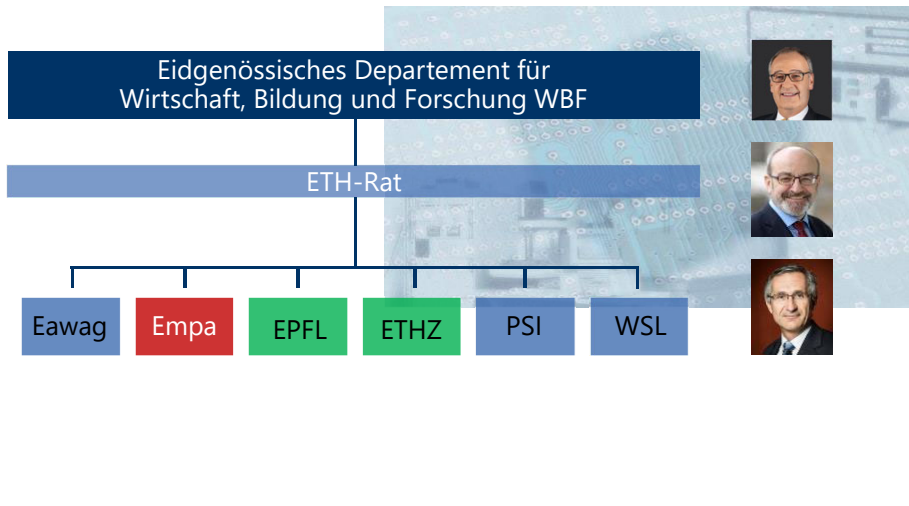


## Die Empa im ETH-Bereich



## Unsere Vision



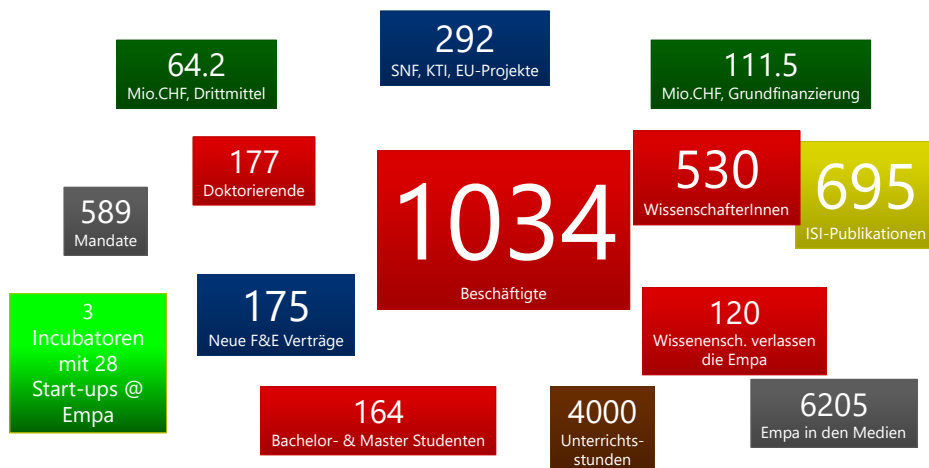
Materialien und Technologien für eine nachhaltige Zukunft

# Empa: Unsere Mission



- der Exzellenz verpflichtet
- anwendungsorientierte Materialforschung und Technologieentwicklung
- interdisziplinäres Know-how
- effizienter Technologietransfer
- zum Nutzen der Wirtschaft
- zum Wohl der Gesellschaft

# Die Rolle der Empa: Einige Zahlen



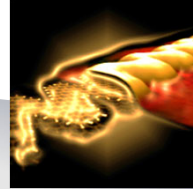
## Forschungsschwerpunkte der Empa



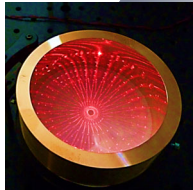
Gesundheit &  
Leistungsfähigkeit



Nanostrukturierte  
Materialien



Natürliche  
Ressourcen & Schadstoffe



Energie



Sustainable Built  
Environment

Willkommen  
Welcome  
Bienvenue



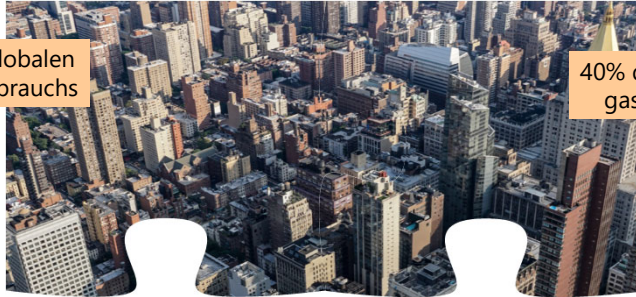
## NEST – ein Innovationsbeschleuniger für den Gebäudebereich

