



Materials Science and Technology



Innovation konkret - mit neuen Ideen in die Zukunft

Prof. Dr. Tanja Zimmermann, Direktorin Empa
Zürioberland Forum, 15. Juni 2023

«Location, location, location» – unsere Standorte



Dübendorf



St. Gallen



Thun

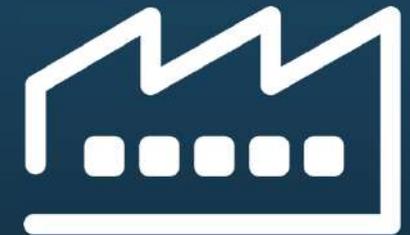
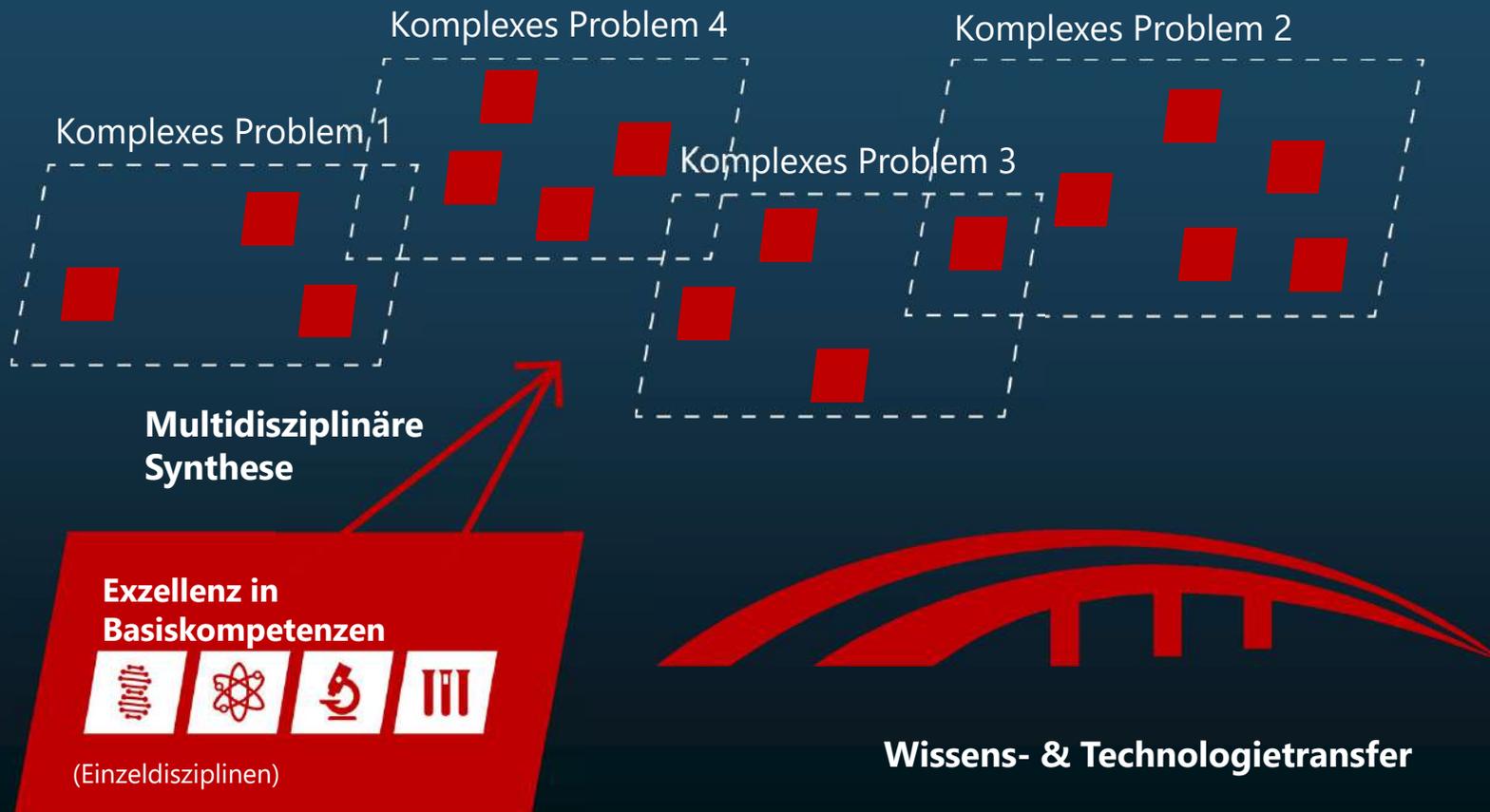
Innovationsmotor für die Schweiz



Neuartige Materialien, nachhaltiges Bauen, Energie und Gesundheit:
Unsere Forschungsschwerpunkte stehen für knapp 50% des Schweizer BIP.



