Jahresbericht 2024

Empa
Materials Science and Technology

Unsere Vision.
Materialien und Technologien für eine nachhaltige Zukunft.

4
Vorwort

6
Das Jahr im Rückblick

10
Ausgewählte Projekte

30
Research Focus Areas

40
Von der Forschung zur Innovation

56
Zahlen und Fakten

Titelbild: Therapien, die «unter die Haut gehen»: Weitverbreitete Hautkrankheiten wie Schuppenflechte und Neurodermitis sind schwierig zu behandeln. Empa-Forschende haben gemeinsam mit einem Industriepartner im Projekt «StarCURE» eine innovative Lösung gefunden: Sterne aus Nanokeramik verursachen winzige Hautwunden und erlauben so den Wirkstoffen, an ihren Wirkungsort zu gelangen.

Herausgeber: Empa
Konzept/Redaktion/Gestaltung: Empa
Produktion: Neidhart + Schön Print AG, Zürich
Bilder: ©Empa, falls nicht anders vermerkt.

©Empa 2025 – ISSN 1424-2176 Jahresbericht Empa

ClimatePartner klimaneutral
Druck | ID: 53232-1504-1011

Gedruckt auf REFUTURA 100% Recyclingpapier

Resilienz als Schlüssel zur Innovation

Wenn wir auf das vergangene Jahr zurückblicken, zeigt sich eine Eigenschaft als entscheidend: Resilienz. In einer Welt voller Unsicherheiten und Herausforderungen ist es essenziell, flexibel zu bleiben, Hindernisse zu überwinden und nachhaltige Lösungen zu entwickeln – ohne dabei das grosse Ganze aus den Augen zu verlieren. Dies gilt für die Politik, die Gesellschaft und insbesondere für die Forschung, wo Rückschläge oft der Ausgangspunkt für echten Fortschritt sind.

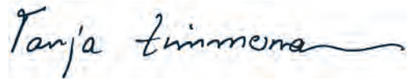
Denn Innovation entsteht nicht durch blosse Bestätigung bisheriger Erkenntnisse, sondern durch kritisches Hinterfragen, Neudenken und mutiges Weiterentwickeln. Erfolgreiche Forschung lebt vom offenen Austausch, von interdisziplinären Perspektiven und dem konstruktiven Wettstreit der Ideen.

Diese Dynamik und geistige Agilität prägen auch die Arbeit der Empa, sei es in der Entwicklung neuer Materialien und Technologien, in der Zusammenarbeit mit Partnern oder im aussergewöhnlichen Engagement unserer Mitarbeitenden. Ihr Einsatz hat das vergangene Jahr zu einem besonders erfolgreichen Jahr für die Empa gemacht – ein Jahr, das uns einmal mehr gezeigt hat, wie wichtig es ist, mit Entschlossenheit, Kreativität und Teamgeist die Herausforderungen der Zukunft anzugehen.

Eines der Highlights war letztes Jahr sicherlich der Tag der offenen Tür in Dübendorf zur Eröffnung unseres neuen Forschungscampus «co-operate», ein Name, der Programm ist und den «Spirit» und die Kultur der Empa versinnbildlicht. Ausserdem konnten wir 2024 gleich zwei neue NEST-Units eröffnen, zum einen «STEP2» mit unserem Hauptpartner BASF, zum anderen den «DroneHub» zusammen mit dem Imperial College London und der EPFL. Und last but not least nahm auch das nagelneue «CarboQuant»-Labor seinen Betrieb auf, in dem dank finanzieller Unterstützung durch die Werner Siemens Stiftung (WSS) und den Schweizerischen Nationalfonds (SNF) völlig neuartige Quantenmaterialien auf Kohlenstoffbasis für die Elektronik und Computer von morgen entwickelt werden.

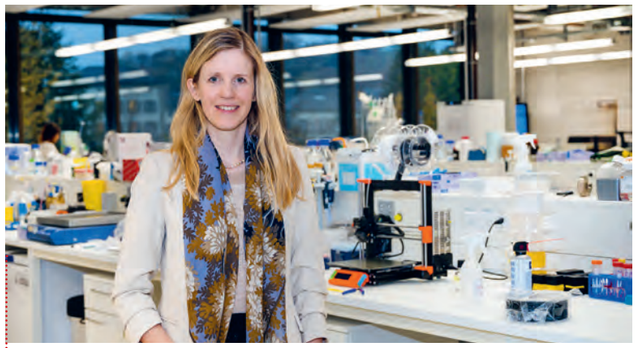
Unsere Forschungsinitiative «Mining the Atmosphere» ist mit sage und schreibe 15 Projekten gestartet, rund die Hälfte aller Empa-Labore stellen sich der dringlichen, aber auch herkulischen Aufgabe, das von uns in den letzten 100 Jahren verursachte CO_2 wieder aus der Atmosphäre zu entfernen und daraus wertschöpfende Materialien wie CO_2-negativen Beton zu entwickeln. Und gemeinsam mit unserem Schwesterinstitut Eawag und weiteren Partnern erarbeiten wir in der Initiative «Climate Solutions» praxisorientierte Antworten auf den Klimawandel. Und im Gesundheitsbereich konnten wir inzwischen dank grosszügiger privater Unterstützung eine weitere interdisziplinäre Initiative mit Beteiligung von sieben Empa-Laboren und externen Spitalpartnern starten, um Diagnose, Therapie und Prävention von Infektionen mit antibiotika-resistenten Keimen zu verbessern – eine «stille Pandemie», die uns in Zukunft – leider – noch erheblich beschäftigen wird.

All diese schönen Erfolge wären, wie gesagt, ohne unser grossartiges Empa-Team nicht denkbar gewesen. Derartig viele Grossanlässe zu stemmen – und daneben auch das «daily business» nicht zu vernachlässigen –, erfordert eine gehörige Portion Widerstandsfähigkeit, Hartnäckigkeit und Teamfähigkeit sowie Durchsetzungs- und Gestaltungswillen – alles Eigenschaften, die wir an der Empa gemeinsam fördern und pflegen.



***Prof. Dr. Tanja Zimmermann**, Direktorin*

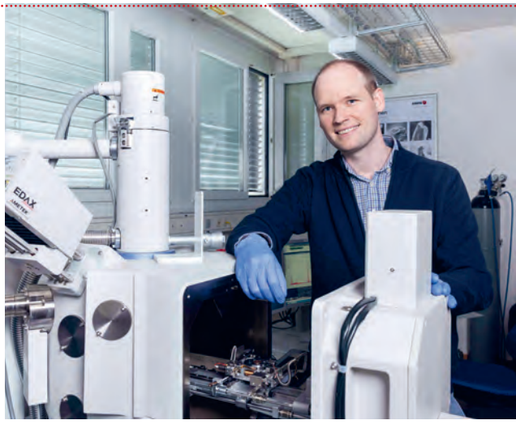
Das Jahr im Rückblick

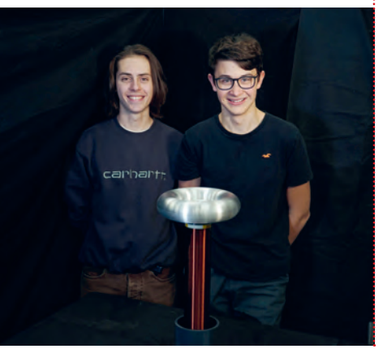


Innovationskooperation in der orthopädischen Forschung
Die Universitätsklinik Balgrist und die Universität Zürich haben die Empa-Forscherin Inge Herrmann, eine führende Expertin auf dem Gebiet der Medizintechnologie, in ihr akademisches Team berufen. Sie war bisher als Professorin an der ETH Zürich und an der Empa tätig, wo sie auch weiterhin Aufgaben in Forschung und Lehre wahrnimmt. Am Balgrist leitet Herrmann das neu gegründete «Ingenuity Lab», das auf innovative Entwicklungen in den Bereichen medizinische Materialien und Technologien spezialisiert ist, mit dem Ziel der Anwendung in der orthopädischen Weichteilforschung. Bild: Balgrist

30 Jahre Empa am Standort Thun
1994 eröffnete die Empa die Forschungsabteilung «Werkstofftechnologie» am neuen Standort in Thun. Knapp 30 Mitarbeitende der damaligen Sektion «Material- und Prüftechnik» der Gruppe für Rüstungsdienste wechselten vom Eidgenössischen Militärdepartement zur Empa und damit zu einer zivilen Arbeitgeberin. Seither hat sich der dritte Empa-Standort zu einem international renommierten Zentrum für Werkstofftechnologie mit einzigartiger Forschungsinfrastruktur entwickelt. Mittlerweile arbeiten knapp 90 Personen in den beiden Forschungsabteilungen «Advanced Materials Processing» und «Mechanics of Materials and Nanostructures». Bild: Marc Weiler Photography

«Hochleistungskeramik» unter neuer Leitung
Am 1. August 2024 übernahm Jakob Schwiedrzik die Leitung der Abteilung «Hochleistungskeramik» in Dübendorf und folgte damit auf Thomas Graule, der in den Ruhestand ging. Schwiedrzik studierte Maschinenbau an der Technischen Universität Wien und promovierte in Biomedizintechnik an der Universität Bern. Danach kam er als Postdoc an die Empa und war zehn Jahre lang am Standort Thun als Wissenschaftler und Gruppenleiter tätig. Neben seiner wissenschaftlichen Tätigkeit an der Empa ist Schwiedrzik auch als Dozent an der ETH Zürich, der EPFL und der Universität Bern tätig. Bild: Marc Weiler Fotografie





Die singende Teslaspule – Musik unter Hochspannung
Eine Teslaspule, die nicht nur Blitze, sondern auch Musik macht? Kein Problem für Silvio Müller und Yanis Strüby, die eine Lehre als Physiklaboranten an der Empa machen. Blitze allein genügten den Empa-Lernenden nicht; ihre Spule sollte auch noch Musik abspielen. Damit überzeugten sie am Lehrlingswettbewerb Züri-Oberland in Wetzikon nicht nur die Expertinnen und Experten, sondern auch die anderen Lernenden – und gewannen sowohl den Jury- als auch den Teilnehmerpreis.

Bewegte Röntgenbilder des Bewegungsapparates
2024 wurde am «sitem-insel», dem Schweizerischen Institut für Translationale Medizin und Unternehmertum, das «Dynamic Imaging Center» in Betrieb genommen. Hier können erstmals Röntgenaufnahmen von einem sich bewegenden Menschen gleichzeitig aus zwei verschiedenen Richtungen erstellt werden. Dies ermöglicht klinische Forschung, die europaweit einzigartig ist und einen Meilenstein in der Untersuchung von Erkrankungen des Bewegungsapparates darstellt. Das neue Zentrum ist das Ergebnis einer engen Zusammenarbeit zwischen dem Inselspital und der Empa. Infrastruktur und Betrieb des Zentrums werden gemeinsam finanziert. Bild: sitem

Matthias Sulzer neuer Departementsleiter
Der Energie- und Gebäudetechnikexperte Matthias Sulzer leitet als Nachfolger von Peter Richner seit 1. Januar 2025 das Departement «Ingenieurwissenschaften». Matthias Sulzer war zuvor leitender Wissenschaftler am «Urban Energy System Lab» der Empa und unterrichtet an der ETH Zürich. Er hält zudem eine Forschungsanstellung am «Lawrence Berkeley National Laboratory« in den USA. Sulzer studierte Gebäudetechnik an der Hochschule Luzern, die er mit einem Master an den Universitäten von New South Wales und Sydney mit Vertiefung in Energiewirtschaft abschloss. Nach seiner Rückkehr in die Schweiz gründete er mit zwei Partnern eine Unternehmensgruppe im Bereich Energie- und Gebäudetechnik, die er erfolgreich an die Börse brachte.

Gemeinsame Professur für Robotik von EPFL und Empa

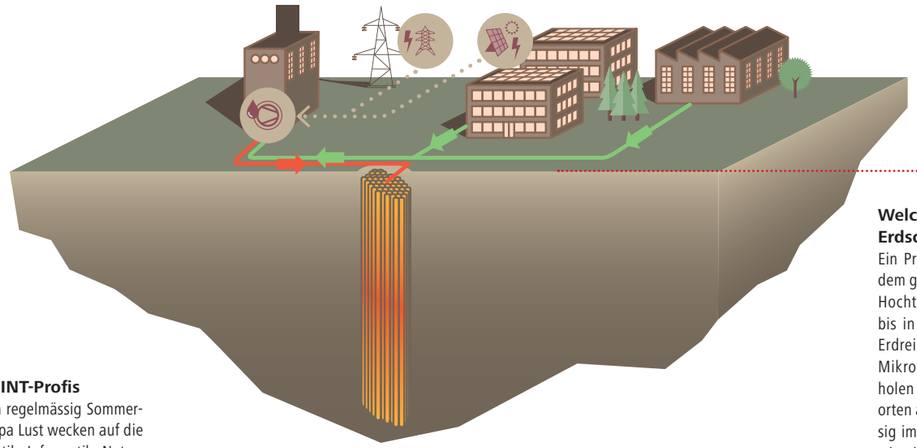
Der Empa-Forscher Mirko Kovac ist seit 1. September 2024 Professor für «Sustainability Robotics» an der «School of Architecture, Civil and Environmental Engineering» der EPFL. Die Professur und das zugehörige Labor, die von der EPFL und der Empa gemeinsam getragen werden, vereint die Expertise der Empa im Bereich Materialien, Engineering und Flugarena – unter anderem der im November eröffnete «DroneHub» im NEST – und der EPFL im Bereich Umwelt-Monitoring und gibt den Forschenden und Studierenden die Möglichkeit, je nach Fragestellung an beiden Institutionen zu arbeiten.

Nachhaltige Kraftstoffe und Grundchemikalien für die Schweiz

Robuste Versorgungspfade für nachhaltige Treibstoffe und Grundchemikalien für die Schweiz zu entwickeln, ist das Ziel des Konsortiums «reFuel.ch». Dieses wird finanziert durch das Bundesamt für Energie (BFE) im Rahmen des Förderprogramms SWEET. Beteiligt sind neun schweizerische Hochschulen, Universitäten und Forschungsinstitute unterschiedlicher Disziplinen sowie ein Industriepartner. Weil die Zeit für klimawirksame Lösungen drängt, werden auch politische Entscheidungsträger eingebunden. Bild: AdobeStock

Empa-Lehrlingsausbildung ausgezeichnet

Die Empa betreibt nicht nur erstklassige Forschung, sondern ist auch ein hervorragender Lehrbetrieb. Zehn verschiedene Lehrberufe werden an der Empa angeboten und ausgebildet – und das auf hohem Niveau. Zum vierten Mal in Folge erhielt die Empa 2024 das Qualitätslabel «Great Start! Ausbildungsbetrieb» des Beratungsunternehmens «Great Place to Work» und gehört damit zu den besten Lehrbetrieben der Schweiz. Die Auszeichnung steht für besondere Leistungen bei der Entwicklung vertrauensvoller Arbeitsbeziehungen und der Gestaltung attraktiver und förderlicher Arbeitsbedingungen. Unternehmen aus der ganzen Schweiz nehmen an der Zertifizierung teil und stellen sich dem Urteil der eigenen Lernenden.



Welchen Effekt haben Hochtemperatur-Erdsonden auf das Grundwasser?

Ein Projekt der Eawag und der Empa untersucht auf dem gemeinsamen Campus in Dübendorf, wie sich die Hochtemperatur-Erdsonden unter dem Campus, die bis in 100 Meter Tiefe reichen, auf das umliegende Erdreich, das Grundwasser und die darin lebenden Mikroorganismen auswirken. Grundwasserpumpen holen das Grundwasser an drei verschiedenen Standorten an die Oberfläche; die Proben werden regelmässig im Labor untersucht. Im Zentrum steht die Frage, wie sich die mikrobielle Vielfalt unter den erhöhten Temperaturen verändert. Zudem lässt sich mit DNA-Analysen nachweisen, welche Organismen das Grundwasser bevölkern und ob sich ihre Anzahl und Verbreitung aufgrund der Erdsonden verändert. Da die Schweiz über die höchste Dichte an Erdwärmesonden in ganz Europa verfügt, stösst das Projekt bei Bund und Kantonen auf reges Interesse.

Abenteuer Forschung für künftige MINT-Profis

Die erste Zürcher Ferienwoche ist an der Empa regelmässig Sommercamp-Zeit! Mit ihrem Sommercamp will die Empa Lust wecken auf die sogenannten MINT-Schulfächer, also Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik. Während ihre Eltern in ihren Labors und Büros arbeiteten, versuchten sich 24 Kinder im Primarschulalter eine Woche lang als Nachwuchs-Ingenieurinnen und -Materialforscher. Das Camp war auch 2024 wieder heiss begehrt und rasch ausgebucht. In diversen Workshops tauchten die Kinder in die Berufswelt ihrer Eltern ein. Neben der «Arbeit» im Labor gab es natürlich auch jede Menge Spass und spannende Ausflüge.

Wissenstransfer zwischen Kontinenten

Südafrika sieht sich mit ähnlichen Herausforderungen im Elektroschrott-Recycling konfrontiert wie viele andere Schwellenländer: Die Mengen an Elektroabfall steigen, die Entsorgung und das Recycling sind aber häufig unzureichend oder unsicher. Die Regierung des Landes hat daher im Sommer 2024 ein Strategiepapier zum Management von Elektroschrott herausgegeben, das in Zusammenarbeit mit der Empa erarbeitet wurde. Damit erlässt das Land erstmals einheitliche Richtlinien zur fachgerechten und sicheren Handhabung von Elektroabfällen. Die Zusammenarbeit ist Teil eines vom Staatssekretariat für Wirtschaft (SECO) finanzierten Programms.

Ausgewählte Projekte

Neue Materialien erforschen und innovative Technologien vorantreiben; Impulse setzen für eine nachhaltige Entwicklung unserer Gesellschaft; die wissenschaftlichen Grundlagen schaffen für politische und gesellschaftliche Entscheide – das sind zentrale Ziele der Empa, die sie durch Forschung und Entwicklung, über Kooperationen und Partnerschaften, via Dienstleistungen, Expertisen und Consulting verfolgt. Die folgenden «Snapshots» aus den Labors geben einen Einblick in die vielfältigen Forschungsaktivitäten der Empa.

Fundamentales Quantenmodell exakt nachgebaut

Prof. Dr. Roman Fasel, roman.fasel@empa.ch

Quantentechnologien nutzen die ungewöhnlichen Eigenschaften der fundamentalen Bausteine der Materie. Sie versprechen Durchbrüche in der Kommunikation, der Rechenleistung, der Messtechnik und vieles mehr. Doch sind Quantenzustände fragil und deren Effekte schwer zu fassen. Entsprechend herausfordernd gestaltet sich die Forschung an realen Anwendungen. Empa-Forschenden der Abteilung «nanotech@surfaces» ist nun ein Durchbruch gelungen: Sie konnten mit einer Art «Quanten-Lego» ein lange bekanntes theoretisches quantenphysikalisches Modell in einem synthetischen Material exakt nachbauen. Gemeinsam mit Partnern von anderen Institutionen konnten sie eine archetypische Verkettung von Elektronenspins erzeugen und deren Eigenschaften detailliert untersuchen.

Die Theorie hinter der Verkettung ist allen Physikstudierenden geläufig: Man nehme eine lineare Kette aus Spins, in der jeder Spin mit einem seiner Nachbarn stark wechselwirkt, mit dem anderen schwach. Dieses sogenannte eindimensionale alternierende Heisenberg-Modell wurde vor fast 100 Jahren von Physik-Nobelpreisträger Werner Heisenberg beschrieben. Obwohl es Materialien in der Natur gibt, die solche Spinketten enthalten, ist es bisher nicht gelungen, diese Ketten gezielt in ein Material einzubauen.

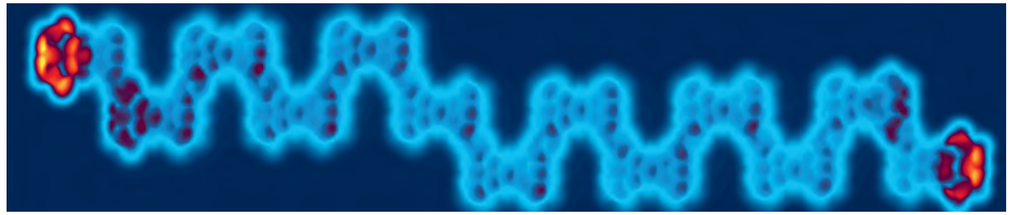
Ein «Kelch» aus Kohlenstoff

Um ein solches künstliches Quantenmaterial oder «artificial quantum matter» herzustellen, griffen die Empa-Forschenden auf winzige Stückchen des zweidimensionalen Kohlenstoff-Materials Graphen zurück. Die Form dieser Nanographen-Moleküle beeinflusst ihre physikalischen Eigenschaften, insbesondere auch ihren Spin – eine Art Nano-Quanten-Legostein, aus denen die Wissenschaftler längere Ketten «zusammenstecken» können. Für ihr Heisenberg-Modell nutzten die Forschenden ein Molekül namens «Clar's Goblet». Dieses Nanographen-Molekül besteht aus elf Kohlenstoffringen, die in einer Sanduhr-ähnlichen Form angeordnet sind. Aufgrund dieser besonderen Form befindet sich an den beiden Enden je ein ungepaartes Elektron – jedes mit einem dazugehörigen Spin. Obwohl schon 1972 vom Chemiker Erich Clar vorhergesagt, konnte «Clar's Goblet» erst 2019 an der Empa hergestellt werden.

Baukasten für die Zukunft

Nun haben die Forschenden die Goblets auf einer Goldoberfläche zu langen Ketten verknüpft. Die zwei Spins innerhalb eines Moleküls sind dabei schwach miteinander verknüpft, die Spins von Molekül zu Molekül stark – eine perfekte Realisierung der alternierenden Heisenberg-Kette. Die Forschenden konnten die Länge der Ketten präzise manipulieren, einzelne Spins gezielt ein- und ausschalten sowie von einem Zustand in den anderen «drehen» und die komplexe Physik dieses neuartigen Quantenmaterials genauer untersuchen. Die Methode beschränkt sich nicht auf das eine Modell: Nanographen-Moleküle mit anderen Spin-Konfigurationen lassen sich zu anderen Arten von Ketten oder zu komplexeren Systemen verknüpfen. Somit bilden sie einen neuartigen «Baukasten», um Quantenzustände genauer zu erforschen. //

1



2

1
Präzisionsarbeit: Mit besonderen Nanographen-Molekülen konnten die Forschenden ein theoretisches Modell aus der Quantenphysik exakt nachbauen.

2
Ein Rastertunnelmikroskopie-Bild zeigt die Spin-Kette aus einzelnen «Clar's Goblets».

Mit Holz und Lehm in die Zukunft

Dr. Pedro Palma, pedro.palma@empa.ch
Prof. Dr. Pietro Lura, pietro.lura@empa.ch

Die Bauwirtschaft trägt mit ihren enormen Treibhausgasemissionen wesentlich zum Klimawandel bei. Wie lässt sich dieser CO_2-Ausstoss am besten reduzieren? Einen vielversprechenden Ansatz verfolgt das «Flagship»-Projekt «Think Earth – Regeneratives Bauen» der Schweizerischen Agentur für Innovationsförderung Innosuisse. Hierbei setzt ein Konsortium auf moderne Bautechniken mit Holz und Lehm, um die Umweltauswirkungen im Bauwesen zu verringern. Die Kombination dieser umweltfreundlichen Materialien verstärkt ihre jeweiligen Vorteile: Holz sorgt für die nötige Tragfähigkeit und Steifigkeit, während Lehm zusätzliche Tragfähigkeit und Masse hinzufügt, was zur Regulierung von Temperatur und Feuchtigkeit, zur Schwingungsdämpfung und zur Brandsicherheit beiträgt. Bis 2029 sollen effiziente und skalierbare Bauweisen entwickelt werden, um das klimaneutrale Bauen und Wohnen voranzubringen.

Flexible Holzverbindungen gefragt

Holz ist zwar eine erneuerbare natürliche Ressource, doch um es im Bauwesen nachhaltiger nutzen zu können, muss es häufiger wiederverwendet werden. Im Rahmen des «Flagship»-Projekts soll die Wiederverwendungsrate von Holz mit Hilfe weiterer regenerativer Materialien wie erdbasierter Baustoffe gesteigert werden. Dabei spielen Holzverbindungen eine wichtige Rolle. Im Gegensatz zu Betontragwerken, die meist als monolithische Strukturen gegossen werden, sind Holztragwerke auf die Verbindung einzelner Bauteile angewiesen. Diese sind genauso wichtig wie die Holzbauteile selbst – und aus statischer Sicht sogar oft kritischer. Die Verbindungen sorgen für Kontinuität und verbessern das strukturelle Verhalten durch Eigenschaften wie die Fähigkeit, sich zu verformen und Energie abzuleiten, die die Holzbauteile selbst nicht bieten können. In einem Teilprojekt arbeiten Empa-Forschende zusammen mit der ETH Zürich, der Berner Fachhochschule BFH und 13 Industriepartnern an der Demontage und Wiederverwendung von Holzverbindungen. Gleichzeitig entwickeln sie digitale Werkzeuge, die diesen Prozess unterstützen und so die Kreislaufwirtschaft stärken.

Schwinden reduzieren und Risse vermeiden

Erdbasierte Baustoffe haben eine gute CO_2-Bilanz, und Roherde ist nahezu unbegrenzt verfügbar. Allerdings wird Roherde für tragende Elemente kaum verwendet, da sie beim Trocknen übermässig schwindet und sich Risse bilden. Um dies zu vermeiden und die Festigkeit zu erhöhen, wird oft auf mineralische Bindemittel wie Zement gesetzt. Lehm kann aber nur wiederverwendet werden, solange er unverändert bleibt. Sobald aber mineralische Bindemittel beigemischt werden, verschlechtern sich die Energiebilanz und die Rezyklierbarkeit. Um dieses Problem zu lösen, arbeiten Forschende der ETH Zürich und der Empa zusammen mit den Industriepartnern BASF Schweiz AG und Eberhard Bau AG an biobasierten und biologisch abbaubaren Zusatzstoffen. Die Forschenden testen deren Fähigkeit, das Schwinden zu reduzieren, während die Rezyklierbarkeit sowie die Feuchtigkeitsregulierung erhalten bleiben. //

An der einfachen Demontage und Wiederverwendung von Holzverbindungen mit Hilfe von digitalen Werkzeugen forscht die Empa zusammen mit Schweizer Hochschulen und Industriepartnern. Bild: AdobeStock

Endlich umweltfreundlich: Textilien ohne PFAS

Dr. Dirk Hegemann, dirk.hegemann@empa.ch

Regenjacken, Badehosen oder Polsterstoffe: Textilien mit wasserabweisenden Eigenschaften benötigen eine chemische Imprägnierung. Fluorhaltige PFAS-Chemikalien sind zwar wirkungsvoll, schaden aber der Gesundheit und der Umwelt. Empa-Forschende entwickelten daher ein Verfahren mit alternativen Substanzen, mit dem sich umweltfreundliche wasserabweisende Textilfasern ohne PFAS erzeugen lassen.

Bei PFAS handelt es sich um synthetische Chemikalien, die durch ihre Fähigkeit, Wasser, Öl und Fett abzuweisen, vielfältige Anwendungsgebiete haben. Sie werden seit den 1970er-Jahren bei der Produktion von Funktionsbekleidung, Feuerlöschern und Bratpfannen verwendet. Da die fluorhaltigen Substanzen nicht abgebaut werden, sondern sich in der Umwelt und im menschlichen Körper anreichern, werden sie als «Ewigkeitschemikalien» bezeichnet. Bei Mensch und Tier stehen die Substanzen unter Verdacht, gesundheitliche Schäden auszulösen, etwa Krebs, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Übergewicht oder Entwicklungsstörungen.

Das neue, umweltfreundlichere Verfahren wurde von Empa-Forschenden gemeinsam mit Schweizer Textilunternehmen entwickelt, um Textilfasern wasserabweisend auszurüsten. Das Team setzte bei dem von der Innosuisse geförderten Projekt siliziumorganische Substanzen ein, die glasartige, hydrophobe Schichten erzeugen und – anders als fluorhaltige PFAS – unbedenklich sind. Erste Analysen zeigen: Die PFAS-freien Fasern weisen Wasser stärker ab und trocknen schneller als die der herkömmlichen Produkte.

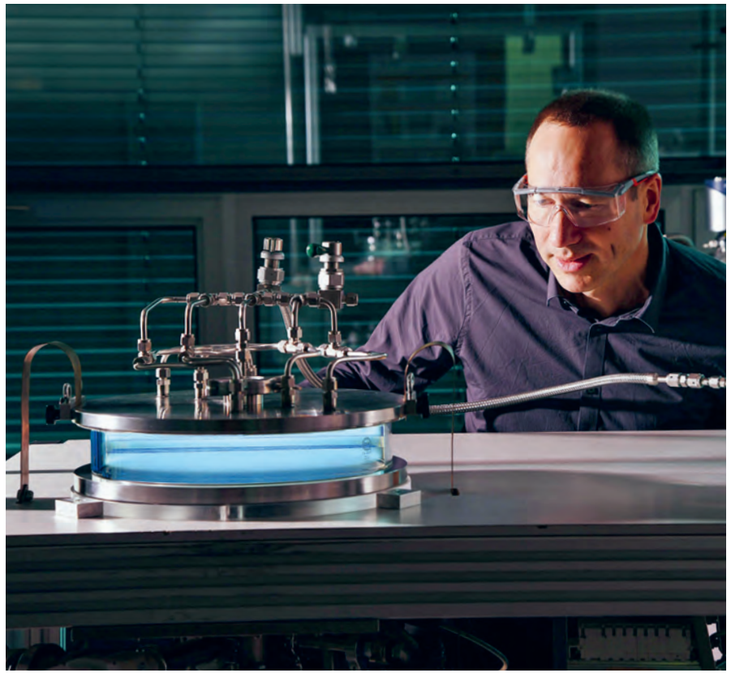
Anspruchsvolle elastische Fasern

Dabei erwiesen sich bestimmte Fasern in Funktionsbekleidung als besonders anspruchsvoll. Denn soll eine Badehose nach dem Schwimmen ihre Form behalten und schnell trocknen, muss sie zwei Eigenschaften kombinieren: Sie muss elastisch sein und darf sich nicht mit Wasser vollsaugen. Komplexe Textilien mit elastischen Fasern lückenlos (und umweltfreundlich) zu beschichten, war bisher nicht möglich. Dies gelang den Forschenden schliesslich mittels Plasma-Beschichtungsverfahren. Ein wesentlicher Fortschritt, denn schon eine winzige benetzbare Stelle würde genügen, damit Wasser in die Tiefe einer Badehose eindringt und so das schnelle Trocknen des Kleidungsstücks verhindert.

In der Plasma-Beschichtungsanlage der Empa werden die fluorfreien Ausgangsverbindungen in einem reaktiven Gas zerstäubt und aktiviert. Auf diese Weise behalten sie ihre funktionalen Eigenschaften und umschliessen die Textilfasern mit einer nur 30 Nanometer dünnen wasserabweisenden Hülle. Derart beschichtete Fäden lassen sich danach zu wasserabweisenden Textilien jeglicher Art verarbeiten, etwa zu Kleidungsstücken oder technischen Textilien wie Polsterstoffe.

Grosses Interesse seitens Industrie

Die Forschenden arbeiten nun daran, das fluorfreie Laborverfahren zu leistungsfähigen und wirtschaftlich tragfähigen industriellen Prozessen hochzuskalieren, da die Textilindustrie an nachhaltigen Alternativen für fluorfreie Textilien grosses Interesse hat. Eine gelungene Zusammenarbeit, die Materialien, Fasertechnologie und Plasmabeschichtung kombiniert und zu einer innovativen, nachhaltigen und effektiven Lösung führt. //



1
Empa-Forscher Dirk Hegemann entwickelt Plasmabeschichtungsverfahren für umweltfreundliche Textilien. Die Plasmaanlage zerstäubt fluorfreie Ausgangsverbindungen zu einer Wolke, die Textilfasern nanometerfein einhüllen kann.

2
Textilfasern (blau) können mittels Plasmabeschichtung gleichmässig wasserabweisend ausgerüstet werden. Auch anspruchsvollere elastische Fasern (rot) bleiben dank des neuen Verfahrens dauerhaft imprägniert. (Rasterelektronenmikroskopie, koloriert).

Zehnmal schneller zu neuen Materialien

Prof. Dr. Corsin Battaglia, corsin.battaglia@empa.ch

Warum nur ein Experiment machen, wenn man auch zehn auf einmal machen kann? Empa-Forschende haben ein System entwickelt, mit dem sich Katalysatoren, Elektroden und Reaktionsbedingungen für die Elektrolyse von Kohlendioxid (CO_2) bis zu zehnmal schneller erforschen lassen. Ergänzt wird das System von einer «Open Source»-Software zur Datenauswertung.

Entstanden ist das System im Rahmen der vom ETH-Rat finanzierten «Joint Initiative» namens «SynFuels». Forschende der Empa und des Paul Scherrer Instituts (PSI) suchten während drei Jahren nach Möglichkeiten, gezielt und wirtschaftlich synthetische Treibstoffe – sogenannte Synfuels – aus CO_2 herzustellen. Denn diese Reaktion birgt einige Herausforderungen. Bei der Elektrolyse von CO_2 können mehr als 20 verschiedene Produkte gleichzeitig entstehen, die sich nur schwer voneinander trennen lassen.

Die Forschung beschleunigen

Die Zusammensetzung dieser Produkte lässt sich auf unterschiedliche Art und Weise steuern, etwa durch die Reaktionsbedingungen, durch den benutzten Katalysator sowie durch die Mikrostruktur der Elektroden. Die Anzahl möglicher Kombinationen ist enorm, und jede von ihnen einzeln zu untersuchen, würde viel zu lange dauern. Deshalb haben Forschende der Empa-Abteilung «Materials for Energy Conversion» eine Anlage entwickelt, mit der sich bis zu zehn unterschiedliche Reaktionsbedingungen sowie Katalysator- und Elektrodenmaterialien gleichzeitig untersuchen lassen.

Das System besteht aus zehn «Reaktoren» – kleinen Kammern mit Katalysator und Elektroden, in denen die eigentliche Reaktion stattfindet. Die einzelnen Reaktoren sind über hunderte von Metern von Schläuchen an mehrere Zu- und Ableitungen für Gase und Flüssigkeiten sowie an diverse Messinstrumente angeschlossen. Zahlreiche Parameter werden vollautomatisch erfasst, etwa der Druck, die Temperatur, die Gasflüsse sowie die flüssigen und gasförmigen Reaktionsprodukte – und das alles mit einer hohen zeitlichen Auflösung. Es ist das erste System seiner Art für CO_2-Elektrolyse – eine derartige Neuheit, dass während der Entwicklungsphase noch nicht einmal alle benötigten Instrumente auf dem Markt erhältlich waren. In Zusammenarbeit mit der Firma «Agilent Technologies» haben die Empa-Forschenden das weltweit erste Online-Flüssigchromatographie-Gerät für ihr System mitentwickelt.

Forschungsdaten teilen

Zehnmal schneller Experimente durchzuführen, generiert auch zehnmal so viele Daten. Für die Auswertung entwickelten die Forschenden eine eigene Software, die sie nun für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler anderer Institutionen zugänglich machen. So auch im Nationalen Forschungsschwerpunkt «NCCR Catalysis», in dem es um die nachhaltige Herstellung von Chemikalien geht. Das neue Parallelsystem für die CO_2-Elektrolyse soll in der zweiten Phase dieses grossen nationalen Projekts eine wichtige Rolle spielen. Sowohl die generierten Daten als auch das Know-how werden anderen Schweizer Forschungsinstitutionen zur Verfügung stehen. //

1
Zehn Experimente parallel: Die neue Anlage der Empa kann die Forschung zur CO_2-Elektrolyse bis zu zehnmal beschleunigen.

2
Alessandro Senocrate baut das System im neuen Laborgebäude der Empa zusammen. Bild: Marion Nitsch

3
Corsin Battaglia inspiziert einen der zehn Reaktoren. Bild: Marion Nitsch

«Spitzendruck» eröffnet neue Dimensionen

Dr. Lars Sommerhäuser, lars.sommerhaeuser@empa.ch

In ihrem Coating Competence Center (CCC) geht die Empa Partnerschaften mit innovativen Anlagenherstellern ein, um neue Beschichtungs- und Drucktechnologien weiterzuentwickeln und in der Industrie breiter einsetzbar zu machen. Neben Oerlikon, Evatec, Optomec und der Norbert Schäfli Maschinen AG gehört auch Scrona zu diesen Partner-Unternehmen.

Feinste Tröpfchen erhöhen die Auflösung markant

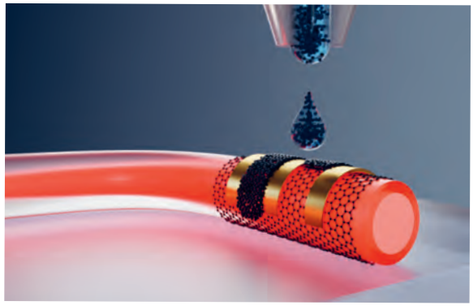
Die Scrona-Gründer haben elektrohydrodynamisches Drucken (EHD Printing) an der ETH Zürich erforscht und dann als Spin-off einen Drucker entwickelt, der Strukturen mit einer Auflösung von einem Mikrometer (µm) drucken kann. Das ist eine etwa 50-mal höhere Auflösung als beim weitverbreiteten Tintenstrahl- oder Inkjetdruck. Im Gegensatz zum Inkjetdruck, bei dem bis zu 100 000 kleine Tintentröpfchen pro Sekunde aus nur 20 bis 30 µm breiten Kanälen «gejettet» werden, funktioniert das elektrohydrodynamische Drucken, indem die Tinte von der Spitze einer Nadel in Form winziger Tröpfchen durch ein elektrisches Feld auf das Drucksubstrat geschossen wird.

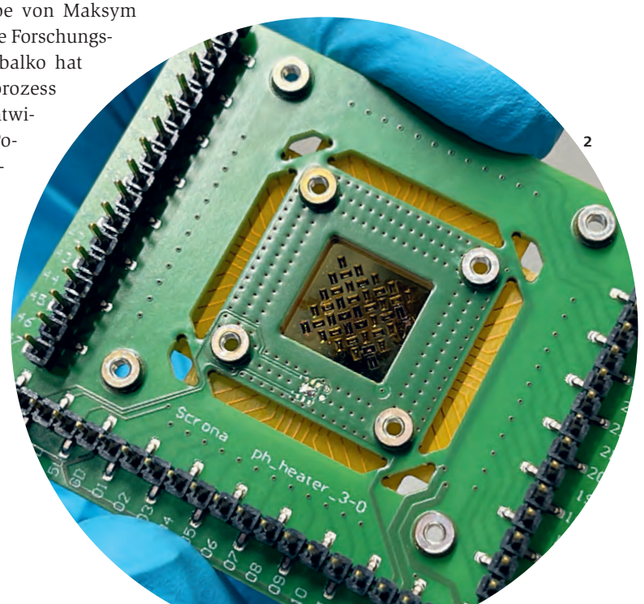
Die Druckköpfe bei beiden Technologien sind komplexe mikro-elektromechanische Systeme, sogenannte MEMS, die ähnlich wie Computer-Chips mit modernen Nanofabrikationsmethoden hergestellt werden. Während führende Hersteller bei Inkjet-Druckköpfen mittlerweile über 2000 Düsen in einem Druckkopf kombinieren, hat Scrona gerade ihre neueste Druckkopfgeneration mit 128 Düsen vorgestellt, und selbst 1000 Düsen in einem Druckkopf scheinen in Reichweite.