23. Energie-Lunch | Revolution im Bau  
28. Februar 2019

Dr. Peter Richner  
Stellvertretender Direktor

## Motivation: Gebäude verursachen ...

50% des globalen  
Energieverbrauchs

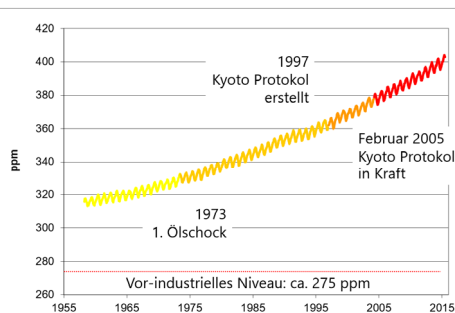


40% der Treibhaus-  
gasemissionen

Source: UNEP

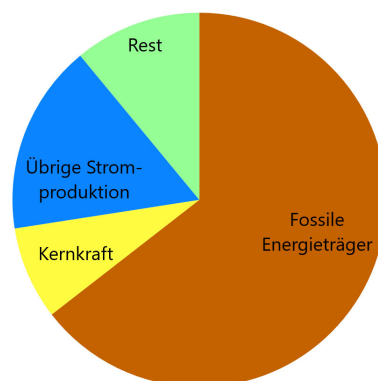
## Zwei zentrale Herausforderungen

### Klimawandel/Treibhausgas- emissionen



Quelle: Dr. Pieter Tans, NOAA/ESRL  
(<http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/>)

### Nachhaltige Energieversorgung



Schweizerische Energiestatistik 2016, BfE

## Motivation: Gebäude verursachen ...

50% des globalen  
Energieverbrauchs

40% der Treibhaus-  
gasemissionen

25% des globalen  
Wasserverbrauchs

40% der globalen  
Ressourcen



Source: UNEP

## Chancen und Herausforderungen

### Chancen

- Eine nachhaltige Zukunft basiert auf einem innovativen Bausektor
- Eine starke Forschungs-Community hat eine Vielzahl an neuen Konzepten entwickelt
- Das Potential für Innovationen ist sehr gross

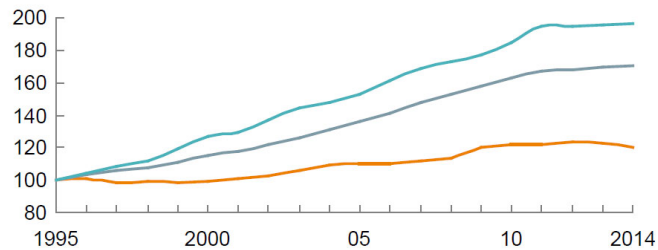
### Herausforderungen

- Der Bausektor hat eine vergleichsweise tiefe Produktivität

## Die Produktivität des Bausektors liegt weit unter dem Durchschnitt

### Global productivity growth trends<sup>1</sup>

Real gross value added per hour worked  
by persons engaged, 2005 \$  
Index: 100 = 1995



<sup>1</sup> Based on a sample of 41 countries that generate 96% of global GDP.

SOURCE: OECD; WIOD; GGCD-10, World Bank; BEA; BLS;  
Institute analysis

— Construction — Total economy — Manufacturing

## Chancen und Herausforderungen

### Chancen

- Eine nachhaltige Zukunft basiert auf einem innovativen Bausektor
- Eine starke Forschungs-Community hat eine Vielzahl an neuen Konzepten entwickelt
- Das Potential für Innovationen ist sehr gross

### Herausforderungen

- Der Bausektor hat eine vergleichsweise tiefe Produktivität
- Tiefe Innovationsgeschwindigkeit

## Erkennen Sie den Unterschied?

Hauptgebäude ETH Zürich 1919



Bau Zürich Prime Tower 2009



Left: Cupola construction main building ETH Zurich, 1919, Right: Construction site Prime Tower in Zurich, 2009  
Left: lmg, archive ETH-Library Zurich / H. Wolf-Bender