Unser «Bauplan» für Innovation



Praktische Anwendungen
für Gesellschaft
& Industrie

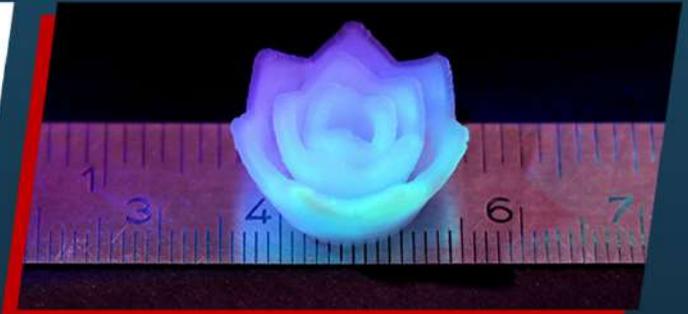
Das Geheimnis unseres Erfolgs – unsere Forschenden



Eine nachhaltige Zukunft dank neuer Materialien



Rund 70% aller Innovationen weltweit basieren auf neuen Materialien.



Effizienz

Produktivität

Neuartige Anwendungen

Von der Idee zur Innovation



Wissenschaftliche
Projekte

Gesundheit



Transfer-
plattformen

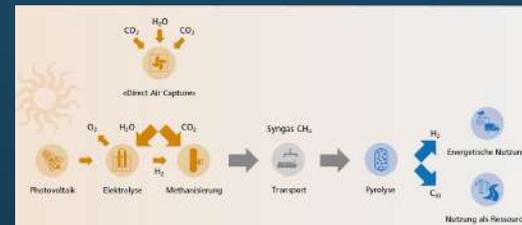


Coating Competence Center

Industrie



Net Zero



move

Gebaute Umwelt



NEST



Association for the Decarbonisation of Industry



Spin-off symphony



Einblicke – Einige Highlights unserer Forschung

Früchte und Gemüse ökologischer verpacken

Forschende des «Cellulose & Wood Materials Laboratory» der Empa entwickelten gemeinsam mit Lidl Schweiz eine spezielle Cellulose-Schutzschicht, die Früchte und Gemüse länger haltbar macht.



Das Ziel: weniger «Food Waste»



Die beschichteten Lebensmittel bleiben bedeutend länger frisch – im Fall von Bananen etwa über eine Woche.



14 Tage ohne Schutzschicht



14 Tage mit Schutzschicht

Herstellung aus Abfallstoffen

Künftig soll vor allem sogenannter Trester zu fibrillierter Cellulose weiterverarbeitet werden. Normalerweise landen diese festen Rückstände aus der Lebensmittelverarbeitung im Abfall.