Diese «Spitzentechnologie» ermöglicht es nicht nur, kleinere Tintentröpfchen zu erzeugen und so die Auflösung der gedruckten Strukturen zu erhöhen – auf der Forschungsplattform der Empa werden derzeit Strukturen von 20 Nanometer Grösse gedruckt, was buchstäblich ein Vorstoss in neue Dimensionen darstellt. Zudem ermöglicht der Einsatz von Spitzen statt Kanälen auch, Tinten mit höherer Viskosität und einem höheren Feststoffanteil zu drucken. Dies wiederum bietet die Möglichkeit, nicht nur zweidimensionale, sondern auch dreidimensionale Strukturen zu drucken, etwa nur wenige Mikrometer breite Säulen.

Ein Drucker für Forschung und Industrie

Die Anwendungsgebiete für das EHD-Drucken sind vielfältig und reichen im Bereich der gedruckten Elektronik von Sensoren bis hin zu Displays. An der Empa entwickeln Forschende mit dieser Technologie beispielsweise miniaturisierte Infrarot-Fotodetektoren, die kleiner als die Wellenlänge des detektierten Lichts sind. Dazu bringen sie mit dem Scrona-Drucker kolloidale Nanokristalle oder Quantenpunkte auf einen Graphen-basierten Feldeffekttransistor auf, der eine optische Faser umhüllt. Die kolloidalen Quantenpunkte, die aus Bleisulfit oder Quecksilbertellurid bestehen, wurden in der Forschungsgruppe von Maksym Kovalenko entwickelt; die Forschungsgruppe von Ivan Shorubalko hat die Tinten, den Druckprozess und den Fotodetektor entwickelt. Dies zeigt: Das Potenzial für weitere Anwendungen aus dem Bereich der Optoelektronik ist riesig. //





1
Miniaturisierter Fotodetektor: Quantenpunkte werden auf eine optische Faser gedruckt, die von einem Graphen-basierten Feldeffekttransistor umhüllt wird.

2
Druckkopf des Scrona-Druckers, hergestellt aus einem Silizium-Chip.

3
Der Empa-Forscher Ivan Shorubalko am Scrona-Drucker im «Coating Competence Center».

Ein Jahr voller Meilensteine im NEST

Reto Largo, reto.largo@empa.ch

Mit bahnbrechenden Innovationen, zwei Unit-Eröffnungen und rund 10 000 Besucherinnen und Besuchern im NEST stand das Jahr 2024 ganz im Zeichen von Fortschritt und Austausch. NEST, das modulare Innovations- und Forschungsgebäude der Empa und Eawag, bewies einmal mehr seine Rolle als Ideenlabor und Testplattform für eine nachhaltige Zukunft.

Emissionen aktiv reduzieren

Auftakt des Jahres war die visionäre Präsentation von Peter Richner, stellvertretender Direktor der Empa, an der Swissbau 2024. Unter dem Titel «Mining the Atmosphere – CO_2-negative Baumaterialien» stellte er die nachhaltige Vision vor, wie wir von einer CO_2-emittierenden Gesellschaft zu einer CO_2-bindenden Gesellschaft werden können. Dabei sollen Gebäude geschaffen werden, die nicht nur klimaneutral sind, sondern aktiv CO_2 aus der Atmosphäre entfernen und langfristig speichern. Ob und wie Gebäude als Kohlenstoffsenken wirken können, wird in der neuen NEST-Unit «Beyond Zero» erforscht werden, die voraussichtlich 2027 realisiert werden wird.

Neue Units eröffnet: «STEP2» und «DroneHub»

Im August 2024 wurde mit «STEP2» ein Leuchtturmprojekt für materialsparende und energieeffiziente Bautechnologien eröffnet. Diese Einheit demonstriert, wie Gebäude mit Hilfe eines – für ein Bauprojekt eher unüblichen – Co-Creation-Ansatzes material- und energieschonend sowie kreislauffähig gebaut werden können. «STEP2» steht nicht nur für nachhaltiges Bauen, sondern auch für die intensive Kooperation zwischen Forschung und Industrie.

Der November markierte einen weiteren Meilenstein mit der Eröffnung des «DroneHub». Diese Unit bietet erstmals ein speziell gestaltetes Testgelände für Drohnen, die für Bau- und Wartungsarbeiten eingesetzt werden können. Im Stil einer grossen Voliere ermöglicht der «DroneHub» Versuche unter realistischen Bedingungen – ohne dabei behördlichen Auflagen den Luftraum betreffend zu unterliegen. Diese Plattform setzt neue Massstäbe für die Forschung an autonom agierenden Drohnen im Bauwesen und darüber hinaus.

Technologie erlebbar gemacht: Die Empa öffnet ihre Türen

Am 14. September 2024 öffnete die Empa ihre (Labor-)Türen: Rund 7000 Interessierte nutzten die Gelegenheit, Forschung aus erster Hand und innovative Technologien hautnah zu erleben. Die ausgebuchten NEST-Führungen am Tag der offenen Tür zeigten einmal mehr das Interesse der Besucherinnen und Besucher am Forschungs- und Innovationsgebäude NEST. Vom 3D-Druck im Bau über Drohnentechnologie bis hin zu nachhaltigen Baumaterialien – die Begeisterung für die aktuellen Themen von NEST war greifbar.

«Beyond Zero» – ein Blick in die Zukunft

Parallel dazu schritt die Planung der Unit «Beyond Zero» weiter voran. Wie Gebäude zukünftig zu CO_2-Senken werden können, steht im Fokus der Unit. Durch den Einsatz von CO_2-negativen Materialien soll ein Paradigmenwechsel im Bauwesen eingeleitet werden. Die Arbeiten an «Beyond Zero» sind eng verknüpft mit der Forschungsinitiative «Mining the Atmosphere» und zeigen, wie Wissenschaft und Praxis Hand in Hand gehen können, um die Herausforderungen des Klimawandels zu bewältigen. //

1
Aussenansicht der «STEP2»-Unit in der Morgendämmerung. In «STEP2» wurden Technologien für ressourcenschonendes Bauen zur Marktreife entwickelt. Foto: Zooey Braun

2
«DroneHub»: Der sich im Freien befindende Bereich innerhalb einer Gebäudestruktur ermöglicht es, Drohnensysteme unter realen Bedingungen wie Wind, Wetter und den daraus entstehenden Turbulenzen zu testen. Foto: Marion Nitsch

Wegweisende Fortschritte für nachhaltige Energieträger

Christian Bach, christian.bach@empa.ch

Das Jahr 2024 stand ganz im Zeichen von nachhaltigen Brenn- und Treibstoffen mit wichtigen Meilensteinen bei der Weiterentwicklung des Empa-Mobilitätsdemonstrators «move» für die Herstellung von synthetischem Methan; gleichzeitig fand das Kick-off des Konsortiums «reFuel.ch» statt, das robuste Versorgungspfade für nachhaltige Brenn- und Treibstoffe und Grundchemikalien entwickelt, um die Schweiz auf dem Weg zur Dekarbonisierung zu unterstützen.

«reFuel.ch» – Nachhaltige Treibstoffe und Grundchemikalien für die Schweiz

Die Zeit drängt, um Netto-Null bis 2050 zu erreichen. Treibstoffe, Energieträger und Grundchemikalien für die Schweizer Industrie müssen so schnell wie möglich nachhaltig werden. Das Forschungskonsortium «reFuel.ch» forscht an nachhaltigen Herstellungsverfahren und robusten Versorgungswegen. Dabei geht es um zentrale Fragen wie: Wie und wo lassen sich solche Energieträger idealerweise herstellen – und wie können diese in die Schweiz transportiert und in den Markt integriert werden? Welche politischen, rechtlichen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen sind nötig, um die Versorgung der Schweiz damit sicherzustellen? Wie lassen sich inländische Roh- und Abfallstoffe wie Gülle vermehrt energetisch nutzen? Mit der Empa als «Lead Institution» und mit Unterstützung des Bundesamts für Energie (BFE) ist «reFuel.ch» 2024 erfolgreich gestartet, begleitet von Anlässen und dem Launch der offiziellen Website www.sweet-refuel.ch.

Synthetische Energieträger als Ersatz fossiler Energie

Die nachhaltige Herstellung von synthetischem Methan wird in einer Demonstrationsanlage im «move» erprobt. Der dafür benötigte Wasserstoff wird mit Hilfe von erneuerbarem Strom gewonnen, während das CO_2 direkt aus der Luft entnommen wird. Die Kerntechnologie ist ein Katalysator für sorptionsverstärkte Methansynthese, der von der Empa entwickelt und zuvor erfolgreich im Labor getestet wurde. Der Bau der Demonstrationsanlage begann 2024 und markiert einen wichtigen Meilenstein in der Umsetzung dieser innovativen Technologie.

Ein wichtiger Schritt dabei war die Inbetriebnahme der «Direct Air Capture»-Anlage (DAC), die CO_2 aus der Atmosphäre filtert und in einem Ballon speichert. Zudem wurde ein Abwärme-Nutzungssystem realisiert, das die Hälfte der für die DAC-Anlage benötigten Prozesswärme durch die Abwärme der Elektrolyseanlage bereitstellt. Diese Fortschritte schaffen die Grundlage dafür, um den Methanisierungsdemonstrator bis Mitte 2025 in Betrieb zu nehmen. Die Partner des Projekts sind der ETH-Rat, der Kanton Zürich, die Migros, Glattwerk, Avenergy Suisse, Lidl Schweiz, Armasuisse und Swisspower.

Zudem haben AMAG Classic, Motorex und die Empa gemeinsam eine detaillierte und wissenschaftlich fundierte Untersuchung zur Verträglichkeit von synthetischem Benzin in Oldtimerfahrzeugen durchgeführt. Das Ergebnis: Auch Klassiker können künftig klimaschonend betrieben werden, denn synthetisches Benzin kann in älteren Motoren bedenkenlos verwendet werden.

Parallel dazu startete im «move» das vom BFE unterstützte und von H_2 Energy geleitete Projekt «H_2 districts», das untersucht, wie Wasserstoff und Brennstoffzellen Gebäude netzschonend mit Energie versorgen und das Stromnetz an kalten Tagen entlasten können. //

1
In den Empa-Labors der Abteilung «Chemische Energieträger und Fahrzeugsysteme» haben die Forschungsarbeiten des «reFuel.ch»-Konsortiums begonnen. Im Bild Alessia Cesarini (links) und Ali Saadun.

2
2024 wurde im «move» mit dem Aufbau der Demonstrationsanlage gestartet, welche mit Hilfe einer sorptionsverstärkten Katalyse Methan aus CO_2 und Wasserstoff herstellt. Die Anlage soll Mitte 2025 in Betrieb genommen werden können.

Das Fundament für die Energieversorgung von morgen

Philipp Heer, philipp.heer@empa.ch

Seit Eröffnung im Jahr 2016 ist der «Energy Hub» (kurz: ehub) eine wichtige Plattform, um Energiespeicherlösungen, Umwandlungstechnologien und das Steuern von Energieflüssen in einem realen Umfeld zu evaluieren und weiterzuentwickeln. Der ehub verbindet NEST und «move» – und koppelt damit auch den Gebäude- mit dem Mobilitätssektor. Einen der wichtigsten Innovationstreiber des ehub stellt die zunehmende Digitalisierung dar, da sie grossflächig Daten zur Energienutzung liefert und gleichzeitig Möglichkeiten bereitstellt, wie die Nutzung optimiert werden kann. Dafür wird immer mehr Rechenkapazität benötigt, sei es im Rahmen eines einzelnen Gebäudes, der Kommunikation von Anwendungen mit dem Stromnetz oder der Erfassung von Daten auf der Ebene ganzer Quartiere und Städte. Die Hardware kann entweder in zentralen Rechenzentren oder in kleinen, dezentralen Hubs angeordnet sein. Der Vorteil in letzterem Fall: Die Abwärme der Rechner kann relativ einfach im Quartier zum Heizen und zur Bereitstellung des Brauchwarmwassers verwendet werden.

Innovative Nutzung von Abwärme und Wasserstofftechnologie

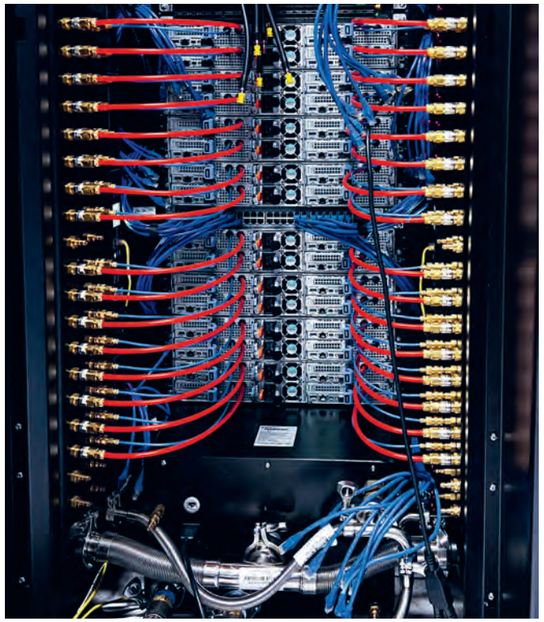
Im europäischen «HEATWISE»-Projekt untersuchen Forschende, wie Abwärme aus der IT-Infrastruktur auf unterschiedlichen Temperaturen weiterverwendet werden kann. Dazu wurde das Rechenzentrum von NEST mit flüssigkeitsgekühlten Servern erweitert, was eine neue Form der Wärmerückgewinnung ermöglicht: Die Kühlflüssigkeit wird innerhalb der Rechner auf rund 70 Grad Celsius aufgeheizt und kann ins Hochtemperaturnetz von NEST eingespeist werden, wo es etwa als Duschwasser dient. Die Erfahrungen und Betriebsoptimierungen werden auf weitere Datenzentren in Dänemark, der Türkei und Polen übertragen.

Zusätzlich wurden die Demonstratoren um eine Wasserstoff-Brennstoffzelle erweitert, die in den ehub integriert wurde. Es konnte ein Prototyp in Betrieb genommen werden, der sehr dynamisch bis zu 60 kW elektrische und 60 kW thermische Leistung zur Verfügung stellen kann. Anhand des Energiebedarfs von NEST soll das Zusammenspiel dieser Brennstoffzelle mit den existierenden Wärmepumpen und Batteriespeichern analysiert und optimiert werden. Dabei gilt es sicherzustellen, dass stets ausreichend Wärme zur Verfügung steht, während gleichzeitig Netzlastspitzen reduziert und der elektrische Eigenverbrauch maximiert werden.

Energiedaten im Fokus

Neben den technischen Forschungsschwerpunkten wurde auch die Rolle der Energienutzer untersucht. Als Teil des durch das Bundesamt für Energie (BFE) unterstützten SWEET-Lantern-Konsortiums wurden unterschiedliche Nutzungsprofile entwickelt, die mit realen Messdaten von Smart Metern angereichert wurden. Die so entstandenen Cluster an qualitativen und quantitativen Daten geben Einblick in unser Verhalten im Umgang mit elektrischer und thermischer Energie. Umfragen und Datenerhebungen in unterschiedlichen Regionen der Schweiz reicherten diesen Datensatz weiter an.

Durch die Erweiterungen an den Demonstratoren werden mittlerweile jede Minute über 11 000 Datenpunkte von der ehub-Plattform gesammelt, gespeichert und für Forschende aufbereitet. Damit der Zugang zu diesen Daten zeitgemäss bleibt, wurden die bisherigen Schnittstellen zum Auslesen der Datenpunkte erweitert, so dass nun über gängige Schnittstellen wie MQTT oder eine REST API Daten abgerufen werden können. Ein Teil des Datensatzes wurde bereits in «Nature Scientific Data» veröffentlicht, um die Anwendbarkeit der gesammelten Daten zu veranschaulichen. //



1

2

1
Keine Wärme verschwenden: Dieses Ziel setzten sich ein Dutzend europäischer Forschungsinstitutionen, darunter die Empa, und Industriepartner im EU-Projekt «HEATWISE»: Eine neu entwickelte «On-Chip-Flüssigkeitskühlung» sorgt für eine optimale Wärmerückgewinnung in Rechenzentren. Foto: ZutaCore

2
Im Rahmen des Forschungsprojekts H_2-districts wird untersucht, inwiefern der Einsatz von Brennstoffzellen, die mit erneuerbarem Wasserstoff Gebäude heizen, auf Quartierebene sinnvoll ist.

Beton als Kohlenstoffspeicher

Prof. Dr. Pietro Lura, pietro.lura@empa.ch
Dr. Peter Richner, peter.richner@empa.ch

Die Forschungsinitiative «Mining the Atmosphere» will überschüssiges CO_2 einfangen und in Baumaterialien wie Beton speichern. Empa-Forschende zeigten nun erstmals das Potenzial dieser Idee auf: Fünf bis zehn Milliarden Tonnen Kohlenstoff könnten jährlich als Betonzuschlagstoffe genutzt werden – genug, um nach der Energiewende das überschüssige CO_2 innerhalb von 100 Jahren dauerhaft zu speichern und so den CO_2-Gehalt der Atmosphäre wieder auf ein klimaverträgliches Niveau zu bringen.

Baumaterialien sind entscheidend

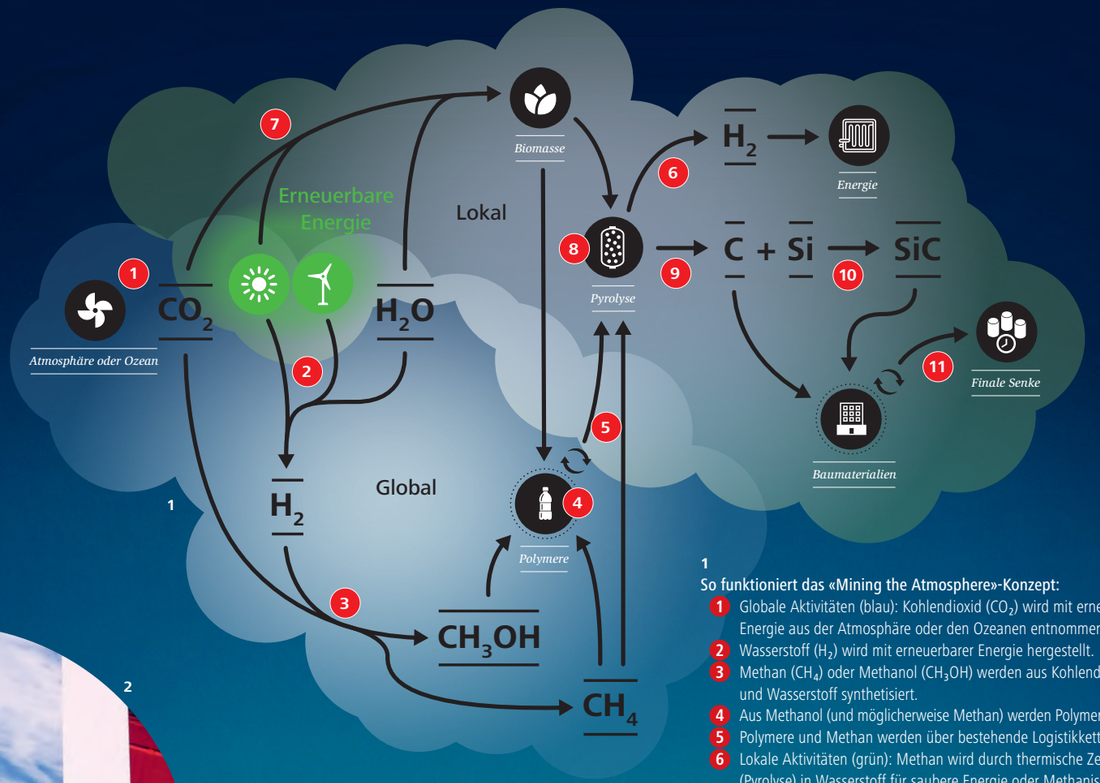
Im Vergleich zu anderen CO_2-Minderungsmassnahmen wie unterirdische Speichermethoden bietet der «Mining the Atmosphere»-Ansatz mehrere Vorteile: Er sorgt für langfristige Stabilität sowie eine hohe Speicherdichte von Kohlenstoff und ermöglicht eine dezentrale Umsetzung. Gleichzeitig lassen sich so herkömmliche CO_2-emittierende Baumaterialien ersetzen. Kohlenstoff aus der Atmosphäre kann beispielsweise für die Herstellung von Polymeren, Bitumen für Asphalt oder keramischen Materialien wie Siliziumkarbid genutzt werden. Ausserdem könnten weitere hochwertige Materialien wie Karbonfasern, Kohlenstoffnanoröhren und Graphen den gesamten Prozess wirtschaftlich tragfähig machen – wobei Beton eindeutig den grössten Anteil am Kohlenstoffspeicher ausmachen wird.

Bei einem optimalen Szenario könnten Baumaterialien wie Beton jährlich bis zu zehn Gigatonnen Kohlenstoff binden. Dieses Potenzial würde jedoch erst ab 2050 voll ausgeschöpft werden, denn erst nach der Energiewende ist genügend erneuerbare Energie vorhanden. Neben den überschüssigen 400 Gigatonnen Kohlenstoff müssten bis 2100 zusätzlich mindestens 80 Gigatonnen aus schwer vermeidbaren Emissionen entfernt werden. Gemäss verschiedenen Szenarien liesse sich damit innerhalb von 50 bis 150 Jahren das überschüssige CO_2 vollständig in Baumaterialien einbringen – was die atmosphärische CO_2-Konzentration wieder auf das angestrebte Niveau von 350 ppm («parts per million») bringen würde.

Forschungsinitiative «Mining the Atmosphere»

Ziel ist es, ein völlig neues globales Wirtschaftsmodell und einen dazugehörigen Industriesektor zu schaffen, der CO_2 als Rohstoff der Zukunft nutzt. Dabei wird CO_2 zunächst in Grundchemikalien wie Methan oder Methanol umgewandelt. Diese werden anschliessend weiterverarbeitet, um herkömmliche Baustoffe und petrochemische Produkte zu ersetzen. Am Ende ihres Lebenszyklus sollen diese kohlenstoffreichen Materialien in speziellen Deponien gelagert werden, um den Kohlenstoff dauerhaft zu binden. Dank synthetischem Methan (aus CO_2 und solarem Wasserstoff) kann zudem Energie von sonnenreichen Regionen der Welt in Länder mit einer Energielücke im Winter transportiert werden.

Die Umsetzung erfordert weitere Fortschritte in Materialforschung und Prozessentwicklung. 2024 startete die Empa über zehn neue Projekte, die die bestehende Forschung zur Kohlenstoffabscheidung, -umwandlung und -nutzung sowie zur Systementwicklung ergänzen. Dabei entwickeln Forschende unter anderem innovative CO_2-Adsorbentien für die Abscheidung von CO_2 aus der Luft, erforschen die elektrizitätsbasierte Umwandlung von gasförmigem CO_2 in festen Kohlenstoff und testen Wege, um die Kohlenstoffspeicherdichte in Beton und Asphalt mit Hilfe kohlenstoffreicher Zusatzstoffe zu maximieren. Vielversprechende, an der Empa entwickelte CO_2-negative Baumaterialien wie Beton oder Isolationsmaterialien werden in der geplanten NEST-Unit «Beyond Zero» verbaut werden, die als Testplattform für den Wandel von einer CO_2-emittierenden zu einer CO_2-bindenden Gesellschaft dient. //

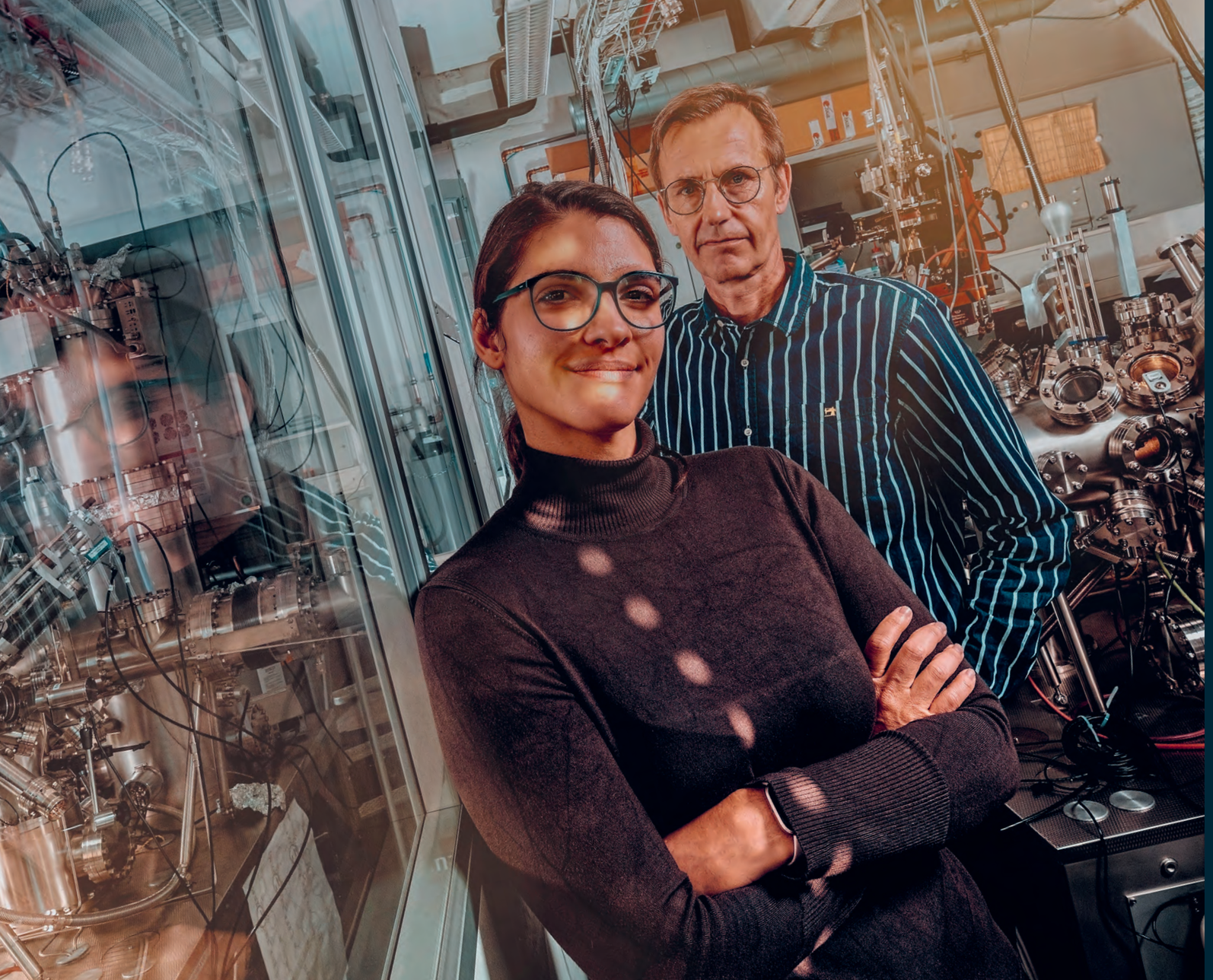


1
So funktioniert das «Mining the Atmosphere»-Konzept:

1. Globale Aktivitäten (blau): Kohlendioxid (CO_2) wird mit erneuerbarer Energie aus der Atmosphäre oder den Ozeanen entnommen.
2. Wasserstoff (H_2) wird mit erneuerbarer Energie hergestellt.
3. Methan (CH_4) oder Methanol (CH_3OH) werden aus Kohlendioxid und Wasserstoff synthetisiert.
4. Aus Methanol (und möglicherweise Methan) werden Polymere produziert.
5. Polymere und Methan werden über bestehende Logistikketten verteilt.
6. Lokale Aktivitäten (grün): Methan wird durch thermische Zersetzung (Pyrolyse) in Wasserstoff für saubere Energie oder Methanisierung und festen Kohlenstoff (C) umgewandelt.
7. Kohlendioxid wird durch Photosynthese in Biomasse umgewandelt, die anschliessend pyrolysiert wird.
8. Abfallpolymere werden pyrolysiert.
9. Kohlenstoff aus all diesen Quellen wird in Baumaterialien eingebunden.
10. Kohlenstoff wird mit Silizium (Si) zu Siliziumkarbid (SiC) kombiniert, das ebenfalls in Baumaterialien verwendet wird.
11. Ausgediente Baumaterialien gelangen schliesslich in Deponien, die als finale Kohlenstoffsenken dienen und das Kohlendioxid dauerhaft binden.

2
Der stellvertretende Direktor der Empa, Peter Richner, stellte an der Swissbau die Empa-Initiative «Mining the Atmosphere» vor.

3
NEST-Geschäftsführer Reto Largo diskutiert mit einer Besucherin an den Swiss Energy Days die Empa-Initiative «Mining the Atmosphere».



Research Focus Areas

Wo liegen die grossen Herausforderungen unserer Zeit? Zweifellos in den Bereichen Gesundheit und Wohlbefinden des Menschen, Umwelt und Klima, bei den zur Neige gehenden Rohstoffen, in einer sicheren und nachhaltigen Energieversorgung und bei der Erneuerung unserer Infrastruktur. In ihren vier Forschungsschwerpunkten, den «Research Focus Areas», bündelt die Empa das interdisziplinäre Know-how ihrer mehr als 30 Forschungslabors und Zentren und erarbeitet dadurch praxisnahe Lösungen für Industrie und Gesellschaft.

Von kleinen Kristallen und neuartigen Displays

Dr. Lorenz Herrmann, lorenz.herrmann@empa.ch

Die Speicherung elektrischer Energie ist aus unserem Leben nicht mehr wegzudenken. Egal, ob im Mobiltelefon, in Werkzeugen und in den letzten Jahren vermehrt auch in der Mobilität: Batterien werden immer zentraler.

Dabei ist es eigentlich nicht ganz korrekt, lediglich von «Batterien» zu sprechen, denn es gibt viele verschiedene Arten von Batterien – je nachdem, ob der Fokus auf mobilen oder stationären Anwendungen liegt. Für die eingangs genannten Beispiele haben sich Lithium-Ionen-Batterien bewährt, aber selbst in dieser Unterkategorie gibt es eine grosse Vielfalt mit vielen unterschiedlichen Zellchemien. Neben der Lebensdauer (also möglichst viele Lade- und Entladezyklen) sind eine hohe Energiedichte, schnelles Laden (die sogenannte C-Rate) sowie die Sicherheit (Stichwort Brandgefahr) von grosser Bedeutung.

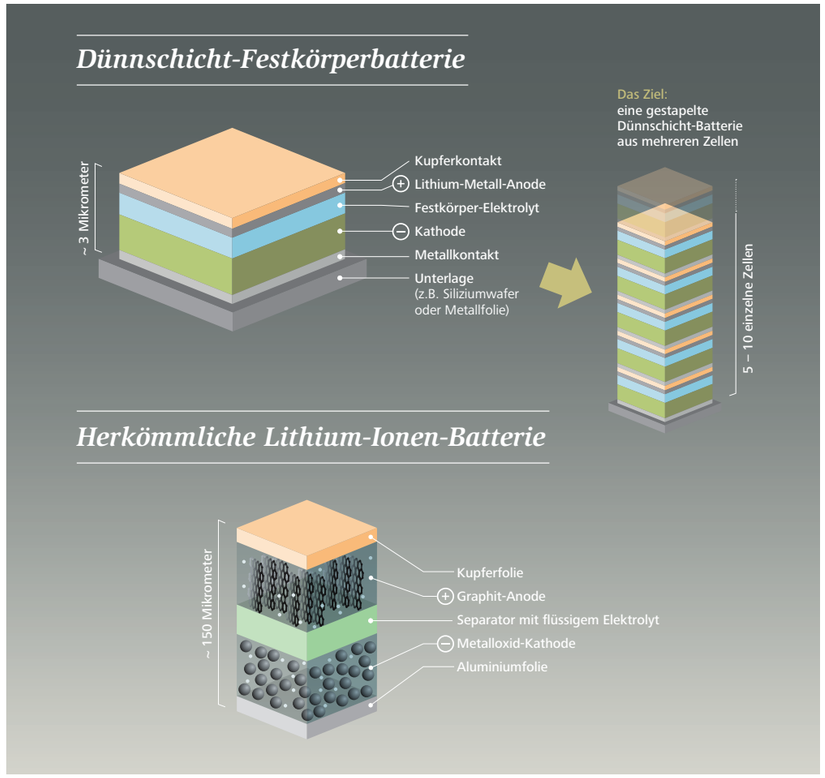
Die Brandgefahr hängt insbesondere mit dem flüssigen Elektrolyten der Batterie zusammen, der eine besonders hohe Mobilität der Li-Ionen ermöglicht. Dadurch können diese beim Laden und Entladen einfach zwischen den Elektroden hin- und herwandern. Hinzu kommt, dass der Elektrolyt beim Verbrennen giftig ist. Naheliegend ist daher, den flüssigen Elektrolyten durch einen Feststoff zu ersetzen. Die Herausforderung ist dabei, dass der Ladungstransport der Li-Ionen nun im Festkörper stattfinden muss, was um einiges komplexer ist. Gleichzeitig sind die Grenzflächen zwischen festen Komponenten und die mechanischen Eigenschaften von grosser Bedeutung, da die «Pufferfunktion» einer Flüssigkeit zwischen den Elektroden entfällt. Dabei kann es etwa zu thermischen Spannungen kommen.

Die Idee der Empa-Abteilung «Dünnfilme und Photovoltaik» unter der Leitung von Yaroslav Romanyuk ist es, den Festkörperelektrolyten möglichst dünn zu machen, was sowohl elektrische (schnelles Laden) als auch mechanische Vorteile (kleinere thermische Spannungen) mit sich bringt. Voraussetzung dafür sind Dünnschichten von exzellenter Qualität, eine Kernkompetenz sowohl der Abteilung als auch der Empa insgesamt.

Zudem ermöglicht ein «Stacking», das heisst eine Reihenschaltung mehrerer Dünnschichtbatterien, eine höhere Energiedichte. Da sich schnelles Laden und eine hohe Energiedichte in ein und derselben Batterie normalerweise gegenseitig ausschliessen, positioniert sich die Dünnschichtbatterie in genau dieser Nische und zielt damit auf Anwendungen zwischen Superkondensatoren – die sich schnell laden und entladen lassen – und herkömmlichen Li-Ionen-Batterien mit hoher Energiedichte ab. Die Vermarktung dieser neuen Idee übernimmt künftig das Empa-Start-up BTRY der beiden Firmengründer Moritz Futscher und Abdessalem Aribia.

Der nächste Schritt: In-situ-Charakterisierung

Dünnschichtbatterien ermöglichen mit einer modifizierten Geometrie ausserdem die wissenschaftliche Untersuchung der Grenzflächen während des Betriebs. Ein aktuelles, vom Schweizerischen Nationalfonds (SNF) gefördertes Projekt beschäftigt sich mit der Grenzfläche des Festkörperelektrolyten. Die Empa-Forscherin Marta Rossell wird hierzu eine Feststoffbatterie im Transmissionselektronenmikroskop «in situ» betreiben. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse werden wissenschaftlich bedeutsame Erkenntnisse liefern und gleichzeitig von grossem kommerziellen Nutzen sein. Dies ist ganz im Sinne der Empa-Mission, den Technologietransfer von disruptiven materialwissenschaftlichen Neuerungen in praktische Anwendungen voranzutreiben. //



1
Eine Schaltung mehrerer Dünnschicht-Festkörperbatterien in Reihe (oben) ermöglicht eine höhere Energiedichte als bei herkömmlichen Lithium-Ionen-Batterien (unten).

2
Die erfolgreichen BTRY-Gründer: Moritz Futscher (links) und Abdessalem Aribia.

Mehr Nachhaltigkeit und Sicherheit im Bauwesen

Prof. Matthias Sulzer, matthias.sulzer@empa.ch
Dr. Mateusz Wyrzykowski, mateusz.wyrzykowski@empa.ch
Dr. Peter Richner, peter.richner@empa.ch

Beton ist unter den Baumaterialien jenes mit dem weitaus grössten Produktionsvolumen, sowohl in der Schweiz als auch weltweit. Während viel unternommen wird, den ökologischen Fussabdruck auf der Materialebene zu reduzieren, arbeiten mehrere Empa-Teams daran, die Nachhaltigkeit auf der strukturellen Ebene zu verbessern. Hier kommen neuartige Verstärkungsstrategien ins Spiel. Denn die Verwendung von Stahl im Beton verschlechtert die Umweltauswirkungen erheblich, insbesondere den Energieverbrauch und die Treibhausgasemissionen. Darüber hinaus ist Baustahl korrosionsanfällig, was Infrastrukturen aus Stahlbeton am meisten gefährdet.

Der Schutz des Stahls vor Korrosion stellt zusätzliche Anforderungen an den Beton. Beton schützt den Stahl vor den Elementen. Mehr Zement und eine dickere Beton-Überdeckung des Stahls bedeuten jedoch ein grösseres Gesamtvolumen der Betonteile. Empa-Forscherinnen und -Forscher arbeiten daher an alternativen Bewehrungen. Das Ziel sind innovative Materialien mit besserer Kreislauffähigkeit und geringerem ökologischen Fussabdruck.

Verschiedene Optionen: mit Basaltfasern verstärkte Polymere …

Mit Basaltfasern verstärkte Polymere (Fiber-reinforced Polymer, FRP), der Newcomer unter den Faserverbundwerkstoffen, sind aufgrund des niedrigen Preises und der breiten Verfügbarkeit des Rohstoffs besonders attraktiv für eine vermehrte Verwendung. Ein Forschungsprojekt der Empa-Abteilung «Ingenieur-Strukturen» mit dem Bundesamt für Strassen (ASTRA) zeigt das Potenzial dieser Technologie für Infrastrukturanwendungen. Derzeit führt das Team zusammen mit der Schweizer Firma Plüss Mechanics & Composites ein von der Innosuisse gefördertes Projekt durch. Ziel ist es, die Produktion von Bewehrungsstäben aus Basalt FRP in der Schweiz zu etablieren. Um die Verbindung mit dem umgebenden Beton zu verbessern, werden die mechanischen Eigenschaften der Stäbe untersucht, ausserdem wird ihre Oberflächenbeschaffenheit optimiert. Mittels Kriechversuchen wurden die Langzeitbeständigkeit dieser Stäbe im alkalischen Milieu des Betons sowie die Reduktion der Zugfestigkeit untersucht. Als Pilotprojekt werden künftig verschiedene Ausgestaltungen dieser Basaltstäbe in der neuen NEST-Unit «Beyond Zero» eingebaut.