NCCR Digital Fabrication  
ETH Zürich

## Chancen und Herausforderungen

### Chancen

- Eine nachhaltige Zukunft basiert auf einem innovativen Bausektor
- Eine starke Forschungs-Community hat eine Vielzahl an neuen Konzepten entwickelt
- Das Potential für Innovationen ist sehr gross

### Herausforderungen

- Der Bausektor hat eine vergleichsweise tiefe Produktivität
- Tiefe Innovationsgeschwindigkeit
- Alle Stakeholder scheuen Risiken

# Von der Forschung in die Umsetzung

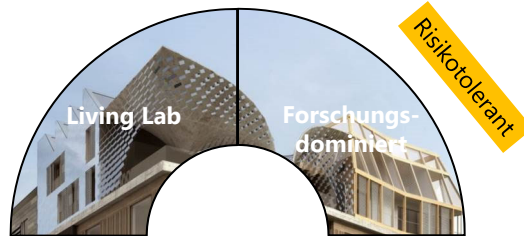


# Das NEST Konzept





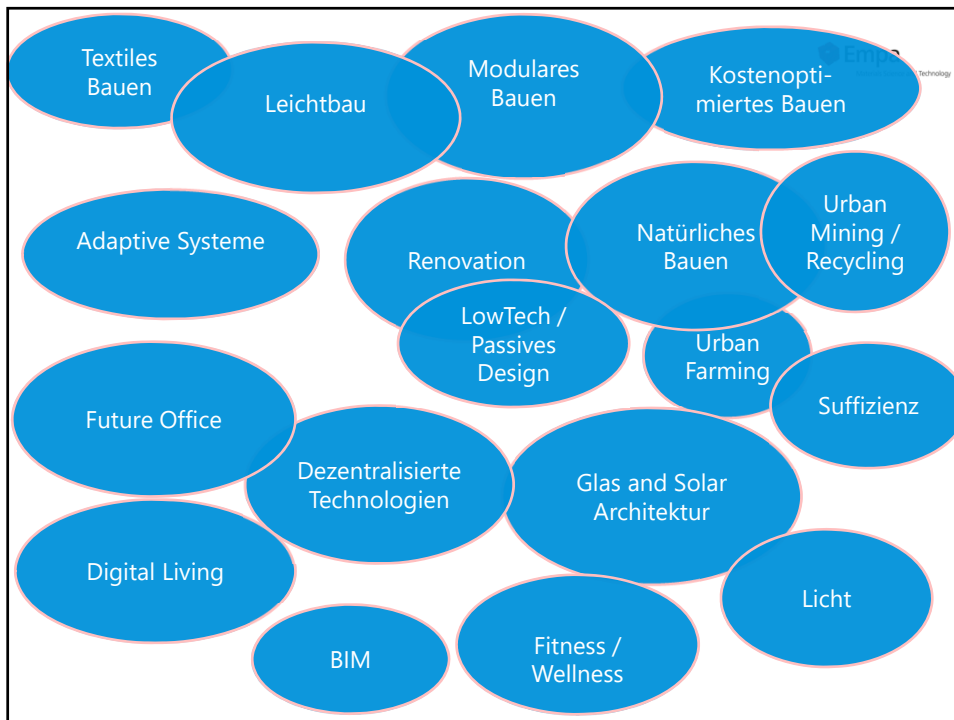
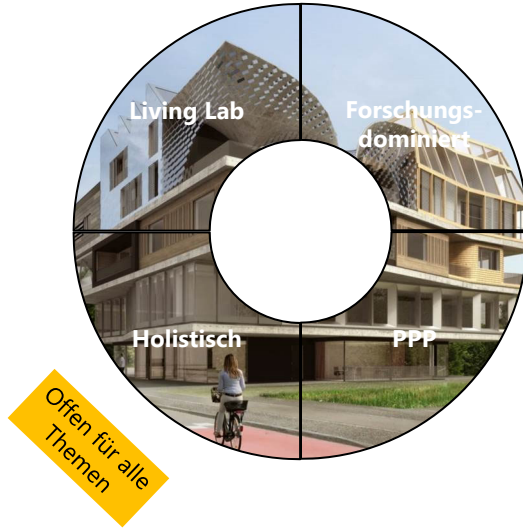
## Das NEST Konzept