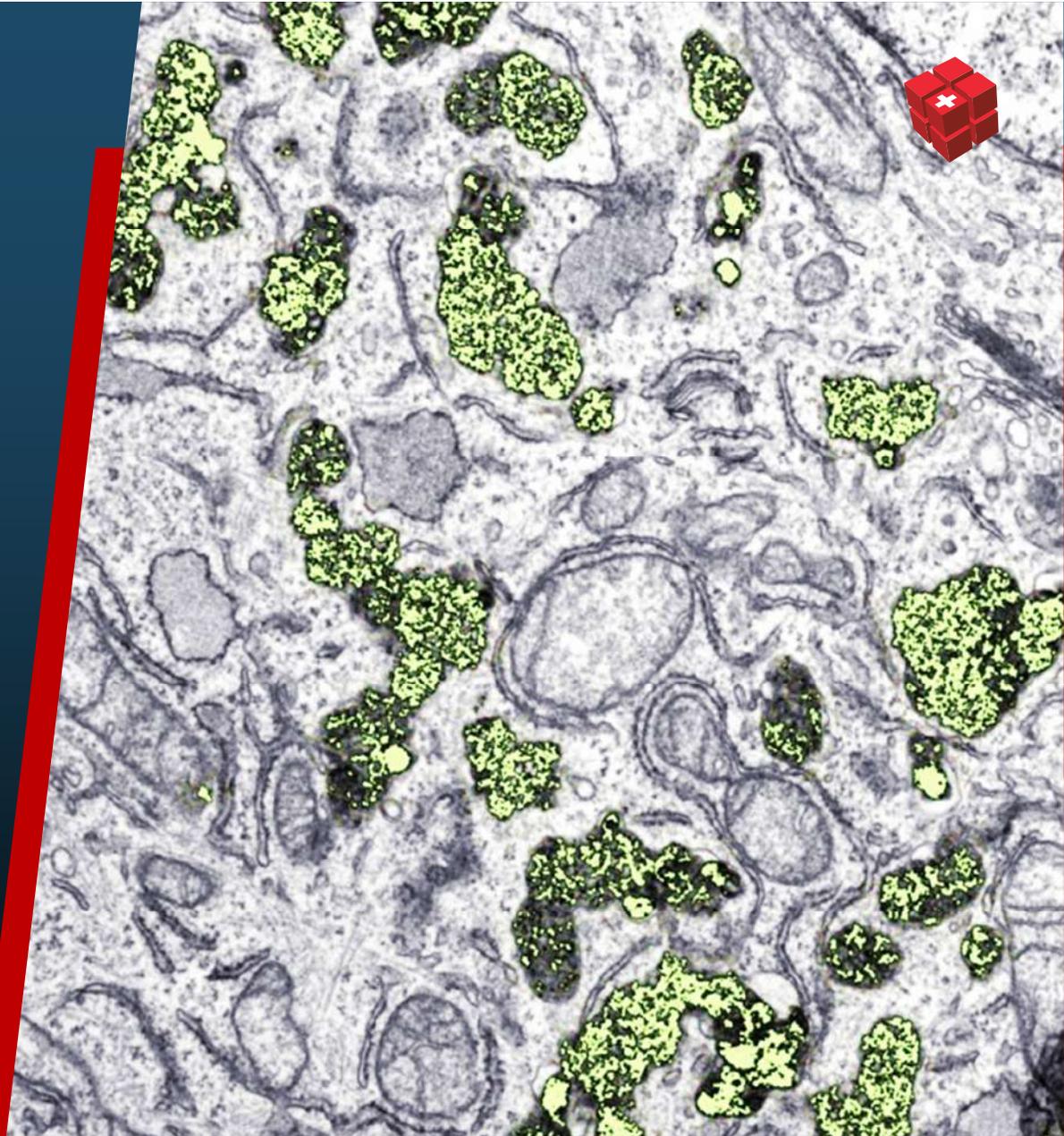
Sanftere Tumorbehandlung

Gelänge es, Tumorzellen empfindlicher gegen Bestrahlung zu machen, wäre die Behandlung wirksamer – und sanfter. Forschende der Empa und der ETH Zürich setzen Metalloxid-Nanopartikel als «Radiosensitizer» ein – und können diese auch im industriellen Massstab herstellen.



Ein «glänzendes» Hilfsmittel

In der Onkologie hofft man auf die unterstützende Wirkung von Hafnium und Gold bei der Krebsbehandlung. So ungefährlich die Substanzen für gesunde Zellen sind, so kraftvoll entfalten sie ihre Wirkung, wenn sie bei einer Bestrahlung eingesetzt werden. Erste Studien waren bereits erfolgreich.



Sensibler Bohrer

Hörgeschädigte Menschen, deren Hörnerv noch intakt ist, kann oft mit einem Cochlea-Implantat geholfen werden.

Doch das Einsetzen ins Innenohr mittels chirurgischem Bohrer ist nicht ohne Risiken, da dabei Gesichtsnerven verletzt werden können.



Der Bohrer «spürt», wenn es gefährlich wird



Empa-Forschende haben einen «smarten» Bohrer mit leitfähiger Spitze entwickelt, der das Risiko minimiert, indem er in der Nähe von Nerven automatisch abschaltet.



Spezialbohrer mit leitfähigen und isolierenden Hartschichten aus Titannitrid (TiN) und Siliziumnitrid (Si_3N_4).

Eine Industrie ohne CO₂-Emissionen im Visier

Ein Konsortium aus Forschung und Industrie – mit der Empa als Gründungsmitglied – hat eine Strategie entwickelt, um die Schweizer Industrie zu dekarbonisieren. Im Zentrum stehen Hochtemperaturprozesse und die Logistik; Wasserstoff spielt dabei eine zentrale Rolle.

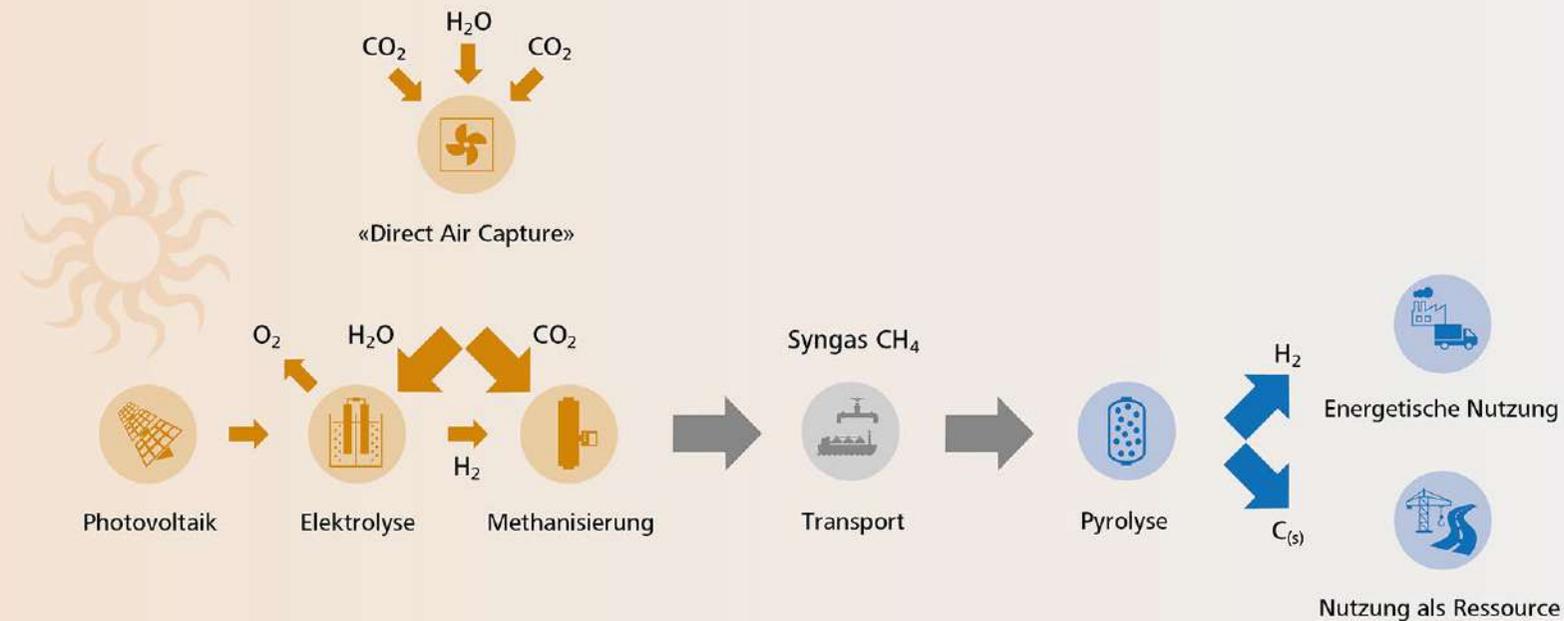
Die Emaillierungsöfen der V-ZUG AG sollen künftig gänzlich ohne fossiles Erdgas betrieben werden.