… oder kohlenstofffaserverstärkte Polymere

Kohlenstofffaserverstärkte Polymere (CFK) dienen in verschiedenen Anwendungen der Verstärkung von Beton- und Mauerwerksbauten. Die extern aufgeklebte CFK-Verstärkung wurde in den 1980er Jahren erstmals von Urs Meier an der Empa untersucht. Nach ersten Anwendungen und der erfolgreichen Kommerzialisierung in der Schweiz ab 1990 wurde CFK-Verstärkung zu einer weltweit angewandten Standardtechnologie für die Verstärkung von Bauwerken. Die Herstellung von Kohlenstofffasern basiert derzeit auf erdölbasierten Ausgangsstoffen und ist sehr energie- und kostenintensiv. Die Empa-Abteilung «Mechanical Systems Engineering» entwickelte daher Methoden, CFK-Verstärkungsstreifen aus Abrissobjekten durch kontrolliertes Ablösen zurückzugewinnen, um diese bei Fertigteilen aus Beton als interne Vorspannbewehrung wiederzuverwenden. Dies ist dank der aussergewöhnlichen Eigenschaften des CFK-Verbundstoffs möglich, insbesondere wegen der hervorragenden Haltbarkeit, die über die typische Lebensdauer eines Gebäudes hinausgeht. Das Team stellte mehrere Prototypen von Eisenbahnschwellen aus Beton her, die mit zurückgewonnenen und verarbeiteten CFK-Streifenspanngliedern verstärkt waren. Diese Schwellen wurden aus einer von der Empa-Abteilung «Beton und Asphalt» entwickelten neuartigen Betonmischung mit ebenfalls rezyklierten Zuschlagstoffen hergestellt.

2

1
Wissenschaftler der Abteilung «Mechanical Systems Engineering» mit einer frisch gegossenen Eisenbahnschwelle aus rezykliertem Beton und zurückgewonnenem CFK, die in ein Spannbett gelegt wurde.

2
An der Empa entwickeltes Flachsgarn-Polymerband – ein Prototyp einer neuartigen, biobasierten Betonbewehrung.

1

Biobasierte Fasern und rezyklierter Kunststoff vermindern Umweltbelastung

Ausserdem arbeiten drei Empa-Abteilungen – «Ingenieur-Strukturen», «Mechanical Systems Engineering» und «Advanced Fibers» – in einem Innocheck-Projekt an neuartigen FRP-Stäben aus biobasierten und rezyklierten Materialien. Die Idee ist, Fasern aus regionalen Flachsgarnen zu gewinnen. Diese werden dann in eine Matrix aus rezykliertem Polyethylen eingebettet, wodurch die herkömmlichen Kunstharze ersetzt und die Umweltbelastung erheblich verringert werden. //

Forschung für Gesundheit und personalisierte Medizin

Prof. Dr. Katharina Maniura, katharina.maniura@empa.ch
Prof. Dr. René Rossi, rene.rossi@empa.ch

Die Projekte im Forschungsschwerpunkt Gesundheit zielen auf die drei Hauptsäulen der Gesundheitsversorgung ab: Prävention, Diagnostik und Therapie. In enger Zusammenarbeit mit klinischen Partnern ermöglicht dies einen umfassenden und transdisziplinären Ansatz zur Verbesserung der öffentlichen Gesundheit und der personalisierten medizinischen Versorgung. Die Forschung zu neuartigen Materialien und Technologien ist in die Bereiche Substanzabgabe, biologische Grenzflächen, Wearables, Bildgebung und Umwelt & Gesundheit gegliedert. Die Umsetzung in klinischen Anwendungen wird in verschiedenen Gesundheitsclustern demonstriert, die dringende medizinische Bedürfnisse in den Bereichen Onkologie, Infektions- und Herz-Kreislauf-Erkrankungen sowie Demenz adressieren.

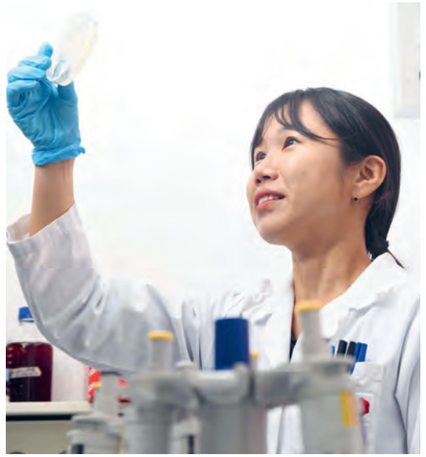
Antimikrobielle Resistenz (AMR)

Nach dem Start des Wund-Boosters und des Biodynamik-Boosters für das Muskel-Skelett-System im Jahr 2023 konnte 2024 ein weiterer Booster gestartet werden, der sich mit den Herausforderungen der Antibiotikaresistenz befasst.

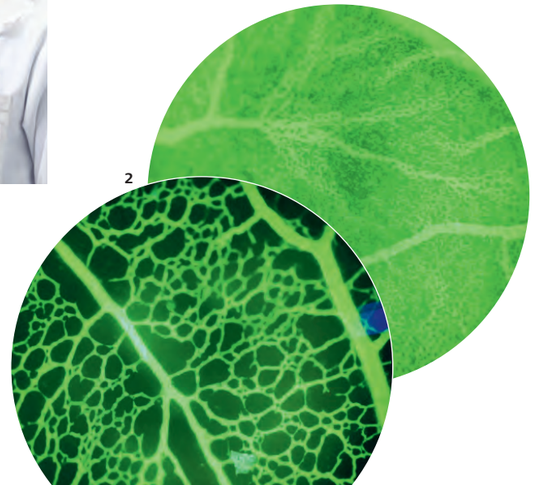
Die ständig steigende Prävalenz antimikrobiell resistenter Bakterien (AMR) stellt eine starke Bedrohung für die Menschheit und eine enorme Belastung für die Gesellschaft dar. Neue Behandlungen zur Bekämpfung von Infektionen sind dringend erforderlich, bevor unsere derzeitigen Antibiotika unwirksam werden. Eine besondere Bedrohung stellen mikrobielle Biofilme im Zusammenhang mit materialassoziierten Infektionen und chronischen Wunden dar, die beide mit erheblicher Morbidität und Mortalität einhergehen und vor allem ältere Menschen betreffen.

Ein interdisziplinäres Empa-Team schlägt eine von der Natur inspirierte und auf Hybridmaterialien basierende Lösung vor, um das Problem der Antibiotikaresistenz bei chronischen Wunden und geräteassoziierten Infektionen anzugehen. Neuartige Materialsysteme für die Verabreichung von nützlichen Bakterien, Probiotika oder Bakteriophagen zur Bekämpfung pathogener Bakterien sind praktisch lebende therapeutische Materialien bzw. Arzneimittel. Als natürliche biologische Regulatoren von Infektionen passen Bakteriophagen und Probiotika ideal zur «One Health»-Strategie der Weltgesundheitsorganisation WHO für Tiere, Mensch und Umwelt.

Zudem entwickeln Empa-Forschende neuartige antibakterielle Beschichtungen, um Infektionen im Zusammenhang mit Zahnimplantaten zu verringern oder die potenzielle Übertragung von Mikroben über berührungsintensive Oberflächen in öffentlichen Räumen wie Krankenhäusern zu reduzieren. Nanomaterialien mit antibakteriellen Funktionen zur Behandlung von Infektionen sind speziell auf die medizinischen und physiologischen Herausforderungen im Zusammenhang mit Infektionskrankheiten wie Endophthalmitis, die durch eine intraokulare bakterielle Besiedlung des Auges verursacht wird, oder Zahnwurzelinfektionen ausgerichtet.



1



2

1
Empa-Forscherin Mihyun Lee vom «Biointerfaces»-Labor in St. Gallen entwickelt antimikrobielle Nanotherapien.

2
Gelangen Nanopartikel während der Schwangerschaft in die Plazenta, wird die Bildung von Blutgefässen unterdrückt. Fluoreszenzmikroskopie macht die Folgen im Hühnereimodell sichtbar: Die Äderchen (grün) bilden lediglich ein löcheriges, grobmaschiges Netz aus, wenn diese mit Botenstoffen aus einer Nanopartikel-belasteten Plazenta behandelt werden (unten). Im Vergleich dazu ein Kontroll-Hühnerei (oben) mit einem dichten Teppich aus feinsten Blutgefässen.

Auswirkungen der Umweltverschmutzung auf die Gesundheit

Die Auswirkungen vieler chemischer Stoffe wie Nanopartikel oder PFAS, die zu den nahezu unzerstörbaren Chemikalien gehören, auf die menschliche Gesundheit sind noch wenig erforscht. Solche Stoffe können im Trinkwasser oder in Lebensmitteln vorkommen und sich im Körper anreichern, was das Risiko von Gesundheitsproblemen erhöhen kann. Ein interdisziplinäres Empa-Team analysiert in Zusammenarbeit mit Partnern am Kantonsspital St. Gallen und an der Universität Genf die Risiken von Nanopartikeln für ungeborene Kinder. Im Zentrum des Projekts steht die Plazenta als Schnittstelle zwischen Mutter und Kind, die viele lebenswichtige Funktionen erfüllt und die Entwicklung des Fötus beeinflusst. Das Team analysiert die immunologische und entzündliche Wirkung von Nanopartikeln auf die Plazenta und die Immunzellen des Nabelschnurblutes. Das Team konnte aufzeigen, dass Nanopartikel die Wechselwirkungen zwischen der Plazenta und dem ungeborenen Kind beeinträchtigen und sich negativ auf die Bildung von Blutgefässen auswirken können.

Frühdiagnostik in Körperflüssigkeiten

Die Biosensorik in Körperflüssigkeiten wird zu einem zentralen Forschungsbereich für Echtzeitüberwachung und Frühdiagnose. Die Sensorik in Schweiss oder Wundexsudaten ist nicht invasiv, und nanoskalige Materialien können zur Verbesserung der Empfindlichkeit eingesetzt werden, insbesondere für Biomarker, die in sehr geringen Konzentrationen vorliegen. Ein wichtiges Forschungsgebiet ist die frühzeitige Erkennung von Infektionen. Neuartige Sensoren detektieren die von den Bakterien freigesetzten Enzyme oder flüchtigen Bestandteile, die erwiesenermassen die Nachweisempfindlichkeit erhöhen können. Ein Forschungsteam von Empa, Balgrist und ETH Zürich entwickelte einen Sensor zur frühzeitigen und präzisen Erkennung von lebensbedrohlichen Komplikationen nach Bauchoperationen. Ein Sensor im Wunddrainagesystem analysiert dabei die Wundsekrete und reagiert auf das Vorhandensein verschiedener Enzyme mit einer Farbveränderung, die mit blossem Auge zu erkennen ist. //

Lösungen fürs Klima, die Umwelt und die Gesellschaft

Dr. Björn Niesen, bjoern.niesen@empa.ch
Dr. Nathalie Casas, nathalie.casas@empa.ch

2015 hat sich die Weltgemeinschaft im Pariser Klimaabkommen darauf geeinigt, die globale Erwärmung auf unter 2 °C im Vergleich zur vorindustriellen Zeit zu begrenzen und zusätzliche Anstrengungen zu unternehmen, um 1,5 °C nicht zu überschreiten. Weniger als zehn Jahre später wurde das 1,5 °C-Ziel bereits verfehlt, und die aktuell beschlossenen globalen Massnahmen werden voraussichtlich auch nicht ausreichen, die 2 °C-Grenze einzuhalten. Somit müssen wir einerseits unsere Anstrengungen weiter verstärken, die Treibhausgasemissionen so schnell wie möglich auf Netto-Null zu bringen und die Erwärmung doch noch einzudämmen. Andererseits gilt es, uns auf den zu erwartenden weiteren Anstieg der Temperaturen und die damit verbundenen Extrem-Wetterereignisse wie Hochwasser, Stürme und Dürren vorzubereiten und die Gesellschaft und Infrastruktur vor diesen Gefahren zu schützen.

Den Klimawandel vermeiden und sich darauf vorbereiten

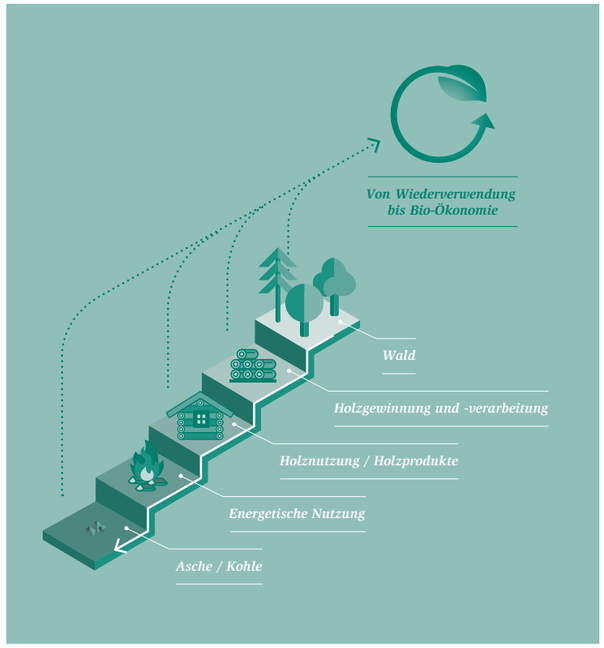
Diese beiden Themengebiete sind eng miteinander verknüpft und müssen entsprechend zusammen angegangen werden. Genau dies ist das Ziel der Anfang 2024 lancierten «Climate Solutions»-Initiative, in der die Empa gemeinsam mit der Eawag, dem Wasserforschungsinstitut des ETH-Bereichs, ihre komplementären Expertisen einbringen, um praktikable Lösungsansätze weiterzuentwickeln und zu testen. In einem ersten Schritt wurden Projekte auf dem gemeinsamen Campus in Dübendorf gestartet, wie die wissenschaftliche Begleitung eines neuen Erdsondenfelds, um überschüssige Wärme vom Sommer im Untergrund für den Heizbedarf im Winter zu speichern. Dabei werden neben der Optimierung der Energiespeicherung die Auswirkungen auf das Grundwasser und die Lebewesen im Boden untersucht. Ein weiteres Fokusthema ist die Etablierung sogenannter blau-grüner Infrastrukturen auf dem Campus, etwa um Wasser bei Starkregen zurückzuhalten oder um bei Hitzeperioden durch Wasserverdunstung und Beschattung für Abkühlung zu sorgen. In Zukunft sollen diese Zusammenarbeit auf weitere Themen ausgebaut werden und zusätzliche Partner miteinbezogen werden.

Alleskönner Holz

Holz gilt als eine der wichtigsten und vielseitigsten Ressourcen beim Umbau des Bausektors, verschiedener Industriezweige und des Energiesystems hin zu Netto-Null. Dabei stellt sich die Frage, wie viel Holz für welche Anwendung verfügbar sein wird und wie dieser kostbare natürliche Rohstoff so effizient und nachhaltig wie möglich eingesetzt werden kann. Hier hat die Empa zusammen mit ihrem «Schwesterinstitut» für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) eine umfassende Analyse der Holzflüsse in der Schweiz vorgelegt, die als solide Entscheidungsgrundlage dienen kann. Denn eines ist klar: Viel zu viel Holz wird heute direkt verbrannt, anstatt es in einer Nutzungskaskade zuerst in materiellen Anwendungen, etwa im Holzbau, einzusetzen und erst nach mehreren Recyclingschritten zur Energiegewinnung zu verwenden. Auch hier zeigt sich wieder der Zusammenhang zwischen der Bekämpfung des Klimawandels und der Anpassung daran: Wir verwenden Holz aus den Wäldern, um CO_2-Emissionen zu vermeiden, und gleichzeitig werden wir in Zukunft andere Baumarten anpflanzen müssen, die besser an höhere Temperaturen und lange Dürren angepasst sind, was wiederum die Verfügbarkeit und Art der zukünftig nutzbaren Holzressourcen bestimmt.

Grüne Oasen für lärmgeplagte Stadtbewohnende

Die Natur hat aber noch mehr zu bieten, auch in unseren Städten: Eine von der Empa geleitete Feldstudie in der Stadt Zürich brachte zutage, wie begrünte Flächen zur Lebensqualität beitragen können. Nach einer Online-Befragung wurden über 200 Personen zu Hause besucht und Haarproben zur Bestimmung des Stressniveaus genommen. Resultat: Personen, die in der Nähe von Grünflächen wohnen, stehen weniger unter Stress. Damit bestätigt sich, was bislang nur aus Versuchen in kontrollierten Test-Umgebungen vermutet wurde: Die negativen Auswirkungen des Grossstadtlärms lassen sich durch Grünflächen zum Teil kompensieren. Die Forschenden hoffen nun, dass diese Erkenntnis in zukünftige Revisionen der Lärmgesetzgebung und in die Stadtplanung einfliesst.



1

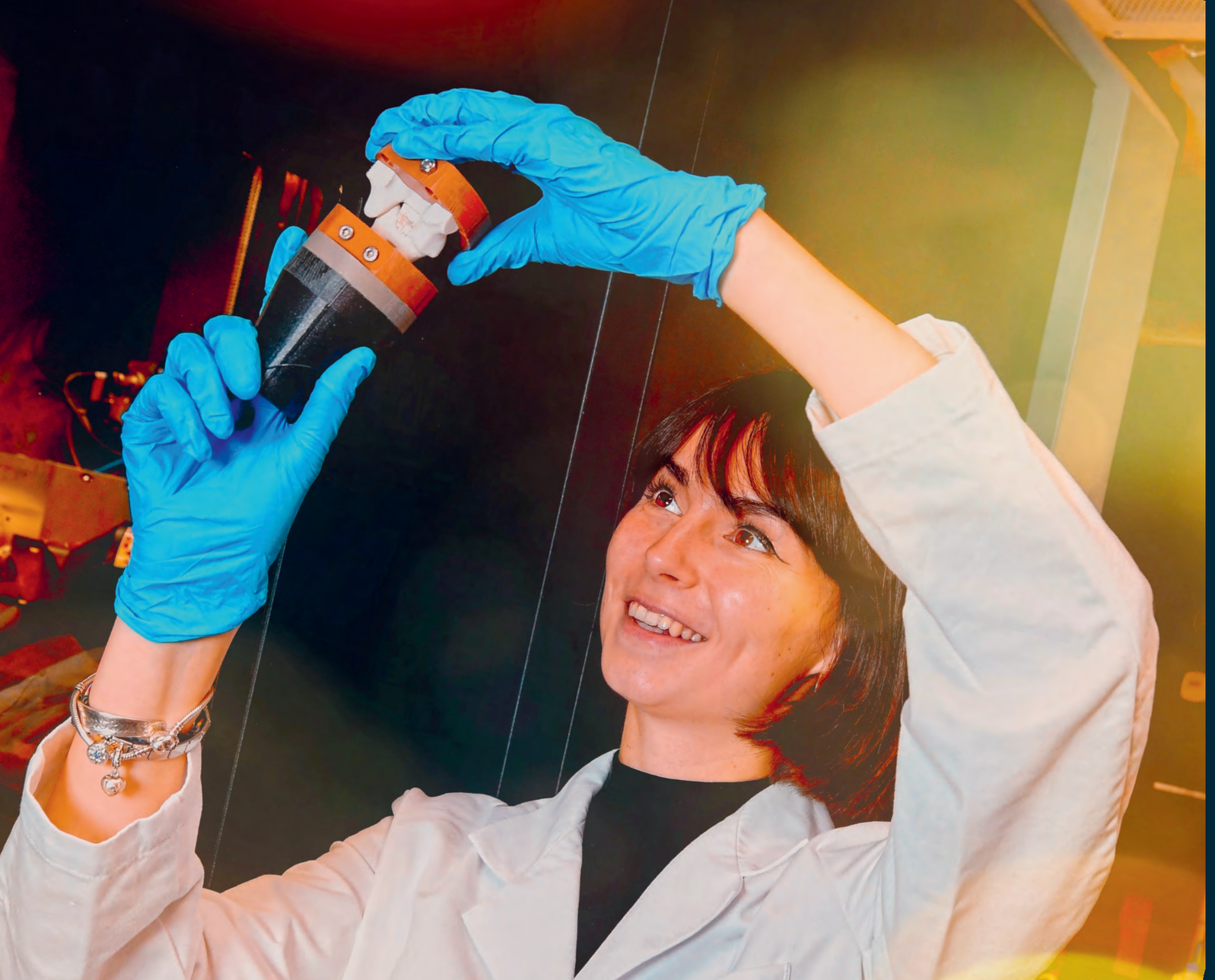
2

1
Empa- und WSL-Forschende haben die Materialflüsse von Holz in der Schweiz genau analysiert. Zu viel Holz wird heute noch direkt verbrannt, anstatt es in einer Nutzungs-Kaskade einzusetzen und erst nach mehreren Recyclingschritten zur Energiegewinnung zu verwenden.

2
Unauffällig: Zwei CO_2-Messgeräte von «ICOS Cities» an einer Strassenlaterne in Zürich. Bild: Pekka Pelkonen / ICOS RI

Wie viel CO_2 emittiert Zürich?

Die Natur und die nachhaltigen Materialien, die sie uns liefert, bieten uns also vielfältige Vorteile, um unser Netto-Null-Ziel schneller zu erreichen, unsere Städte noch lebenswerter zu gestalten und die Resilienz gegenüber dem Klimawandel zu erhöhen. Dabei wird es auch immer wichtiger, genau zu messen, wie weit eine Stadt auf ihrem Weg zu Netto-Null-Emissionen bereits ist, um damit die Wirksamkeit der getroffenen Massnahmen zu bestimmen und die Fortschritte greifbarer zu machen. Dies ist das ambitionierte Ziel des EU-Projekts «ICOS Cities», an dem die Empa zusammen mit Forschungspartnern aus ganz Europa arbeitet. Dafür wurde Zürich als eine von drei Pilot-Städten ausgewählt und mit einem dichten CO_2-Sensor-Netzwerk ausgestattet. Nun sind die Forschenden daran, die Messdaten mit hochauflösenden atmosphärischen Transportmodellen zu verknüpfen, um daraus die tatsächlichen Emissionen zu bestimmen. Die Methode soll dann als Blaupause für andere Städte dienen. //



Von der Forschung zur Innovation

Erstklassige Forschung und Industrienähe – das sind die zwei «Pole», zwischen denen sich die Empa bewegt. Durch effiziente und individuelle Formen der Zusammenarbeit sowie ein breites Spektrum an Dienstleistungen ist die Empa in der Lage, ihren Partnern massgeschneiderte Lösungen anzubieten. Sei es, um neue Produkte und Anwendungen zu entwickeln, Technologien zu optimieren, konkrete Probleme zu lösen oder technisches Fachpersonal auf den neuesten Stand des Wissens zu bringen, die Empa ist mit ihren über 600 hochqualifizierten Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen sowie erstklassiger technischer Infrastruktur die richtige Adresse.

Praktischer Nutzen unserer Forschung für die Industrie

Marlen Müller, marlen.mueller@empa.ch

Wissen und neue Technologien sind wichtige «Rohstoffe» für die Schweizer Wirtschaft. Darum ist für die Empa der Transfer dieser Güter und die enge Zusammenarbeit mit Unternehmen von zentraler Bedeutung. Die gemeinsamen Projekte sollen unseren Partnern einen praktischen Nutzen bieten, und die Ergebnisse sollen rasch in die Unternehmen einfliessen.

Die Ziele dieser angewandten interdisziplinären Forschung der Empa für ihre Partner sind vielfältig: Wir arbeiten gemeinsam an Lösungen für konkrete Problemstellungen, wir substituieren nicht-nachhaltige Materialien, wir verbessern Prozesse oder entwickeln dank innovativer Ansätze neue Produkte, Materialien und Produktionsverfahren. 2024 wurden mehr als 194 neue Forschungsprojekte gestartet, viele davon mit Industriepartnern. Zudem wurden 17 Erfindungen zum Patent angemeldet und 6 neue Lizenz- und Technologietransferverträge mit Geschäftspartnern abgeschlossen.

Nachhaltigere Storenbänder dank wasserbasierter Beschichtung

Im Rahmen eines Innosuisse-Projekts wurde zusammen mit der Huber & Co. AG Bandfabrik aus dem aargauischen Oberkulm eine neue und nachhaltige Beschichtung für Storenbänder entwickelt. Die Storenbänder mit dieser neuen Beschichtung lassen sich wesentlich umweltfreundlicher produzieren, da die bisherige lösungsmittelbasierte Beschichtung durch eine wasserbasierte ersetzt werden konnte. Storenbänder nach dieser neuen Herstellungsmethode werden von unserem Wirtschaftspartner zurzeit getestet und sollen in Zukunft in verschiedenen Wohnbauprojekten eingesetzt werden.

Sternenstaub gegen Hautkrankheiten

Weitverbreitete Hautkrankheiten wie Schuppenflechte oder Neurodermitis sind schwierig zu behandeln. Selbst neue Wirkstoffe gelangen in herkömmlichen Salben oder Lotionen oft nicht tief genug in die betroffenen Hautschichten. Könnte man die Haut kurzfristig durchlässiger machen, liessen sich die Therapeutika wirksamer an ihr Ziel schleusen.

Empa-Forschende haben gemeinsam mit dem Industriepartner Aldena Therapeutics eine innovative Lösung gefunden: In einem Gel eingelassene Nanokeramik-Sterne aus Aluminiumoxid erzeugen kurzfristig winzige Hautwunden, die die Wirkstoffmoleküle in die Haut eindringen lassen und sich dann wieder von selbst schliessen. Gefördert wurde diese Materialentwicklung ebenfalls von der Innosuisse.

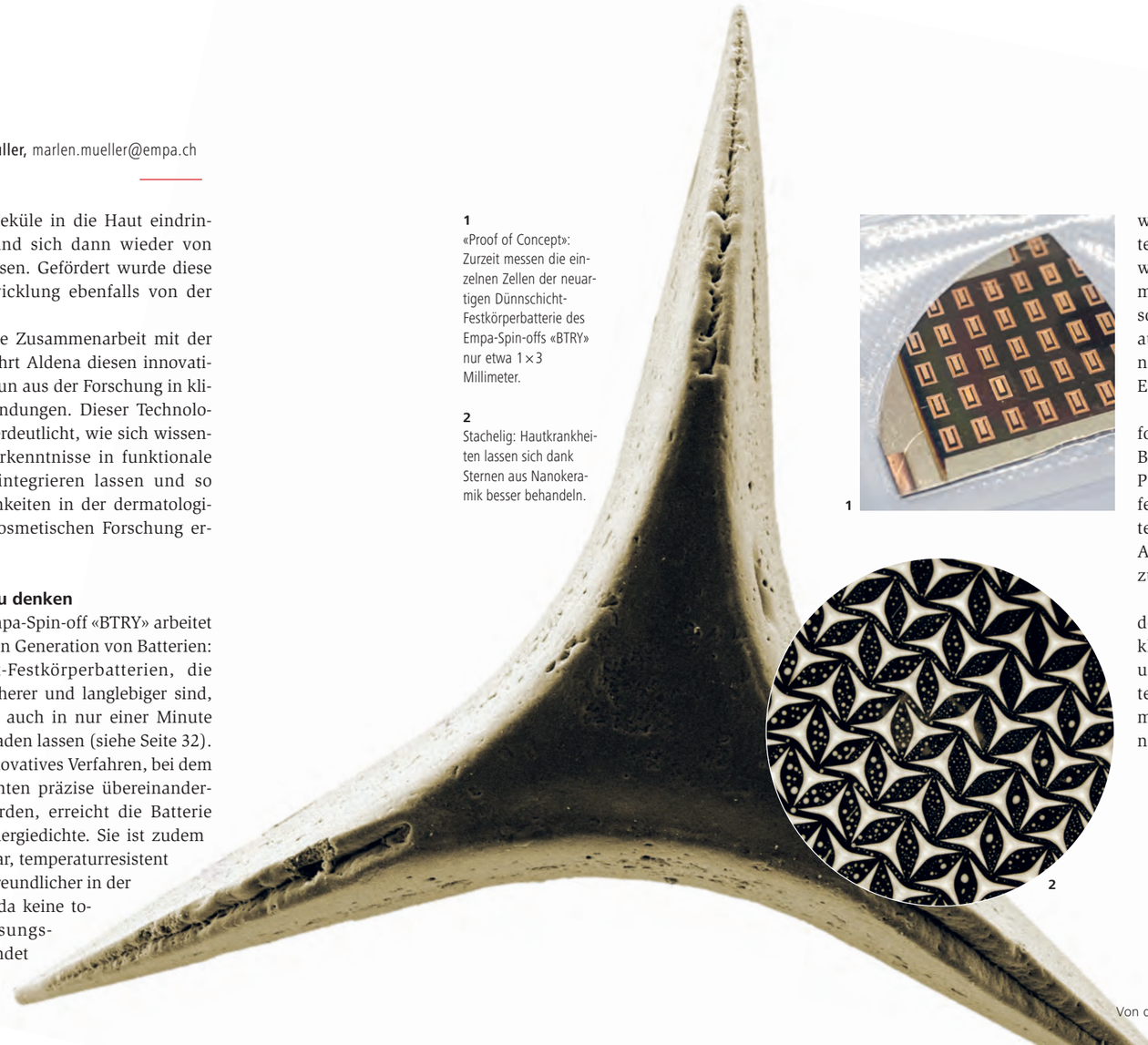
Durch die Zusammenarbeit mit der Empa überführt Aldena diesen innovativen Ansatz nun aus der Forschung in klinische Anwendungen. Dieser Technologietransfer verdeutlicht, wie sich wissenschaftliche Erkenntnisse in funktionale Materialien integrieren lassen und so neue Möglichkeiten in der dermatologischen und kosmetischen Forschung eröffnen.

Batterien neu denken

Das junge Empa-Spin-off «BTRY» arbeitet an einer neuen Generation von Batterien: Dünnschicht-Festkörperbatterien, die nicht nur sicherer und langlebiger sind, sondern sich auch in nur einer Minute auf- und entladen lassen (siehe Seite 32). Durch ein innovatives Verfahren, bei dem dünne Schichten präzise übereinandergestapelt werden, erreicht die Batterie eine hohe Energiedichte. Sie ist zudem nicht brennbar, temperaturresistent und umweltfreundlicher in der Herstellung, da keine toxischen Lösungsmittel verwendet werden. Die vielseitig einsetzbaren Batterien eignen sich besonders für hochwertige Anwendungen wie Sensoren, medizinische Geräte, Smartwatches und sogar Satelliten. Ihre Herstellung basiert auf bewährten und skalierbaren Technologien, die Massenproduktion und Effizienz ermöglichen.

Mit den Mitteln aus einer ersten erfolgreichen Finanzierungsrunde startet BTRY eine Pilotproduktion, um erste Prototypen herzustellen und Kundenfeedback einzuholen. Das Ziel: die Batterie weiter zu optimieren und auf die Anforderungen verschiedener Märkte zuzuschneiden.

BTRY lizenziert die ursprünglich an der Empa entwickelte Technologie exklusiv. Die Gründer Abdessalem Aribia und Moritz Futscher sehen grosses Potenzial in ihrer Technologie und wollen mit ihrer Arbeit die Energiespeicherung nachhaltig revolutionieren. //



1

2

1
«Proof of Concept»: Zurzeit messen die einzelnen Zellen der neuartigen Dünnschicht-Festkörperbatterie des Empa-Spin-offs «BTRY» nur etwa 1 × 3 Millimeter.

2
Stachelig: Hautkrankheiten lassen sich dank Sternen aus Nanokeramik besser behandeln.

An Geschäftsideen mangelt es nicht

Mario Jenni, mario.jenni@empa.ch
Peter Frischknecht, peter.frischknecht@startfeld.ch

Die «Pipeline» des Business-Inkubators glaTec ist auch im Jahr 2024 gut gefüllt. Dies ist vor allem auf die steigende Beliebtheit des «Empa Entrepreneurship»-Programms zurückzuführen. In zwei Ausschreibungen wurden 2024 aus sieben sehr guten Bewerbungen vier herausragende ausgewählt und den angehenden Jungunternehmerinnen und -unternehmern die Chance gegeben, innerhalb eines Jahres die Machbarkeit ihrer Geschäftsideen nachzuweisen.

Das Spektrum künftiger Spin-offs der Empa ist breit. Es reicht von einer Software für Energiemanagement als Dienstleistung, um die Chancen von Elektromobilität und intelligenten Gebäuden für die Energiewende zu nutzen, über eine hitzebeständige Drohne für die Analyse von Brandherden und die Inspektion von Hochöfen bis hin zu einer neuen Technologie für die effiziente und skalierbare Produktion von Terahertz-Filtern mit zahlreichen Anwendungen von der medizinischen Diagnostik wie Hautkrebserkennung und Molekülspektroskopie bis hin zur Weiterentwicklung der Telekommunikation inklusive 6G. Also viele neue Produktideen, die in Zukunft Arbeitsplätze in der Schweiz schaffen werden.

Enge Zusammenarbeit unter den Forschungsinstitutionen des ETH-Bereichs

Erfreulich ist, dass letztes Jahr neben einem weiteren Spin-off-Projekt der Eawag mit der RAMMS AG auch ein Spin-off der WSL zu verzeichnen ist. Die Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) gehört neu zur Trägerschaft von glaTec und ist mit Christoph Hegg, dem stv. Direktor der WSL, im Vorstand vertreten.

1

2

1
Die «FireDrone» kann dank ihres isolierenden Mantels aus Aerogel bei einem Brandeinsatz Daten aus dem Brandgeschehen selbst bei grosser Hitze erfassen und an die Einsatzkräfte weiterleiten.

2
Der patentierte Luftstromverstärker des Empa-Spin-offs «Ionic Wind Technologies» beschleunigt Ionenwind viel stärker, als dies bisher möglich war.

Hohe Qualität der Jungunternehmen, sowohl im glaTec …

Im Jahr 2023 sammelten die glaTec-Start-ups insgesamt fast vier Millionen Schweizer Franken bei Investoren und Förderstiftungen ein, im letzten Jahr waren es bereits über fünf Millionen Schweizer Franken, eine erhebliche – und äusserst erfreuliche – Steigerung und ein Beweis für die hohe Qualität der Jungunternehmen im glaTec. Dies bestätigen auch die hervorragenden Platzierungen der Empa-Spin-offs Viboo AG und BTRY AG auf den Rängen 50 und 52 im Ranking der 100 besten Start-ups der Schweiz 2024.

… als auch im Startfeld

Donato Rubinetti gewann 2024 mit seinem Start-ups «Ionic Wind Technologies» neben dem Startfeld-Förderpaket auch den Startfeld Rohdiamant. Der mit 10 000 Franken dotierte Preis der St.Galler Kantonalbank zeichnet frühphasige Projekte aus, die aus dem Umfeld von Forschungs- und Bildungsinstitutionen kommen. Das Spin-off nutzt die Kraft elektrostatischer Felder, um elektrischen Strom direkt in Luftströme umzuwandeln – ganz ohne die herkömmlichen sperrigen Lüfter und Gebläse. Diese innovative, geräuschlose Technologie eignet sich für Kühlsysteme, Trocknungsvorgänge oder Luftreinigungen. Ionenwind-Systeme sind deutlich energieeffizienter als herkömmliche Lüftungen und tragen so zu einer Verbesserung der Umweltbilanz und Kostensenkung bei. Anfangs fokussiert «Ionic Wind Technologies» auf den Bereich Kühlung von Elektronik-Geräten.

Schon bald wird das Empa-Spin-off fähig sein, sich für den «HSG START Accelerator» zu qualifizieren. Dieses neue Förderprogramm soll technologiestarke Start-ups, die bereits Produkte und Kunden haben, in ihrem Wachstum unterstützen und für die Einwerbung von Investorengeldern fit machen. Dafür legen die Universität St.Gallen, START Global sowie der Switzerland Innovation Park Ost (zu dem auch Startfeld gehört) ihre Kompetenzen und Netzwerke in der Start-up-Förderung zusammen. Finanziert wird das Programm derzeit massgeblich vom Kanton St.Gallen, langfristig soll es selbsttragend sein. //

Talentförderung stärkt strategische Forschungsbereiche

Dr. Martin Gubser, martin.gubser@empa.ch
Loris Pandiani, loris.pandiani@empa.ch

Der Empa Zukunftsfonds erhielt im Jahr 2024 Spendenzusagen von insgesamt 3,2 Mio. CHF. Dank den grosszügigen Zuwendungen von Stiftungen und Privatpersonen – darunter ein substanzieller Beitrag einer privaten Spenderin sowie ein Legat von Heinz A. Oertli – konnten wichtige neue Forschungsprojekte gestartet und damit die Karrieren von jungen Talenten entscheidend gefördert werden. So wurden mit den Spendeneinnahmen im vergangenen Jahr fünf Doktorandinnen und Doktoranden sowie vier Postdocs finanziert.

Forschungsfonds zu antimikrobiellen Resistenzen

Dank der grosszügigen Unterstützung einer Privatspenderin konnte ein Fonds für die Forschung an antimikrobiellen Resistenzen errichtet werden. Das Forschungsgebiet stellt einen Schwerpunkt in der Gesundheitsforschung der Empa dar (siehe S. 36). Bei längerer Einnahme von falsch dosierten Antibiotika können Keime Resistenzen entwickeln. Als Folge davon werden sie «immun» gegen alle bislang entwickelten antibiotischen Substanzen. Heute sterben laut der Weltgesundheitsorganisation WHO bereits jährlich rund 5 Millionen Menschen weltweit an den Folgen von Infektionen mit resistenten Keimen – bis ins Jahr 2050 dürfte sich diese Zahl verdoppeln, falls nichts unternommen wird.

An der Empa arbeiten Forschende an verschiedenen Ansätzen, um diese «stille Pandemie» zu bekämpfen. Die Projekte zur Vorbeugung, Erkennung und Behandlung von Antibiotikaresistenzen basieren auf neuen Materialien und Technologien. Mit dem neuen Fonds sollen in den kommenden Jahren dieser Forschungsbereich weiter gestärkt und gleichzeitig junge vielversprechende Forschungstalente gefördert werden. Ziel ist es, das Fondsvermögen laufend zu erweitern.

Ein Legat für die Forschung im Bereich Augenheilkunde

Im Juni 2024 ist Heinz A. Oertli, ein Freund und Förderer der Empa, im Alter von 94 Jahren verstorben. Heinz Oertli hat zu Lebzeiten eine Firma zur Entwicklung und Herstellung von Präzisionsinstrumenten für die Augenchirurgie aufgebaut. Da ihm das Thema Augenheilkunde auch nach dem Verkauf der Firma weiterhin am Herzen lag, beschloss er 2022, einen Fonds an der Empa zu errichten. Mit dem «Heinz A. Oertli Fonds für Augenheilkunde» konnten in den vergangenen drei Jahren verschiedene Projekte ermöglicht werden. Drei Doktorandinnen und Doktoranden sowie eine Postdoktorandin erhielten dadurch die Möglichkeit zum Einstieg in eine wissenschaftliche Karriere – beispielsweise Martina Viola. Die Postdoktorandin arbeitet an einem funktionalen Gewebeklebemittel zur effizienten Behandlung infizierter Hornhautverletzungen. Einerseits soll dieses antimikrobiell wirken, andererseits den Kollagenabbau verhindern. Damit soll eine nahtlose Heilung ermöglicht werden, was weltweit vielen Menschen helfen würde, die an Hornhautdefekten leiden. Mit dem Legat, das Heinz A. Oertli der Empa hinterliess, kann der Fonds nun über mindestens zehn Jahre hinweg weitere ophthalmologische Projekte fördern.