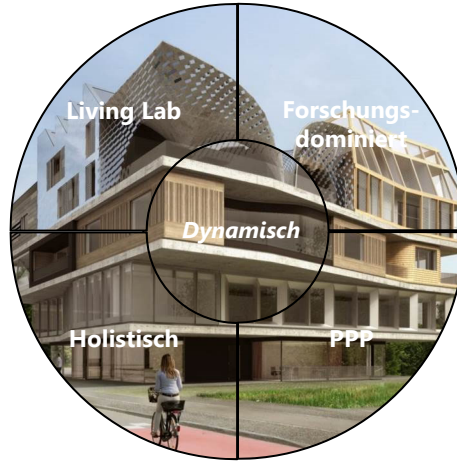
## Das NEST Konzept



# Das NEST Konzept

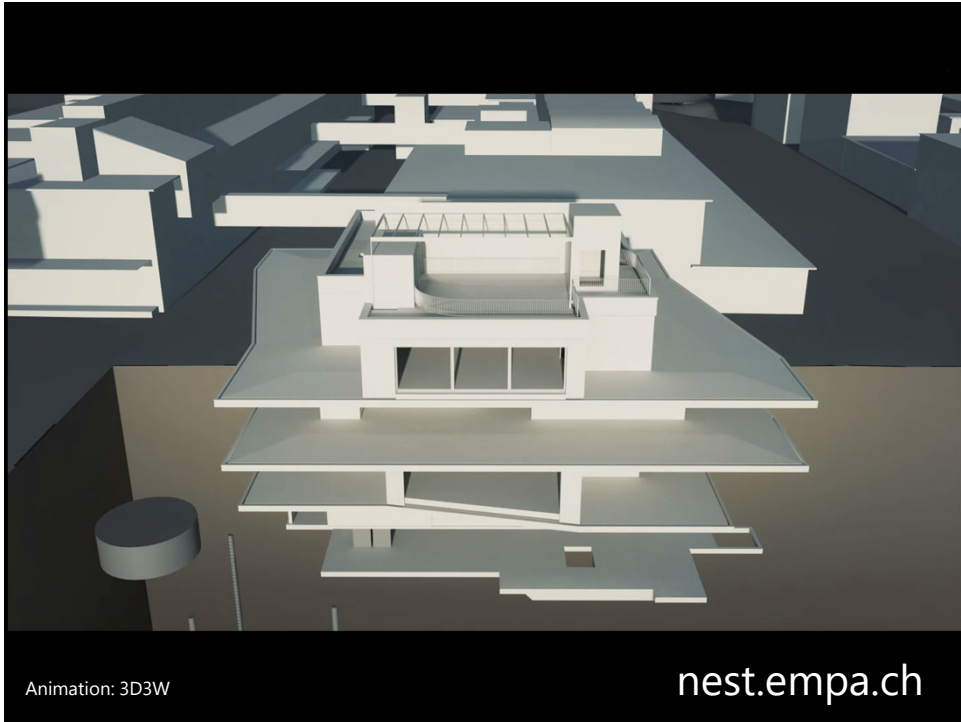


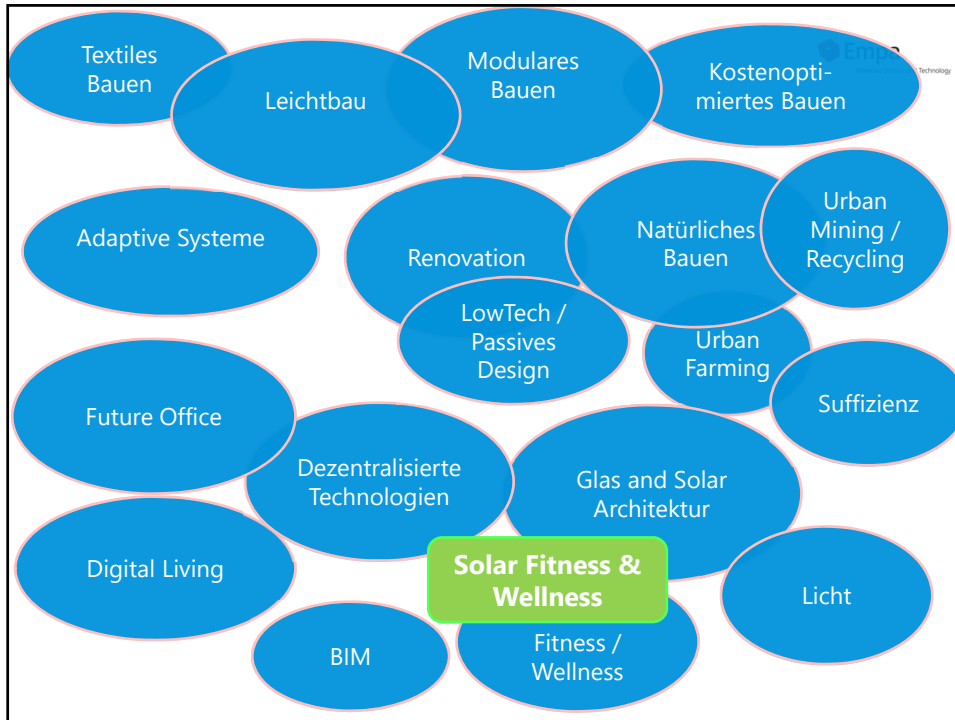
# Das NEST Konzept



Permanente Veränderung