Das Ziel: atmosphärisches CO₂ dauerhaft zu binden



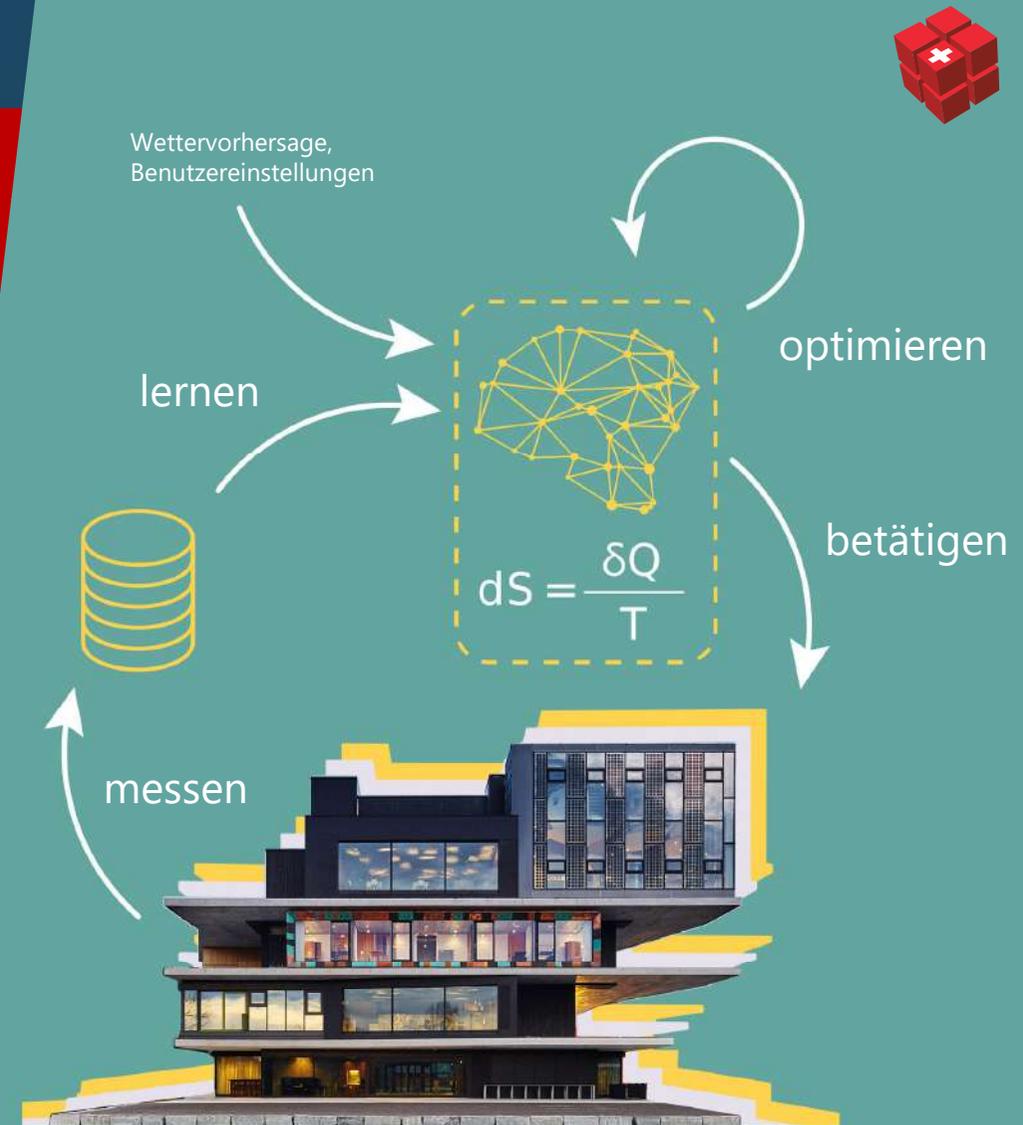
Methan (CH₄) ist der Hauptbestandteil von fossilem Erdgas und Biogas, lässt sich aber auch synthetisch aus erneuerbar erzeugtem Wasserstoff und CO₂ herstellen («Syngas»).