CO_2 in Rohstoffe umwandeln

Die durch den Menschen verursachten Treibhausgasemissionen, vor allem CO_2 und Methan, führen zu einer stetigen Klimaerwärmung mit zahlreichen Folgen, zum Beispiel eine schwindende Biodiversität und zunehmende Umweltkatastrophen. Das Problem: Emittiertes CO_2 wird auf natürlichem Weg erst im Verlauf von vielen Jahrhunderten wieder aus der Atmosphäre eliminiert. Aus diesem Grund hat die Empa die Forschungsinitiative «Mining the Atmosphere» (siehe S. 28) lanciert. In dieser arbeiten 13 Forschungsabteilungen gemeinsam an Technologien, um überschüssiges CO_2 aus der Atmosphäre zu entfernen und als Rohstoff nutzbar zu machen.

Eines der «Mining the Atmosphere»-Projekte konnte dank der grosszügigen Unterstützungen der Stiftung climatoor und der Dimitris N. Chorafas-Stiftung gestartet werden. In diesem Projekt wollen die Empa-Forscher Dirk Hegemann und Ramses Snoeckx einen neuartigen Prozess für die Umwandlung von CO_2 entwickeln. Dazu verwenden sie Plasmatechnologie. Plasma, der vierte Aggregatzustand der Materie, ist hochreaktiv und bietet grosses Potenzial, aktuelle Herstellungsverfahren zu ersetzen, die auf fossilen Brennstoffen basieren. Mit Plasmaenergie werden Gase in geladene Teilchen zerlegt, was eine Vielzahl von Reaktionen ermöglicht. So kann etwa aus der Atmosphäre gewonnenes CO_2 in CO und O_2 umgewandelt werden. CO kann dann zur Herstellung von Chemikalien oder in der Stahlindustrie genutzt werden. Bei Erfolg könnte das neue Verfahren also gleich eine zweifache Reduktion der CO_2-Emissionen bewirken: Einmal durch die Nutzung des aus der Atmosphäre gewonnenen CO_2 als Rohstoff und einmal durch den Ersatz bestehender Herstellungsprozesse, die aktuell grosse Mengen an CO_2 ausstossen. //

1

2

1
Empa-Forscher Dirk Hegemann und Ramses Snoeckx entwickeln mit Hilfe eines Plasmareaktors einen neuartigen Prozess für die Umwandlung von CO_2.

2
Postdoktorandin Martina Viola arbeitet an einem funktionalen Gewebeklebemittel zur effizienten Behandlung infizierter Hornhautverletzungen.

Globalen Herausforderungen mit globalen Partnerschaften begegnen

Prof. Dr. Tanja Zimmermann, tanja.zimmermann@empa.ch

Ein Wesensmerkmal der Forschung an der Empa ist ihr Anspruch, zur Lösung «echter» Probleme beizutragen – sprich: einen Impact in der realen Welt zu haben. Daher ist der nationale, aber auch der internationale Austausch so zentral – einerseits, um das Wissen und die Innovationen, die in den Empa-Labors entstehen, hinaus in die Welt zu tragen, andererseits, um sozusagen «von aussen» wieder neue Anregungen, Inspirationen und Fragestellungen zu erhalten. Zudem sind die meisten unserer aktuellen Herausforderungen ohnehin nicht im Alleingang zu meistern, internationale Netzwerke und Partnerschaften daher unverzichtbar.

Gleich mehrfach standen im vergangenen Jahr Besuche und Gegenbesuche mit Partnern aus Deutschland auf dem Programm. So war etwa im März eine Delegation aus Baden-Württemberg unter Leitung von Petra Olschowski, Ministerin für Wissenschaft, Forschung und Kunst, zu Besuch an der Empa und an der Eawag sowie im NEST, um sich über nachhaltige Bautechnologien sowie eine nachhaltige Wassernutzung auszutauschen und Möglichkeiten einer verstärkten Zusammenarbeit auszuloten, wie sie etwa in der «UMAR»-Unit des NEST bereits mit dem Karlsruher Institut für Technologie (KIT) besteht.

Just mit dem KIT fanden dann auch bereits mehrere Meetings statt mit der Absicht, auf dem Gebiet der Quantentechnologien sowie im Bereich der Gesundheitsforschung künftig intensiver zu kooperieren. Und im Dezember tauschte eine weitere deutsche Delegation mit Entscheidungsträgern aus Politik, Verwaltung und Wirtschaft sich zum Thema Zukunftstechnologien mit der Empa-Direktion aus.

Im März traf sich eine BASF-Delegation unter Leitung des CEO, Martin Brudermüller, mit der Empa-Direktion sowie mit ETH-Ratspräsident Michael Hengartner und besichtigte den (damaligen) Rohbau der neusten NEST-Unit «STEP2», deren Hauptpartner die BASF ist und in der das Unternehmen zahlreiche Innovationen zur Marktreife bringen will.

Auch die traditionell guten Beziehungen zu Partnern in Grossbritannien konnten im vergangenen Jahr weiter vertieft werden. Der britische Botschafter in der Schweiz und in Liechtenstein, James Squire, besuchte im April die Empa in St. Gallen; er besichtigte zusammen mit Empa-Direktorin Tanja Zimmermann einige Labors und tauschte sich am benachbarten Innovationspark OST mit verschiedenen Start-up-GründerInnen zum Thema Unternehmertum aus. Und im Oktober war eine Delegation von «Innovate UK», der britischen Innovationsförderagentur und somit dem Pendant zur Innosuisse, gemeinsam mit verschiedenen britischen Start-ups an der Empa zu Besuch, um sich im NEST zum Thema Künstliche Intelligenz und deren Anwendung im Bau- und Gebäudebereich und über effektive Start-up-Förderung auszutauschen und dabei auch mögliche Synergien auszuloten.

Trotz deutlich längerem Anreiseweg fanden auch mehrere Delegationen aus Asien den Weg an die Empa. So war etwa im April die « Building Authority» aus Singapur zu Besuch im NEST und diskutierte mit dem stellvertretenden Empa-Direktor Peter Richner die Zukunft des Bauens. Ausgangspunkt war unter anderem das gemeinsam mit dem «Singapore-ETH Center» (SEC) durchgeführte multidisziplinäre Forschungsprojekt «Cooling Singapore», bei dem ein digitaler städtischer Klima-Zwilling des Stadtstaats («Digital Urban Climate Twin») entwickelt wurde, um das Problem der städtischen Hitze in Singapur mit Hilfe von (städte-)baulichen Massnahmen in den Griff zu bekommen. Im April waren die Botschafter der ASEAN-Länder zu Gast, und im Oktober besichtigte eine Ministerialdelegation aus Südkorea ebenfalls das NEST sowie einige Forschungsprojekte im Bereich der Quantentechnologien.

Quasi in umgekehrter Richtung erfolgte der Besuch von Empa-Direktorin Tanja Zimmermann und Pietro Lura, Leiter der Forschungsabteilung «Beton und Asphalt», im September letzten Jahres, um mit der Infrastrukturbehörde von Katar eine Vereinbarung über eine verstärkte Zusammenarbeit im Bereich nachhaltiger Strassenbeläge zu unterzeichnen.

Und im April war Empa-Direktionsmitglied Lorenz Herrmann Teil einer Schweizer Delegation unter Leitung von Staatssekretärin Martina Hirayama vom Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation (SBFI), um mit Partnern in Polen Kooperationsmöglichkeiten im Rahmen des Schweizer Kohäsionsbeitrags zu identifizieren. Kurz zuvor war bereits eine polnische Delegation unter Leitung des «Łukasiewicz Research Network» in der Schweiz, um gemeinsam mit den Institutionen des ETH-Bereichs Forschungsfelder von gemeinsamem Interesse zu definieren. //

1

2

3

4

5

6

1
Peter Richner (2. v.l.) stellt einer Delegation aus Baden-Württemberg unter Leitung von Petra Olschowski, Ministerin für Wissenschaft, Forschung und Kunst, die NEST-Unit «Urban Mining und Recycling» vor.

2
Empa-Forscher Francis Schwarze (Mitte) stellt dem britischen Botschafter in der Schweiz und in Liechtenstein, James Squire, das Projekt Marmorholz vor.

3
Empa-Direktionsmitglied Lorenz Herrmann (rechts) war im April Teil einer Schweizer Delegation unter Leitung von Staatssekretärin Martina Hirayama vom Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation (SBFI), um mit Partnern in Polen Kooperationsmöglichkeiten im Rahmen des Schweizer Kohäsionsbeitrags zu identifizieren.

4
Im Dezember tauschte sich eine Delegation aus Deutschland mit Entscheidungsträgern aus Politik, Verwaltung und Wirtschaft mit Vertretern der Empa-Direktion zum Thema Zukunftstechnologien aus. Im Bild der Bundestagsabgeordnete Bernhard Siegfried Loos.

5
Eine BASF-Delegation unter Leitung von CEO Martin Brudermüller (Mitte) mit der Empa-Direktion sowie mit ETH-Ratspräsident Michael Hengartner im (damaligen) Rohbau der NEST-Unit «STEP2», deren Hauptpartner die BASF ist.

6
Im April begrüsste Empa-Direktorin Tanja Zimmermann Botschafter der ASEAN-Länder an der Empa.

Auf dass das Haus voll werde …

Dr. Michael Hagmann, michael.hagmann@empa.ch

Dialog funktioniert in der Regel am besten im direkten Austausch, also von Angesicht zu Angesicht. Das hat sich die Empa im vergangenen Jahr zu Herzen genommen – und an mehreren Grossanlässen den direkten Kontakt zu ihren Anspruchsgruppen aus Öffentlichkeit, Politik und Wirtschaft gesucht.

Offene Türen am Standort Dübendorf

Das Highlight des Jahres in diesem Zusammenhang war der Tag der offenen Tür in Dübendorf im September. Trotz kühler und gelegentlich nasser Witterung strömten rund 7000 Besucherinnen und Besucher auf den Empa-Eawag-Campus. An rund 70 Posten, bei Führungen, Workshops und Vorträgen lernten Klein und Gross die Forschung der Empa in verschiedenen Themenwelten wie «Energiewende», «Klimawandel», «Schwindende Ressourcen» und «Gesundes Leben, gesunde Umwelt» live kennen. Auch den nagelneuen Forschungscampus «co-operate» mit zahlreichen Innovationen aus den Empa-Labors konnte das Publikum erkunden: so etwa das grosse Erdsondenfeld, das Sommerwärme für den Winter speichert. Für Jugendliche, die gleich selbst Hand anlegen wollten, präsentierte die Empa ihre spannenden Lehrberufe. Ausserdem zeigten verschiedene Spinoffs der Empa, wie Innovationen aus den Labors in die reale Welt gelangen.

Am Tag vor dem grossen Event lud die Empa zudem ihre Partner aus Politik und Industrie zu einem exklusiven «Peek Preview» ein und tauschte sich mit ihnen zu den zentralen Herausforderungen – sprich die eingangs erwähnen Themenwelten des Anlasses – aus und sie diskutierten, wie sich diese mit Hilfe innovativer Technologien bewältigen lassen.

Empa-Exponat im Verkehrshaus der Schweiz

Doch damit nicht genug: Gleich zwei neue NEST-Units wurden 2024 feierlich eröffnet – «STEP2» mit Hauptpartner BASF im August sowie der «DroneHub» mit dem Imperial College London und der EPFL im November (siehe Seite 20). Zudem engagiert sich die Empa seit 2023 mit der ETH Zürich, der EPFL und dem PSI in der «Joint Initiative» des ETH-Bereichs «Energy Science for Tomorrow». Durch eine Partnerschaft mit dem Verkehrshaus der Schweiz in Luzern soll der Dialog mit der Bevölkerung zum Thema Energiewende und Netto-Null gefördert werden, um gemeinsam ein klimaneutrales Energiesystem aufzubauen. Im Oktober wurde ein neues Exponat in der «Experience Energy!»-Ausstellung am Verkehrshaus eröffnet – der «Emission Explorer». Mit diesem Empa-Exponat können Besucherinnen und Besucher spielerisch ihren individuellen CO_2-Fussabdruck ermitteln – und erfahren auch gleich, in welchen Lebensbereichen sie persönlich einen konkreten Beitrag zu einer nachhaltigeren Gesellschaft – und einem kleineren CO_2-Fussabdruck – leisten können.

Zeitgleich mit der Eröffnung des «Emission Explorer» fanden vom 18. bis 20. Oktober die «Energy Days» im Verkehrshaus statt. Während drei Tagen kam das Publikum mit den vielfältigen Aspekten der Energie- und Materialforschung der Empa in Berührung. Mehr als 1000 Besucherinnen und Besucher gingen etwa mit den Robotern der Bildungsinitiative «Smartfeld», mit der die Empa am Standort in St. Gallen eng zusammenarbeitet, auf eine Energiemanagement-Challenge. Über animierte Vorlesungen und Bastelstunden zum Empa-Kinderbuch «Zukunfts(K)reise» kamen Kinder mit Konzepten aus der Empa-Forschung zu den planetaren Grenzen und zur Kreislaufwirtschaft in Berührung. Zudem präsentierten Forschende der Empa gemeinsam mit den KollegInnen des PSI dem interessierten Publikum die gemeinsame «Synfuels»-Initiative und führten spannende Gespräche zu synthetischen Treibstoffen und dem Fliegen der Zukunft.

1
Eines der Ziele der Empa ist es, vor allem junge Leute – also die künftigen Entscheidungsträgerinnen und -träger – mit den Technologien vertraut zu machen, die unsere Zukunft prägen werden.

2
Tom Russi (rechts), Leiter Projekt- und Programmförderung der Innosuisse, hörte mit Empa-Direktorin Tanja Zimmermann dem Forscher Michael Stuer aufmerksam zu, wie er das Keramik-Projekt «Star Cure» vorstellt.

3
Die Bundeshaus-Fraktion der Grünen zu Besuch im NEST, wo Geschäftsführer Reto Largo (rechts) ihnen die Highlights der «HiLo»-Unit erklärt.

4
Chemie-Nobelpreisträger Stanley Whittingham (ganz rechts) besuchte zusammen mit Teilnehmenden der «Swiss Battery Days» die Empa. Der Pionier in der Entwicklung des Lithium-ionen-Akkus interessierte sich dabei besonders für die Batterieforschung in den Labors von Corsin Battaglia (ganz links).

5
Im neu eröffneten «House of Energy» lädt die mit Beteiligung der Empa entstandene interaktive Dauerausstellung «Experience Energy!» das Publikum dazu ein, sich mit dem komplexen und spannenden Themenkreis Energie und Nachhaltigkeit zu beschäftigen.

6
Gross und klein erfreuen sich am Empa-Kinderbuch «Zukunfts(K)reise», das an den «Swiss Energy Days» erstmals vorgestellt wurde.

1

2

3

4

5

6

«Mining the Atmosphere»

Thematisch im Zentrum der Kommunikations- und Outreach-Aktivitäten stand 2024 die ambitionierte Empa-Forschungsinitiative «Mining the Atmosphere», die im grossen Stil atmosphärisches CO_2 einfangen und dieses in wirtschaftlich nützliche und zentrale Materialien wie Beton und andere Baumaterialien binden will. Diese Vision und erste Ergebnisse wie einen Kohlenstoff-haltigen Beton präsentierten Empa-Forschende unter anderem an der open-i in Zürich, der Nachfolgeveranstaltung des «Swiss Innovation Forum», an der «Swissbau» sowie – digital – über ein Special Feature des Livestreams «Bright Minds», an dem Peter Richner und Nathalie Casas diesen Lösungsansatz anhand zahlreicher Beispiele erläuterten, aber auch auf die vielen noch zu bewältigenden «Hindernisse» hinwiesen.

Aber auch die «normalen» Besucherführungen durch das NEST und die Empa-Labors waren 2024 wieder äusserst beliebt; insgesamt durfte die Empa knapp 12 000 Besucherinnen und Besucher an ihren Standorten willkommen heissen. //

So vielseitig ist die Empa!

Melina Spycher, melina.spycher@empa.ch

Im vergangenen Jahr wurden die regelmässigen «Women meet Women»-Lunches wieder ins Leben gerufen. Die Mittagstreffen sind eine Plattform, um den Austausch zwischen Mitarbeiterinnen der Empa und der Eawag zu fördern und Raum für Vernetzung und gegenseitige Unterstützung zu bieten. Dabei erzählten spannende Gäste aus ihrer Karriere, etwa Tanja Zimmermann, Katharina Maniura und Sara Marks (Eawag). Zudem stellte Barbara Favre das «Advance»-Netzwerk vor, bei dem die Empa als Mitglied (seit 2021) von spannenden Kursen und Veranstaltungen profitiert. Die «Women meet Women»-Lunches haben sich inzwischen als beliebter Treffpunkt etabliert und tragen aktiv zur Stärkung des Mitarbeiterinnen-Netzwerks bei.

Ein weiterer Meilenstein war der Aufbau des LGBTQIA + -Netzwerks «Queers and Peers», ebenfalls zusammen mit der Eawag. Dieses bietet mit regelmässigen informellen Treffen Raum für einen offenen Dialog, gegenseitige Unterstützung und die Sichtbarkeit von LGBTQIA + -Themen innerhalb der beiden Forschungsinstitutionen.

Stärkung von Frauen in der Wissenschaft und Führung

Die zweite Runde des feM-LEAD Programms («female Mentoring: Leadership for Equity and Diversity») startete erfolgreich mit sechs Teilnehmerinnen der Empa. Die Mentees aus den vier ETH-Forschungsinstitutionen profitierten von individuellem 1:1-Mentoring, interaktiven Workshops, Pitching Sessions, Intervisionen und vielfältigen Networking-Möglichkeiten. Das Programm unterstreicht das Engagement der Empa, Frauen gezielt in ihrer beruflichen Entwicklung zu unterstützen und langfristig den Frauenanteil in Führungspositionen zu erhöhen.

Nachwuchsförderung mit Begeisterung

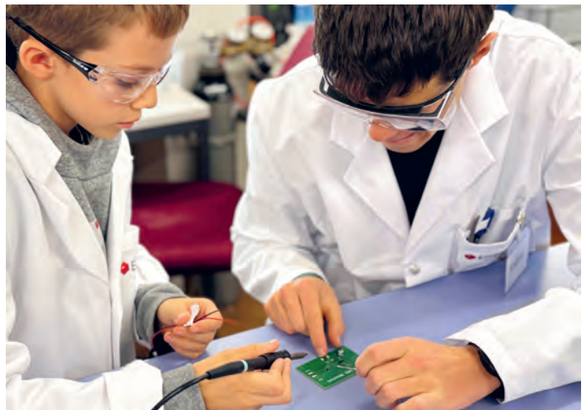
Der Nationale Zukunftstag war auch 2024 ein voller Erfolg. 79 Kinder und Jugendliche besuchten die Empa und erlebten spannende Workshops und Einblicke in die Welt der Wissenschaft und Technik. Diese Veranstaltung ermöglichte es dem Nachwuchs, Forschung und Entwicklung hautnah zu erleben, und weckte Begeisterung für MINT-Berufe.

Zusätzliche Höhepunkte

Am Tag der offenen Tür bot das «Diversity Wheel» den Besucherinnen und Besuchern die Möglichkeit, sich spielerisch mit Themen der Vielfalt an der Empa auseinanderzusetzen. Der «Potluck Apéro» im Rahmen des Projekts «Homes of Empa» brachte Mitarbeitende zusammen, um kulinarische Spezialitäten aus ihren Heimatländern zu teilen und so die kulturelle Vielfalt der Empa lebendig zu gestalten.

Die Empa wird auch in Zukunft ihre Bemühungen fortsetzen, ein diverses, inklusives und respektvolles Arbeitsumfeld zu schaffen. Die positiven Entwicklungen im Jahr 2024 bestärken darin, neue Initiativen zu ergreifen und bestehende Programme weiter auszubauen. //

1



3

2

1
Empa-Direktorin Tanja Zimmermann (links) sprach an einem der im Jahr 2024 wieder neu lancierten Lunch-Seminare «Women meet Women» zu einer erfreulich grossen Schar Mitarbeiterinnen.

2
Melina Spycher stellte die Fachstelle Diversität, Chancengerechtigkeit & Inklusion (DEI) am Tag der offenen Tür in Dübendorf vor.

3
Der Nationale Zukunftstag 2024 liess den Nachwuchs Forschung und Entwicklung hautnah erleben.

Der Forschungscampus wird zum Lebensraum aufgewertet

Dr. Dionys Hallenbarter, dionys.hallenbarter@eawag.ch

Seit Mai 2024 wird die Rolle des Nachhaltigkeitsbeauftragten zwischen Empa und Eawag geteilt mit dem Ziel, einen synergistischeren Ansatz für das Nachhaltigkeitsmanagement der beiden Institute an allen Standorten zu verfolgen. Ebenso wurde das Umweltteam mit Freiwilligen aus beiden Instituten erweitert. Das Team fungiert als Think-Tank, Motivator, Informationsgeber, Koordinierungsstelle und setzt auch selbst Projekte um.

1

Lebensraum Campus

Seit einigen Jahren entwickelt sich der Campus in Dübendorf schrittweise von einem Industrieareal hin zu einem fussgängerorientierten und lebhaften Forschungscampus. Im vergangenen Jahr hat sich der Campus insbesondere durch die Realisierung des «Grünen Bandes» merklich verändert. Dieses soll langfristig einen multifunktionalen Raum schaffen, der die menschliche Nutzung, Bildung und Forschung sowie die Förderung der Biodiversität vereint. Der Campus soll eine Atmosphäre der Offenheit, Innovation und Inspiration vermitteln. Dabei sollen auch inter- und transdisziplinäre Demonstratoren oder Freiluftversuche zu aktuellen Themen wie Hitzeminderung, Schwammstadt oder blau-grüne Infrastruktur realisiert werden. Forschung soll auf dem Campus praxisnah und interaktiv erlebt werden können.

Grünflächen und Biodiversität

Der «Lebensraum Campus» soll eine hohe Vielfalt an Pflanzen und Tieren aufweisen, die in einem dynamischen Ökosystem zusammen mit Menschen und Arbeitstätigkeiten zusammenleben. Typische Merkmale sind Arten- und Habitatvielfalt, Vernetzung, naturnahe Gestaltung, Integration von Wasserökosystemen und umweltfreundliche Bewirtschaftung. Ziel ist es, alle Grünflächen nach naturnahen Grundsätzen zu gestalten und zu pflegen. Für alle Areale von Empa und Eawag wird das Zertifikat «Stiftung Natur & Wirtschaft» angestrebt. Die Rezertifizierung konnte letzten Herbst bei den Standorten Eawag und Empa in St. Gallen erfolgreich durchgeführt werden. Bei der Empa in Dübendorf ist das Verfahren noch nicht abgeschlossen. Ergänzend zur Rezertifizierung wurde auch ein Leitfaden für ein ökologisches Grünflächenmanagement erarbeitet.

Ein weiterer Teilaspekt auf dem Campus ist die Minimierung der Lichtemissionen. Diese haben insbesondere Auswirkungen auf Sicherheit, Energieeffizienz und Ökologie. Aktuell wird ein Konzept zur Gestaltung und Optimierung der Aussenbeleuchtung auf dem Campus erarbeitet. Ziel ist es, funktionale, ästhetische und nachhaltige Beleuchtungslösungen zu entwickeln. Im vergangenen Jahr wurde zudem ein Projekt zur effizienteren Innenbeleuchtung gestartet, indem vermehrt LED und smarte Technologien zum Einsatz kommen.

Energie und Klima

Um die eigenen Treibhausgasemissionen weiter zu verringern, sollen die Gebäudeemissionen bis 2030 im Vergleich zu 2006 um mehr als 75 Prozent reduziert werden. Dazu sollen das bestehende Mitteltemperaturnetz (VL 38 °C) ausgebaut und die Vorlauftemperaturen in Gebäuden auf 50 °C (aktuell 65 °C) gesenkt werden. Ergänzend wurde bereits 2023 ein grosser, saisonaler Erdwärmespeicher mit 144 Erdsonden realisiert, der als Wärmequelle und -senke dient. Für eine weitere Reduktion des Heizbedarfs sollen smarte, selbstlernende Thermostate in sämtlichen Gebäuden sorgen, die Ende 2024 installiert wurden. Mit all diesen Massnahmen soll ab 2030 auf Erd- oder Biogas verzichtet werden können. Inklusive der Spitzenlastabdeckung durch das bestehende Biogas-Blockheizkraftwerk führen die Massnahmen zu einer Reduktion der CO_2-Emissionen von über 90 Prozent im Vergleich zu 2018.

Neben den Anpassungen in der Wärmeversorgung sollen auf dem Campus vermehrt erneuerbare Energien genutzt werden. Dazu wird aktuell eine Solarpotenzialanalyse für alle Dachflächen erarbeitet. Die Analyse bewertet das Eignungspotenzial der Flächen und dient als Entscheidungsgrundlage für eine Projekt-Roadmap.

Neben diesen Projekten wurden im vergangenen Jahr auch Themenbereiche auf strategischer Ebene angepackt. So wird derzeit eine Klima- und Umweltstrategie erarbeitet. Dabei werden weitere Themen in den Bereichen Energie – etwa Kälteversorgung und Geräteeffizienz –, Klima (zum Beispiel Mobilität) und Umwelt (zum Beispiel Plastikrecycling in den Labors) genauer betrachtet und Projekte abgeleitet. //

2

3

1
Wo vorher Autos parkiert waren, ist neu das «Grüne Band» entstanden. Seit einigen Jahren entwickelt sich der Dübendorfer Campus schrittweise von einem Industrieareal zu einem fussgängerorientierten und lebhaften Forschungscampus.

2
Die Beteiligten am «Clean-up Day» in St. Gallen freuen sich über die von ihnen erstellte neue Sandlinse für bodenbrütende Insekten.

3
Am Standort Dübendorf wurden am «Clean-up Day» auch grössere Gegenstände aus der Glatt geborgen.

Zahlen und Fakten

Forschende messen gerne, unter anderem auch ihre eigene Leistung: 2024 haben Empa-Forscherinnen und -Ingenieure 809 wissenschaftliche Publikationen veröffentlicht und 17 Entwicklungen zum Patent angemeldet. Ende Jahr liefen an der Empa 112 vom Schweizer Nationalfonds (SNF) finanzierte Projekte; 69 Projekte, die von der Innosuisse unterstützt wurden, und 92 EU-Projekte. Die 37 Spin-offs beschäftigten zusammen mit weiteren Start-ups in den beiden Business-Inkubatoren der Empa insgesamt 1223 Mitarbeitende.

Die Jahresrechnung der Empa wird, wie bei allen Institutionen des ETH-Bereichs, in Orientierung an IPSAS (International Public Sector Accounting Standards) erstellt. Sie finden sie unter *www.empa.ch/web/s604/annual-reports.*

Risikomanagement

Stefan Hösli, stefan.hoesli@empa.ch

Ziel des Risikomanagements an der Empa ist, mögliche Risiken für das Unternehmen und dessen Mitarbeitende frühzeitig zu erkennen und entsprechende Massnahmen zu treffen. Dieses System trägt zu einer gelebten Sicherheitskultur, sensibilisierten Mitarbeitenden und einer sich stetig verbessernden Sicherheitssituation an der Empa bei. Im Jahr 2024 wurde eine neue Regelung für das Risikomanagement erarbeitet, die Ziele, Strategie und die Risikobereitschaft der Institution in verschiedenen Tätigkeitskategorien explizit definiert und den Rahmen für die Arbeit des Risikomanagements festlegt.

Grundsätze im Umgang mit Risiken

Die Empa hat ihre Regelungen auf diesem Gebiet an den Vorgaben für das Risikomanagement im ETH-Bereich und beim Bund ausgerichtet. Ihre Sicherheits- und Risikopolitik legt den systematischen Umgang mit den vielfältigen Risiken verbindlich fest, definiert themenspezifisch die Bereitschaft, Risiken einzugehen, die Akzeptanz derselben und wie damit umzugehen ist. Alle Massnahmen verfolgen in erster Priorität den Schutz von Leib und Leben der Mitarbeitenden, der Gäste sowie aller Personen im Einflussbereich der Empa. Weitere Ziele sind der Schutz der Sachwerte und der Umwelt vor negativen Einwirkungen, die Erhaltung des erarbeiteten Know-hows sowie der Schutz des geistigen Eigentums und der Reputation der Empa. Das Hauptaugenmerk der Bemühungen liegt dabei auf der Prävention.

Das Risikomanagement erfolgt nach einem standardisierten Prozess, der mit einer periodischen Bestandesaufnahme von Risiken beginnt. Jedes Risiko wird nach möglicher Auswirkung und Eintrittswahrscheinlichkeit bewertet und in diversen Dimensionen beurteilt, zum Beispiel Finanz- und Reputationsrisiko. Schliesslich werden Massnahmen zur Eindämmung der Risiken definiert und umgesetzt. Im Risikocontrolling wird der Risikomanagementprozess und der Stand der Massnahmen regelmässig überprüft und, falls notwendig, entsprechend angepasst.

Tag der offenen Tür und andere Herausforderungen

Im September 2024 wurde am Standort Dübendorf mit dem Tag der offenen Tür ein Grossanlass mit ca. 7000 Besuchenden durchgeführt. Die Vorbereitungen für diesen Event begannen fürs Risikomanagement bereits im Jahr davor. Die Standortgemeinde benötigte zur Bewilligung des Anlasses ein umfassendes Sicherheitskonzept mit Lösungen für vielseitige Problemstellungen. So etwa mussten Fahrzeugsperren den Verkehr zurückhalten, den Blaulichtorganisationen aber jederzeit ungehinderten Zugang gewähren. Das Konzept reichte von der Notfallkommunikation über Lotsendienste, Funkanweisungen, sicherheitstechnische Beurteilung der wissenschaftlichen Versuche, dem Personenmanagement an den Posten und auf dem Gelände bis zum Umgang mit verdächtigen Gepäckstücken oder sonstigen Fundgegenständen. Dieses aufwändige Regelwerk wurde vom Team des «Risk Management» erstellt, implementiert und am Tag des Anlasses erfolgreich umgesetzt. Darin eingeflossen sind die Resultate zahlreicher Gespräche mit der Gemeinde, der Polizei, dem Flugplatz Dübendorf und weiteren Stakeholdern.

Ein weiterer Schwerpunkt 2024 waren Sicherheitsrundgänge über den gesamten Campus und durch alle Forschungsabteilungen. Diese ergaben einen umfassenden Überblick zur Sicherheitslage in den Abteilungen, kritische oder gravierende Mängel wurden keine gefunden, kleinere Mängel wurden identifiziert und umgehend behoben.

Weiterentwicklung der Sicherheitsorganisation

Ein zentraler Punkt der Prävention bildet die Schulung der Mitarbeitenden – bei mehr als 680 Ein- und Austritten und akademischen Gästen pro Jahr eine Herausforderung. Das Risikomanagement bietet deshalb ein breites Schulungsangebot an, für unterschiedliche Anwenderstufen in den Bereichen Chemie-, Nanotechnologie-, Laser-Sicherheit usw.

Der betriebliche Rettungsdienst und das Feuer- und Chemiewehrteam hielten ihr Übungsregime auch im vergangenen Jahr aufrecht. Mit punktuellen Weiterbildungen konnte der Ausbildungsstand weiter verbessert werden. Interne, integrale Übungen lieferten einen wichtigen Input für weitere Verbesserungen der Abläufe. Nach gemeinsamen Übungen mit Blaulichtorganisationen wurden auf beiden Seiten weitere Optimierungen implementiert.

Das Thema Informations- und IT-Sicherheit gewann angesichts der allgemeinen Bedrohungslage und durch die Häufung von Cyberangriffen weiter an Relevanz. Ein Fachteam implementierte ein Informationssicherheitskonzept, verschiedene Weisungen zur Informationssicherheit und entsprechende Massnahmen. Ausserdem wurde ein neues Notfallkonzept umgesetzt für verschiedene Szenarien, von Cyberattacken bis hin zu «normalen» Risiken.

Ein Audit der Eidgenössischen Finanzkontrolle (EFK) und Penetrationstests externer Experten rückten 2024 die Sicherheit der allgemeinen Betriebsinfrastruktur (OT) in den Fokus. Es wurden dabei zwar keine grösseren Risiken entdeckt, trotzdem aber einige punktuelle Verbesserungsmassnahmen definiert. //

Personelle Entwicklung

(Vorjahreszahlen in Klammern)

André Schmid, andre.schmid@empa.ch

Ende 2024 arbeiteten inkl. der Lernenden 1097 (1058) Personen an der Empa. Dies entspricht, bedingt durch die vielen Teilzeitmöglichkeiten, einem Vollzeitäquivalent von 1028,7 (994,5) Stellen.

Der Bestand an wissenschaftlichem Personal inklusive Doktoranden und Postdoktoranden beträgt 644 (610) Personen. Davon sind 101 (99) Senior Scientists. Als technisches/administratives Personal waren im Berichtsjahr 410 (403) Personen tätig. Der Frauenanteil von 32,4 (31,6) Prozent widerspiegelt die Absolventenzahlen der Universitäten und der ETH bei den Fakultäten, die an der Empa vertreten sind.

Der Ausländeranteil liegt mit 546 (494) Personen bei 49,8 (46,7) Prozent des gesamten Personalbestands. Aus dem EU-Raum stammen 321 (279) Personen, das sind 58,8 (56,5) Prozent aller ausländischen Mitarbeitenden.

Die Empa bietet eine breite Palette von Berufslehren an und beschäftigt 43 (45) Lernende. Auch 2024 haben alle Lernenden die Abschlussprüfungen bestanden. //

PERSONALBESTAND ENDE JAHR

	2023	2024
Wissenschaftliches Personal	**610**	**644**
Technisches / administratives Personal	**403**	**410**
Lernende	45	43
Total	**1058**	**1097**

Kennzahlen

WISSENSCHAFTLICHER OUTPUT

	2023	2024
ISI-Publikationen	**746**	**809**
Konferenzbeiträge	**1400**	**1478**
Doktoratsabschlüsse	**49**	**41**
Laufende Doktorate	**231**	**250**
Lehrtätigkeit (in Stunden)	**6732**	**6767**
Preise/Auszeichnungen	**81**	**98**

MEDIENPRÄSENZ

	2023	2024
Radio	105	143
TV	45	57
Print	1250	970
Online	7550	6380
Total	**8950**	**7550**
Sprachen	41	41

WISSENS- & TECHNOLOGIETRANSFER

	2023	2024
Neue F&E-Vereinbarungen	**238**	**194**
Aktive Verwertungsverträge (Lizenz / Option / Verkauf)	**45**	**47**
Neue Verwertungsverträge	**12**	**5**
Neue Patentanmeldungen	**10**	**17**

EMPA-AKADEMIE

	2023	2024
Veranstaltungen Total	**85**	**60**
Fachveranstaltungen für die Wissenschaft	29	18
Fachveranstaltungen für die Wirtschaft	17	13
Tagungen für Wissenschaft und Wirtschaft	19	16
Veranstaltungen für die Öffentlichkeit	13	13
Teilnehmende Total	6408	4143
Davon vor Ort / online	5385 / 1023	3725 / 418
Tag der offenen Tür (Dübendorf)	**—**	**7000**

SPIN-OFFS & START-UPS (Startfeld & glaTec)

	2023	2024
Firmen gesamt	**147**	**161**
Davon Spin-offs	37	37
Mitarbeitende gesamt	**1188**	**1223**
Davon Mitarbeitende der Spin-offs	221	216

LAUFENDE PROJEKTE

	2023	2024
SNF	**100**	**112**
Innosuisse	**84**	**69**
EU	**90**	**92**

Gremien

ETH-Rat

Der ETH-Rat leitet den ETH-Bereich mit den beiden Eidgenössischen Technischen Hochschulen und den vier Forschungsanstalten PSI, WSL, Eawag und Empa.

PRÄSIDENT

Michael O. Hengartner Prof. Dr.

VIZEPRÄSIDENTIN

Pascale Bruderer Unternehmerin / unabhängige Verwaltungsrätin

MITGLIEDER

Kristin Becker van Slooten Dr., EPF Lausanne
Marc Bürki Dipl. El.-Ing., Swissquote
Beatrice Fasana Dipl. Ing. Lm, Sandro Vanini SA
Anna Fontcuberta i Morra Prof. Dr., EPF Lausanne
Susan Gasser Prof. Dr., Dr. h.c. mult., Universität Basel
Joël Mesot Prof. Dr., ETH Zürich
Cornelia Ritz Bossicard Unabhängige Verwaltungsrätin
Christian Rüegg Prof. Dr., Paul Scherrer Institut PSI

Industriebeirat

Der Industriebeirat ist ein Gremium erfahrener Persönlichkeiten, das die Leitung der Empa bei grundlegenden Fragen berät.

PRÄSIDENT

Stefan Ramseier Dr., Consenec AG

MITGLIEDER

Burkhard Böckem Dr., Hexagon Geosystems Services AG
Christof Dutoit Straumann Group
Beat Flühmann Dr., Vifor Pharma Group
Markus Hofer Dr., Bühler AG
Katharina Lehmann Blumer-Lehmann AG
Samira Jafari Dr., Dätwyler AG
Chris Luebkeman Dr., ETH Zürich
Céline Mahieux Shell (Switzerland) AG

Forschungskommission

Die Forschungskommission berät die Empa-Leitung in Forschungsfragen, bei der Wahl des F + E-Spektrums und bei der Evaluation von F + E-Projekten.

PRÄSIDENT

Andrea Bergamini Dr., Empa

MITGLIEDER

Georg Spescha Dr., Empa (Geschäftsführer)
Rowena Crockett Dr., Empa
Urs T. Dürig Dr., SwissLitho AG
Thomas Egli Prof. em. Dr.
Alexander Ehret Dr., Empa
Thomas Geiger Dr., Empa
Costanza Giampietro Dr., Empa
Dirk Hegemann Dr., Empa
Inge Katrin Herrmann Prof. Dr., Empa
Joachim Mohn Dr., Empa
Dorina Opris Prof. Dr., Empa
Daniele Passerone Prof. Dr., Empa
Patrik Soltic Dr., Empa
Bart van Damme Dr., Empa
Mateusz Wyrzykowsky Dr., Empa

Organigramm

Stand Mai 2025

RESEARCH FOCUS AREAS (Forschungsschwerpunkte)

Nanoskalige Materialien und Produktionstechnologien
Dr. Lorenz Herrmann

Gebaute Umwelt
Prof. Matthias Sulzer

Gesundheit
Prof. Dr. René Rossi
Prof. Dr. Katharina Maniura

Energie, Ressourcen und Emissionen
Dr. Nathalie Casas

DIREKTION

Direktorin
Prof. Dr. Tanja Zimmermann

Stv. Direktor
Dr. Urs Leemann

Mitglieder
Dr. Nathalie Casas
Dr. Lorenz Herrmann
Prof. Dr. Manfred Heuberger
Dr. Urs Leemann
Prof. Dr. René Rossi

Research & Strategy Support
Dr. Björn Niesen

FORSCHUNGS-, WISSENS- UND TECHNOLOGIETRANSFER-PLATTFORMEN

NEST
Reto Largo

move
Dr. Nathalie Casas

ehub
Philipp Heer

Coating Competence Center
Dr. Lars Sommerhäuser

Empa-Akademie
Claudia Gonzalez

Business Incubators
glaTec
Mario Jenni
Startfeld / SIP Ost
Peter Frischknecht

International Research Cooperations
Prof. Dr. Tanja Zimmermann

DEPARTEMENTE

Advanced Materials and Surfaces
Dr. Lorenz Herrmann

Hochleistungskeramik
Dr. Johann Jakob Schwiedrzik

Fügetechnologien und Korrosion
Dr. Lars Jeurgens

Advanced Materials Processing
Prof. Dr. Patrik Hoffmann

nanotech@surfaces
Prof. Dr. Roman Fasel

Werkstoff- und Nanomechanik
Prof. Dr. Johann Michler

Dünnfilme und Photovoltaik
Dr. Yaroslav Romanyuk

Surface Science and Coating Technologies
Dr. Lars Sommerhäuser a.i.