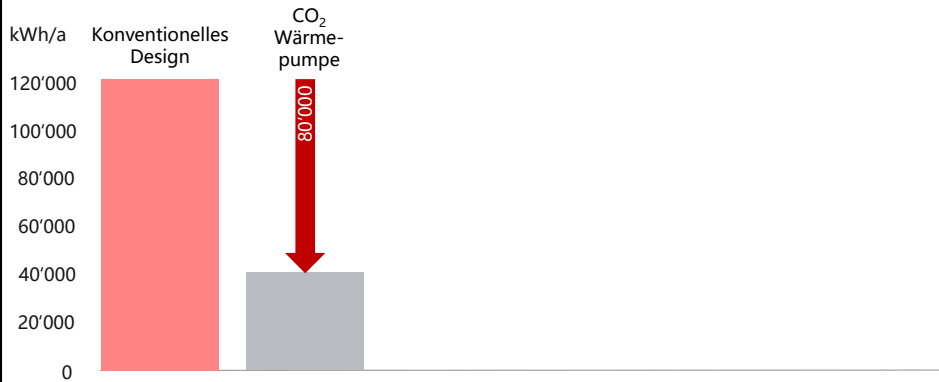




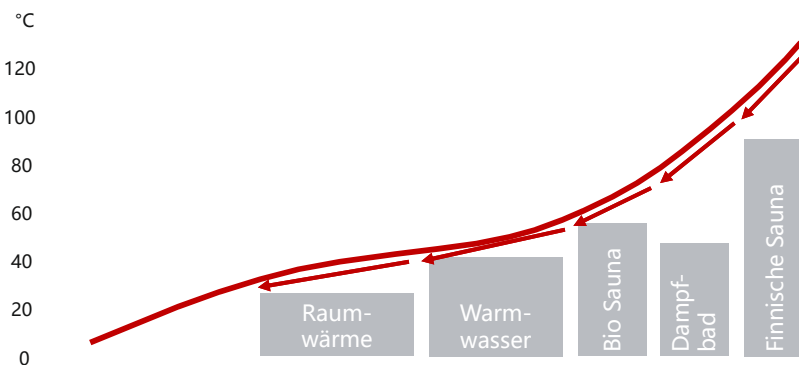


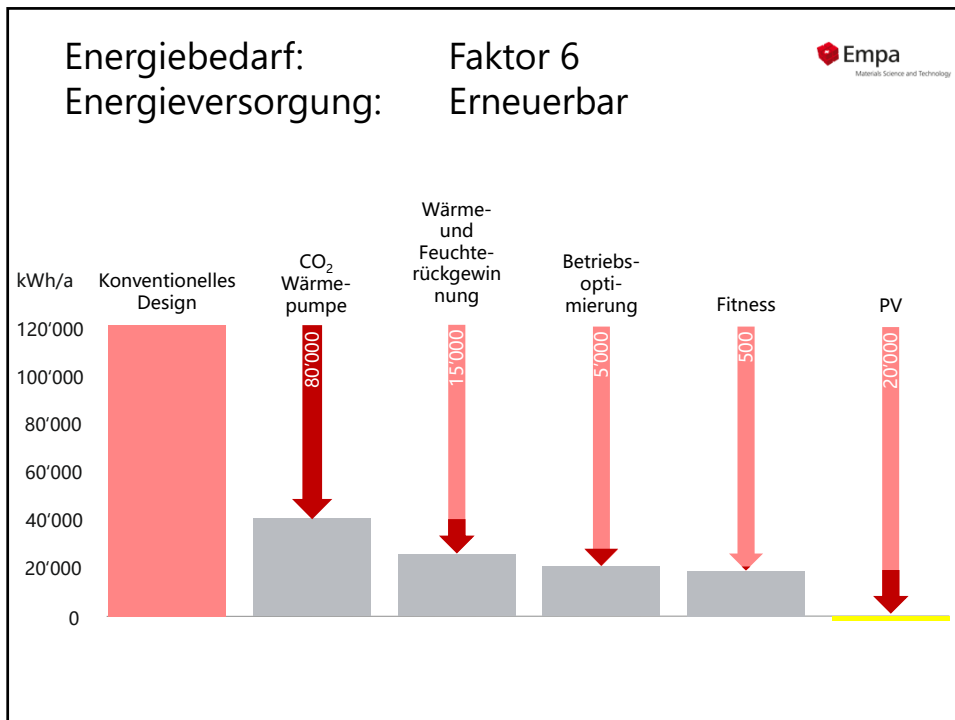
Energiebedarf:  
Energieversorgung:

Faktor 6  
Erneuerbar