Das Ergebnis: «negative» CO₂-Emissionen, saubere Energie und neue Rohstoffe

«viboo» – wenn der Algorithmus am Thermostat dreht

Das Empa-Spin-off «viboo» hat einen selbstlernenden Algorithmus zur Regelung des Raumklimas entwickelt. Dadurch lassen sich Gebäude vorausschauend kühlen oder heizen – und so rund ein Drittel Energie einsparen.



Weniger Energie vergeuden – erst noch besserer Komfort

Nach erfolgreichen Tests im NEST und im Empa-Bürogebäude führt «viboo» nun weitere Pilotprojekte durch – zusammen mit Danfoss, aber auch mit Herstellern wie ABB und Schneider Electric.

Der Vorteil: Die Nachrüstung ist auch in alten Gebäuden recht einfach.



«CircuBAT» – die Ökobilanz der E-Mobilität verbessern

Im Innosuisse Flagship-Projekt «CircuBAT» suchen sieben Schweizer Forschungsinstitutionen und 24 Unternehmen gemeinsam nach neuen Lösungen für mehr Nachhaltigkeit in allen Lebensabschnitten von Lithium-Ionen-Batterien.



«CircuBAT»: Zusammenarbeit von Forschung & Industrie



Dank des grossen Partnernetzwerks deckt das Projekt alle Lebensabschnitte einer Batterie ab, und Erkenntnisse aus der Forschung können direkt in der Praxis getestet werden.



A propos Batterien: eine Papier- batterie mit Wasserschalter

Empa-Forschende haben eine durch Wasser aktivierbare Einweg-Batterie aus Papier für kleine Elektronikgeräte mit geringem Stromverbrauch entwickelt, etwa intelligente Etiketten zum Tracking von Objekten, Umweltsensoren oder medizinische Diagnosegeräte.



Ein Tropfen Wasser genügt ...

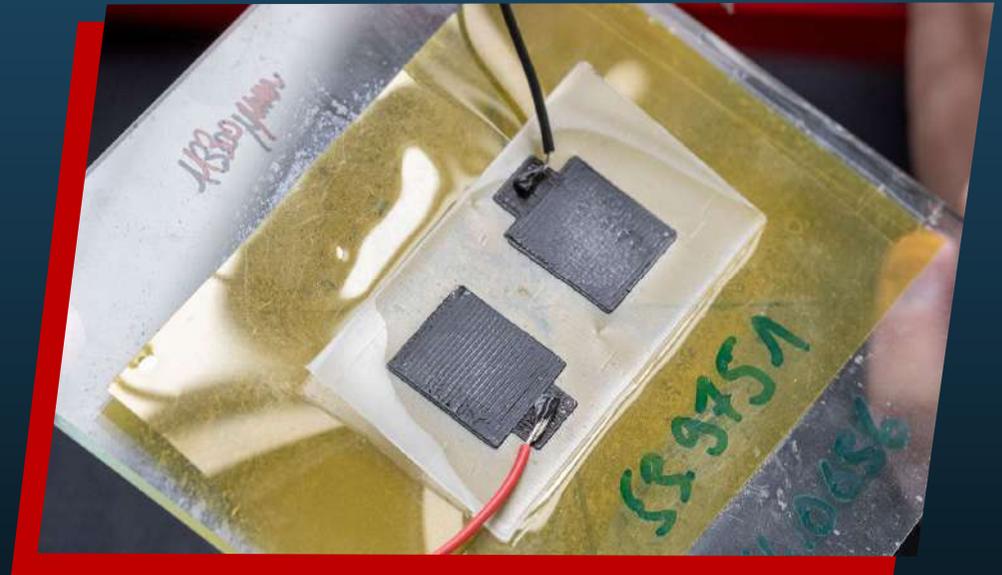
... und schon liefert die Papierbatterie Strom.



«Grüne» Elektronik gegen e-Waste



Die Einweg-Batterie besteht nur aus Papier, Kochsalz, Graphit, Zinkpulver und Russ und ist daher unbedenklich und erst noch «kompostierbar».



Die Umweltauswirkungen von Wegwerf-Elektronik lassen sich so deutlich minimieren.

Eine clevere Idee – fand auch das «TIME»-Magazin

Das US-Magazin publiziert alljährlich eine Liste der bedeutendsten Erfindungen des Jahres. 2022 war die Einweg-Batterie für eine umweltfreundliche Elektronik darunter, entwickelt von Gustav Nyströms Team im «Cellulose & Wood Materials Laboratory» der Empa.