Funktionspolymere
Prof. Dr. Frank Nüesch

Ingenieurwissenschaften
Prof. Matthias Sulzer

Ingenieur-Strukturen
Prof. Dr. Masoud Motavalli

Mechanical Systems Engineering
Prof. Dr. Giovanni Terrasi

Computational Engineering
Dr. Ivan Fabrizio Lunati

Experimental Continuum Mechanics
Prof. Dr. Edoardo Mazza

Beton und Asphalt
Prof. Dr. Pietro Lura

Urban Energy Systems
Dr. Georgios Mavromatidis

Sustainability Robotics
Prof. Dr. Mirko Kovac

Materials Meet Life
Prof. Dr. René Rossi
Prof. Dr. Manfred Heuberger

Magnetic and Functional Thin Films
Prof. Dr. Hans Josef Hug

Cellulose & Wood Materials
Dr. Gustav Nyström

Biomimetic Membranes and Textiles
Prof. Dr. René Rossi

Advanced Fibers
Prof. Dr. Manfred Heuberger

Nanomaterials in Health
Prof. Dr. Peter Wick

Biointerfaces
Prof. Dr. Katharina Maniura

Transport at Nanoscale Interfaces
Prof. Dr. Michel Calame

Energie, Mobilität und Umwelt
Dr. Nathalie Casas

Building Energy Materials and Components
Dr. Wim J. Malfait

Materials for Energy Conversion
Prof. Dr. Corsin Battaglia

Advanced Analytical Technologies
PD Dr. Davide Bleiner

Nano Particles
Prof. Dr. Jing Wang

Luftfremdstoffe / Umwelttechnik
Dr. Lukas Emmenegger

Chemische Energieträger und Fahrzeugsysteme
Christian Bach

Materials for Renewable Energy
Prof. Dr. Andreas Züttel (Antenne Sion)

Technologie und Gesellschaft
Dr. Patrick Wäger

Akustik / Lärmminderung
Dr. Jean Marc Wunderli

Corporate Services
Dr. Urs Leemann

Informatik
Fabio Consani

Konstruktion / Werkstatt
Stefan Hösli

Finanzen / Controlling / Einkauf
Susann Hug

Kommunikation
Dr. Michael Hagmann

Personal
André Schmid

Wissens- und Technologietransfer / Recht
Marlen Müller

Immobilien
Kevin Olas

ABTEILUNGEN

ZENTREN

Zentrum für Elektronenmikroskopie
Prof. Dr. Rolf Erni

Zentrum für Röntgenanalytik
Prof. Dr. Antonia Neels

Analytikzentrum
Markus Zennegg a.i.

Bibliothek (Lib4RI)
Dr. Lothar Nunnenmacher

Entrepreneurship / Industry Relations
Gabriele Dobenecker

Fundraising
Dr. Martin Gubser

Scientific IT
Prof. Dr. Eleni Pratsini

Empa-Portal portal@empa.ch / Tel. +41 58 765 44 44 / empa.ch/empa-portal
Eine vollständige Übersicht der Interessenbindungen der Direktionsmitglieder finden Sie auf: *https://www.empa.ch/web/empa/vested-interests*

Finanzbericht 2024

Die Jahresrechnung der Empa wird, wie bei allen Institutionen des ETH-Bereichs, seit dem 1. Januar 2015 in Orientierung an IPSAS (International Public Sector Accounting Standards) erstellt. Ziel dieses internationalen Rechnungslegungsstandards ist es, Transparenz, Vergleichbarkeit und Qualität der finanziellen Berichterstattung gegenüber der Öffentlichkeit und den Geldgebern zu verbessern.
Rundungsdifferenzen: Die Summe der in diesem Dokument ausgewiesenen Zahlen stimmt möglicherweise nicht genau mit den in den Tabellen dargestellten Gesamtbeträgen überein. Veränderungen werden auf nicht gerundeten Zahlen berechnet und können von einem Wert abweichen, der auf den in den Tabellen dargestellten gerundeten Werten basiert.

74
Erfolgsrechnung

76
Bilanz

78
Eigenkapitalnachweis

82
Geldflussrechnung

84
Anhang

139
Bericht der Revisionsstelle

Geschäftsfeldentwicklung Empa

Die solide Grundfinanzierung durch den Bund sowie jährlich zusätzlich eingeworbene Drittmittel bilden das Fundament, auf dem die Empa ihre Schlüsselrolle als Brückenbauerin zwischen Forschung, Industrie und Gesellschaft auch in Zukunft weiter ausbauen kann. Dieses Finanzierungsmodell ermöglicht es, langfristige Forschungsprojekte zu fördern, deren Ergebnisse – oft nach Jahren oder gar Jahrzehnten intensiver Grundlagen- und anwendungsorientierter Arbeit – den Weg in innovative Industriezweige und gesellschaftliche Anwendungen finden. Ob es sich um wirtschaftliche Impulse in Form von Produktinnovationen handelt, die zu neuem Wachstum und Beschäftigung führen, oder um wissenschaftliche Erkenntnisse, die politische Entscheidungen fundiert unterstützen – beide Bereiche sind entscheidend für die zukünftige Entwicklung.

Die Innovationskraft und damit die Fähigkeit, kontinuierlich neue Produkte auf den Markt zu bringen, ist für die Schweizer Wirtschaft entscheidend. Die Empa unterstützt sie dabei. Eine verlässliche und stabile Grundfinanzierung ist daher essentiell, denn sie ermöglicht einerseits die langfristige Planung und damit die Adressierung von zukünftigen Herausforderungen, und sie sichert andererseits die strategische Handlungsfähigkeit und die Agilität der im Kern auf Langfristigkeit ausgerichteten Forschungsaktivitäten. Die Diversifikation der Finanzierungsquellen und ein konsequentes Kostenmanagement sind notwendig, um eine nachhaltige Entwicklung sicherzustellen. Aufgrund ihres Geschäftsmodells und ihrer Kernaufgaben ist die Empa darauf angewiesen, mit einer adäquaten finanziellen Steuerung ein Mindestmass an Reserven zu bilden und diese selbstständig bewirtschaften zu können. Die Reserven dienen einerseits zur Risikoabsicherung, vielmehr aber noch, um neben den langfristig verpflichteten Projektmitteln auch agil und situativ auf Opportunitäten und Herausforderungen reagieren zu können. Unsere momentan noch vorhandenen Reserven sind für die Sicherung der Werthaltigkeit von unserer Infrastruktur und dringende Investitionen in unsere Forschung und den Gerätepark verplant, um einerseits die Vorgaben des Bundes zu erfüllen und andererseits die Erbringung unserer Forschungs- und Transferleistungen sicherzustellen.

Die Bewältigung von Herausforderungen erfordert eine enge Zusammenarbeit zwischen Unternehmen, Politik/Bundesämtern und Forschungseinrichtungen. Innovation, Investitionen in Forschung und Entwicklung, Ausbildung hochqualifizierter Fachkräfte und eine nachhaltige Ausrichtung sind Schlüsselfaktoren für den Wohlstand und die internationale Wettbewerbsfähigkeit der Schweiz.

Die folgenden Kernthemen werden an der Empa in den kommenden Perioden prioritär verfolgt:

1. Energie, Ressourcen und Emissionen
- **CO_2-neutrale Energiesysteme:** Entwicklung fortschrittlicher Batterietechnologien, synthetischer Kraftstoffe und hoch leistungsfähiger Wärmedämmmaterialien
- **CO_2-Abscheidung und Negativemissionen:** Innovative Technologien wie CO_2-bindende Materialien und Pyrolyseprozesse zur Reduktion von CO_2 in der Atmosphäre
- **Nachhaltige Mobilität:** Elektrifizierung, Stabilität des Stromnetzes durch Fahrzeug-zu-Netz-Systeme, Entwicklung synthetischer Treibstoffe, und geräuscharme Materialien für Verkehrsinfrastrukturen

2. Gebäudebereich
- **Netto-Null und Kreislaufwirtschaft:** Entwicklung von CO_2-negativen Materialien wie klimaneutralem Beton und Asphalt sowie innovativen Holzprodukten
- **Ressourceneffizienz:** Integration von 3D-Druck, intelligenten Materialien und digitalen Werkzeugen zur Optimierung der Gebäudeleistung
- **Technologietransferplattformen:** Ausbau der NEST-Plattform zur Validierung skalierbarer kohlenstoffarmer Bautechnologien

3. Gesundheit
- **Personalisierte Medizin:** Entwicklung tragbarer Diagnostik, biofunktionaler Oberflächen und regenerativer Materialien
- **Antimikrobielle Resistenzen (AMR):** Heilung von chronischen Wunden und Bekämpfung von AMR durch bioinspirierte Materialien und schnelle Diagnostik
- **Langlebige Chemikalien:** Schwer abbaubare chemische Schadstoffe in Materialien wie z. B. PFAS und die Entwicklung alternativer Materialien und Technologien

4. Nanomaterialien und Fertigungstechnologien
- **High-throughput Methoden:** KI-gestützte Methoden zur schnellen Entwicklung neuartiger Materialien für Quantentechnologien und industrielle Anwendungen
- **Skalierung von Prozessen:** Neuartige Materialien in elektronische Devices, Überbrückung der Lücke zwischen Labor und Industrie mit semi-industriellen Technologien im Bereich von Beschichtungen oder der additiven Fertigung.
- **Design for re-use: Ablösbare Grenzflächenchemie und reversible Verbindungen**

Umsetzungsrahmen
- **Innovationsökosysteme:** Plattformen wie NEST, ehub und move sowie das Coating Competence Center zur Förderung der Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft, Industrie und öffentlichen Interessengruppen
- **Wissenstransfer:** Kollaborative Forschung mit Fokus auf KMUs, die das Rückgrat der Schweizer Wirtschaft bilden, mit gezielten Partnerschaften und Innovationsverbreitung, Unterstützung der Bundesämter und Spitäler, Dialog mit der Gesellschaft
- **Nachhaltigkeitsziele:** Integration von Kreislaufwirtschaftsprinzipien und CO_2-negativen Lösungen in allen Forschungsbereichen
- **Ressourcenoptimierung:** Digitalisierung von Prozessen zur Reduzierung von Kosten der Administration und Kostensenkung durch Standardisierung insbesondere in Nicht-Kernbereichen der Forschung

Die Empa stellt mit ihrem Beitrag sicher, dass sie auch in Zukunft als eine der führenden Forschungsinstitutionen der Schweiz einen wesentlichen Beitrag zur Lösung drängender Herausforderungen leisten kann.

Erfolgsrechnung

TCHF	Anhang	2024	2023	Veränderung absolut
Finanzierungsbeitrag des Bunds		117 288	99 943	17 345
Beitrag an Unterbringung		12 302	11 367	935
Trägerfinanzierung	5	**129 590**	**111 310**	**18 280**
Studiengebühren, Weiterbildung	6	**107**	**184**	**–77**
Schweizerischer Nationalfonds (SNF)		11 161	8 730	2 432
Schweizerische Agentur für Innovationsförderung (Innosuisse)		9 208	9 951	–743
Forschung Bund (Ressortforschung)		7 769	7 081	687
EU-Forschungsrahmenprogramme (EU-FRP)		10 721	8 533	2 188
Wirtschaftsorientierte Forschung (Privatwirtschaft)		11 407	11 635	–228
Übrige projektorientierte Drittmittel (inkl. Kantone, Gemeinden, internationale Organisationen)		7 022	4 581	2 440
Forschungsbeiträge, -aufträge und wissenschaftliche Dienstleistungen	7	**57 288**	**50 511**	**6 777**
davon Übergangsmassnahmen Bund	7	9 616	5 369	4 247
Schenkungen und Legate	8	**2 609**	**4 089**	**–1 480**
Übrige Erträge	9	**9 038**	**8 532**	**506**
Operativer Ertrag		**198 632**	**174 626**	**24 006**
Personalaufwand	10, 31	128 767	121 787	6 981
Sachaufwand	11	47 247	44 280	2 966
Abschreibungen	18, 20	14 313	13 805	508
Transferaufwand	12	899	1 139	–240
Operativer Aufwand		**191 225**	**181 011**	**10 214**
Operatives Ergebnis		**7 407**	**–6 385**	**13 792**
Finanzergebnis	13	274	791	–517
Jahresergebnis		**7 681**	**–5 594**	**13 275**

Die Empa weist für das Jahr 2024 einen Jahresgewinn von CHF 7,7 Mio. aus (2023: Jahresverlust von CHF 5,6 Mio.).

Die Veränderung ist hauptsächlich auf die um CHF 18,3 Mio. höhere Trägerfinanzierung zurückzuführen. Aufgrund der Teuerung im Bereich Personal- und Sachkosten sind die operativen Aufwände um CHF 10,2 Mio. höher. Rund CHF 3,2 Mio. Personalmehrkosten konnten mit Drittmittel gedeckt werden.

Die Nettovorsorgeverpflichtung (IPSAS 39) hat die Erfolgsrechnung um CHF 1,1 Mio. entlastet (VJ: Entlastung um CHF 2,3 Mio.), siehe Anhang 25 Nettovorsorgeverpflichtung.

Der operative Ertrag ist mit CHF 198,6 Mio. höher als im Vorjahr (VJ: CHF 174,6 Mio.). Diese Erhöhung ist hauptsächlich auf die höhere Trägerfinanzierung von CHF 18,3 Mio. zurückzuführen. Forschungsbeiträge und wissenschaftliche Dienstleistungen sind um CHF 6,8 Mio., und die übrigen Erträge um CHF 0,5 Mio. höher als im Vorjahr. Schenkungen und Legate sind um CHF 1,5 Mio. tiefer als im Vorjahr.

Der Anteil der Trägerfinanzierung (Finanzierungsbeitrag des Bundes inkl. Beitrag an die Unterbringung) beträgt 65,2 % (VJ: 63,7 %) des operativen Ertrags.

Zweit- und Drittmittel haben keinen wesentlichen Einfluss auf das Jahresergebnis. Die Erträge werden in der Höhe der aufgelaufenen Projektkosten realisiert. Die Differenz zwischen den zugeflossenen (operativer Ertrag) und den effektiv verwendeten Mitteln (operativer Aufwand) wird über die Buchung der erfolgswirksamen Bestandsveränderung in der Höhe von CHF 3,5 Mio. als Ertrag (VJ: Ertragsreduktion von CHF 5,9 Mio.) für noch zu leistende Projektarbeiten abgegrenzt.

Die Erträge aus Forschungsbeiträgen und wissenschaftlichen Dienstleistungen sind mit CHF 57,3 Mio. (VJ: CHF 50,5 Mio.) um CHF 6,8 Mio. höher als im Vorjahr. Darin enthalten sind wissenschaftliche Dienstleistungen von rund CHF 8,3 Mio. (VJ: CHF 7,9 Mio.). Auf Schenkungen und Legate entfallen CHF 2,6 Mio. (VJ: CHF 4,1 Mio.) sowie auf übrige Erträge CHF 9,0 Mio. (VJ: CHF 8,5 Mio.).

Der operative Aufwand ist mit CHF 191,2 Mio. um CHF 10,2 Mio. höher als im Vorjahr (VJ: CHF 181,0 Mio.). Der Hauptanteil des operativen Aufwands entfällt auf den Personalaufwand mit CHF 128,8 Mio. (VJ: CHF 121,8 Mio.) bzw. 67,3 % des operativen Aufwands. Im Sachaufwand von CHF 47,2 Mio. (VJ: CHF 44,3 Mio.) ist auch der Raumaufwand für die durch die Empa genutzten Immobilien im Eigentum des Bundes CHF 12,3 Mio. enthalten. Das Total der Abschreibungen von CHF 14,3 Mio. ist gegenüber dem Vorjahr um CHF 0,5 Mio. höher.

Im Finanzergebnis sind hauptsächlich die Zinserträge von CHF 0,3 Mio. enthalten.

Bilanz

TCHF	Anhang	31.12.2024	31.12.2023	Veränderung absolut
Umlaufvermögen				
Flüssige Mittel und kurzfristige Geldanlagen	14	81 504	80 383	1 122
Kurzfristige Forderungen ohne zurechenbare Gegenleistungen	15	44 551	43 764	787
Kurzfristige Forderungen mit zurechenbaren Gegenleistungen	15	2 966	3 689	–723
Kurzfristige Finanzanlagen und Darlehen	19	43 011	42 705	306
Aktive Rechnungsabgrenzungen	17	2 179	2 258	–79
Total Umlaufvermögen		**174 212**	**172 800**	**1 412**
Anlagevermögen				
Sachanlagen	18	73 925	71 583	2 342
Immaterielle Anlagen	18	965	729	237
Langfristige Forderungen ohne zurechenbare Gegenleistungen	15	41 473	45 395	–3 922
Langfristige Forderungen mit zurechenbaren Gegenleistungen	15	–	–	–
Langfristige Finanzanlagen und Darlehen	19	540	336	204
Kofinanzierungen	20	5 980	6 201	–221
Total Anlagevermögen		**122 883**	**124 244**	**–1 360**
Total Aktiven		**297 095**	**297 044**	**52**

Die Bilanz vermittelt einen Überblick über die Vermögens- und Kapitalstruktur der Empa. Die Struktur der Passiven kennt als Besonderheit nebst Fremd- und Eigenkapital zusätzlich das zweckgebundene Kapital im Fremd- und Eigenkapital.

TCHF	Anhang	31.12.2024	31.12.2023	Veränderung absolut
Fremdkapital				
Laufende Verbindlichkeiten	21	5 131	8 573	–3 442
Kurzfristige Finanzverbindlichkeiten	22	–	–	–
Passive Rechnungsabgrenzungen	23	7 621	5 712	1 909
Kurzfristige Rückstellungen	24	6 521	6 491	30
Kurzfristiges Fremdkapital		**19 273**	**20 776**	**–1 503**
Zweckgebundene Drittmittel	26	99 852	104 860	–5 008
Langfristige Finanzverbindlichkeiten	22	–	–	–
Nettovorsorgeverpflichtungen	25	34 325	27 518	6 807
Langfristige Rückstellungen	24	4 187	4 201	–14
Langfristiges Fremdkapital		**138 364**	**136 579**	**1 785**
Total Fremdkapital		**157 637**	**157 355**	**282**
Eigenkapital				
Bewertungsreserven		21 985	29 896	–7 911
Schenkungen, Zuwendungen, Kofinanzierungen		11 824	11 454	370
Reserven mit interner Zweckbindung		43 448	43 406	42
Reserven ohne Zweckbindung		50 577	47 351	3 227
Bilanzüberschuss (+)/-fehlbetrag (–)		11 624	7 582	4 042
Total Eigenkapital		**139 459**	**139 689**	**–230**
Total Passiven		**297 095**	**297 044**	**52**

Die Leistungsverpflichtungen der Empa für Forschungsprojekte werden als zweckgebundene Drittmittel im langfristigen Fremdkapital aufgeführt. Diese Verpflichtungen haben sich um CHF 5,0 Mio. reduziert und belaufen sich auf CHF 99,9 Mio. (VJ: CHF 104,9 Mio.). Die Durchführung der Forschungsvorhaben erfolgt üblicherweise in einem Zeitraum von 2–5 Jahren.

Die Zunahme der Nettovorsorgeverpflichtungen um CHF 6,8 Mio. resultiert aus einer Erhöhung des Barwerts der Vorsorgeverpflichtungen und einer im Verhältnis tieferen Zunahme des Vorsorgevermögens zu Marktwerten.

Die Einflüsse aus geänderten versicherungstechnischen Annahmen für die Berechnung der Vorsorgeleistungen werden gemäss IPSAS 39 nicht über die Erfolgsrechnung, sondern direkt im Eigenkapital verbucht.

Insgesamt beträgt der im Eigenkapital erfasste Neubewertungsverlust aufgrund IPSAS39 CHF 7,9 Mio. (VJ: Neubewertungsverlust von CHF 12,2 Mio.). Dies ergibt einen Bestand positiver Bewertungsreserven per 31.12.24 von CHF 22,0 Mio.

Eigenkapitalnachweis

TCHF	Bewertungsreserven	Reserven aus assoziierten Einheiten	Schenkungen, Zuwendungen, Kofinanzierungen	Reserve Lehre und Forschung	Reserve Infrastruktur und Verwaltung	Reserven mit interner Zweckbindung	Reserven ohne Zweckbindung	Bilanzüberschuss (+)/-fehlbetrag (–)	Total Eigenkapital
2024									
Stand per 01.01.2024	**29 896**	**–**	**11 454**	**43 406**	**–**	**43 406**	**47 351**	**7 582**	**139 689**
Direkt im Eigenkapital erfasste Positionen:									
Neubewertung Nettovorsorgeverpflichtungen	**–7 911**								**–7 911**
Übrige Veränderungen								**–**	**–**
Total direkt im Eigenkapital erfasste Positionen	**–7 911**	**–**						**–**	**–7 911**
Jahresergebnis								**7 681**	**7 681**
Umbuchungen im Berichtsjahr		**–**	**370**					**–370**	**–**
Transfer von Reserven mit interner Zweckbindung				42	–	**42**	**–42**		**–**
Reservenverwendung							**3 269**	**–3 269**	**–**
Währungsdifferenzen im Eigenkapital								**–**	**–**
Total Veränderungen	**–7 911**	**–**	**370**	**42**	**–**	**42**	**3 227**	**4 042**	**–230**
Stand per 31.12.2024	**21 985**	**–**	**11 824**	**43 448**	**–**	**43 448**	**50 577**	**11 624**	**139 459**

Das Eigenkapital ist um CHF 0,2 Mio. auf CHF 139,5 Mio. gesunken.

Der Jahresgewinn für 2024 beträgt CHF 7,7 Mio. (VJ: Jahresverlust von CHF 5,6 Mio.). Die Reserven ohne Zweckbindung nehmen um CHF 3,2 Mio. zu, die Reserven aus Schenkungen, Zuwendungen und Kofinanzierung nehmen um CHF 0,4 Mio. zu. Daraus resultiert der Bilanzüberschuss für das Jahr 2024 von CHF 11,6 Mio.

Die Reserven mit interner Zweckbindung für Lehre und Forschung beinhalten unter anderem die Mittel interne finanzielle Zusagen für die Unterstützung von Forschungsprojekten wie Advanced Manufacturing (SFA, strategische Initiativen und die Standortförderungen Thun), Joint Initiative, das Projekt NEST, die Finanzierungszusagen für das Labor in Sion, Aktionsplan Digitalisierung, Research Activity Climate Mitigation, IT-Transformation and Scientific IT, Professur Forschungsgruppe für Umweltsensortechnologien an der Fakultät ENACH, sowie weitere Forschungsprojekte.

Die Reserven ohne Zweckbindung sind wichtig um einerseits finanzielle Risiken abdecken zu können und andererseits die Möglichkeit zu schaffen, Forschungsprojekte frühzeitig zu initiieren, für welche aufgrund des frühen Stadiums noch keine externe Projektfinanzierung möglich ist (curiositiy driven research). Dies ist ein wesentliches Element der Forschungsfreiheit und ein massgebliches Instrument für Innovationen. Zusätzlich sollten mit den freien Reserven die zukünftigen Sanierungvorhaben der Laborgebäude finanziert werden.

Eigenkapitalnachweis

TCHF	Bewertungsreserven	Reserven aus assoziierten Einheiten	Schenkungen, Zuwendungen, Kofinanzierungen	Reserve Lehre und Forschung	Reserve Infrastruktur und Verwaltung	Reserven mit interner Zweckbindung	Reserven ohne Zweckbindung	Bilanzüberschuss (+)/-fehlbetrag (–)	Total Eigenkapital
2023									
Anpassungen aus Restatement per 01.01.	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Stand per 01.01.2023	**42 138**	**–**	**8 954**	**36 750**	**19 036**	**55 786**	**50 961**	**–314**	**157 525**
Direkt im Eigenkapital erfasste Positionen:									
Neubewertung Nettovorsorgeverpflichtungen	**–12 242**								**–12 242**
Übrige Veränderungen								–	–
Total direkt im Eigenkapital erfasste Positionen	**–12 242**	**–**						–	**–12 242**
Jahresergebnis								**–5 594**	**–5 594**
Umbuchungen im Berichtsjahr		**–**	**2 500**					**–2 500**	**–**
Transfer von Reserven mit interner Zweckbindung				6 656	–19 036	**–12 380**	**12 380**		**–**
Reservenverwendung							**–15 991**	**15 991**	**–**
Währungsdifferenzen im Eigenkapital								–	–
Total Veränderungen	**–12 242**	**–**	**2 500**	**6 656**	**–19 036**	**–12 380**	**–3 611**	**7 896**	**–17 836**
Stand per 31.12.2023	**29 896**	**–**	**11 454**	**43 406**	**–**	**43 406**	**47 351**	**7 582**	**139 689**

Geldflussrechnung

TCHF	Anhang	2024	2023	Veränderung absolut
Geldfluss aus operativer Tätigkeit				
Jahresergebnis		**7 681**	**–5 594**	**13 275**
Abschreibungen	18, 20	14 313	13 805	508
Finanzergebnis nicht geldwirksam		–164	–280	116
Veränderung des Nettoumlaufvermögens		–1 518	–7 313	5 795
Veränderung der Nettovorsorgeverpflichtung	25	–1 104	–2 261	1 157
Veränderung der Rückstellungen	24	16	–450	466
Veränderung der langfristigen Forderungen	15	3 922	330	3 592
Veränderung der zweckgebundenen Drittmittel	26	–5 008	7 466	–12 474
Umgliederungen und übriger nicht geldwirksamer Erfolg		–3 395	334	–3 728
Geldfluss aus operativer Tätigkeit		**14 743**	**6 037**	**8 707**
Geldfluss aus Investitionstätigkeit				
Investitionen				
Zugänge von Sachanlagen	18	–12 813	–18 760	5 947
Zugänge von immateriellen Anlagen	18	–581	–476	–105
Zugänge Kofinanzierung	20	–	–211	211
Zugänge Darlehen	19	–345	–81	–263
Zugänge kurz- und langfristige Finanzanlagen	19	–2	–2 019	2 017
Total Investitionen		**–13 740**	**–21 547**	**7 807**
Desinvestitionen				
Abgänge von Sachanlagen	18	118	16	102
Abgänge von immateriellen Anlagen	18	–	–	–
Abgänge Kofinanzierung	20	–	–	–
Abgänge Darlehen	19	–	–	–
Abgänge kurz- und langfristige Finanzanlagen	19	–	5 510	–5 510
Total Desinvestitionen		**118**	**5 526**	**–5 408**
Geldfluss aus Investitionstätigkeit		**–13 622**	**–16 021**	**2 400**

TCHF	Anhang	2024	2023	Veränderung absolut
Geldfluss aus Finanzierungstätigkeit				
Aufnahme von kurzfristigen und langfristigen Finanzverbindlichkeiten	22	–	–	–
Rückzahlung von kurzfristigen und langfristigen Finanzverbindlichkeiten	22	–	–	–
Geldfluss aus Finanzierungstätigkeit		**–**	**–**	**–**
Total Geldfluss		**1 122**	**–9 985**	**11 106**
Flüssige Mittel und kurzfristige Geldanlagen Anfang Periode	14	**80 383**	**90 367**	**–9 985**
Total Geldfluss		**1 122**	**–9 985**	
Flüssige Mittel und kurzfristige Geldanlagen Ende Periode	14	**81 504**	**80 383**	**1 122**
davon Währungsdifferenzen auf flüssigen Mitteln und kurzfristigen Geldanlagen		–	–	–
Im Geldfluss aus operativer Tätigkeit enthalten:				
Erhaltene Dividenden		16	–	16
Erhaltene Zinsen		59	7	–19
Bezahlte Zinsen		–	–	–

1 Geschäftstätigkeit

Die Empa betreibt Material- und Technologieforschung; sie erarbeitet interdisziplinär Lösungen für die vorrangigen Herausforderungen der Industrie und schafft die wissenschaftlichen Grundlagen für eine nachhaltige Gesellschaftsentwicklung. Gemeinsam mit Industriepartnern entwickelt die Empa Forschungsergebnisse zu marktfähigen Innovationen. Dadurch trägt die Empa massgeblich dazu bei, die internationale Wettbewerbsfähigkeit der Schweizer Wirtschaft zu stärken. Die Empa ist eine öffentlich-rechtliche Anstalt des Bundes mit eigener Rechtspersönlichkeit. Als Institution des ETH-Bereichs ist die Empa in all ihren Tätigkeiten der Exzellenz verpflichtet.

2 Grundlagen der Rechnungslegung

Bei diesem Abschluss handelt es sich um einen Einzelabschluss mit der Berichtsperiode vom 1. Januar 2024 bis 31. Dezember 2024. Bilanzstichtag ist der 31. Dezember 2024. Die Berichterstattung erfolgt in Schweizer Franken (CHF). Alle Zahlen werden, sofern nicht anders aufgeführt, in Tausend Franken (TCHF) dargestellt.

Rechtsgrundlagen

Die Rechnungslegung des ETH-Bereichs stützt sich auf folgende Rechtsgrundlagen (inkl. Weisungen und Reglemente) in der im Abschlussjahr gültigen Fassung:

- Bundesgesetz über die Eidgenössischen Technischen Hochschulen vom 04.10.1991 (ETH-Gesetz; SR 414.110)
- Verordnung über den Bereich der Eidgenössischen Technischen Hochschulen vom 19.11.2003 (Verordnung ETH-Bereich; SR 414.110.3)
- Verordnung über das Finanz- und Rechnungswesen des ETH-Bereichs vom 05.12.2014 (SR 414.123)
- Rechnungslegungshandbuch für den ETH-Bereich (Version 7.2)

Rechnungslegungsstandard

Die Jahresrechnung der Empa wurde in Übereinstimmung mit den International Public Sector Accounting Standards (IPSAS) erstellt. Die zugrundeliegenden Rechnungslegungsvorschriften sind in der Weisung Rechnungslegungshandbuch für den ETH-Bereich festgelegt (Art. 34 Verordnung über das Finanz- und Rechnungswesen des ETH-Bereichs).

Veröffentlichte, aber noch nicht angewendete IPSAS

Bis zum Bilanzstichtag wurden nachfolgende IPSAS veröffentlicht.

Standard	Titel	Inkraftsetzung
IPSAS 43	Leasingverhältnisse	01.01.2025
IPSAS 44	Zur Veräusserung gehaltene langfristige Vermögenswerte und aufgegebene Geschäftsbereiche	01.01.2025
IPSAS 45	Sachanlagen	01.01.2025
IPSAS 46	Bewertungen	01.01.2025
IPSAS 47	Erlöse	01.01.2026
IPSAS 48	Transferaufwendungen	01.01.2026
IPSAS 49	Altersvorsorgepläne	01.01.2026
	Verbesserungen an IPSAS 2023	01.01.2026*
	Konzessionäre Leasingverhältnisse und andere Vereinbarungen, welche Rechte an Aktiven übertragen (Änderungen an IPSAS 43, IPSAS 47 und IPSAS 48)	01.01.2027
IPSAS 50	Erkundung und Bewertung von mineralischen Ressourcen	01.01.2027
	Abbaukosten in der Produktionsphase eines Tagebaus (Änderungen an IPSAS 12)	01.01.2027

* für Themen, die potenziell für die Empa relevant sind

Die vorgängig aufgeführten Standards und Änderungen an den IPSAS werden in der vorliegenden Jahresrechnung nicht frühzeitig angewendet. Der ETH-Bereich analysiert zurzeit die zu erwartenden Auswirkungen der folgenden Standards auf die Jahresrechnung:

- *IPSAS 43 Leasingverhältnisse* führt für Leasingnehmer einen einheitlichen Ansatz für die Bilanzierung von Leasingverträgen ein, wonach für alle Leasingverhältnisse Vermögenswerte für die Nutzungsrechte an den Leasinggegenständen und Verbindlichkeiten für die eingegangenen Zahlungsverpflichtungen anzusetzen sind. Für Leasinggegenstände von geringem Wert und für kurzfristige Leasingverhältnisse kann von Anwendungserleichterungen Gebrauch gemacht werden. Zudem beinhaltet der Standard verschiedene Erleichterungen in der Erstanwendung. Im Gegensatz zum bisherigen Ausweis der Aufwendungen aus operativem Leasing werden künftig Abschreibungen auf Nutzungsrechte sowie Zinsaufwendungen aus der Aufzinsung der Leasingverbindlichkeiten erfasst. Die Empa erwartet, dass die Erstanwendung von IPSAS 43 einen Einfluss auf die Jahresrechnung haben wird. Allerdings sind die Analysen per 31. Dezember 2024 noch nicht abgeschlossen, weshalb eine verlässliche Schätzung der Auswirkungen aus der Anwendung von IPSAS 43 noch nicht möglich ist.

  Für kurzfristige Leasingverhältnisse (weniger als zwölf Monate) wird von Anwendungserleichterungen Gebrauch gemacht. Die Bilanzierungsvorschriften für Leasinggeber bleiben weitgehend unverändert.

  Per 1. Januar 2025 werden bestehende «Finanzierung-Leasing-Verhältnisse» unter sonst gleichen Bedingungen unverändert weitergeführt. Bisher als operatives Leasing klassierte Verträge werden grundsätzlich mit dem Barwert der künftigen Restleasingraten in gleicher Höhe aktiviert und passiviert. Aufgrund der resultierenden Bilanzverlängerung werden das Anlagevermögen sowie das Fremdkapital zunehmen. Zum Erstanwendungszeitpunkt wird sich voraussichtlich der Bilanzüberschuss /-fehlbetrag aufgrund der in Anspruch genommenen Wahlrechte zur Erstanwendung nicht verändern. In der Erfolgsrechnung werden im Gegensatz zu dem bisherigen Ausweis der Aufwendungen aus operativen Leasingverhältnissen künftig Abschreibungen auf Nutzungsrechte sowie Zinsaufwendungen aus der Aufzinsung der Leasingverbindlichkeiten erfasst, was eine zeitliche Verschiebung der Erfassung des Aufwands aus Leasingverhältnissen verursacht. Wir erwarten, dass dieser Effekt im Jahresergebnis 2025 zu einer Erhöhung des Aufwands aus Leasingverhältnissen führt.

  In der Geldflussrechnung wird aufgrund des geänderten Ausweises der Leasingaufwendungen aus bisherigen operativen Leasingverhältnissen der Geldfluss aus operativer Geschäftstätigkeit höher und der Geldfluss aus Finanzierungstätigkeit tiefer ausfallen.

- *IPSAS 44 Zur Veräusserung gehaltene langfristige Vermögenswerte und aufgegebene Geschäftsbereiche* regelt die Bilanzierung und Bewertung von zur Veräusserung gehaltenen Vermögenswerten und legt die Darstellung und Offenlegung von aufgegebenen Geschäftsbereichen fest.

- *IPSAS 45 Sachanlagen* ersetzt den bisherigen Standard zum gleichen Thema, IPSAS 17. Der neue Standard enthält ein neues zusätzliches Bewertungsmodell («current operational value»). Zudem wird die Aktivierung und Offenlegung von Kulturgütern, welche die Definition einer Sachanlage erfüllen, als Bilanzierungspflicht in den Standard aufgenommen.

- *IPSAS 46 Bewertungen* führt Grundsätze für die Erst- und Folgebewertung ein, die für alle IPSAS gelten. Er enthält einerseits erstmals allgemeine Leitlinien zum beizulegenden Zeitwert. Zudem führt er ein neues zusätzliches Bewertungsmodell («current operational value») ein, welches für bestimmte Vermögenswerte des öffentlichen Sektors eine alternative Bemessungsgrundlage bietet.

- *IPSAS 47 Erträge* ersetzt die bisherigen Standards *IPSAS 9 Erlöse aus Geschäftsvorfällen mit Gegenleistung, IPSAS 11 Langfristige Fertigungsaufträge* und *IPSAS 23 Erlöse aus Geschäftsvorfällen ohne Gegenleistungen*. Unter dem neuen Standard muss für die Buchführung bestimmt werden, ob die Erträge aus einer verbindlichen Vereinbarung stammen oder keine verbindliche Vereinbarung besteht. Eine verbindliche Vereinbarung ist eine Vereinbarung, die den Parteien sowohl Rechte als auch Pflichten überträgt, die durch rechtliche oder gleichwertige Mittel durchsetzbar sind.

Die Unterscheidung beeinflusst sowohl den Zeitpunkt der Ertragserfassung als auch die Bilanzierung von Aktiven und Passiven, die mit Ertragstransaktionen in Verbindung stehen. Die Empa erwartet insbesondere aufgrund der neuen Vorschriften zur Klassierung und Darstellung von Ertragstranskationen Auswirkungen auf die Bilanz.

– *IPSAS 48 Transferaufwendungen* enthält Bestimmungen zur Bilanzierung und Offenlegung von Transferaufwendungen und schliesst somit eine bestehende Lücke in den IPSAS. Der Standard basiert wie *IPSAS 47 Erträge* auf dem Konzept der verbindlichen Vereinbarungen. Die Verbuchung von Transferaufwand hängt davon ab, ob die Transaktion ein durchsetzbares Recht auf Erfüllung der Verpflichtung (durch den Empfänger des Transfers) beinhaltet. Ein solches einklagbares Recht wird beim Transfergeber als Vermögenswert ausgewiesen und anschliessend als Aufwand verbucht, wenn das einklagbare Recht erlischt.

3 Grundsätze der Bilanzierung und Bewertung

Die Bilanzierungs- und Bewertungsgrundsätze leiten sich aus den Grundlagen der Rechnungslegung ab. Die Jahresrechnung vermittelt ein den tatsächlichen Verhältnissen entsprechendes Bild der Vermögens-, Finanz- und Ertragslage der Empa («True and Fair View»).

Der Abschluss basiert auf historischen Anschaffungswerten. Ausnahmen von dieser Regel sind in den nachfolgenden Rechnungslegungsgrundsätzen beschrieben.

Währungsumrechnung

Transaktionen in einer von der funktionalen Währung abweichenden Fremdwährung werden mit dem zum Transaktionszeitpunkt gültigen Kurs umgerechnet.

Am Bilanzstichtag werden monetäre Positionen in Fremdwährungen zum Stichtagskurs und nicht monetäre Positionen mit dem Kurs vom Tag der Transaktion umgerechnet. Daraus resultierende Währungsumrechnungsdifferenzen werden im Finanzertrag bzw. -aufwand erfasst.

Aktiven und Passiven von beherrschten Einheiten mit einer abweichenden funktionalen Währung werden zum Stichtagskurs, Erfolgsrechnung und Geldflussrechnung zum Durchschnittskurs umgerechnet. Umrechnungsdifferenzen aus der Umrechnung der Nettovermögenswerte und Erfolgsrechnungen werden im Eigenkapital erfasst.

