspektiven auf unseren Alltag eröffnen. Sie erkennen Herausforderungen und Bedürfnisse und begegnen ihnen mit Pioniergeist und Know-how. Als Regierungspräsidentin bin ich stolz, dass die Empa Teil des Innovationsökosystems Zürich ist. Und ich freue mich darüber, dass Leuchtturmprojekte wie das NEST-Gebäude hier in Zürich ihren Anfang nehmen.

Der Leistungsausweis der Empa in den vergangenen 140 Jahren ist immens. Doch die unmittelbare Zukunft bringt tiefgreifende Veränderungen in allen Lebensbereichen: Unsere Welt wird noch schnelllebiger, digitaler und vernetzter. Zeitgleich steigen der internationale Wettbewerbsdruck und die Anforderungen an den Umweltschutz. Kurz: Wir stehen vor grossen Herausforderungen, die wir nur mit vereinten Kräften bewältigen können. Wenn wir Lösungen für die vorrangigen Probleme von Industrie und Gesellschaft finden wollen, müssen sich die treibenden Kräfte aus Forschung, Politik und Privatwirtschaft noch stärker vernetzen.

Zu dieser Vernetzung leistet die Empa schon heute einen entscheidenden Beitrag, indem sie beim Aufbau des Innovationsparks Zürich aktiv mitwirkt. Dieses Projekt soll eine Inspirationsquelle für die Entwicklung der Ideen und Lösungen von morgen sein. Die Empa setzt sich an vorderster Front dafür ein, dass dieses Zentrum für Forschung und Innovation zum Fliegen kommt. Und das lohnt sich: Der Innovationspark stärkt die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft und Wissenschaft, wodurch Erkenntnisse aus der Grundlagenforschung schneller in marktfähige Produkte umgewandelt werden können. Das kommt letztlich der ganzen Gesellschaft zu Gute.

Ich möchte der Empa mit all ihren Mitarbeitenden danken für ihr Engagement für eine innovative Schweiz. Und ich bin gespannt auf weitere bahnbrechende Errungenschaften in den nächsten Jahrzehnten.



Daten in höherer Auflösung vorhanden?

Prof. Dr. Gerd Folkers,
Präsident des Schweizerischen Wissenschaftsrates

Material als Herausforderung und Chance

«Material» lässt sich übersetzen mit «Rohstoff oder Werkstoff». Hinter dem Begriff verbirgt sich ein ganzes Universum an Bedeutungen. Für das Wohlergehen eines Landes mit wenig Rohstoffen ist die Fähigkeit, mit dem vorhandenen oder erworbenen Material besonders ökonomisch umzugehen, von entscheidender Bedeutung. Material zu bearbeiten, es nützlich zu machen und Wertschöpfung zu generieren gehört damit zu den vornehmsten Aufgaben, denen sich Politik und Wirtschaft stellen müssen. Beide stellen die Rahmenbedingungen bereit, um über die Materialbearbeitung nationalen Wohlstand zu sichern. Der Rahmen spannt sich vom «Menschenmaterial» bis zum

«Datenmaterial» und lässt sich historisch nicht linear beschreiben. Austausch von Hirn und Muskeln, von Schmiedeeisen und *Quantenpunkten*, Gedrucktem und Virtuellem haben zu allen Zeiten das Paradigma und den Ruhm des *engineering* begründet.

Unverändert in der Geschichte ist etwas, das ich als das Geheimnis des Materials selbst bezeichnen würde. Es besteht in der Zuordnung des Materials zu einem bestimmten Sein. Die Erfahrung damit ist eine alltägliche. Wir haben keine Mühe etwas als «Holz» zu bezeichnen: Das Objekt fühlt sich hölzern an (sogar sprichwörtlich), es schwimmt (in der Regel), es brennt (in der Regel). Das Ergebnis der Betrachtung ist ein Schluss von Teileigenschaften auf das Ganze. Und in der Regel haben wir recht. Ein typisch mereologisches Vorgehen. Denkt man diese Erfahrung zu Ende, wie Hillary Putnam es getan hat, so folgt daraus, dass unsere Welt eindeutig und nur einmal durch eine definierte Menge an Teilen beschreibbar ist, die jeweils unterschiedlich verknüpft die Vielfalt erzeugen, die wir beispielsweise als «Material» empfinden. Leben wir LEGO? Ja und Nein. Wir leben in einem LEGO, dessen Bausteinsystem wir immer besser verstehen, mit dem wir aber schon seit Beginn der Menschheitsgeschichte bauen, ohne es verstanden zu haben. (Alle möglichen anderen Lebewesen bauten schon früher.) Wie kann das funktionieren? Mit Hilfe von Rezepten. Die strikte Einhaltung einer erprobten Abfolge von Bearbeitungsschritten eines Materials erzeugt immer das gleiche Ergebnis. Oder besser: Das genügend gleiche Ergebnis, um die erforderliche Kontinuität beim Bau einer Maschine, eines Hauses, einer Software, eines Antibiotikums oder einer Torte zu gewährleisten.