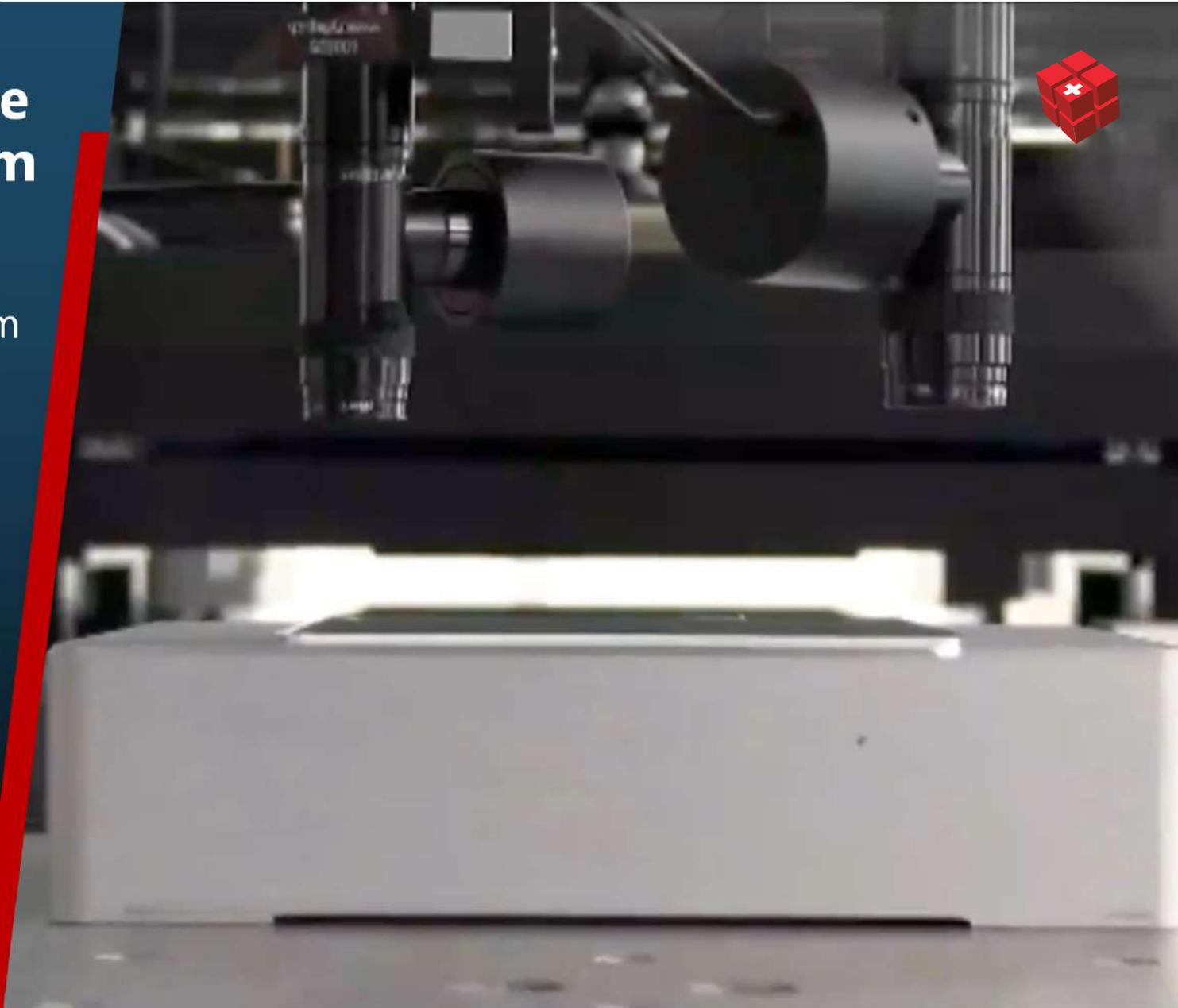




Unsere «Leuchtturmprojekte»: Plattformen für Forschung und Technologietransfer

Coating Competence Center – ein Zentrum für Innovation

In unserem Kompetenzzentrum für Beschichtungen machen wir massgeschneiderte Oberflächentechnologien und fortschrittliche Fertigungsverfahren («Advanced Manufacturing») fit für Industrieanwendungen.



NEST – ein Gebäude für Innovation

Im NEST-Gebäude der Empa und Eawag werden neue Technologien, Bau- und Energiekonzepte gemeinsam mit Forschungs- und Industriepartnern unter realen Bedingungen getestet, weiterentwickelt und in der Praxis demonstriert.