Wärmekaskade mit tiefem Exergiebedarf





**Partner:**

Forschung: Empa, HSLU, NTB

Planung: fit&wellness concept

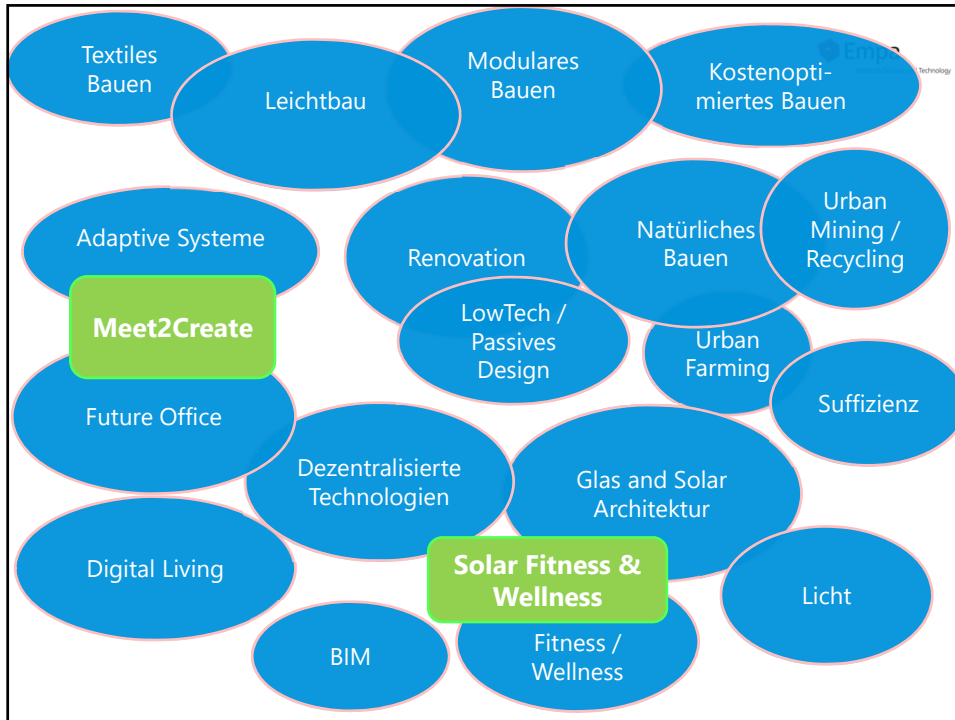
Hardware: Scheco, Klafs, Küng, Flumroc, Meyer Burger Glas Trösch, ...