Die wichtigsten Währungen und deren Umrechnungskurse sind:

Fremdwährungskurse

		Stichtagskurs per		Durchschnittskurs	
Währung	Einheit	31.12.2024	31.12.2023	2024	2023
EUR	1	0.9389	0.9298	0.9524	0.9717
USD	1	0.9063	0.8418	0.8801	0.8988
GBP	1	1.1364	1.0716	1.1251	1.1171
JPY	1 000	5.7680	5.9650	5.8150	6.4100
SGD	1	0.6642	0.6378	0.6588	0.6692

Erfassung von Erträgen

Jeder Mittelzufluss einer Einheit wird dahingehend beurteilt, ob es sich um eine Transaktion mit zurechenbarer Gegenleistung (IPSAS 9) oder um eine Transaktion ohne zurechenbare Gegenleistung (IPSAS 23) handelt. Liegt eine zurechenbare Gegenleistung (IPSAS 9) vor, wird der Ertrag grundsätzlich zum Zeitpunkt der Lieferung und Leistung verbucht. Bei Projektverträgen wird die noch nicht erbrachte Leistungsverpflichtung dem Fremdkapital zugeordnet. Der Ertrag wird aufgrund des Projektfortschritts, gestützt auf die in der Berichtsperiode angefallenen Kosten, abgerechnet und ausgewiesen.

Im Falle einer Transaktion ohne zurechenbare Gegenleistung (IPSAS 23) ist zu unterscheiden, ob eine Leistungs- oder Rückzahlungsverpflichtung vorhanden ist oder nicht. Liegt eine solche Verpflichtung vor, wird der entsprechende Betrag bei Vertragsabschluss als Fremdkapital verbucht und gemäss Projektfortschritt auf Basis der verbrauchten Ressourcen ertragswirksam aufgelöst.

Liegt weder eine entsprechende Gegenleistung noch eine Leistungs- oder Rückzahlungsverpflichtung gemäss IPSAS 23 vor, wie dies in der Regel bei Zuwendungen der Fall ist, wird der Ertrag im Berichtsjahr vollumfänglich erfolgswirksam verbucht und das Nettovermögen bzw. Eigenkapital einer Einheit entsprechend erhöht.

Die Erträge werden wie folgt strukturiert:

Trägerfinanzierung

Die vom Bund bzw. Parlament gesprochenen Beiträge an den ETH-Bereich umfassen den Finanzierungsbeitrag des Bundes (i. e. S.) und den Unterbringungsbeitrag des Bundes. Beide Ertragsarten werden als Transaktion ohne zurechenbare Gegenleistung (IPSAS 23) qualifiziert.

Die Beiträge des Bundes werden im Jahr der Entrichtung erfasst. Nicht verwendete Mittel des Finanzierungsbeitrags des Bundes führen zu Reserven im Eigenkapital.
Der Unterbringungsbeitrag entspricht dem Unterbringungsaufwand, dessen Höhe einer kalkulatorischen Miete für die von der Empa genutzten Gebäude im Eigentum des Bundes entspricht. Der Unterbringungsaufwand wird als Teil des Sachaufwands ausgewiesen.

Studiengebühren, Weiterbildung

Erträge aus Studiengebühren, Kostenbeiträgen für Weiter- und Fortbildung sowie aus Verwaltungsgebühren werden als Transaktionen mit zurechenbarer Gegenleistung (IPSAS 9) qualifiziert. Grundsätzlich werden die Erträge zum Zeitpunkt der Lieferung oder Leistungserbringung verbucht und abgegrenzt.

Forschungsbeiträge, -aufträge und wissenschaftliche Dienstleistungen

Der Empa fliessen von verschiedenen Geldgebern projektbezogene Beiträge zu, mit dem Ziel, die Lehre und Forschung zu fördern. Bei Projektfinanzierungen handelt es sich überwiegend um mehrjährige Vorhaben. Je nach Charaktereigenschaft der Beiträge werden diese als Transaktion mit oder ohne zurechenbare Gegenleistung klassifiziert.

Schenkungen und Legate

Erträge aus Schenkungen und Legaten werden als Transaktionen ohne zurechenbare Gegenleistung (IPSAS 23) qualifiziert. Solche Zuwendungen ohne bedingtes Rückzahlungsrisiko werden in der Regel bei Vertragsunterzeichnung in vollem Umfang als Ertrag erfasst.

Zu den Schenkungen gehören auch die In-kind-Leistungen, die wie folgt unterschieden werden:

- *Naturalleistungen* (Goods In-kind) werden zum Zeitpunkt der Vertragsunterzeichnung erfasst und gemäss den geltenden Vorschriften aktiviert.
- *Erhaltene Nutzungsrechte von Vermögenswerten* (Donated Rights) im Sinne eines operativen Leasings werden als Aufwand und Ertrag verbucht. Die erhaltenen Nutzungsrechte im Sinne eines Finanzierungsleasings werden bei Vertragsabschluss zum Verkehrswert (Fair Value) bewertet, sofern bekannt, und über die Nutzungsdauer abgeschrieben. Wenn eine Leistungsverpflichtung vorliegt, wird diese passiviert und der Ertrag jährlich gemäss den erhaltenen Leistungen realisiert. Liegt keine Leistungsverpflichtung vor, wird der Ertrag bei Aktivierung des Anlageguts im Ganzen realisiert.
- *Erhaltene Sach- und Dienstleistungen* (Services In-kind) werden nicht verbucht, sondern – falls wesentlich – im Anhang ausgewiesen und kommentiert.

Aufgrund der hohen Anzahl und der Schwierigkeit der Erhebung, der Separierbarkeit und der Bewertung wird von einer Erfassung von Nutzungsrechten sowie Sach- und Dienstleistungen im Rahmen von Forschungsverträgen abgesehen. Es erfolgt lediglich eine allgemeine Beschreibung der Forschungsaktivität im Anhang.

Übrige Erträge

Als übrige Erträge gelten unter anderem übrige Dienstleistungserträge und Liegenschaftserträge. Diese Erträge werden als Transaktionen mit zurechenbarer Gegenleistung (IPSAS 9) klassifiziert. Grundsätzlich werden die Erträge zum Zeitpunkt der Lieferung oder Leistungserbringung verbucht und abgegrenzt.

Flüssige Mittel und kurzfristige Geldanlagen

Flüssige Mittel und kurzfristige Geldanlagen umfassen Kassenbestände, Sichtguthaben und Terminanlagen bei Finanzinstituten sowie Gelder, die beim Bund angelegt sind, wenn die Gesamtlaufzeit oder Restlaufzeit beim Erwerbszeitpunkt unter 90 Tagen liegt. Die Bewertung der flüssigen Mittel und kurzfristigen Geldanlagen erfolgt zum Nominalwert.

Forderungen

Forderungen aus Transaktionen mit zurechenbarer Gegenleistung (aus Lieferungen und Leistungen) und ohne zurechenbare Gegenleistung werden in der Bilanz separat ausgewiesen.

Bei Forderungen ohne zurechenbare Gegenleistung (IPSAS 23), wie bei SNF- und EU-Projekten sowie von anderen Geldgebern, ist die Wahrscheinlichkeit eines Mittelzuflusses in Bezug auf das gesamte vertraglich vereinbarte Projektvolumen gegeben. Aus diesem Grund wird in der Regel die gesamte Projektsumme als Forderung zum Zeitpunkt des Vertragsabschlusses verbucht, sofern der Verkehrswert verlässlich ermittelt werden kann. Wenn die Erfassungskriterien nicht erfüllt werden können, werden Angaben unter den Eventualforderungen gemacht.

Langfristige Forderungen über CHF 10.0 Mio. werden zu fortgeführten Anschaffungskosten unter Verwendung der Effektivzinsmethode bilanziert. Kurzfristige Forderungen werden zu Anschaffungskosten bilanziert.

Sachanlagen

Sachanlagen werden zu Anschaffungs- oder Herstellungskosten abzüglich kumulierter Abschreibungen bilanziert. Abschreibungen werden linear nach Massgabe der geschätzten Nutzungsdauer vorgenommen. Die geschätzten Nutzungsdauern betragen:

Nutzungsdauer der Anlageklassen

Anlageklasse	Nutzungsdauer Forschungsanstalten
Immobiles Anlagevermögen	
Grundstücke	unbeschränkt
Mieterausbauten bis 1 Mio. CHF	10 Jahre
Mieterausbauten ab 1 Mio. CHF	gemäss Komponenten [1]
Gebäude und Bauten	gemäss Komponenten [2]
Biotope und Geotope	unbeschränkt
Mobilies Anlagevermögen	
Maschinen, Apparate, Werkzeuge, Geräte	5 – 10 Jahre
Personen-, Liefer- und Lastwagen, Luftfahrzeuge, Schiffe, etc.	4 – 7 Jahre
Mobiliar	5 – 10 Jahre
Informatik und Kommunikation	3 – 7 Jahre
Technische Betriebseinrichtungen (Grossforschungsanlagen)	10 – 40 Jahre [3]

1 Bei Sachanlagen mit einem Anschaffungswert ab CHF 1 Mio. wird geprüft, ob Bestandteile (mit einem im Verhältnis zum Anschaffungswert bedeutenden Wert) aufgrund einer anderen Lebensdauer separat aktiviert und abgeschrieben werden müssen (Komponentenansatz).

2 Die Nutzungsdauer ist abhängig von der Gebäudeart, dem Verwendungszweck und der Bausubstanz (20 – 100 Jahre). Anlagen im Bau werden nicht abgeschrieben.

3 In Ausnahmefällen kann in Absprache mit dem CC IPSAS davon abgewichen werden.

Aktivierte Mieterausbauten und Installationen in gemieteten Räumlichkeiten werden über die geschätzte wirtschaftliche Nutzungsdauer oder die kürzere Mietvertragsdauer abgeschrieben.

Bei Zugängen von Sachanlagen mit einem Anschaffungswert ab CHF 1 Mio. wird geprüft, ob Bestandteile mit einem im Verhältnis zum gesamten Anschaffungswert bedeutenden Wert aufgrund einer anderen Lebensdauer separat aktiviert und abgeschrieben werden müssen (Komponentenansatz).

Investitionen, die einen mehrjährigen zukünftigen wirtschaftlichen oder öffentlichen Nutzen generieren sowie deren Wert verlässlich bestimmbar ist, werden aktiviert und über die geschätzte wirtschaftliche Nutzungsdauer abgeschrieben.

Der Restwert verschrotteter oder verkaufter Sachanlagen wird aus der Bilanz ausgebucht. Der Abgangszeitpunkt entspricht dem Zeitpunkt des physischen Anlageabgangs. Die aus der Ausbuchung einer Sachanlage resultierenden Gewinne oder Verluste werden als betrieblicher Ertrag oder betrieblicher Aufwand erfasst.

Mobile Kulturgüter und Kunstgegenstände werden nicht aktiviert. Es wird ein Sachinventar über diese Gegenstände geführt.

Immaterielle Anlagen

Immaterielle Vermögenswerte werden zu Anschaffungs- oder Herstellungskosten erfasst. Handelt es sich um Standard-

Software, erfolgt die Abschreibung linear über drei Jahre. Andere immaterielle Vermögenswerte werden mit einer individuell zu bestimmenden Abschreibungsdauer über den Zeitraum der geschätzten Nutzungsdauer linear abgeschrieben.

Wertminderungen nicht finanzielle Vermögenswerte (Sachanlagen und immaterielle Anlagen)

Bei den Sachanlagen und den immateriellen Anlagen wird jährlich überprüft, ob Anzeichen einer Wertminderung vorliegen. Liegen konkrete Anzeichen vor, wird eine Werthaltigkeitsprüfung durchgeführt. Übersteigt der Buchwert dauerhaft den Nutzungswert oder den Nettoveräusserungserlös, wird eine Wertminderung in Höhe der Differenz erfolgswirksam erfasst. Besteht der Hauptzweck einer Anlage in der Erzielung einer wirtschaftlichen Rendite, erfolgt die Wertberichtigungsberechnung anhand IPSAS 26 (Wertminderung zahlungsmittelgenerierender Vermögenswerte). Für alle anderen Anlagen wird eine allfällige Wertminderung gemäss den Vorgaben von IPSAS 21 (Wertminderung nicht zahlungsmittelgenerierender Vermögenswerte) berechnet. Hauptkriterien zur Beurteilung sind die ursprünglichen Motive der jeweiligen Investitionen und die Wesentlichkeit der geplanten Geldrückflüsse.

Finanzielle Vermögenswerte

Die Empa bilanziert Wertberichtigungen für erwartete Kreditverluste (ECL) für finanzielle Vermögenswerte, die zu fortgeführten Anschaffungskosten bewertet werden. Die Empa bemisst die Wertberichtigungen auf Forderungen in Höhe der über die Laufzeit zu erwartenden Kreditverluste (vereinfachter Ansatz). Auf folgenden Finanzinstrumenten wird die Höhe der Wertberichtigung in Höhe des erwarteten 12-Monats-Kreditverlusts bemessen (3-Stufen-Ansatz):

- Darlehen, die ein geringes Ausfallrisiko zum Bilanzstichtag aufweisen, und
- Bankguthaben, bei denen sich das Ausfallrisiko seit dem erstmaligen Ansatz nicht signifikant erhöht hat.

Wertberichtigungen für Forderungen mit zurechenbarer Gegenleistung und für Forderungen ohne zurechenbare Gegenleistung werden in Höhe des über die Laufzeit zu erwartenden Kreditverlusts (vereinfachter Ansatz) anhand einer Wertberichtigungsmatrix für Portfolios von Forderungen bewertet. In einzelnen Fällen lässt sich eine Forderung keinem Portfolio zuordnen und wird darum separat beurteilt. Die Ausfallwahrscheinlichkeit basiert auf Erfahrungswerten, nach Möglichkeit ergänzt mit aktuell beobachtbaren Daten und einer Annahme zur künftigen Entwicklung. Für den Anteil, für welchen noch eine Leistungsverpflichtung gemäss IPSAS 23 passiviert ist, wird keine Wertminderung verbucht.

Bei der Festlegung, ob das Ausfallrisiko eines finanziellen Vermögenswertes seit der erstmaligen Erfassung signifikant angestiegen ist und bei der Schätzung von erwarteten Kreditverlusten berücksichtigt die Empa angemessene und belastbare Informationen, die relevant und ohne unangemessenen Zeit- und Kostenaufwand verfügbar sind. Dies umfasst sowohl quantitative als auch qualitative Informationen und Analysen, die auf vergangenen Erfahrungen der Empa und fundierten Einschätzungen, inklusive wo möglich zukunftsgerichteter Informationen, beruhen. Die Empa nimmt unter anderem an, dass das Ausfallrisiko eines finanziellen Vermögenswertes signifikant angestiegen ist, wenn er mehr als 30 Tage überfällig ist.

Darstellung der Wertminderung für erwartete Kreditverluste in der Bilanz

Wertminderungen auf finanziellen Vermögenswerten, die zu fortgeführten Anschaffungskosten bewertet sind, werden vom Bruttobuchwert der Vermögenswerte abgezogen.

Inanspsruchenahme von Wertminderungen

Der Bruttobuchwert eines finanziellen Vermögenswertes wird ausgebucht, wenn die Empa nach angemessener Einschätzung nicht davon ausgeht, dass der finanzielle Vermögenswert ganz oder teilweise realisierbar ist. Dazu führt die Empa eine individuelle Einschätzung über den Zeitpunkt und die Höhe der Inanspruchnahme der Wertberichtigung durch. Dabei basiert die Empa grundsätzlich auf der Erwartung, dass das Inkasso des finanziellen Vermögenswerts möglich ist. Erwartet die Empa keine signifikante Einziehung, wird der Betrag in Anspruch genommen und der Vermögenswert ausgebucht.

Leasing

Leasingverträge für Liegenschaften, Einrichtungen, übrige Sachanlagen und Fahrzeuge, bei denen die Empa im Wesentlichen alle mit dem Eigentum verbundenen Risiken und Chancen übernimmt, werden als Finanzierungsleasing behandelt. Zu Beginn des Leasingvertrags werden das Aktivum und die Verbindlichkeit aus einem Finanzierungsleasing zum Verkehrswert des Leasingobjekts oder zum tieferen Barwert der Mindestleasingzahlungen erfasst. Jede Leasingzahlung wird in Amortisation und Zinsaufwand aufgeteilt. Der Amortisationsteil wird von der kapitalisierten Leasingverbindlichkeit in Abzug gebracht. Die Abschreibung des Leasingguts erfolgt über die wirtschaftliche Nutzungsdauer oder, falls der Eigentumsübergang zum Ende der Leasingdauer nicht sicher ist, über die kürzere Vertragsdauer.

Die übrigen Leasingverträge, bei denen die Empa als Leasingnehmer oder -geber auftritt, werden als operatives Leasing erfasst. Sie werden nicht bilanziert, sondern periodengerecht als Aufwand in der Erfolgsrechnung erfasst.

Langfristige Mieten von Immobilien werden für Grundstücke und Gebäude getrennt beurteilt.

Finanzanlagen und Darlehen

Bei der erstmaligen Erfassung wird bei der Empa ein finanzieller Vermögenswert wie folgt klassifiziert und bewertet:

- Zu fortgeführten Anschaffungskosten (AK):
  - Hierbei handelt es sich um Schuldinstrumente, welche gehalten werden, um vertragliche Zahlungsströme zu vereinnahmen, die ausschliesslich Tilgungs- und Zinszahlungen sind. Darunter fallen primär Darlehen und Festgelder.
  - Gewährte Darlehen und Festgelder werden entweder zu fortgeführten Anschaffungskosten bilanziert (Nominalwert unter CHF 10 Mio. sowie kurzfristige Darlehen und Festgelder über CHF 10 Mio.) oder zu fortgeführten Anschaffungskosten unter Verwendung der Effektivzinsmethode (langfristige Darlehen und Festgelder über CHF 10 Mio.).
  - Die fortgeführten Anschaffungskosten werden durch Wertminderungsaufwendungen reduziert. Zinserträge, Währungskursgewinne und -verluste sowie Wertminderungen werden erfolgswirksam erfasst. Ein Gewinn oder Verlust aus der Ausbuchung wird erfolgswirksam erfasst.
- Erfolgswirksam zum Verkehrswert (FV Erfolgsrechnung):
  - Die zu Handelszwecken gehaltenen finanziellen Vermögenswerte sowie derivative Finanzinstrumente werden als erfolgswirksam zum Verkehrswert bilanziert. Wertschwankungen und Dividenden werden erfolgswirksam erfasst.

Als Finanzinvestition gehaltene Immobilien

Als Finanzinvestition gehaltene Immobilien werden nur separat ausgewiesen, wenn sie wesentlich sind. Ansonsten werden sie bei den Sachanlagen bilanziert und offengelegt.

Kofinanzierungen

Bei Kofinanzierungen handelt es sich um von der Empa akquirierte Drittmittel, mit denen Bauvorhaben in bundeseigenen Immobilien finanziert werden.

Die Bewertung von Kofinanzierungen richtet sich nach der Bewertung der ihnen zugrundeliegenden Immobilien, die der Bund zu Anschaffungs- oder Herstellungskosten abzüglich kumulierter Abschreibungen bilanziert. Der Wert der Kofinanzierungen reduziert sich aufgrund der laufenden Abschreibungen im gleichen Verhältnis wie die zugrundeliegenden Immobilien.

Die Kofinanzierungen werden sowohl in den Aktiven als auch in den Passiven (Eigenkapital) der Bilanz mit gleichen Werten ausgewiesen.

Laufende Verbindlichkeiten

Die Bilanzierung der laufenden Verbindlichkeiten erfolgt üblicherweise bei Rechnungseingang. Im Weiteren sind in dieser Position die Kontokorrente mit Dritten (u. a. mit den Sozialversicherungen) bilanziert. Die Bewertung erfolgt zum Nominalwert.

Finanzverbindlichkeiten

Die Finanzverbindlichkeiten enthalten monetäre Verbindlichkeiten, die aus Finanzierungstätigkeiten entstehen, und negative Wiederbeschaffungswerte aus derivativen Finanzinstrumenten. Die monetären Verbindlichkeiten sind in der Regel verzinslich. Verbindlichkeiten, die innerhalb von zwölf Monaten nach dem Bilanzstichtag zur Rückzahlung fällig werden, sind kurzfristig. Die Bewertung erfolgt grundsätzlich zu fortgeführten Anschaffungskosten. Derivative Finanzinstrumente werden zum Verkehrswert bewertet.

Rückstellungen

Rückstellungen werden gebildet, wenn ein Ereignis der Vergangenheit zu einer gegenwärtigen Verpflichtung führt, ein Mittelabfluss wahrscheinlich ist und dieser zuverlässig geschätzt werden kann.

Leistungsorientierte Vorsorgepläne

Die in der Bilanz ausgewiesenen Nettovorsorgeverpflichtungen bzw. Nettovorsorgeguthaben werden gemäss den Methoden von IPSAS 39 bewertet. Sie entsprechen dem Barwert der leistungsorientierten Vorsorgeverpflichtungen (Defined Benefit Obligation, DBO) abzüglich des Vorsorgevermögens zu Marktwerten. Die Beschreibung des Vorsorgewerks und der Versicherten des ETH-Bereichs findet sich in Anhang 28 Leistungsorientierte Vorsorgepläne.

Die Vorsorgeverpflichtungen und der Dienstzeitaufwand werden jährlich durch externe Expertinnen und Experten nach der versicherungsmathematischen Bewertungsmethode der laufenden Einmalprämien (Projected-Unit-Credit-Methode) ermittelt. Basis für die Berechnung sind Angaben zu den Versicherten (Lohn, Altersguthaben etc.) unter Verwendung demografischer (Pensionierung, Invalidisierung, Todesfall etc.) und finanzieller (Lohn- oder Rentenentwicklung, Verzinsung etc.) Parameter. Die berechneten Werte werden unter Verwendung eines Diskontierungszinssatzes auf den Bewertungsstichtag abgezinst. Änderungen in der Einschätzung der ökonomischen Rahmenbedingungen können wesentliche Auswirkungen auf die Vorsorgeverpflichtungen haben.

Die Vorsorgeverpflichtungen wurden basierend auf dem aktuellen Versichertenbestand des Vorsorgewerks ETH-Bereich per 31. Oktober 2024 und anhand der versicherungsmathematischen Annahmen per 31. Dezember 2024 (z. B. BVG 2020) sowie der Vorsorgepläne des Vorsorgewerks ETH-Bereich ermittelt. Die Resultate wurden unter Anwendung von pro rata geschätzten Cashflows per 31. Dezember 2024 fortgeschrieben. Die Marktwerte des Vorsorgevermögens wurden unter Einbezug der geschätzten Performance per 31. Dezember 2024 eingesetzt.

Die Berücksichtigung von Risk Sharing in der Bewertung der Vorsorgeverpflichtung erfolgt in einer zweistufigen Beurteilung und bedingt die Festlegung zusätzlicher Annahmen. Wie bei den übrigen finanziellen und demografischen Annahmen handelt es sich hierbei um Annahmen, die aus Arbeitgeberperspektive getroffen werden. In einem ersten Schritt wird überprüft, ob eine aktuelle oder zukünftige strukturelle Finanzierungslücke nach BVG nachgewiesen werden kann. Ist dies der Fall werden allfällige Leistungsmassnahmen (Umwandlungssatzsenkung sowie Begleitmassnahmen wie z. B. die Einlage von Altersguthaben, Anpassung der Beiträge) in den Berechnungen berücksichtigt. Eine verbleibende, allfällige Finanzierungslücke unter IPSAS, wird in einem zweiten Schritt rechnerisch auf Arbeitgeber und Arbeitnehmer aufgeteilt. Hierbei wird angenommen, dass der Arbeitgeberanteil an der Finanzierungslücke auf 64 % gemäss der aktuellen Staffelung der reglementarischen Sparbeiträge begrenzt ist. Der Arbeitnehmeranteil wird anhand der vergangenen und erwarteten zukünftigen Dienstjahre pauschal in einen erworbenen und noch zu erwerbenden Anteil aufgeteilt. Der schon erworbene Teil reduziert den Barwert der Vorsorgeverpflichtung des Arbeitgebers, während der noch zu erwerbende Teil den zukünftigen Dienstzeitaufwand des Arbeitgebers vermindert.

Effekte aus Planänderungen, die Annahmen des Risk Sharing betreffen, werden seit der Einführung von Risk Sharing nicht mehr in der Erfolgsrechnung, sondern als Bestandteil der Neubewertung der Verpflichtung direkt im Eigenkapital erfasst.

Ein allfälliges Nettovorsorgevermögen aus einem leistungsorientierten Vorsorgeplan wird zum niedrigeren Wert aus der Überdeckung (nach Abzug eines Arbeitnehmeranteils von 50 %) und dem Barwert eines wirtschaftlichen Nutzens in Form von Rückerstattungen oder Minderungen künftiger Beitragszahlungen erfasst («Asset Ceiling» / Vermögenswertobergrenze).

In der Erfolgsrechnung werden der laufende Dienstzeitaufwand, der nachzuverrechnende Dienstzeitaufwand aus Planänderungen, Gewinne und Verluste aus Planabgeltungen, die Verwaltungskosten sowie die Verzinsung der Nettovorsorgeverpflichtungen im Personalaufwand dargestellt.

Planänderungen und -abgeltungen werden, soweit sie zu wohlerworbenen Rechten geführt haben, unmittelbar in derjenigen Periode erfolgswirksam erfasst, in der sie entstehen.

Versicherungsmathematische und anlageseitige Gewinne und Verluste aus leistungsorientierten Plänen werden in der Berichtsperiode, in der sie anfallen, direkt im Eigenkapital erfasst.

Zweckgebundene Drittmittel

Die Verbindlichkeiten aus zweckgebundenen Projekten, die aus Transaktionen ohne zurechenbare Gegenleistung (IPSAS 23) entstehen, werden in der Bilanz als zweckgebundene Drittmittel ausgewiesen. Die Zuordnung erfolgt ausschliesslich im langfristigen Fremdkapital, weil es sich in der Regel um mehrjährige Projekte handelt und der kurzfristige Anteil der Verpflichtung aufgrund der Natur der Projekte mehrheitlich nicht bestimmt werden kann.
Die Bewertung erfolgt basierend auf den offenen Leistungsverpflichtungen zum Bilanzstichtag. Diese berechnen sich aus der vertraglich vereinbarten Projektsumme abzüglich der bis zum Bilanzstichtag erbrachten Leistungen.

Eigenkapital

Das Nettovermögen oder Eigenkapital ist der Residualanspruch auf Vermögenswerte einer Einheit nach Abzug all ihrer Verbindlichkeiten.
Das Eigenkapital ist wie folgt strukturiert:

Bewertungsreserven (erfolgsneutrale Verbuchungen):
Diese Position enthält Neubewertungsreserven aus Nettovorsorgeverpflichtungen. Die versicherungsmathematischen und anlageseitigen Gewinne und Verluste aus Vorsorgeverpflichtungen bzw. Planvermögen werden erfolgsneutral über das Eigenkapital verbucht.

Schenkungen, Zuwendungen und Kofinanzierungen
Unter dieser Position werden noch nicht verwendete Drittmittel aus Schenkungen und Legaten sowie aus weiteren Zuwendungen ausgewiesen, die mit Auflagen verbunden sind, jedoch nicht als Fremdkapital zu qualifizieren sind. Es handelt sich ausschliesslich um Mittel aus Transaktionen ohne zurechenbare Gegenleistung (IPSAS 23). Die aus der Bewirtschaftung der Drittmittel generierten Ergebnisse und die Reserven für Wertschwankungen des Wertschriftenportfolios (Risikokapital) werden ebenfalls dieser Kategorie zugeordnet. Weitere Informationen zu den Kofinanzierungen sind im Abschnitt «Kofinanzierungen» zu finden.

Reserve mit interner Zweckbindung
- *Reserve Lehre und Forschung (Wahl-/Berufungsversprechen, Lehr- und Forschungsprojekte): Diese Position zeigt auf*, dass verschiedene interne Zusprachen bestehen und entsprechende Reserven zu deren Deckung zwingend gebildet werden.
- *Reserve Infrastruktur und Verwaltung:* Darunter fallen Reserven für verzögerte Bauprojekte und für dedizierte Ansparungen für konkrete Infrastrukturprojekte und Verwaltungsprojekte.

Reserve ohne Zweckbindung
Als Reserven ohne Zweckbindung werden nicht verwendete Mittel ausgewiesen, für die gemäss IPSAS keine vertraglichen oder internen Auflagen bestehen. Eine zeitlichbezogene oder zielorientierte Zweckgebundenheit besteht nicht.

Reserven müssen erwirtschaftet worden sein. Bildung und Auflösung erfolgen innerhalb des Eigenkapitals.

Bilanzüberschuss / -fehlbetrag
Die Position Bilanzüberschuss /-fehlbetrag zeigt den Stand der kumulierten Ergebnisse am Bilanzstichtag. Er besteht aus dem Ergebnisvortrag, dem Jahresergebnis, den Zunahmen bzw. Abnahmen (Umbuchungen im Berichtsjahr) der Schenkungen, Zuwendungen, Kofinanzierungen sowie der Reserven aus assoziierten Einheiten und den Zuweisungen zu bzw. Entnahmen aus den Reserven (Ergebnisverwendung).

Der Ergebnisvortrag verändert sich jährlich im Rahmen der Ergebnisverwendung. Das Jahresergebnis enthält den noch nicht verteilten Teil des Ergebnisses. Falls im Rahmen der Konsolidierung Währungsumrechnungsdifferenzen von ausländischen, vollkon-solidierten Beteiligungen entstehen, werden sie erfolgsneutral im Eigenkapital gebucht.

Eventualverbindlichkeiten und Eventualforderungen

Eine Eventualverbindlichkeit ist entweder eine mögliche Verpflichtung aus einem vergangenen Ereignis, deren Existenz erst durch ein zukünftiges Ereignis bestätigt werden muss, dessen Eintritt nicht beeinflusst werden kann. Oder es handelt sich um eine gegenwärtige Verbindlichkeit aus einem vergan-

genen Ereignis, dessen Eintreten möglich, jedoch nicht wahrscheinlich ist oder mangels zuverlässiger Messbarkeit nicht bilanziert werden kann (die Kriterien für die Verbuchung einer Rückstellung sind nicht erfüllt).

Eine Eventualforderung ist eine mögliche Vermögensposition, die aus einem vergangenen Ereignis resultiert und deren Existenz erst durch ein zukünftiges Ereignis bestätigt werden muss. Der Eintritt dieses Ereignisses kann nicht beeinflusst werden.

Finanzielle Zusagen

Finanzielle Zusagen werden im Anhang ausgewiesen, wenn sie auf Ereignissen vor dem Bilanzstichtag basieren, nach dem Bilanzstichtag sicher zu Verpflichtungen gegenüber Dritten führen und in ihrer Höhe zuverlässig ermittelt werden können.

Geldflussrechnung

Die Geldflussrechnung zeigt die Geldflüsse aus operativer Tätigkeit sowie aus Investitions- und Finanzierungstätigkeit. Die Darstellung erfolgt nach der indirekten Methode. Das heisst, der operative Geldfluss basiert auf dem Jahresergebnis, das um Werteflüsse bereinigt wird, die keinen unmittelbaren Mittelfluss auslösen. «Total Geldfluss» entspricht der Veränderung der Bilanzposition «Flüssige Mittel und kurzfristige Geldanlagen».

4 Schätzungsunsicherheiten und Managementbeurteilungen

Schätzungsunsicherheiten hinsichtlich der Anwendung von Bilanzierungs- und Bewertungsmethoden

Die Erstellung der Jahresrechnung ist von Annahmen und Schätzungen im Zusammenhang mit den Rechnungslegungsgrundsätzen abhängig, bei denen das Management einen gewissen Ermessensspielraum hat. Obwohl die Schätzwerte nach bestem Wissen der Leitungsorgane ermittelt werden, können die tatsächlichen Ergebnisse von ihnen abweichen.
Dies gilt insbesondere für folgende Sachverhalte:

Nutzungsdauer und Impairment von Sachanlagen

Die Nutzungsdauer von Sachanlagen wird unter Berücksichtigung der aktuellen technischen Gegebenheiten und Erfahrungen aus der Vergangenheit definiert und periodisch überprüft. Eine Änderung der Einschätzung kann Auswirkungen auf die zukünftige Höhe der Abschreibungen und des Buchwerts haben.

Im Rahmen der regelmässig durchgeführten Werthaltigkeitsprüfung werden ebenfalls Einschätzungen vorgenommen, die eine Reduktion des Buchwerts nach sich ziehen können (Wertminderung bzw. Impairment).

Rückstellungen sowie Eventualforderungen und –verbindlichkeiten

Rückstellungen sowie Eventualforderungen und –verbindlichkeiten beinhalten einen hohen Grad an Schätzungen über die Wahrscheinlichkeit und das Ausmass des Mittelzu- oder abflusses. Infolgedessen können sie je nach Abschluss des Sachverhalts zu einem höheren oder tieferen Mittelabfluss führen.

Leistungsorientierte Vorsorgepläne

Die Berechnung der Nettovorsorgeverpflichtungen bzw. -vermögen basiert auf langfristigen versicherungsmathematischen Annahmen für die Vorsorgeverpflichtung und für die erwartete Rendite auf das Vermögen der Vorsorgepläne. Diese Annahmen können von der effektiven zukünftigen Entwicklung abweichen. Die Bestimmung des Diskontierungszinssatzes und der zukünftigen Lohn- und Rentenentwicklungen wie auch die demografische Entwicklung (zukünftige Lebenserwartung, Invalidität, Austrittswahrscheinlichkeit) sowie Annahmen bezüglich der Risikoaufteilung zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer (Risk Sharing) sind wesentlicher Bestandteil der versicherungsmathematischen Bewertung.

Erfassung von Schenkungen

Die Empa erhält regelmässig Schenkungen in Form von Vermögensgütern. Diese müssen gemäss IPSAS erstmalig zum Marktwert aktiviert werden. Die Beurteilung dieses Marktwerts erfordert Schätzungen des Managements.

Diskontierungssätze

Für die Diskontierung von Forderungen, Verbindlichkeiten und Rückstellungen wurden einheitliche Diskontierungszinssätze definiert. Diese basieren auf einem risikolosen Zinssatz und einem Bonitätszuschlag. Aufgrund der aktuellen Zinssituation unterliegen diese Diskontierungszinssätze jedoch gewissen Unsicherheiten.

Wertberichtigung für erwartete Kreditverluste

Bei der Bewertung der Wertberichtigung aufgrund der erwarteten Kreditverluste bei Forderungen ohne zurechenbare Gegenleistungen und bei Forderungen mit zurechenbaren Gegenleistungen unterliegen die Schlüsselannahmen zur Ermittlung der Ausfallwahrscheinlichkeiten Schätzungsunsicherheiten.

Managementbeurteilungen hinsichtlich der Anwendung von Bilanzierungs- und Bewertungsmethoden

Auf Antrag der Empa hat der ETH-Rat anlässlich der Sitzung vom 7./8. Dezember 2016 einer langfristigen Mietverpflichtung für den Standort Thun zugestimmt. Das Management hat sich damit entschieden, den Standort Thun langfristig aufrecht zu erhalten und die Aktivitäten in Thun fortzuführen. Die vertragliche Zusicherung den Standort Thun bis Ende 2030 im Umfang von 2016 zu betreiben, ist deshalb aus Sicht des Managements gesichert. Aus diesem Grund wird darauf verzichtet, eine entsprechende Leistungsverpflichtung für den bisherigen Geschäftsbetrieb zu bilden.

5 Trägerfinanzierung

Finanzierungsbeitrag des Bundes

TCHF	2024	2023	Veränderung absolut
Finanzierungsbeitrag des Bunds	**117 288**	**99 943**	**17 345**

Die verfügbaren Mittel des bewilligten Zahlungsrahmens der Empa für die Jahre 2021-2024 werden über die beiden Kredite «Finanzierungsbeitrag des Bundes» und «Investitionskredit Bauten ETH-Bereich» abgewickelt. Während Ersterer dem Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung (WBF) zugeordnet ist, wird der Investitionskredit über das Eidgenössische Finanzdepartement EFD (VE 620 BBL) abgewickelt.

Der Finanzierungsbeitrag des Bundes wurde zur Erreichung der Ziele gemäss ETH-Gesetz (SR 414.110) und des Leistungsauftrags 2021–2024 verwendet und floss in die Jahresrechnung der Empa, im Unterschied zum Investitionskredit Bauten.

Mit dem zugesprochenen Finanzierungsbeitrag deckt die Empa die Kosten für die Forschung und Lehre, den Wissens- und Technologietransfer wie auch den Anteil an nutzerspezifischen Bauten, d. h. primär an der Forschung orientierten, Einrichtungen und Unterhalt für die von der Empa genutzten Immobilien im Eigentum des Bundes.

Im Finanzierungsbeitrag des Bundes sind CHF 5,2 Mio. für die Finanzierung von Projekten enthalten, unter anderem für Statetic Focus Area Advanced Manufacturing CHF 1,7 Mio. und Joint Initiatives CHF 1,7 Mio. Ebenfalls ist eine Kreditverschiebung von CHF 3,8 Mio. im Zusammenhang mit dem Kauf der SwissTech Convention Centers (STCC) enthalten.

Unterbringungsbeitrag des Bundes

TCHF	2024	2023	Veränderung absolut
Beitrag an Unterbringung	**12 302**	**11 367**	**935**

Der Unterbringungsbeitrag repräsentiert den Mietaufwand für die Liegenschaften im Eigentum Bund, die von der Empa genutzt werden. Die Berechnung erfolgt auf Basis der kalkulatorischen Abschreibungen und der Kapitalkosten der Immobilien. Aus Transparenzgründen wird der Unterbringungsbeitrag nicht ausgabenwirksam und erfolgsneutral sowohl in den Erträgen als auch im Aufwand abgebildet.

Der kalkulatorische Satz für die Verzinsung des durchschnittlich eingesetzten Kapitals betrug 1,00 % (2023: 0,75 %).

6 Weiterbildung

TCHF	2024	2023	Veränderung absolut
Studiengebühren, Weiterbildung	**107**	**184**	**–77**

7 Forschungsbeiträge, -aufträge und wissenschaftliche Dienstleistungen

TCHF	2024	davon Erträge (IPSAS 23)	davon Erträge (IPSAS 9)	2023	davon Erträge (IPSAS 23)	davon Erträge (IPSAS 9)	Veränderung absolut
Schweizerischer Nationalfonds (SNF)	11 161	11 161	–	8 730	8 730	–	2 432
Schweizerische Agentur für Innovationsförderung (Innosuisse)	9 208	9 208	–	9 951	9 951	–	–743
Forschung Bund (Ressortforschung)	7 769	5 865	1 904	7 081	5 210	1 871	687
EU-Forschungsrahmenprogramme (EU-FRP)	10 721	10 721	–	8 533	8 533	–	2 188
Wirtschaftsorientierte Forschung (Privatwirtschaft)	11 407	123	11 284	11 635	486	11 148	–228
Übrige projektorientierte Drittmittel (inkl. Kantone, Gemeinden, internationale Organisationen)	7 022	6 577	445	4 581	4 302	279	2 440
Total Forschungsbeiträge, -aufträge und wissenschaftliche Dienstleistungen	**57 288**	**43 655**	**13 633**	**50 511**	**37 212**	**13 299**	**6 777**

Gemäss dem Rechnungslegungsstandard IPSAS werden die Erträge je nach Art der Verträge entweder unter IPSAS 23 (z. B. Forschungsbeiträge mit Subventionscharakter) oder als IPSAS 9 (z. B. wissenschaftliche Dienstleistungen) dargestellt.