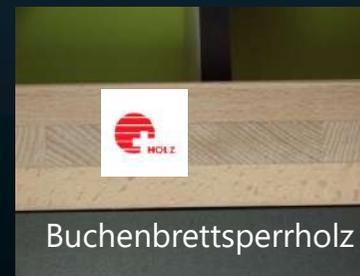


NEST Vision Holz / Zwischenschritt in den Markt

NEST Vision Wood als Zwischenschritt «science to market»

Erweiterung des Anwendungsgebietes unserer nachhaltigen Ressource Holz

Mikrofibrillierte Zellulose auf dem Markt @ <https://weidmannfibertechnology.com>



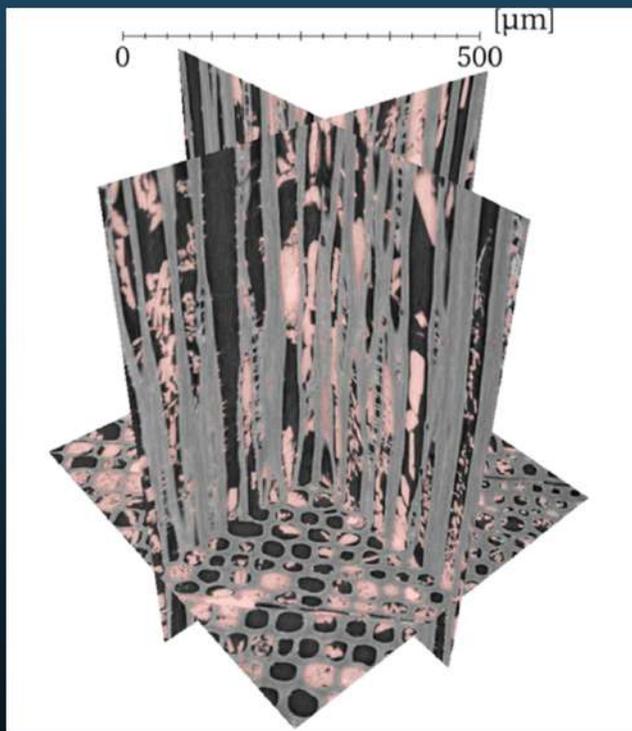
Innovative holzbasierte Materialien

ETH zürich

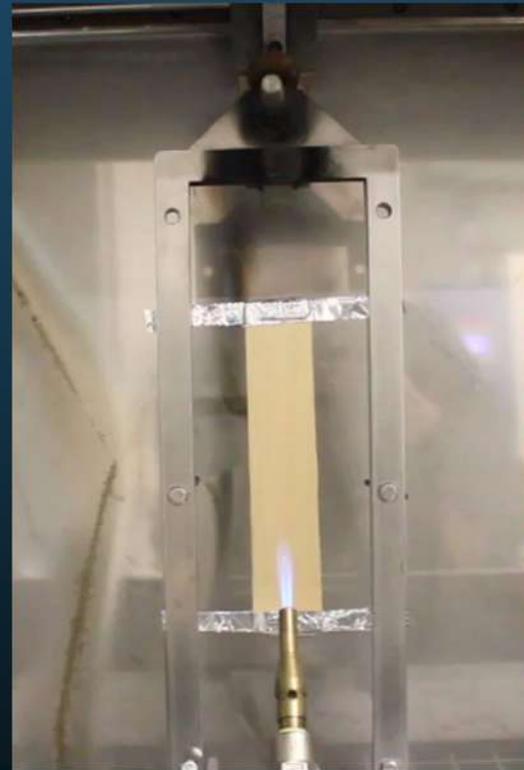


Brandschutz

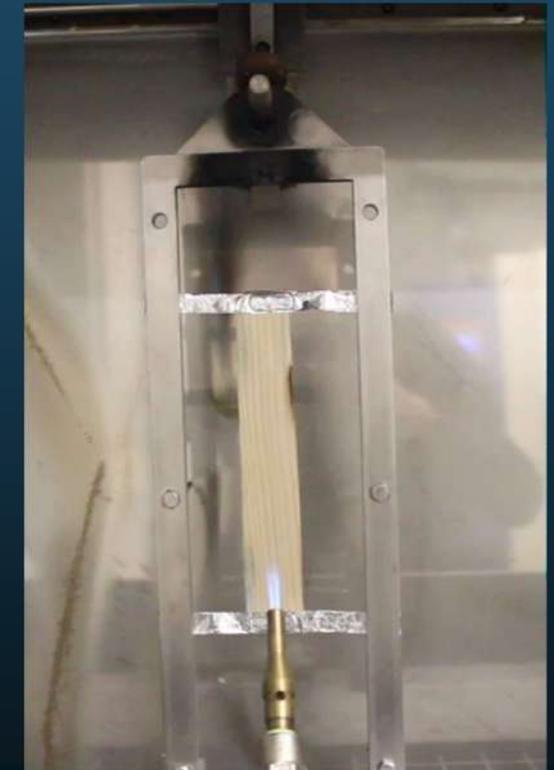
Holzmineralisation



Unmodifiziertes Fichtenfurnier



Modifiziertes Fichtenfurnier



Den Pilzen das Zeichnen beibringen



Tine Kalac & Francis Schwarze (Innosuisse & Technology transfer to Koster AG)