Installation: suissetec

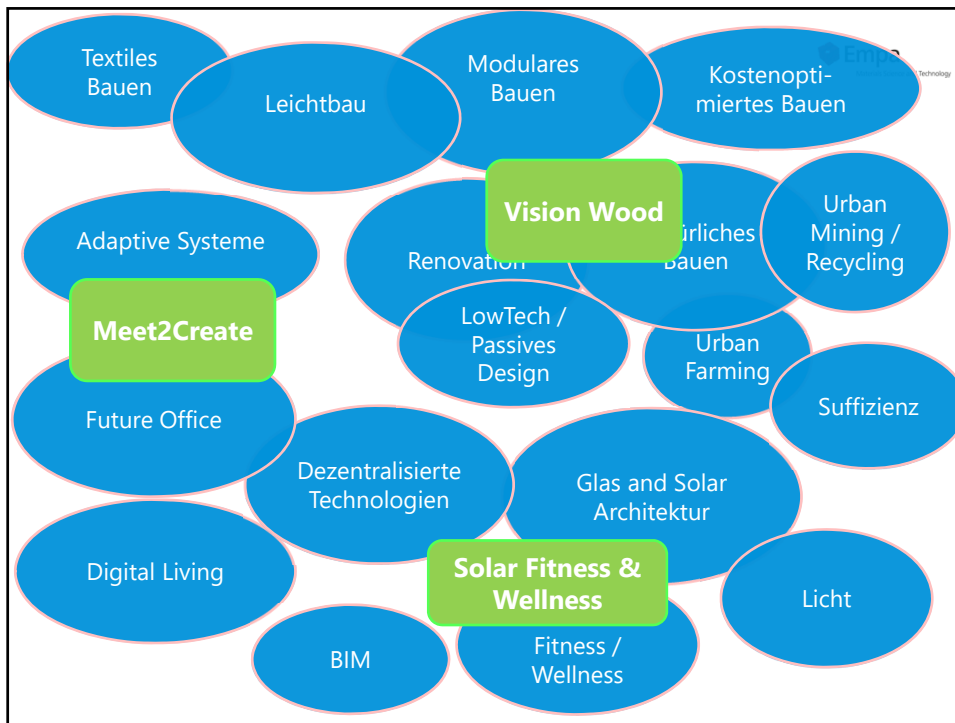
Betreiber: Migros

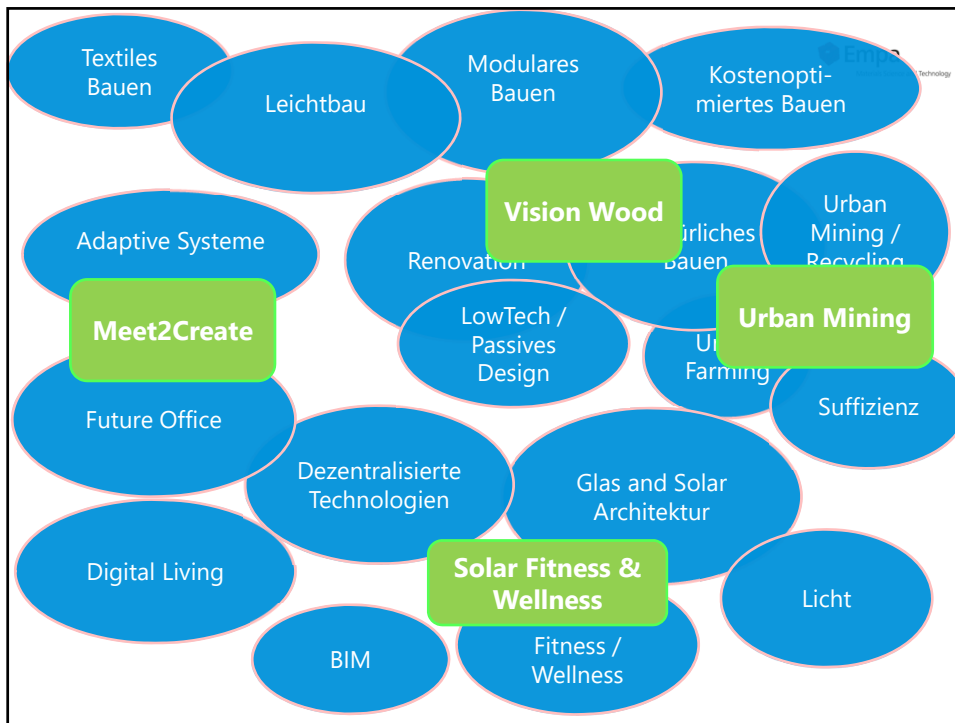
Benutzer: Empa und Eawag Mitarbeitende

Photo: Gerhard Zimmermann









## Urban Mining – Gebäude als temporäre Materiallager



WIENNER UNIVERSITÄT

**ILEK**



Temporäres Entnehmen bzw. Entleihen statt permanentem Erwerben und Entsorgen

**LÄUFEN**  
Badroom Culture since 1892 | www.laufen.com

Maximale Modularisierung und Vorfertigung



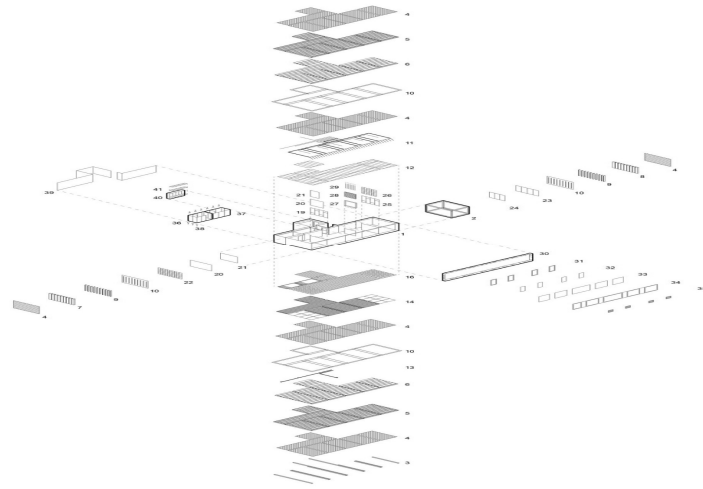