Die Ertragsrealisierung erfolgt aufgrund der erbrachten Leistung, die auf Basis der aufgelaufenen Kosten ermittelt wird und kann daher sehr stark variieren. Die noch zu erbringende Leistungsverpflichtung für alle IPSAS 23-Projekte werden zweckgebunden im langfristigen Fremdkapital ausgewiesen.

Die Erträge aus Forschungsbeiträgen und wissenschaftlichen Dienstleistungen sind mit CHF 57,3 Mio. um CHF 6,8 Mio. höher als im Vorjahr.

Von den Leistungen der EU-Forschungsrahmenprogramme sind CHF 8,3 Mio. durch SBFI-Übergangsmassnahmen finanziert. Ebenso sind CHF 0,8 Mio. der SNF-Beiträge und CHF 0,6 Mio. der Innosuisse-Beiträge auf Übergangsmassnahmen zurückzuführen.

In der wirtschaftsorientierten Forschung sind u. a. die wissenschaftlichen Dienstleistungen mit CHF 8,4 Mio. (VJ: CHF 7,9 Mio.) und die Cash-Beiträge der Industrie für Innosuisse-Projekte in der Höhe von CHF 0,8 Mio. (VJ: CHF 0,4 Mio.) enthalten.

8 Schenkungen und Legate

TCHF	2024	2023	Veränderung absolut
Schenkungen und Legate	**2 609**	**4 089**	**–1 480**

Durch Fundraising (Empa Zukunftsfonds) konnten CHF 2,6 Mio. Spenden für zukunftsweisende Forschung akquiriert werden.

In-kind Leistungen

In 2024 hat die Empa keine wesentlichen In-kind Leistungen erhalten.

9 Übrige Erträge

TCHF	2024	2023	Veränderung absolut
Lizenzen und Patente	399	346	54
Verkäufe	3	2	1
Rückerstattungen	369	353	16
Übrige Dienstleistungen	524	414	110
Liegenschaftsertrag	1 889	1 706	183
Abgabepflichtige Erträge VFR	33	35	–2
Gewinne aus Veräusserungen (Sachanlagen)	269	–	269
Aktivierung von Eigenleistungen	329	–	329
Übriger verschiedener Ertrag	5 223	5 676	–454
Total Übrige Erträge	**9 038**	**8 532**	**506**

Die Lizenzeinnahmen stehen in Abhängigkeit zum erzielten Umsatz und können daher sehr stark schwanken.

Der Liegenschaftsertrag und die Erträge aus Nutzungsüberlassungen Immobilien Bund umfassen die Erträge aus der Vermietung von Geschäftsräumen CHF 0,5 Mio., dem Guesthouse CHF 1,2 Mio. und von Parkplätzen CHF 0,2 Mio.

In Gewinne aus Veräusserungen ist ein Verkauf eines Demonstrators von CHF 0,3 Mio. an ein Spin-Off beinhaltet.

Im Berichtsjahr wurden Eigenleistungen für ein Messsystem Bauakustik von CHF 0,3 Mio. aktiviert.

10 Personalaufwand

TCHF	2024	2023	Veränderung absolut
Professorinnen und Professoren	–	–	–
Wissenschaftliches Personal	62 042	58 274	3 768
Technisch-administratives Personal, Lernende, Praktikantinnen und Praktikanten	44 703	43 984	719
EO, Suva und sonstige Rückerstattungen	–432	–462	30
Total Personalbezüge	**106 314**	**101 796**	**4 518**
Sozialversicherung AHV/ALV/IV/EO/MuV	6 774	6 470	304
Nettovorsorgeaufwand	11 537	10 288	1 249
Unfall- und Krankenversicherung Suva (BU/NBU/KTG)	284	290	–6
Arbeitgeberbeitrag an die Familienausgleichskasse (FAK/FamZG)	1 216	1 201	15
Total Sozialversicherungen und Vorsorgeaufwand	**19 811**	**18 248**	**1 563**
Übrige Arbeitgeberleistungen	129	9	121
Temporäres Personal	69	59	10
Veränderung Rückstellungen für Ferien und Überzeit	–	–750	750
Veränderung Rückstellungen für anwartschaftliche Dienstaltersgeschenke	–14	1	–15
Übriger Personalaufwand	2 458	2 424	34
Total Personalaufwand	**128 767**	**121 787**	**6 981**

Der Personalaufwand hat um 5,7% auf CHF 128,8 Mio. zugenommen. Die vom ETH-Rat beschlossenen Lohnmassnahmen betrugen für 2024 1,2% sowie eine Teuerungsentschädigung von 1,0%. Aus der erfolgreichen Einwerbung von Drittmitteln wurden CHF 3,2 Mio. für Personalkosten aufgewendet. Die Vollzeitäquivalente sind u. A. dadurch um 34,2 FTE angestiegen. Die detaillierte Zusammensetzung des Nettovorsorgeaufwands wird ausführlich im Anhang 25 Nettovorsorgeverpflichtung dargestellt. Die Rückstellungen für Ferien und Überzeit sind gleich hoch wie im Vorjahr.

11 Sachaufwand

TCHF	2024	2023	Veränderung absolut
Material- und Warenaufwand	6 350	5 612	738
Raumaufwand	18 336	17 146	1 190
Übriger Betriebsaufwand	22 561	21 523	1 038
Total Sachaufwand	**47 247**	**44 280**	**2 966**

Der Sachaufwand ist mit CHF 47,3 Mio. um CHF 3,0 Mio. höher als im Vorjahr. Darin enthalten ist die Abgeltung für die nicht unmittelbar der Aufgabenerfüllung der Empa dienenden Mieterträge von Dritten für die Nutzung von bundeseigenen Liegenschaften an den Bund.

Der übrige Betriebsaufwand ist um CHF 1,0 Mio. höher als im Vorjahr. Die Zunahme beinhaltet unter anderem zusätzliche Energiekosten für die Inbetriebnahme des neuen Multifunktions- und Laborgebäude von CHF 0,5 Mio. und mehr Kosten für Unterhalt und Reparaturen für Maschinen, Apparate und Geräte CHF 0,5 Mio.

12 Transferaufwand

TCHF	2024	2023	Veränderung absolut
Total Transferaufwand	**899**	**1 139**	**–240**

Im Transferaufwand weisen wir nur Beiträge der Empa für Forschungsprojekte aus, die nicht im Rahmen einer Leading House-Funktion der Empa weitergeleitet werden. Im 2024 wurden Fördergelder für S3C Swiss Cobotics Competence Center CHF 0,6 Mio. verbucht.

13 Finanzergebnis

TCHF	2024	2023	Veränderung absolut
Finanzertrag			
Zinsertrag	307	559	–251
Beteiligungsertrag	16	–	16
Verkehrswertgewinne Finanzanlagen	26	493	–468
Fremdwährungsgewinne	136	110	26
Übriger Finanzertrag	–	–	–
Total Finanzertrag	**485**	**1 162**	**–677**
Finanzaufwand			
Zinsaufwand	–	–	–
Übrige Finanzierungskosten für Fremdkapitalbeschaffung	–	–	–
Verkehrswertverluste Finanzanlagen	39	356	–316
Fremdwährungsverluste	111	165	–54
Wertminderungen	45	–154	199
Übriger Finanzaufwand	15	5	10
Total Finanzaufwand	**211**	**371**	**–160**
Total Finanzergebnis	**274**	**791**	**–517**

Die Anlage der finanziellen Mittel wird auf Basis der Vereinbarung zwischen der Eidg. Finanzverwaltung (EFV) und dem ETH-Rat über die Tresoreriebeziehungen zwischen der EFV und dem ETH-Bereich vom 01.01.2024 vorgenommen.

14 Flüssige Mittel und kurzfristige Geldanlagen

TCHF	31.12.2024	31.12.2023	Veränderung absolut
Kasse	39	53	−14
Post	14 261	12 174	2 087
Bank	–	–	–
Kurzfristige Geldanlagen (< 90 Tage)	67 205	68 156	−951
Total Flüssige Mittel und kurzfristige Geldanlagen	**81 504**	**80 383**	**1 122**

Der Bestand an flüssigen Mitteln und kurzfristigen Geldanlagen hat im Vergleich zum Vorjahr um CHF 1,1 Mio. zugenommen. Die kurzfristen Geldanlagen umfassen die, gemäss der Tresorerievereinbarung zwischen der EFV und dem ETH-Bereich, angelegten Drittmittel und Reserven.

Es sind keine flüssigen Mittel mit Verfügungsbeschränkung vorhanden (IPSAS 2.61).

15 Forderungen

TCHF	31.12.2024	31.12.2023	Veränderung absolut
Forderungen ohne zurechenbare Gegenleistungen			
Forderungen aus Projektgeschäft und Zuwendungen	86 039	89 139	−3 100
Sonstige Forderungen	–	21	−21
Wertberichtigungen	−15	−2	−13
Total Forderungen ohne zurechenbare Gegenleistungen	**86 024**	**89 159**	**−3 135**
davon kurzfristig	44 551	43 764	787
davon langfristig	41 473	45 395	−3 922
Forderungen mit zurechenbaren Gegenleistungen			
Forderungen aus Lieferungen und Leistungen	3 182	3 853	−672
Sonstige Forderungen	−5	−23	18
Wertberichtigungen	−211	−141	−70
Total Forderungen mit zurechenbaren Gegenleistungen	**2 966**	**3 689**	**−723**
davon kurzfristig	2 966	3 689	−723
davon langfristig	–	–	–

Die Forderungen ohne zurechenbare Gegenleistung (IPSAS 23) sind projektorientiert und können sich aufgrund der sehr unterschiedlichen Projektvertragswerte im Vergleich zum Vorjahr erheblich verändern. Die Abnahme der Forderungen aus Projektgeschäften um CHF 3,1 Mio. ist auf die Abnahme bestehender, langfristiger Verträge zurückzuführen.

16 Vorräte

Vorräte sind ab einem Gesamtwert von CHF 0,1 Mio. zu aktivieren. Die Empa verzichtet auf eine Bilanzierung, da diese Aktivierungsgrenze nicht erreicht wird.

17 Aktive Rechnungsabgrenzungen

TCHF	31.12.2024	31.12.2023	Veränderung absolut
Zinsen	–	–	–
Abgrenzung vorausbezahlter Aufwendungen	1 169	1 201	–32
Übrige aktive Rechnungsabgrenzungen	1 010	1 057	–47
Total Aktive Rechnungsabgrenzungen	**2 179**	**2 258**	**–79**

18 Sachanlagen und immaterielle Anlagen

TCHF	Technische Betriebseinrichtungen, Maschinen, Geräte, Mobiliar, Fahrzeuge	Informatik und Kommunikation	Anzahlungen, mobile Anlagen im Bau	Total Mobiles Anlagevermögen	Grundstücke, Gebäude	Immobile Anlagen im Bau	Total Immobiles Anlagevermögen	Total Sachanlagen	Total Immaterielle Anlagen
Anschaffungswerte									
Stand per 01.01.2024	**173 049**	**8 246**	**3 350**	**184 646**	**25 410**	**9 726**	**35 136**	**219 782**	**1 756**
Zugänge	6 998	114	5 130	12 242	2 649	1 316	3 965	16 207	581
Umgliederungen	1 729	–	–1 729	–	9 532	–9 532	–	–	–
Abgänge	–1 046	–	–	–1 046	–	–	–	–1 046	–
Stand per 31.12.2024	**180 730**	**8 360**	**6 752**	**195 842**	**37 591**	**1 510**	**39 101**	**234 943**	**2 337**
Kumulierte Wertberichtigungen									
Stand per 01.01.2024	**127 764**	**7 206**	**–**	**134 971**	**13 228**	**–**	**13 228**	**148 198**	**1 027**
Abschreibungen	9 886	436	–	10 322	3 426	–	3 426	13 747	344
Wertminderungen	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Zuschreibungen / Wertaufholungen	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Umgliederungen	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Abgänge Wertberichtigungen	–928	–	–	–928	–	–	–	–928	–
Stand per 31.12.2024	**136 723**	**7 642**	**–**	**144 365**	**16 653**	**–**	**16 653**	**161 018**	**1 372**
Bilanzwert per 31.12.2024	**44 008**	**718**	**6 752**	**51 477**	**20 938**	**1 510**	**22 448**	**73 925**	**965**
davon Anlagen im Leasing				–	–		–	–	–

Zu den grösseren Investitionen 2024 in der Anlagenkategorie «Technische Betriebseinrichtungen, Maschinen etc.» gehören unter vielen anderen eine Atomsonde für Materialanalyse, ein Messsystem Bauakustik, ein Tieftemperatur-Rasterprobenmikroskops für Elektronenspinresonanz-Messungen, ein Umwelt-Rasterkraftmikroskop und die Finalisierung der NEST-Unit STEP2.

Die wesentlichen Zugänge in der Anlagenkategorie «Anzahlungen und mobile Anlagen im Bau» ist eine Anzahlung für ein Laserspektrometer für Radiocarbon. Ein Tieftemperatur-Rasterprobenmikroskop für Elektronenspinresonanz-Messungen, der Ersatz des Transmissionselektronenmikroskops TEM und die NEST-Unit DroneHub sind noch im Bau.

In der Kategorie «Grundstücke» und «Immobile Anlagen im Bau» ist die Umgliederung der Inbetriebnahme des Multifunktions- und Laborgebäude von CHF 9,4 Mio. enthalten, swoie die Fertigstellung des Forschungscampus Empa Eawag. Zusätzlich wurde der Laborbau ESR und Plolar gestartet.

In der Kategorie «Immaterielle Anlagen» ist die Migration von Liferay 6.2 auf Liferay 7.4 in Cloud von CHF 0,6 Mio. berücksichtigt.

Alle Anlagekategorien werden gemäss den in Anhang 3 beschriebenen Grundsätzen abgeschrieben. Zusätzlich ermittelter Abschreibungsbedarf wird in obiger Tabelle separat unter den Wertminderungen ausgewiesen.

Sachanlagen und immaterielle Anlagen

Anschaffungswerte									
Stand per 01.01.2023	**165 171**	**7 184**	**3 226**	**175 581**	**24 870**	**1 801**	**26 671**	**202 252**	**1 280**
Zugänge	5 994	988	2 462	9 444	226	8 245	8 471	17 915	476
Umgliederungen	2 264	74	−2 338	–	320	−320	–	–	–
Abgänge	−379	–	–	−379	−6	–	−6	−385	–
Stand per 31.12.2023	**173 049**	**8 246**	**3 350**	**184 646**	**25 410**	**9 726**	**35 136**	**219 782**	**1 756**
Kumulierte Wertberichtigungen									
Stand per 01.01.2023	**117 749**	**6 599**	**–**	**124 348**	**10 878**	**–**	**10 878**	**135 226**	**779**
Abschreibungen	10 385	608	–	10 992	2 350	–	2 350	13 342	249
Wertminderungen	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Zuschreibungen / Wertaufholungen	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Umgliederungen	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Abgänge Wertberichtigungen	−369	–	–	−369	–	–	–	−369	–
Stand per 31.12.2023	**127 764**	**7 206**	**–**	**134 971**	**13 228**	**–**	**13 228**	**148 198**	**1 027**
Bilanzwert per 31.12.2023	**45 285**	**1 039**	**3 350**	**49 675**	**12 183**	**9 726**	**21 909**	**71 583**	**729**
davon Anlagen im Leasing				–	–		–	–	–

19 Finanzanlagen und Darlehen

TCHF	31.12.2024	31.12.2023	Veränderung absolut
Kurzfristige Finanzanlagen und Darlehen			
Übrige Finanzanlagen	42 813	42 565	248
Darlehen	198	140	58
Total Kurzfristige Finanzanlagen und Darlehen	**43 011**	**42 705**	**306**
Langfristige Finanzanlagen und Darlehen			
Übrige Finanzanlagen	240	277	–37
Darlehen	301	59	242
Total Langfristige Finanzanlagen und Darlehen	**540**	**336**	**204**

Bei den übrigen Finanzanlagen handelt es sich vor allem um die zweckgebundenen Projektmittel (Zweit- und Drittmittel), die, bis sie in Lehre und Forschung eingesetzt werden, vorübergehend beim Bund angelegt sind.

20 Kofinanzierungen

TCHF	2024	2023	Veränderung absolut
Anschaffungswerte			
Stand per 01.01.	**7 686**	**7 475**	**211**
Zugänge	–	211	–211
Abgänge	–	–	–
Stand per 31.12.	**7 686**	**7 686**	**–**
Kumulierte Wertberichtigungen			
Stand per 01.01.	**1 485**	**1 271**	**215**
Abschreibungen	221	215	6
Abgänge	–	–	–
Stand per 31.12.	**1 706**	**1 485**	**221**
Bilanzwert per 31.12.	**5 980**	**6 201**	**–221**

Bei den Kofinanzierungen handelt es sich um Mittel von Dritten, welche der Empa zur Finanzierung von Immobilien zugewendet wurden. Der Ausweis der Kofinanzierungen unter dem Eigenkapital stellt den Teilanspruch an den durch die Empa kofinanzierten Immobilien im Eigentum des Bundes bei einem etwaigen Verkauf dar. Die Anschaffungswerte von CHF 7,7 Mio. sind die Anteile der von Dritten finanzierten Bauleistungen für NEST CHF 7,5 Mio. und Anteile für die Gasübergabestation für den Campus Empa-Eawag von CHF 0,2 Mio., welche im Jahr 2024 voll abgeschrieben wurden.

21 Laufende Verbindlichkeiten

TCHF	31.12.2024	31.12.2023	Veränderung absolut
Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen	1 456	2 589	–1 133
Verbindlichkeiten gegenüber Sozialversicherungen	2 391	3 228	–838
Übrige laufende Verbindlichkeiten	1 284	2 756	–1 472
Total Laufende Verbindlichkeiten	**5 131**	**8 573**	**–3 442**

Die Rechnungen der Sozialversicherungspartner werden im Abschluss entweder direkt in den Verbindlichkeiten gegenüber Sozialversicherungen verbucht oder, falls sie noch nicht vorliegen, entsprechend in den transitorischen Posten abgegrenzt.

22 Finanzverbindlichkeiten

Es bestehen keine monetären Verbindlichkeiten, die aus Finanzierungstätigkeiten stammen.

Finanzierungsleasing

Es bestehen keine Leasingverträge für Liegenschaften, Einrichtungen, übrige Sachanlagen und Fahrzeuge, bei denen die Empa im Wesentlichen mit dem Eigentum verbundenen Risiken und Chancen übernimmt.

23 Passive Rechnungsabgrenzungen

TCHF	31.12.2024	31.12.2023	Veränderung absolut
Zinsen	–	–	–
Abgrenzung vorauserhaltener Erträge	4 818	4 037	781
Übrige passive Rechnungsabgrenzungen	2 803	1 675	1 128
Total Passive Rechnungsabgrenzungen	**7 621**	**5 712**	**1 909**

Die Abgrenzungen für vorauserhaltene Erträge in der Höhe von CHF 4,8 Mio. (VJ: CHF 4,0 Mio.) enthalten hauptsächlich die Ertragsabgrenzungen für Verträge gemäss IPSAS 9 (z. B. Auftragsforschung, wissenschaftliche Dienstleistungen).

24 Rückstellungen

Überblick

TCHF	31.12.2024	31.12.2023	Veränderung absolut
Rückstellungen für Ferien und Überzeit	6 000	6 000	–
Andere fällige Leistungen nach IPSAS 39	4 187	4 201	–14
Bürgschaften, Gewährleistungen	–	–	–
Rechtsfälle	480	450	30
Andere Rückstellungen	41	41	–
Total Rückstellungen	**10 708**	**10 692**	**16**

Die Rückstellungen für noch nicht bezogene Ferien und Überzeitentschädigungen der Mitarbeitenden in der Höhe von CHF 6,0 Mio. bleiben auf dem Vorjahresniveau. Die anderen fälligen Leistungen nach IPSAS 39 beinhalten die erworbenen Dienstaltersgeschenke / Treueprämien, die durch unabhängige Aktuare mittels der Projected-Unit-Credit-Methode bewertet werden und betragen im Berichtsjahr CHF 4,2 Mio.

Rückstellungen – Veränderung

TCHF	Rückstellungen für Ferien und Überzeit	Andere fällige Leistungen nach IPSAS 39	Rückbauten	Bürgschaften, Gewährleistungen	Rechtsfälle	Andere Rückstellungen	Total Rückstellungen
Stand per 01.01.2024	**6 000**	**4 201**	**–**	**–**	**450**	**41**	**10 692**
Bildung	–	–	–	–	30	–	30
Auflösung	–	–14	–	–	–	–	–14
Verwendung	–	–	–	–	–	–	–
Umgliederungen	–	–	–	–	–	–	–
Anstieg des Barwerts	–	–	–	–	–	–	–
Stand per 31.12.2024	**6 000**	**4 187**	**–**	**–**	**480**	**41**	**10 708**
davon kurzfristig	6 000	–	–	–	480	41	6 521
davon langfristig	–	4 187	–	–	–	–	4 187

TCHF	Rückstellungen für Ferien und Überzeit	Andere fällige Leistungen nach IPSAS 39	Rückbauten	Bürgschaften, Gewährleistungen	Rechtsfälle	Andere Rückstellungen	Total Rückstellungen
Stand per 01.01.2023	**6 750**	**4 200**	**–**	**–**	**151**	**41**	**11 142**
Bildung	–	1	–	–	299	–	300
Auflösung	–750	–	–	–	–	–	–750
Verwendung	–	–	–	–	–	–	–
Umgliederungen	–	–	–	–	–	–	–
Anstieg des Barwerts	–	–	–	–	–	–	–
Stand per 31.12.2023	**6 000**	**4 201**	**–**	**–**	**450**	**41**	**10 692**
davon kurzfristig	6 000	–	–	–	450	41	6 491
davon langfristig	–	4 201	–	–	–	–	4 201

25 Leistungsorientierte Vorsorgepläne

Der Grossteil der Angestellten und Rentenbeziehenden der Institutionen der Empa sind im Vorsorgewerk ETH-Bereich bei der Sammeleinrichtung Pensionskasse des Bundes PUBLICA (PUBLICA) versichert. Es bestehen keine Verpflichtungen aus weiteren Vorsorgeplänen ausserhalb des Vorsorgewerks ETH-Bereich bei PUBLICA.

Im Bestand der Nettovorsorgeverpflichtungen per 31. Dezember 2024 sind jedoch Verpflichtungen aus weiteren Vorsorgeplänen ausserhalb des Vorsorgewerks ETH-Bereich bei PUBLICA im Umfang von deutlich weniger als CHF 1,0 Mio. (2023: CHF 1,0 Mio.) enthalten.

Rechtsrahmen und Verantwortlichkeiten

Gesetzliche Vorgaben

Die Durchführung der Personalvorsorge muss über eine vom Arbeitgeber getrennte Vorsorgeeinrichtung erfolgen. Das Gesetz schreibt Minimalleistungen vor.

Organisation der Vorsorge

PUBLICA ist eine selbstständige, öffentlich-rechtliche Anstalt des Bunds.

Die Kassenkommission ist das oberste Organ der PUBLICA. Neben der Leitung übt sie die Aufsicht und die Kontrolle über die Geschäftsführung der PUBLICA aus. Die paritätisch besetzte Kommission besteht aus 16 Mitgliedern (je acht Vertreterinnen und Vertreter der versicherten Personen sowie der Arbeitgeber aus dem Kreis aller angeschlossenen Vorsorgewerke). Somit besteht das oberste Organ der PUBLICA zu gleichen Teilen aus Arbeitnehmer- und Arbeitgebervertreterinnen und -vertretern.

Jedes Vorsorgewerk hat ein eigenes paritätisches Organ. Es wirkt u. a. beim Abschluss des Anschlussvertrags mit und entscheidet über die Verwendung allfälliger Überschüsse. Das paritätische Organ setzt sich aus je neun Arbeitgeber- und Arbeitnehmervertreterinnen und -vertretern der Einheiten zusammen.

Leistungen aus den Vorsorgeplänen

Im Sinne von IPSAS 39 ist die Vorsorgelösung als leistungsorientiert («defined benefit») zu klassifizieren.

Die Vorsorgelösung ist in den Vorsorgereglementen für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie für die Professorinnen und Professoren des Vorsorgewerks ETH-Bereich festgelegt. Diese Reglemente sind Bestandteil des Anschlussvertrags mit der PUBLICA. Es bestehen Vorsorgepläne für verschiedene Versichertengruppen. Die verschiedene Vorsorgepläne gewähren im Fall von Invalidität, Tod, Alter und Austritt mehr als die vom Gesetz geforderten Mindestleistungen, d. h. es handelt sich um sogenannte umhüllende Pläne (obligatorische und überobligatorische Leistungen).

Die Arbeitgeber- und Arbeitnehmersparbeiträge werden in Prozent des versicherten Lohnes definiert. Für die Versicherung der Risiken Tod und Invalidität wird eine Risikoprämie erhoben. Die Verwaltungskosten werden vom Arbeitgeber bezahlt.

Die Altersrente ergibt sich aus dem zum Pensionierungszeitpunkt vorhandenen Altersguthaben multipliziert mit dem im Reglement festgelegten Umwandlungssatz. Die Arbeitnehmerin oder der Arbeitnehmer hat die Möglichkeit, die Altersleistungen als Kapital zu beziehen. Zudem hat die Arbeitnehmerin oder der Arbeitnehmer die Möglichkeit, zusätzliche Sparbeiträge zu leisten.

Die Risikoleistungen werden in Abhängigkeit vom projizierten, verzinsten Sparkapital und vom Umwandlungssatz ermittelt.

Vermögensanlage

Die Vermögensanlage erfolgt durch die PUBLICA gemeinsam für alle Vorsorgewerke (mit gleichem Anlageprofil).

Die Kassenkommission als oberstes Organ der PUBLICA trägt die Gesamtverantwortung für die Verwaltung des Vermögens. Sie ist zuständig für den Erlass und für Änderungen des Anlagereglements und bestimmt die Anlagestrategie. Der Anlageausschuss berät die Kassenkommission in Anlagefragen und überwacht die Einhaltung des Anlagereglements und der -strategie.

Die Verantwortung für die Umsetzung der Anlagestrategie liegt beim Asset Management von PUBLICA. Ebenso fällt das Asset Management die taktischen Entscheide, vorübergehend von den Gewichtungen der Anlagestrategie abzuweichen, um gegenüber der Strategie einen Mehrwert zu generieren. Bei einem mehrjährigen Auf- oder Abbau von einzelnen Anlageklassen wird eine Pro-rata-Strategie berechnet, damit die Transaktionen auf der Zeitachse diversifiziert werden.

Risiken für den Arbeitgeber

Das paritätische Organ des Vorsorgewerks ETH-Bereich kann das Finanzierungssystem (Beiträge und zukünftige Leistungen) jederzeit ändern. Während der Dauer einer Unterdeckung im vorsorgerechtlichen Sinne (Art. 44 BVV 2) und sofern andere Massnahmen nicht zum Ziel führen, kann das paritätische Organ vom Arbeitgeber Sanierungsbeiträge erheben. Wenn damit überobligatorische Leistungen finanziert werden, muss der Arbeitgeber sich damit einverstanden erklären.

Am Risk Sharing (Risikoaufteilung zwischen Versicherten und Arbeitgeber), welches 2020 eingeführt wurde, wird unverändert festgehalten (Details siehe Anhang 3 Grundsätze der Bilanzierung und Bewertung). Da keine strukturelle Finanzierungslücke nachgewiesen werden kann, werden in den diesjährigen Berechnungen keine Leistungsanpassungen (insbesondere keine Umwandlungssatzsenkung und entsprechend keine Kompensationsmassnahmen) berücksichtigt. Aufgrund der für die Bewertung per 31.12.2024 verwendeten Annahmen ergab sich jedoch eine Finanzierungslücke unter IPSAS, und das erweiterte Risk Sharing kam zur Anwendung.

Der definitive Deckungsgrad gemäss BVV2 lag zum Zeitpunkt der Genehmigung der Jahresrechnung noch nicht vor. Der provisorische regulatorische Deckungsgrad des Vorsorgewerks ETH-Bereich bei PUBLICA nach BVV 2 betrug per Ende 2024 105,2 % (VJ: 99,3 %, definitiv). Der provisorische ökonomische Deckungsgrad des Vorsorgewerks ETH-Bereich bei PUBLICA betrug per Ende Jahr 92,7 % (VJ: 92,2 % definitiv).

Besondere Ereignisse in der Berichtsperiode

In den Vorsorge-Reglementen, gültig ab 1. Januar 2024, wurden die Leistungen im Todesfall angepasst und werden als Planänderung betrachtet. Unter anderem wurde das Todesfallkapital erhöht und es wurde ein zusätzliches Todesfallkapital für Ehegatten und Lebenspartner eingeführt. Zudem wurde ab 1. Januar 2024 die Höhe der Alters-Kinderrente auf die BVG-Basis reduziert.

Auch im Vorjahr wurden die Leistungen des Versicherungsplans angepasst: Das Schlussalter der Überbrückungsrenten für die Frauen wird schrittweise auf 65 Jahre erhöht und die reglementarischen Umwandlungssätze werden ab 1. Januar 2025 für die Frauen ab Jahrgang 1964 auf diejenigen der Männer angeglichen. Die Erhöhung des Schlussalters der Überbrückungsrenten für die Frauen stellt eine Planänderung dar. Die Anpassung der Umwandlungssätze für Frauen wird hingegen im Regime des erweiterten Risk Sharings als Änderung der finanziellen Annahmen betrachtet.

Nettovorsorgeverpflichtungen

TCHF	31.12.2024	31.12.2023	Veränderung absolut
Barwert der Vorsorgeverpflichtungen	532 464	498 661	33 803
Abzüglich Vorsorgevermögen zu Marktwerten	−498 139	−471 143	−26 996
Bilanzierte Nettovorsorgeverpflichtungen (+) / -vermögen (–)	**34 325**	**27 518**	**6 807**

Die Zunahme der Nettovorsorgeverpflichtungen um CHF 6,8 Mio. resultiert aus einer Erhöhung des Barwerts der Vorsorgeverpflichtungen und einer im Verhältnis tieferen Zunahme des Vorsorgevermögens zu Marktwerten. Die Senkung des Diskontierungszinssatzes (31.12.2024: 1,0 % / 31.12.2023: 1,5 %) sowie der Effekt aus Erfahrungsanpassungen führten zu einer Erhöhung der Nettovorsorgeverpflichtung von CHF 25,2 Mio. bzw. CHF 12,5 Mio. Kompensierend führten Annahmen zu Lohnentwicklungen sowie Projektionszinssatz Altersguthaben zu einer Reduktion der Nettovorsorgeverpflichtung um CHF 7,3 Mio. Das Vorsorgevermögen hat sich aufgrund der positiven Anlagerendite um CHF 22,4 Mio. erhöht.

Nettovorsorgeaufwand

TCHF	2024	2023	Veränderung absolut
Laufender Dienstzeitaufwand des Arbeitgebers	10 331	9 522	809
Nachzuverrechnender Dienstzeitaufwand	603	212	391
Gewinne (–) / Verluste (+) aus Planabgeltungen	–	–	–
Zinsaufwand aus Vorsorgeverpflichtungen	7 446	10 454	–3 008
Zinsertrag aus Vorsorgevermögen	–7 049	–10 099	3 050
Verwaltungskosten (exkl. Vermögensverwaltungskosten)	206	199	7
Andere	–	–	–
Total Nettovorsorgeaufwand inkl. Zinsaufwand, erfasst in der Erfolgsrechnung	**11 537**	**10 288**	**1 249**

Der Nettovorsorgeaufwand der Empa für das Berichtsjahr beträgt CHF 11,5 Mio. (2023: CHF 10,3 Mio.). Davon bezieht sich keiner auf Vorsorgepläne ausserhalb des Vorsorgewerks ETH-Bereich bei PUBLICA.

Der Nettovorsorgeaufwand ist CHF 1,2 Mio. höher als im Vorjahr. Die Zunahme ist sowohl durch einen höheren laufenden Dienstzeitaufwand (Zunahme von CHF 0,8 Mio.), als auch durch einen höheren nachzuverrechnenden Dienstzeitaufwand bedingt (Zunahme von CHF 0,4 Mio.). Die Zunahme des laufenden Dienstzeitaufwandes ist in erster Linie durch die Veränderung des Diskontsatzes bedingt. Unter IPSAS 39 basiert die Berechnung des laufenden Dienstzeitaufwandes auf dem Diskontierungssatz des Vorjahres, und die Entwicklung reflektiert die Abnahme des Diskontierungssatzes in 2024.

Der nachzuverrechnende Dienstzeitaufwand beinhaltet den Effekt der erwähnten reglementarischen Anpassungen der Todesfallleistungen und der Alters-Kinderrenten.

Für das kommende Geschäftsjahr werden Arbeitgeberbeiträge im Umfang von CHF 12,5 Mio. sowie Arbeitnehmerbeiträge in Höhe von CHF 7,3 Mio. erwartet.

Im Eigenkapital erfasste Neubewertung

TCHF	31.12.2024	31.12.2023	Veränderung absolut
Versicherungsmathematische Gewinne (–) und Verluste (+)	30 285	23 663	6 622
aus Änderung der finanziellen Annahmen	17 828	20 756	–2 928
aus Änderung der demografischen Annahmen	–	–	–
aus Erfahrungsänderung	12 457	2 907	9 550
Ertrag aus Vorsorgevermögen exkl. Zinsertrag (Gewinne (–) /Verluste (+))	–22 374	–11 421	–10 953
Andere	–	–	–
Im Eigenkapital erfasste Neubewertung	**7 911**	**12 242**	**–4 331**
Kumulierter Betrag der im Eigenkapital erfassten Neubewertung (Gewinn (–) / Verlust (+))	**–21 985**	**–29 896**	**7 911**

Der für 2024 im Eigenkapital erfasste Neubewertungsverlust beträgt CHF 7,9 Mio. (2023: Verlust von CHF 12,2 Mio.). Dies ergibt einen Bestand positiver Bewertungsreserven per 31. Dezember 2024 von CHF 22,0 Mio. (2023: positive Bewertungsreserven von CHF 29,9 Mio.).

Die versicherungsmathematischen Verluste aus der Änderung der finanziellen Annahmen resultieren im Wesentlichen aus der Reduktion des Diskontierungszinssatzes (CHF 25,2 Mio.). Der Verlust wurde durch die tiefere Verzinsung des Altersguthabens und der tieferen erwarteten Lohnentwicklung gemindert (versicherungsmathematischer Gewinn von CHF 7,3 Mio.). Zusätzlich haben erfahrungsbezogene Verluste die im Eigenkapital erfassten kumulativen Neubewertungsgewinne um CHF 12,5 Mio. reduziert.

Erfahrungsbezogene Gewinne und Verluste reflektieren Abweichungen zwischen den getroffenen Annahmen und tatsächlich realisierten Werten. Dieses Jahr ist in den erfahrungsbezogenen Verlusten insbesondere der Effekt aus den unter dem Risk Sharing-Ansatz getroffenen Annahmen hinsichtlich der Finanzierungslücke sichtbar.

Der im Eigenkapital erfasste Ertrag aus Vorsorgevermögen ist auf den Gewinn auf den Vermögensanlagen basierend auf einer Anlagerendite von 5,9% zurückzuführen, im Vergleich zur erwarteten, kalkulatorischen Rendite von 1,5%, die dem Diskontierungszinssatz des Vorjahres entspricht.

Entwicklung des Barwerts der Vorsorgeverpflichtungen

TCHF	2024	2023
Barwert der Vorsorgeverpflichtungen Stand per 01.01.	**498 661**	**486 048**
Laufender Dienstzeitaufwand des Arbeitgebers	10 331	9 522
Zinsaufwand aus Vorsorgeverpflichtungen	7 446	10 454
Arbeitnehmerbeiträge	7 357	7 199
Ein- (+) und ausbezahlte (–) Leistungen	–22 219	–38 437
Nachzuverrechnender Dienstzeitaufwand	603	212
Gewinne (–) / Verluste (+) aus Planabgeltungen	–	–
Versicherungsmathematische Gewinne (–) /Verluste (+)	30 285	23 663
Andere	–	–
Barwert der Vorsorgeverpflichtungen Stand per 31.12.	**532 464**	**498 661**

Die gewichtete durchschnittliche Laufzeit aus den leistungsorientierten Vorsorgeverpflichtungen beläuft sich per 31. Dezember 2024 auf 12,9 Jahre (2023: 12,5 Jahre) beim Vorsorgewerk Publica.

Entwicklung des Vorsorgevermögens

TCHF	2024	2023
Vorsorgevermögen zu Marktwerten Stand per 01.01.	**471 143**	**468 511**
Zinsertrag aus Vorsorgevermögen	7 049	10 099
Arbeitgeberbeiträge	12 641	12 549
Arbeitnehmerbeiträge	7 357	7 199
Ein- (+) und ausbezahlte (–) Leistungen	–22 219	–38 437
Gewinne (+) /Verluste (–) aus Planabgeltungen	–	–
Verwaltungskosten (exkl. Vermögensverwaltungskosten)	–206	–199
Ertrag aus Vorsorgevermögen exkl. Zinsertrag (Gewinne (+) /Verluste (–))	22 374	11 421
Andere	–	–
Vorsorgevermögen zu Marktwerten Stand per 31.12.	**498 139**	**471 143**

Das Vorsorgevermögen nahm gegenüber dem Vorjahr um CHF 27,0 Mio. zu. Diese Entwicklung ist primär auf den Ertrag aus dem Vorsorgevermögen zurückzuführen. Die erwartete Rendite von CHF 7,0 Mio. (Zinsertrag aus Vorsorgevermögen) wurde auf Basis des Diskontierungszinssatzes von 1,5% gerechnet.Der Vermögensgewinn im Betrag von CHF 22,4 Mio. wurde über das Eigenkapital verbucht.

Die übrigen Positionen (Zinsertrag aus Vorsorgevermögen (erwartet), Arbeitgeber- und Arbeitnehmerbeiträge, ein- und ausbezahlte Leistungen, Verwaltungskosten) werden über die Erfolgsrechnung verbucht.

Überleitung der Nettovorsorgeverpflichtungen

TCHF	2024	2023
Nettovorsorgeverpflichtungen Stand per 01.01.	**27 518**	**17 537**
Nettovorsorgeaufwand inkl. Zinsaufwand, erfasst in der Erfolgsrechnung	11 537	10 288
Im Eigenkapital erfasste Neubewertung	7 911	12 242
Arbeitgeberbeiträge	–12 641	–12 549
Verpflichtungen bezahlt direkt von der Einheit	–	–
Andere	–	–
Nettovorsorgeverpflichtungen (+) / -vermögen (–) Stand per 31.12.	**34 325**	**27 518**

Hauptkategorien des Vorsorgevermögens (in Prozent)

Prozent	Kotiert	Nicht kotiert	31.12.2024	Kotiert	Nicht kotiert	31.12.2023
Flüssige Mittel	3	–	3	4	–	4
Obligationen (in CHF) Eidgenossenschaft	6	–	6	7	–	7
Obligationen (in CHF) ex Eidgenossenschaft	7	–	7	8	–	8
Staatsanleihen (in Fremdwährungen)	14	–	14	15	–	15
Unternehmensanleihen (in Fremdwährungen)	5	–	5	7	–	7
Hypotheken	3	–	3	3	–	3
Aktien	36	–	36	30	–	30
Immobilien	8	8	16	8	9	17
Rohstoffe	3	–	3	3	–	3
Andere	–	7	7	–	6	6
Total Vorsorgevermögen	**85**	**15**	**100**	**85**	**15**	**100**

* Die Tabelle wurde inkl. Vorjahresausweis angepasst. Die kotierten und nicht kotierten Anteile in Prozent vom gesamten Vorsorgevermögen sind neu pro Kategorie ersichtlich.