Aber liefert diese Übereinkunft im Vorgehen eine Erkenntnis zum verwendeten Material – oder die Anweisung für eines, das in Zukunft zu verwenden sei? Das Opake, das Geheimnis bleibt: Was heisst genügend gleich? Wie genau muss man die einzelnen Arbeitsschritte verfolgen – hier kommt das Messproblem – und ist es logisch die genaue Reihenfolge der Schritte einzuhalten? Hilft eine besonders hohe Auflösung beim Prüfen und Messen? Vielleicht. Charles Eames baute wunderbare funktionelle Möbel ohne jede Kenntnis von und in völligem Desinteresse an den Wasserstoffbrückenzuständen in den Bezugstoffen seiner Bürostühle. Offenbar genügen Übereinkünfte und Rituale wie in den frühen Zünften um Qualität und Funktionalität sicherzustellen.

Das Geheimnis, das Opake öffnet aber auch einen Weg in eine völlig neue Welt: in die Zukunft «neuer» Materialien. Denn es ist die Eigenschaft des Opaken, das es Unerwartetes zulässt, während völlige Transparenz dies verbietet. Einen Schritt im Rezept zu ändern, ein Detail im Ausgangsmaterial nicht messen zu können, erzeugt oft ein völlig neues Ergebnis. Oft zum Leidwesen, manchmal aber der erste Schritt zur Disruption. Das ist bei LEGO ohne Säge und Kleber schwierig. *Right for the wrong reasons* und *serendipity* und wie alle die Erklärungsversuche – richtig oder falsch

verwendet – auch heissen mögen, sie deuten auf eines der herausforderndsten und herausragendsten Phänomene hin, dem sich Wissenschaftlerinnen, Ingenieure und Philosophen widmen können: «Material»



Regierungspräsident Christoph Ammann,
Volkswirtschaftsdirektor des Kantons Bern

Die Empa in Thun – ein Leuchtturm in der Berner Innovationslandschaft

Ob mit einer Recyclinglösung für Elektroauto-Batterien oder einem Schaum aus Kurkuma zur Wundbehandlung: Die Empa sorgt mit ihrer anwendungsorientierten und innovativen Forschung regelmässig für Aufsehen. Die ehemalige Materialprüfanstalt ist 140 Jahre nach ihrer Gründung ein hochmodernes interdisziplinäres und industrienahe Forschungsinstitut mit weltweiter Ausstrahlung.

Als Volkswirtschaftsdirektor bin ich stolz, dass die Forschungsanstalt des ETH-Bereichs auch im Kanton Bern verankert ist. Die Empa in Thun ist einer der Leuchttürme der kantonalen Innovationspolitik, zusammen mit dem Translationszentrum sitem-insel in Bern und dem Switzerland Innovation Park in Biel/Bienne. Die drei Institutionen auf der Achse Thun-Bern-Biel ergänzen sich inhaltlich und arbeiten eng zusammen. Sie verfolgen dasselbe ehrgeizige Ziel: wissenschaftlich-technische Erkenntnisse in industriennahe Anwendungen umzuwandeln, die auf dem Markt bestehen. Sie ermöglichen Innovation, locken Unternehmen an und bilden den Nährboden für Start-ups. Deshalb unterstützt der Kanton Bern den Ausbau der Empa in Thun und den Aufbau des Kompetenzzentrums für Metall- und Prozessforschung im 3D-Druck. Diese Forschungsergebnisse sind für unsere Schlüsselbranchen – Medizintechnik, Präzisionsindustrie sowie Uhrenfabrikation – von besonderer Bedeutung. Wir sind überzeugt, dass sich diese Investition lohnt.

Innovation wird auch in Zukunft einer der wichtigsten Motoren sein, um Wirtschaft und Gesellschaft vorwärts zu bringen. Die Empa als Institution ist dafür das beste Beispiel: Sie hat sich in letzten 140 Jahren permanent den sich verändernden Umständen angepasst und sich erfolgreich von einer klassischen Prüfanstalt zu einem renommierten Forschungsinstitut entwickelt. Innovation steckt sozusagen in ihrer DNA. Dass die Empa dabei nicht nur auf Exzellenz und Wirtschaftlichkeit, sondern auch auf Nachhaltigkeit setzt, stimmt mich für die Zukunft zuversichtlich.

Wir wissen nicht, wie die Welt in 140 Jahren aussehen wird. Sicher ist, dass die Digitalisierung das Umfeld für Forschung und Entwicklung nachhaltig prägen wird – und das in einem hohen Tempo. In einer zunehmend komplexen, globalisierten und digitalisierten Welt werden Brückenbauer und Vermittler wie die Empa wichtiger sein denn je.