Marmorholz



CHF 3000/m³



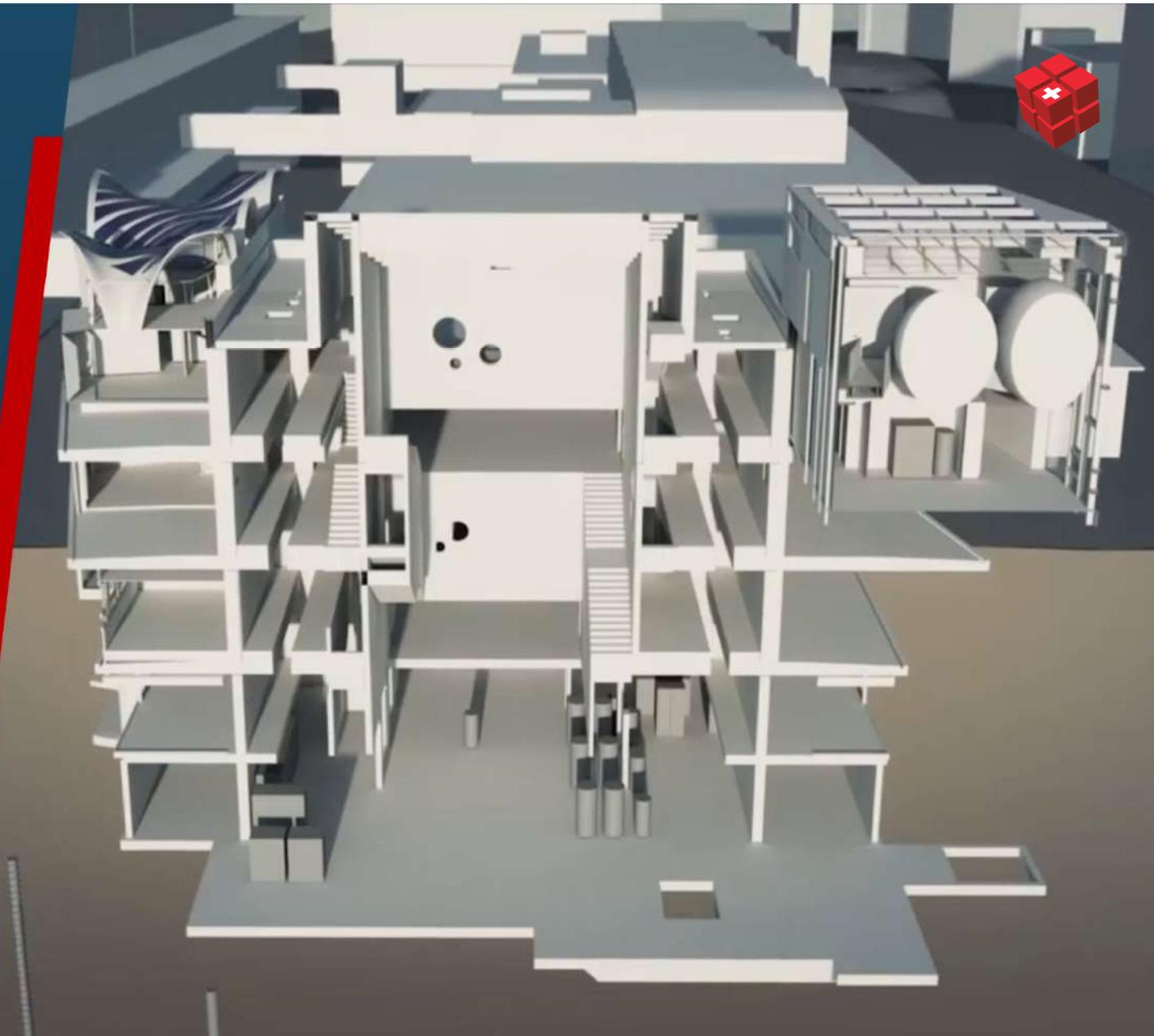
Wanduhrdemonstrator
(1 m Durchmesser)



Empa logo und "Sunset-Demonstrator"

eHub – eine Plattform für Innovation

Neue Technologien zur Produktion, Umwandlung und Speicherung von Energie werden am eHub («EnergyHub») entwickelt und auf ihre Praxis-tauglichkeit optimiert.



move – ein Pavillon für Innovation

Der Mobilitätsdemonstrator zeigt, wie die Mobilität der Zukunft ohne fossile Energie und in geschlossenen Stoffkreisläufen funktionieren kann. Dabei kommt dem Klimagas CO₂ eine neue Rolle als wertvoller Rohstoff zu.



Unser «Steckbrief» in Zahlen (2022)



> 350

Schweizer Industriepartner

~ 600

Forschende
inkl. 41 Prof.

280

Doktorierende

107.2

Mio CHF Grundfinanzierung

> 1'200

Aufträge für die
Schweizer Industrie p.a.

> 100

Postdocs

60.4

Mio CHF Drittmittel

> 500

laufende Projekte (104 SNF,
86 Innosuisse, 76 EU, etc.)

~ 1'050

Mitarbeitende inkl. 43 Lernende

2 Inkubatoren mit
34 Spin-offs und
Unterstützung der
Innovationsparks

~ 200

neue Kooperations-
verträge p.a.

870

wissensch. Publikationen

3 Standorte
• Dübendorf
• St. Gallen
• Thun

Empa – The Place where Innovation Starts

+41 58 765 11 11
contact@empa.ch oder
portal@empa.ch

empa.ch

f t i in x v