PUBLICA trägt die versicherungs- und anlagetechnischen Risiken selbst. Die Anlagestrategie ist so definiert, dass die reglementarischen Leistungen bei Fälligkeit erbracht werden können.

Es sind keine vom Arbeitgeber genutzten Immobilien des Vorsorgewerks bekannt.

Wichtigste zum Abschlussstichtag verwendete versicherungsmathematische Annahmen (in Prozent)

Prozent	2024	2023
Diskontierungszinssatz per 01.01.	1.50	2.20
Diskontierungszinssatz per 31.12.	1.00	1.50
Erwartete Lohnentwicklung	1.20	1.70
Erwartete Rentenentwicklung	0.00	0.00
Verzinsung der Altersguthaben	1.10	1.50
Arbeitnehmeranteil an der Finanzierungslücke	36.00	36.00
Lebenserwartung im Alter 65 – Frauen (Anzahl Jahre)	24.70	24.59
Lebenserwartung im Alter 65 – Männer (Anzahl Jahre)	22.95	22.82

Der Diskontierungszinssatz basiert analog Vorjahr auf der Rendite von erstrangigen, festverzinslichen Unternehmensanleihen und den erwarteten Kapitalflüssen des Vorsorgewerks ETH-Bereich bei PUBLICA gemäss Bestandsdaten des Vorjahres. Die erwartete künftige Lohnentwicklung basiert auf volkswirtschaftlichen Referenzgrössen. Die Rentenentwicklung entspricht der aufgrund der finanziellen Lage der Pensionskasse für die durchschnittliche Restlaufzeit erwarteten Rentenentwicklung. Der Arbeitnehmeranteil an einer allfälligen der Finanzierungslücke ist an die aktuelle Staffelung der reglementarischen Sparbeiträge angelehnt. Für die Annahme der Lebenserwartung werden die Generationentafeln BVG 2020 angewendet.

Sensitivitätsanalyse (Veränderung auf Barwert der Vorsorgeverpflichtung)

	31.12.2024		31.12.2023	
TCHF	Erhöhung Annahme	Verminderung Annahme	Erhöhung Annahme	Verminderung Annahme
Diskontierungszinssatz (Veränderung +/– 0,25%)	–12 116	12 819	–10 890	11 502
Erwartete Lohnentwicklung (Veränderung +/– 0,25%)	1 211	–1 188	1 080	–1 059
Erwartete Rentenentwicklung (Veränderung +/– 0,25%)	10 168	n/a	9 108	n/a
Verzinsung der Altersguthaben (Veränderung +/– 0,25%)	2 224	–2 205	2 108	–2 083
Arbeitnehmeranteil an der Finanzierungslücke (Veränderung +/– 10%)	–2 316	2 317	–2 459	2 458
Lebenserwartung (Veränderung +/– 1 Jahr)	13 909	–14 198	12 578	–12 887

In der Sensitivitätsanalyse wird die Veränderung der Vorsorgeverpflichtungen bei Anpassung der versicherungsmathematischen Annahmen ermittelt. Es wird dabei jeweils nur eine der Annahmen angepasst, während die übrigen Parameter unverändert bleiben.

Der Diskontierungszinssatz, die Annahmen zur Lohnentwicklung und zur Verzinsung der Altersguthaben sowie der Arbeitnehmeranteil an der Finanzierungslücke wurden um fixe Prozentpunkte erhöht bzw. gesenkt. Die Sensitivität hinsichtlich der Annahme zur Rentenentwicklung wurde nur für Erhöhungen der Rente berechnet, da eine Kürzung der Rentenleistung nicht möglich ist. Die Sensitivität auf die Lebenserwartung wurde berechnet, indem die Lebenserwartung mit einem pauschalen Faktor gesenkt bzw. erhöht wurde, sodass die Lebenserwartung für die meisten Alterskategorien um rund ein Jahr erhöht bzw. reduziert wurde.

26 Zweckgebundene Drittmittel

TCHF	31.12.2024	31.12.2023	Veränderung absolut	davon Übergangsmassnahmen Bund 31.12.2024	davon Übergangsmassnahmen Bund 31.12.2023	Veränderung absolut
Forschungsbeiträge Schweizerischer Nationalfonds (SNF)	29 022	27 147	1 875	1 522	2 304	−782
Forschungsbeiträge Schweizerische Agentur für Innovationsförderung (Innosuisse)	14 545	15 660	−1 115	346	917	−571
Forschungsbeiträge Europäische Union (EU)	27 498	25 447	2 051	25 890	21 312	4 578
Forschungsbeiträge Bund (Ressortforschung)	11 697	16 159	−4 463	–	–	–
Forschungsbeiträge wirtschaftsorientierte Forschung (Privatwirtschaft)	12 999	15 094	−2 095			
Forschungsbeiträge übrige projektorientierte Drittmittel	4 091	5 352	−1 261			
Schenkungen und Legate	–	–	–			
Total Zweckgebundene Drittmittel	**99 852**	**104 860**	**−5 008**	**27 758**	**24 533**	**3 225**

Veränderungen dieser Bilanzposition stammen einerseits aus neu abgeschlossenen Projektverträgen (Erhöhung) und andererseits aus der geleisteten Forschungstätigkeit vieler einzelner Projekte. Eine Zunahme gegenüber dem Vorjahr bedeutet somit, dass im Berichtsjahr mehr neue Projekte abgeschlossen wurden als abgearbeitet. Eine Abnahme bedeutet, dass die erbrachte Projektleistung höher war als die neu eingeworbenen Projektmittel.

Die Leistungsverpflichtungen der Empa für Forschungsprojekte (IPSAS 23; z. B. Forschungsbeiträge) werden zweckgebunden im langfristigen Fremdkapital aufgeführt. Diese Verpflichtungen haben um CHF 5.0 Mio. abgenommen und belaufen sich auf CHF 99.9 Mio..

In den übrigen projektorientierten Drittmitteln ist eine Leistungsverpflichtung gegenüber der UNEP (Projekt IMEO AVIRIS-4) von CHF 0,4 Mio. enthalten.

27 Finanzielles Risikomanagement und Zusatzinformationen zu den Finanzinstrumenten

Klassen und Kategorien von Finanzinstrumenten nach Buch- und Verkehrswerten

TCHF	Zu fortgeführten Anschaffungskosten	Erfolgswirksam zum Verkehrswert (FV Erfolgsrechnung)	Finanzielle Verbindlichkeiten zu Anschaffungskosten	Total Buchwert
		31.12.2024		
Flüssige Mittel und kurzfristige Geldanlagen	81 504			81 504
Forderungen ohne zurechenbare Gegenleistungen	86 024			86 024
Forderungen mit zurechenbaren Gegenleistungen	2 966			2 966
Finanzanlagen und Darlehen	43 312	240		43 552
Aktive Rechnungsabgrenzungen	1 010			1 010
Finanzielle Verbindlichkeiten*		–	7 934	7 934
		31.12.2023		
Finanzvermögen**	217 053	277		217 330
Finanzielle Verbindlichkeiten*		–	10 248	10 248

* Laufende Verbindlichkeiten, Leasingverbindlichkeiten, Finanzverbindlichkeiten, passive Rechnungsabgrenzungen

**Flüssige Mittel und kurzfristige Geldanlagen, Forderungen ohne zurechenbare Gegenleistungen, Forderungen mit zurechenbaren Gegenleistungen, Finanzanlagen und Darlehen, Aktive Rechnungsabgrenzungen

Allgemeines

Das finanzielle Risikomanagement ist in das allgemeine Risikomanagement des ETH-Bereichs eingebettet, über das jährlich an den ETH-Rat berichtet wird (s. Geschäftsbericht, Kapitel Risikosituation und Risikomanagement).
Das finanzielle Risikomanagement behandelt insbesondere:
- das Kreditrisiko (Ausfallrisiko),
- das Liquiditätsrisiko und
- das Marktrisiko (Zins-, Kurs- und Fremdwährungsrisiko).

Der Schwerpunkt des Risikomanagements liegt unverändert beim Kreditrisiko. Es bestehen Richtlinien zur Steuerung der Anlage von finanziellen Mitteln, um das Ausfall- sowie das Marktrisiko zu verringern. Ein wesentlicher Teil der Forderungen und Ansprüche aus finanziellen Vermögenswerten besteht gegenüber Parteien mit typischerweise geringen Kredit- und Liquiditätsrisiken (z. B. Bund, Kantone, Stiftungen). Klumpenrisiken bestehen nur gegenüber diesen Gegenparteien, weshalb das Kreditrisiko in der Regel als gering eingeschätzt wird. Sonderfälle hinsichtlich Ausfallrisiko werden separat behandelt. Des Weiteren bestehen Forderungen und Finanzanlagen in Fremdwährung, die situativ abgesichert werden, um das Risiko zu reduzieren.

Die Einhaltung und Wirksamkeit der Richtlinien wird durch das interne Kontrollsystem (IKS) sichergestellt.

Kredit- und Ausfallrisiko

Das Ausfallrisiko ist das Risiko von finanziellen Verlusten, falls eine Vertragspartei eines Finanzinstruments ihren vertraglichen Verpflichtungen nicht nachkommt. Das maximale Ausfallrisiko entspricht den Buchwerten in der Bilanz. Das tatsächliche Risiko ist aufgrund der Tatsache, dass ein Grossteil der finanziellen Vermögenswerte gegenüber dem Bund, anderen öffentlichen Institutionen oder anderen Gegenparteien mit tiefen Ausfallrisiko besteht, sehr gering.

Die nachstehende Tabelle zeigt das maximale Ausfallrisiko der finanziellen Vermögenswerte gegliedert nach Art der Gegenpartei.

Maximales Ausfallrisiko

TCHF	Total	Bund	Europäische Kommission FRP *	SNF, Innosuisse, Sozialwerke AHV, Suva *	SNB und Banken mit Staatsgarantie	PostFinance und übrige Banken	Übrige Gegenparteien (bspw. Kantone, Stiftungen)	Übrige Gegenparteien (bspw. Privatunternehmen)
					31.12.2024			
Flüssige Mittel und kurzfristige Geldanlagen	81 504	67 244	–	–	–	14 261	–	–
Forderungen ohne zurechenbare Gegenleistungen	86 024	4 664	15 356	32 766	14 013	–	14 339	4 887
Forderungen mit zurechenbaren Gegenleistungen	2 966	291	–	–	–	–	121	2 554
Finanzanlagen und Darlehen	43 552	42 813	–	–	–	–	–	738
Aktive Rechnungsabgrenzungen	1 010	172	–	–	–	–	57	782
Total	**215 057**	**115 183**	**15 356**	**32 766**	**14 013**	**14 261**	**14 516**	**8 962**
					31.12.2023			
Total Vorperiode	**217 330**	**128 589**	**18 139**	**32 684**	**–**	**12 174**	**17 679**	**8 065**

* In der Spalte Europäische Kommission werden die Forderungen gegenüber europäischen Universitäten, die aus EU-Forschungsrahmenprogrammen entstanden sind, ausgewiesen sowie die Restforderungen aus den Übergangsmassnahmen für Horizon 2020 und Horizon Europe (Direktfinanzierung Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation SBFI). Die Übergangsmassnahmen für nicht zugängliche Programmteile von Horizon Europe werden in der Spalte des jeweiligen Förderers (SNF, Innosuisse) ausgewiesen.

Einschätzung der erwarteten Kreditverluste per 31. Dezember 2024

Flüssige Mittel und Kurzfristige Geldanlagen
Die Empa hinterlegt flüssige Mittel und kurzfristige Geldanlagen auf den dafür eingerichteten Konten bei der PostFinance, sowie bei der EFV. Alle Gegenparteien verfügen über ein Investment Grade Rating einer anerkannten Ratingagentur. Die Empa geht daher von der Annahme aus, dass kein signifikanter Anstieg des Kreditrisikos seit der erstmaligen Erfassung eingetreten ist und bestimmt die erwarteten Kreditverluste, aufgrund des kurzfristigen Charakters der Finanzinstrumente, auf der Basis des 12-Monats-Kreditverlusts.

Forderungen ohne zurechenbare Gegenleistungen und Forderungen mit zurechenbaren Gegenleistungen
Die Empa verwendet eine Wertberichtigungsmatrix, um die erwarteten Kreditverluste auf Forderungen ohne zurechenbare Gegenleistungen und auf Forderungen mit zurechenbaren Gegenleistungen zu bemessen.

Fälligkeitsanalyse

TCHF	Total Forderungen	Nicht fällig	Fällig bis 90 Tage	Fällig 91 bis 180 Tage	Fällig 181 bis 360 Tage	Fällig mehr als 360 Tage
			31.12.2024			
Bruttowert	**89 216**	**87 785**	**1 361**	**4**	**65**	**1**
Forderungen ohne zurechenbare Gegenleistungen brutto	86 039	85 322	717	–	–	–
Wertberichtigungen	–15	–4	–11	–	–	–
Forderungen mit zurechenbaren Gegenleistungen brutto	3 177	2 464	643	4	65	1
Wertberichtigungen	–211	–19	–13	–	–	–179
			31.12.2023			
Bruttowert	**92 991**	**87 174**	**5 707**	**3**	**5**	**102**
Forderungen ohne zurechenbare Gegenleistungen brutto	89 161	84 174	4 987	–	–	–
Wertberichtigungen	–2	–2	–	–	–	–
Forderungen mit zurechenbaren Gegenleistungen brutto	3 830	3 000	721	3	5	102
Wertberichtigungen	–141	–22	–10	–	–1	–107

Für gefährdete Forderungsbestände aus Lieferungen und Leistungen bestanden Ende 2024 Wertberichtigungen im Umfang von CHF 0,2 Mio. Auf den Forderungen ohne zurechenbare Gegenleistungen sind geringe Wertberichtigungen zu verzeichnen und keine waren in der Bonität beeinträchtigt. Auf den Forderungen mit zurechenbarer Gegenleistung sind Einzelwerteberichtigungen von Gegenparteien, welche in der Bonität beeinträchtigt sind.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Entwicklung der Wertberichtigung in Bezug auf Forderungen ohne zurechenbare Gegenleistungen und für Forderungen mit zurechenbaren Gegenleistungen.

TCHF	2024 Wertberichtigung Forderungen ohne zurechenbare Gegenleistungen	2024 Wertberichtigung Forderungen mit zurechenbaren Gegenleistungen
Stand per 01.01.	–2	–141
Anpassungen aus Restatement per 01.01.	–	–
Stand per 01.01.	**–2**	**–141**
Inanspruchnahme von Wertberichtigungen	–	–
Nettoneubewertung der Wertberichtigungen	–13	–70
Stand per 31.12.	**–15**	**–211**

Finanzanlagen und Darlehen

Die Bilanzposition Finanzanlagen und Darlehen beinhaltet per 31.12.2024 CHF 43,6 Mio. (2023: CHF 43,0 Mio.) finanzielle Vermögenswerte, die zu fortgeführten Anschaffungskosten bewertet werden. Diese umfassen Darlehen an Spin-Offs von CHF 0,5 Mio. mit im Wesentlichen kurzen Laufzeiten und Beteiligungen an Spin-Offs von CHF 0,2 Mio. und zum anderen beim Bund platzierte Finanzanlagen im Umfang von CHF 42,8 Mio. Basierend auf historischen Daten und unter Berücksichtigung auch zukünftiger Entwicklungen beurteilt die Empa das Kreditrisiko der Gegenparteien als gering und geht daher von der Annahme aus, dass kein signifikanter Anstieg des Kreditrisikos seit der erstmaligen Erfassung eingetreten ist. Daher bestimmt die Empa die erwarteten Kreditverluste auf der Basis des 12-Monats-Kreditverlusts.

Liquiditätsrisiko

Das Liquiditätsrisiko ist das Risiko, dass die Empa möglicherweise nicht in der Lage ist, seine finanziellen Verbindlichkeiten vertragsgemäss durch Lieferung von Zahlungsmitteln oder anderen finanziellen Vermögenswerten zu erfüllen. Die Empa verfügt über Prozesse und Grundsätze, die eine ausreichende Liquidität zur Begleichung der laufenden und künftigen Verpflichtungen gewährleisten. Dazu gehört das Halten einer ausreichenden Reserve an flüssigen Mitteln.

Finanzielle Verbindlichkeiten entstehen vor allem aus operativen laufenden Verbindlichkeiten und Leasingverbindlichkeiten. Aufwendungen und Investitionen werden im Normalfall eigenfinanziert. Es wurden keine Investitionen durch Leasingverträge finanziert. Sämtliche finanziellen Verbindlichkeiten sind durch flüssige Mittel und durch beim Bund angelegte, kurzfristig verfügbare Geldanlagen gedeckt. Das Liquiditätsrisiko ist gering.

Vertragliche Zahlungsströme der finanziellen Verbindlichkeiten

TCHF	Total Buchwert	Total Vertragswert	bis 1 Jahr	1–5 Jahre	über 5 Jahre
			31.12.2024		
Nicht derivative finanzielle Verbindlichkeiten					
Laufende Verbindlichkeiten	5 131	5 131	5 131	–	–
Leasingverbindlichkeiten	–	–	–	–	–
Finanzverbindlichkeiten	–	–	–	–	–
Passive Rechnungsabgrenzungen	2 803	2 803	2 803	–	–
Derivative finanzielle Verbindlichkeiten	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**
Total	**7 934**	**7 934**	**7 934**	**–**	**–**
			31.12.2023		
Total Vorperiode	**10 248**	**10 248**	**10 248**	**–**	**–**

Marktrisiko

Das Marktrisiko ist das Risiko, dass sich die Marktpreise, zum Beispiel Wechselkurse, Zinssätze oder Aktienkurse, ändern und dadurch die Erträge der Empa oder der Wert der gehaltenen Finanzinstrumente beeinflusst werden.

Zins- und Kursrisiko

Das Zinsrisiko wird nicht abgesichert. Eine Zu- oder Abnahme des Zinssatzes um einen Prozentpunkt würde das Ergebnis um rund CHF 0,7 Mio. erhöhen bzw. senken.

Gestützt auf Art. 34c Abs. 2 des ETH-Gesetzes (SR 414.110) hat der ETH-Rat die Anlagerichtlinien erlassen. Darauf basierend definierten die beiden ETH und die vier Forschungsanstalten ihre eigenen Anlagestrategien. Für die Auswahl eines optimierten Portfolios, das für die Anlagestrategie der Vermögensverwaltungsmandate massgebend ist, wird ein Modell geführt. Die Risikofähigkeit wird anhand des Value-at-Risk-Ansatzes ermittelt. Die Anlagestrategie und die Höhe des investierten Vermögens müssen so gewählt werden, dass genügend Risikokapital vorhanden ist respektive gebildet werden kann, um den berechneten Value at Risk abdecken zu können.

Fremdwährungsrisiko

Die Forderungen und Verbindlichkeiten in Fremdwährungen sind mehrheitlich in Euro und US-Dollar. Diese werden nicht mit Derivaten abgesichert. Eine Kursschwankung dieser beiden Währungen von +/– 10 % hätte keinen grossen Effekt auf die Erfolgsrechnung.

Sensitivität Fremdwährungsrisiko

	31.12.2024					31.12.2023				
TCHF	Total	CHF	EUR	USD	Übrige	Total	CHF	EUR	USD	Übrige
Währungsbilanz netto	**124 958**	**124 199**	**384**	**383**	**–9**	**124 044**	**122 893**	**895**	**251**	**5**
Erfolgswirksame Sensitivität +/– 10%			38	38				90	25	
Stichtagskurs			0.9389	0.9063				0.9298	0.8418	

Kapitalmanagement

Als verwaltetes Kapital wird das Eigenkapital ohne die Bewertungsreserven bezeichnet. Die Empa strebt eine solide Eigenkapitalbasis an. Diese Basis ermöglicht es, die Umsetzung der strategischen Ziele sicherzustellen. Gemäss gesetzlichen Vorgaben darf die Empa keine Gelder am Kapitalmarkt aufnehmen.

Schätzung der Verkehrswerte

Aufgrund der kurzfristigen Fälligkeit entsprechen der Buchwert der flüssigen Mittel und kurzfristigen Geldanlagen sowie die Buchwerte der kurzfristigen Darlehensguthaben, Festgelder, Forderungen und der laufenden Verbindlichkeiten einer angemessenen Schätzung der jeweiligen Verkehrswerte. Diese werden daher nicht separat ausgewiesen.

Die Empa verzichtet auf eine Schätzung der Verkehrswerte von langfristigen Forderungen ohne zurechenbare Gegenleistungen, da diese Forderungen ausschliesslich durch Realisation des jeweiligen Projekts erfüllt werden können.

Die Finanzanlagen werden bereits zum Verkehrswert bilanziert. Der Verkehrswert basiert auf tatsächlichen Werten, wenn diese zuverlässig bestimmbar sind. Andernfalls entspricht der Verkehrswert den Anschaffungskosten.

Hierarchiestufen der zum Verkehrswert bewerteten Finanzinstrumente

Zum Verkehrswert bewertete Finanzinstrumente sind im Rahmen einer dreistufigen Bewertungshierarchie offenzulegen:

- Level 1: Börsenkurse an einem aktiven Markt für identische Vermögenswerte und Verbindlichkeiten;
- Level 2: Bewertungsmethoden, bei denen allen wesentlichen Inputparametern beobachtbare Marktdaten zugrunde liegen;
- Level 3: Bewertungsmethoden, bei denen wesentliche Inputparameter nicht auf beobachtbaren Marktdaten basieren.

Sämtliche Finanzanlagen sind dem Level 3 zugeordnet und umfassen die Beteiligungen zur Förderung von Spin-offs der Empa.

Hierarchiestufen für die Verkehrswerte

	31.12.2024				31.12.2023			
TCHF	Buchwert / Verkehrswert	Level 1	Level 2	Level 3	Buchwert / Verkehrswert	Level 1	Level 2	Level 3
Finanzanlagen	240	–	–	240	277	–	–	277
Finanzverbindlichkeiten	–	–	–	–	–	–	–	–

Nettoergebnisse je Bewertungskategorie

	2024		
TCHF	Zu fortgeführten Anschaffungskosten	Erfolgswirksam zum Verkehrswert (FV Erfolgsrechnung)	Finanzielle Verbindlichkeiten
Zinsertrag (+) / Zinsaufwand (–)	9	–	–
Beteiligungsertrag		16	
Veränderung des Verkehrswerts		–14	
Währungsumrechnungsdifferenzen, netto	40	–	–15
Wertminderungen	–45		
Wertaufholungen	–		
Total Nettoergebnis pro Bewertungskategorie	**5**	**2**	**–15**

	2023		
Total Nettoergebnis pro Bewertungskategorie Vorjahr	**634**	**138**	**23**

Währungsumrechnungsdifferenzen und Wertminderungen hatten den grössten Einfluss auf das Nettoergebnis.

28 Eventualverbindlichkeiten und Eventualforderungen

Im Berichtsjahr bestehen keine Eventualverbindlichkeiten (Bürgschaften, Garantien, Rechtsfälle, Übrige), welche die Wesentlichkeitsgrenze für die Offenlegung von CHF 0,5 Mio. übersteigen.

Eventualforderungen

Es bestehen keine Eventualforderungen in 2024.

29 Finanzielle Zusagen

TCHF	31.12.2024	31.12.2023	Veränderung absolut
Finanzielle Zusagen bis 1 Jahr	2 867	5 146	–2 279
Finanzielle Zusagen zwischen 1 und 5 Jahre	195	365	–170
Finanzielle Zusagen grösser als 5 Jahre	–	–	–
Ohne Fälligkeit / unbestimmt	–	–	–
Total Finanzielle Zusagen	**3 062**	**5 511**	**–2 449**

Bei finanziellen Zusagen handelt es sich um Verpflichtungen gegenüber Dritten, die im Moment noch nicht existieren (keine gegenwärtige Verpflichtung, present obligation im Sinne von IPSAS 19), aber in Zukunft sicher eintreten werden.

Es handelt sich dabei vor allem um bereits in 2024 getätigte Bestellungen u. a. für Versicherungsleistungen, Material- und Gerätebeschaffungen.

Es bestehen keine weiteren gegenwärtigen Verpflichtungen (present obligation im Sinne von IPSAS 19), die in Zukunft sicher eintreten werden.

30 Operatives Leasing

TCHF	2024	2023	Veränderung absolut
Fälligkeiten			
Fälligkeiten bis 1 Jahr	1 822	1 821	1
Fälligkeiten von 1 bis 5 Jahren	3 460	3 035	425
Fälligkeiten von mehr als 5 Jahren	–	–	–
Künftige Mindestleasingzahlungen aus unkündbarem operativem Leasing per 31.12.	**5 282**	**4 856**	**426**
Leasingaufwand			
Mindestleasingzahlungen	1 834	1 834	–
Zusätzliche Informationen			
Ertrag aus Untermietverhältnissen	–	–	–
Zukünftige Erträge aus Untermieten (aus unkündbaren Mietverträgen)	–	–	–

Für die Empa existiert u. a. ein langfristiger Mietvertrag mit solidarischer Haftung der Eawag für das Gästehaus bis 2027 mit einem Restvolumen von CHF 3,5 Mio.

31 Vergütungen an Schlüsselpersonen des Managements

TCHF	2024	2023	Veränderung absolut
Schulleitung und Direktion	**2 046**	**1 954**	**92**

Schlüsselpersonen

Vollzeitstellen	2024	2023	Veränderung absolut
Schulleitung und Direktion	**6**	**4**	**2**

Die Schlüsselpersonen des Managements umfassen alle Mitglieder der Direktion der Empa. Im Jahr 2024 wurde eine Person sowie die CO-Leitung vom ETH-Rat gewählt.

32 Beziehungen zu beherrschten und assoziierten Einheiten

Die Empa hat keine Beziehungen zu beherrschten und assoziierten Einheiten.

33 Ereignisse nach dem Bilanzstichtag

Die Rechnung der Empa wurde von der Direktorin und der Leiterin Finanzen/Controlling/Einkauf der Empa am 24. Februar 2025 genehmigt. Bis zu diesem Datum sind keine wesentlichen Ereignisse eingetreten, die eine Offenlegung im Rahmen der Rechnung der Empa per 31. Dezember 2024 oder deren Anpassung erforderlich gemacht hätten.

Bericht des unabhängigen Abschlussprüfers an die Eidgenössische Finanzkontrolle

zur Prüfung des Finanzberichtes der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa)

Dübendorf

Bericht zur Prüfung des Finanzberichts

Eingeschränktes Prüfungsurteil

Gemäss Vertrag vom 12. Oktober 2020 haben wir den Finanzbericht der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa) – bestehend aus der Erfolgsrechnung für das am 31. Dezember 2023 endende Jahr, der Bilanz zum 31. Dezember 2023, dem Eigenkapitalnachweis und der Geldflussrechnung für das dann endende Jahr sowie dem Anhang der Jahresrechnung, einschliesslich einer Zusammenfassung bedeutsamer Rechnungslegungsmethoden – geprüft.

Nach unserer Beurteilung vermittelt der beigefügte Finanzbericht der Empa mit Ausnahme der möglichen Auswirkungen im Abschnitt «Grundlage für das eingeschränkte Prüfungsurteil» unseres Berichts beschriebenen Sachverhalts ein den tatsächlichen Verhältnissen entsprechendes Bild der Vermögens- und Finanzlage zum 31. Dezember 2023 sowie dessen Ertragslage und Cashflows für das dann endende Jahr in Übereinstimmung mit den International Public Sector Accounting Standards (IPSAS) und entspricht den gesetzlichen Vorschriften sowie dem Rechnungslegungshandbuch für den ETH-Bereich.

Grundlage für das eingeschränkte Prüfungsurteil

Unsere Prüfungen im Bereich Vorsorgeverpflichtungen und Dienstaltersgeschenke beschränken sich gemäss Vertrag vom 12. Oktober 2020 auf die Prüfung der gelieferten Daten an die Libera sowie die Abstimmung der verbuchten Vorsorgerückstellung und Dienstaltersgeschenke gemäss zentraler Buchungsvorgabe. Alle weiteren Bestandteile dieser Position werden durch Sie geprüft.

Wir haben unsere Abschlussprüfung in Übereinstimmung mit dem schweizerischen Gesetz, den International Standards on Auditing (ISA) und den Schweizer Standards zur Abschlussprüfung (SA-CH) durchgeführt. Unsere Verantwortlichkeiten nach diesen Vorschriften und Standards sind im Abschnitt „Verantwortlichkeiten des Abschlussprüfers für die Prüfung des Finanzberichts“ unseres Berichts weitergehend beschrieben. Wir sind von der Empa unabhängig in Übereinstimmung mit den Anforderungen des Berufsstands sowie dem International Code of Ethics for Professional Accountants (including International Independence Standards) des International Ethics Standards Board for Accountants (IESBA Kodex), und wir haben unsere sonstigen beruflichen Verhaltenspflichten in Übereinstimmung mit diesen Anforderungen erfüllt.

Wir sind der Auffassung, dass die von uns erlangten Prüfungsnachweise ausreichend und geeignet sind, um als Grundlage für unser eingeschränktes Prüfungsurteil zu dienen.

PricewaterhouseCoopers AG, Bahnhofplatz 10, Postfach, 3001 Bern
Telefon: +41 58 792 75 00, www.pwc.ch

PricewaterhouseCoopers AG ist Mitglied eines globalen Netzwerks von rechtlich selbständigen und voneinander unabhängigen Gesellschaften.

Sonstiger Sachverhalt – Beschränkung der Weitergabe und Verwendung

Wir haben unsere Prüfung gemäss Vertrag vom 12. Oktober 2020 vorgenommen und erstatten entsprechend Bericht. Unser Bericht ist daher ausschliesslich für den gemäss Vertrag vom 12. Oktober 2020 beschriebenen Zweck geeignet, und für die Eidgenössische Finanzkontrolle bestimmt und darf nicht an Dritte weitergegeben oder von Dritten verwendet werden.

Sonstige Informationen

Die Geschäftsleitung der Empa ist für die sonstigen Informationen verantwortlich. Die sonstigen Informationen umfassen die im Geschäftsbericht enthaltenen Informationen, aber nicht den Finanzbericht und unseren dazugehörigen Bericht.

Unser Prüfungsurteil zum Finanzbericht erstreckt sich nicht auf die sonstigen Informationen, und wir bringen keinerlei Form von Prüfungsschlussfolgerung hierzu zum Ausdruck.

Im Zusammenhang mit unserer Abschlussprüfung haben wir die Verantwortlichkeit, die sonstigen Informationen zu lesen und dabei zu würdigen, ob die sonstigen Informationen wesentliche Unstimmigkeiten zum Finanzbericht oder unseren bei der Abschlussprüfung erlangten Kenntnissen aufweisen oder anderweitig wesentlich falsch dargestellt erscheinen.

Falls wir auf Grundlage der von uns durchgeführten Arbeiten den Schluss ziehen, dass eine wesentliche falsche Darstellung dieser sonstigen Informationen vorliegt, sind wir verpflichtet, über diese Tatsache zu berichten. Wir haben in diesem Zusammenhang nichts zu berichten.

Verantwortlichkeiten der Geschäftsleitung der Empa für den Finanzbericht

Die Geschäftsleitung der Empa ist verantwortlich für die Aufstellung eines Finanzberichts, der in Übereinstimmung mit den IPSAS und den gesetzlichen Vorschriften ein den tatsächlichen Verhältnissen entsprechendes Bild vermittelt, und für die internen Kontrollen, die die Geschäftsleitung der Empaals notwendig feststellt, um die Aufstellung eines Finanzberichts zu ermöglichen, der frei von wesentlichen falschen Darstellungen aufgrund von dolosen Handlungen oder Irrtümern ist.

Bei der Aufstellung des Finanzberichts ist die Geschäftsleitung der Empa dafür verantwortlich, die Fähigkeit der Empa zur Fortführung der Geschäftstätigkeit zu beurteilen, Sachverhalte in Zusammenhang mit der Fortführung der Geschäftstätigkeit – sofern zutreffend – anzugeben sowie dafür, den Rechnungslegungsgrundsatz der Fortführung der Geschäftstätigkeit anzuwenden, es sei denn, die Geschäftsleitung beabsichtigt, entweder die Gesellschaft zu liquidieren oder Geschäftstätigkeiten einzustellen, oder hat keine realistische Alternative dazu.

Verantwortlichkeiten des Abschlussprüfers für die Prüfung des Finanzberichts

Unsere Ziele sind, hinreichende Sicherheit darüber zu erlangen, ob der Finanzbericht als Ganzes frei von wesentlichen falschen Darstellungen aufgrund von dolosen Handlungen oder Irrtümern ist, und einen Bericht abzugeben, der unser Prüfungsurteil beinhaltet. Hinreichende Sicherheit ist ein hohes Mass an Sicherheit, aber keine Garantie dafür, dass eine in Übereinstimmung mit dem schweizerischen Gesetz, den ISA und den SA-CH durchgeführte Abschlussprüfung eine wesentliche falsche Darstellung, falls eine solche vorliegt, stets aufdeckt. Falsche Darstellungen können aus dolosen Handlungen oder Irrtümern resultieren und werden als wesentlich gewürdigt, wenn von ihnen einzeln oder insgesamt vernünftigerweise erwartet werden könnte, dass sie die auf der Grundlage dieses Finanzberichts getroffenen wirtschaftlichen Entscheidungen von Nutzern beeinflussen.

Als Teil einer Abschlussprüfung in Übereinstimmung mit dem schweizerischen Gesetz, den ISA und den SA-CH üben wir während der gesamten Abschlussprüfung pflichtgemässes Ermessen aus und bewahren eine kritische Grundhaltung. Darüber hinaus:

- identifizieren und beurteilen wir die Risiken wesentlicher falscher Darstellungen in dem Finanzbericht aufgrund von dolosen Handlungen oder Irrtümern, planen und führen Prüfungshandlungen als Reaktion auf diese Risiken durch sowie erlangen Prüfungsnachweise, die ausreichend und geeignet sind, um als Grundlage für unser Prüfungsurteil zu dienen. Das Risiko, dass aus dolosen Handlungen resultierende wesentliche falsche Darstellungen nicht aufgedeckt werden, ist höher als ein aus Irrtümern resultierendes, da dolose Handlungen kollusives Zusammenwirken, Fälschungen, beabsichtigte Unvollständigkeiten, irreführende Darstellungen oder das Ausserkraftsetzen interner Kontrollen beinhalten können.

- gewinnen wir ein Verständnis von dem für die Prüfung relevanten internen Kontrollsystem, um Prüfungshandlungen zu planen, die unter den gegebenen Umständen angemessen sind, jedoch nicht mit dem Ziel, ein Prüfungsurteil zur Wirksamkeit des internen Kontrollsystems der Empa abzugeben.

- beurteilen wir die Angemessenheit der angewandten Rechnungslegungsmethoden sowie die Vertretbarkeit der dargestellten geschätzten Werte in der Rechnungslegung und damit zusammenhängenden Angaben.

- ziehen wir Schlussfolgerungen über die Angemessenheit der Anwendung des Rechnungslegungsgrundsatzes der Fortführung der Geschäftstätigkeit durch die Geschäftsleitung der Empa sowie auf der Grundlage der erlangten Prüfungsnachweise, ob eine wesentliche Unsicherheit im Zusammenhang mit Ereignissen oder Gegebenheiten besteht, die bedeutsame Zweifel an der Fähigkeit des Instituts zur Fortführung der Geschäftstätigkeit aufwerfen kann. Falls wir die Schlussfolgerung ziehen, dass eine wesentliche Unsicherheit besteht, sind wir verpflichtet, in unserem Bericht auf die dazugehörigen Angaben zum Finanzbericht aufmerksam zu machen oder, falls diese Angaben unangemessen sind, unser Prüfungsurteil zu modifizieren. Wir ziehen unsere Schlussfolgerungen auf der Grundlage der bis zum Datum unseres Berichts erlangten Prüfungsnachweise. Zukünftige Ereignisse oder Gegebenheiten können jedoch die Abkehr der Empa von der Fortführung der Geschäftstätigkeit zur Folge haben.

- beurteilen wir Darstellung, Aufbau und Inhalt des Finanzberichts insgesamt einschliesslich der Angaben im Anhang sowie, ob der Finanzbericht die zugrunde liegenden Geschäftsvorfälle und Ereignisse in einer Weise wiedergibt, dass eine sachgerechte Gesamtdarstellung erreicht wird.

- sind wir verantwortlich für die Anleitung, Überwachung und Durchführung der Prüfung des Finanzberichts. Wir tragen die Alleinverantwortung für unser Prüfungsurteil.

Wir kommunizieren mit dem Prüfungsausschuss des ETH-Rats und der Geschäftsleitung der Empa unter anderem über den geplanten Umfang und die geplante zeitliche Einteilung der Abschlussprüfung sowie über bedeutsame Prüfungsfeststellungen, einschliesslich etwaiger bedeutsamer Mängel im internen Kontrollsystem, die wir während unserer Abschlussprüfung identifizieren.

Bericht zu sonstigen Prüfgegenständen gemäss Vertrag

In Übereinstimmung mit dem Schweizer Standard zur Abschlussprüfung 890 bestätigen wir, dass ein gemäss den Vorgaben des ETH-Rats ausgestaltetes internes Kontrollsystem für die Aufstellung des Finanzberichts existiert.

In Übereinstimmung mit Art. 21 Abs. 2 der Verordnung über das Finanz- und Rechnungswesen des ETH- Bereichs bestätigen wir, dass keine Widersprüche zwischen dem Personalreporting im Jahresbericht und dem Finanzreporting bestehen und dass keine Widersprüche zwischen den Finanzzahlen im Jahresbericht und dem Finanzbericht bestehen.

Ferner bestätigen wir in Übereinstimmung mit Art. 21 Abs. 2 der Verordnung über das Finanz- und Rechnungswesen des ETH-Bereichs, dass ein gemäss den Vorgaben des ETH-Rats ausgestaltetes Risikomanagement adäquat durchgeführt wurde.

PricewaterhouseCoopers AG

Oliver Kuntze
Revisionsexperte
Leitender Revisor

Andreas Kägi
Revisionsexperte

Bern, 26. Februar 2024

Beilagen:

- Finanzbericht 2023 bestehend aus Erfolgsrechnung, Bilanz, Eigenkapitalnachweis, Geldflussrechnung und Anhang der Jahresrechnung

Empa – The Place where Innovation Starts

Empa – Materials Science and Technology

Empa
www.empa.ch

CH-8600 Dübendorf
Überlandstrasse 129
Telefon +41 58 765 11 11

CH-9014 St. Gallen
Lerchenfeldstrasse 5
Telefon +41 58 765 74 74

CH-3602 Thun
Feuerwerkerstrasse 39
Telefon +41 58 765 11 33