Der Kanton Bern wird sich auch in Zukunft dafür einsetzen, dass sich der Empa-Standort in Thun weiterentwickeln kann und als Leuchtturm zu einer innovativen Wirtschaftspolitik im Kanton Bern und zum Wohl der Schweizer Industrie und Gesellschaft beitragen wird.



Georges T. Roos, Zukunftsforscher

Probleme lösen ist des Menschen Natur

Wenn ich über die Welt im Jahr 2040 rede und die künftigen Probleme der Menschheit dabei zur Sprache kommen, widerspreche ich dem weit verbreiteten Pessimismus, etwa indem ich auf den massiven Rückgang der Kindersterblichkeit oder auf die weltweit gestiegene Lebenserwartung dank medizinischem Fortschritt hinweise, aber auch auf die künftigen Möglichkeiten durch unerschöpfliche natürliche Energie-reserven. Dafür ernte ich ab und zu den Vorwurf: «Mich stört Ihre Technikgläubigkeit.» Bin ich technikgläubig? Was ist überhaupt Technik? Im Vorwurf steckt die Ansicht, dass Technik letztlich dem Humanen entgegengesetzt ist. Ist sie das?

Evolutionär betrachtet ist der Mensch eine erfolgreiche Gattung. Wie sonst wären wir auf dieser Welt bereits mehr als sieben Milliarden? Wir sind erfolgreich, obwohl unsere Instinktausstattung weit schlechter entwickelt ist als etwa die von Krokodilen oder Ratten, die auch sehr erfolgreich überleben. Stattdessen ist der Mensch mit Intelligenz ausgestattet und hat die äusserst spezielle Fähigkeit, die Zukunft zu antizipieren.

Technik verstehe ich als Intelligenz multipliziert mit Kreativität – Eigenschaften, die wie wenig andere den Menschen ausmachen. Diese Begabungen haben uns das Rad beschert, das Penizillin, das Space Shuttle und bald die Künstliche Intelligenz. Dank der Technik hat die Menschheit überlebt. Glaube ich an sie? Ja. Auf Intelligenz, Kreativität und, nicht zu vergessen, auf unsere Wandelbarkeit zähle ich, wenn es um Lösungen für die künftigen Herausforderungen geht!

Die Herausforderungen sind gross. Die Klimaerwärmung beispielsweise: Es drohen einschneidende Veränderungen unseres Habitats. Oder das Bevölkerungswachstum: Bis 2050 dürften wir über neun Milliarden Erdenbewohner sein. Das Bevölkerungswachstum wird das Problem des Ressourcenverschleisses noch weiter verschärfen: Der Erdüberlastungstag findet immer früher im Kalenderjahr statt. Die Herausforderungen sind noch viele mehr.

Unbestreitbar ist zudem, dass der Überlebenserfolg unserer Gattung selbst zu einer Gefahr geworden ist. Die Kollateralschäden nehmen zu. Gerade Technologien haben als unerwünschte Nebeneffekte neue Probleme erst geschaffen, während sie andere gelöst haben. Des Weiteren drohen Technologien politisch gegen die Freiheit des Menschen genutzt zu werden, wie China es vorzeigt.

Wie bewältigen wir diese Herausforderungen? Wir müssen die Gefahren antizipieren, was übrigens möglich ist, ohne gleich apokalyptische Reiter loszuschicken. Dann folgt der gleiche Weg, der uns so weit gebracht hat: Wir müssen uns für intelligente und kreative Lösungen engagieren. Selbstverständlich geht es dabei nicht ausschliesslich um neue Technologien. Es geht auch um Anpassungen des Lebensstils, um politische Ordnungen und gerechte und nachhaltige Werthaltungen. Doch geht es eben auch um neue, effizientere, nachhaltige Technologien und Materialien.

Selbst damit werden wir das Paradies auf Erden nicht schaffen. Es gab nie ein Paradies, und es wird es auch in Zukunft nicht geben. Mit jeder Lösung entstehen wieder neue Probleme. Die Welt von morgen wird nicht einfach besser sein als die aktuelle, genauso wenig wird sie nur schlechter sein. Sie wird zugleich besser und schlechter sein – in einigen Aspekten besser, in anderen dafür schlechter. Und wissen Sie was? Ich begrüsse das sogar. Ich will keinen Stillstand. Ich begrüsse, dass wir auch künftig unsere Intelligenz, Kreativität und Wandelbarkeit beanspruchen müssen. Unsere Gattung ist nämlich noch in einem anderen Aspekt speziell: Der Mensch ist ein Problemlösungswesen. Aufgaben zu lösen treibt uns an. Lasst hören von euch, ihr neugierigen, kreativen und experimentierfreudigen Menschen!