Sortenreine Entnehmbarkeit aller Materialien und Produkte



Wohneinheit, Eröffnung 8. Feb. 2018



## Design for Disassembly



D. Hebel, F. Heisel, W. Sobek

Vorfabrikation: höchste Qualität  
kurze Bauzeiten vor Ort



Vorfabrikation NEST Unit Urban Mining, Kaufmann Zimmerei und Tischlerei

## Einbau NEST Unit Umar

### Tag 1

- 124 m<sup>2</sup> vorfabrizierter Wohnraum montiert

### Tag 2

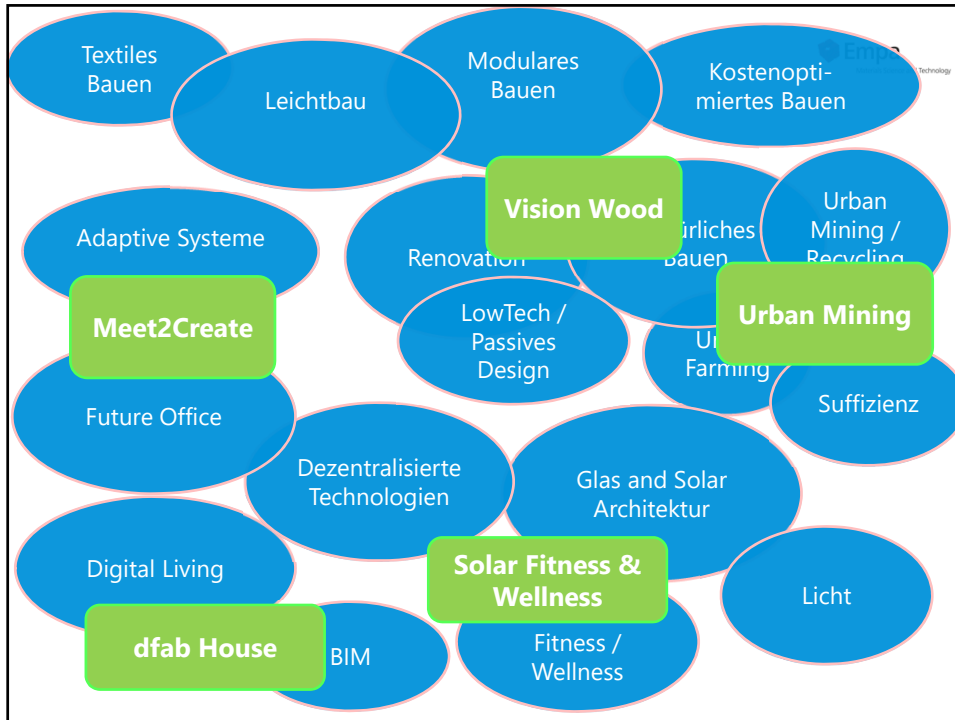
- Gebäudehülle komplett geschlossen

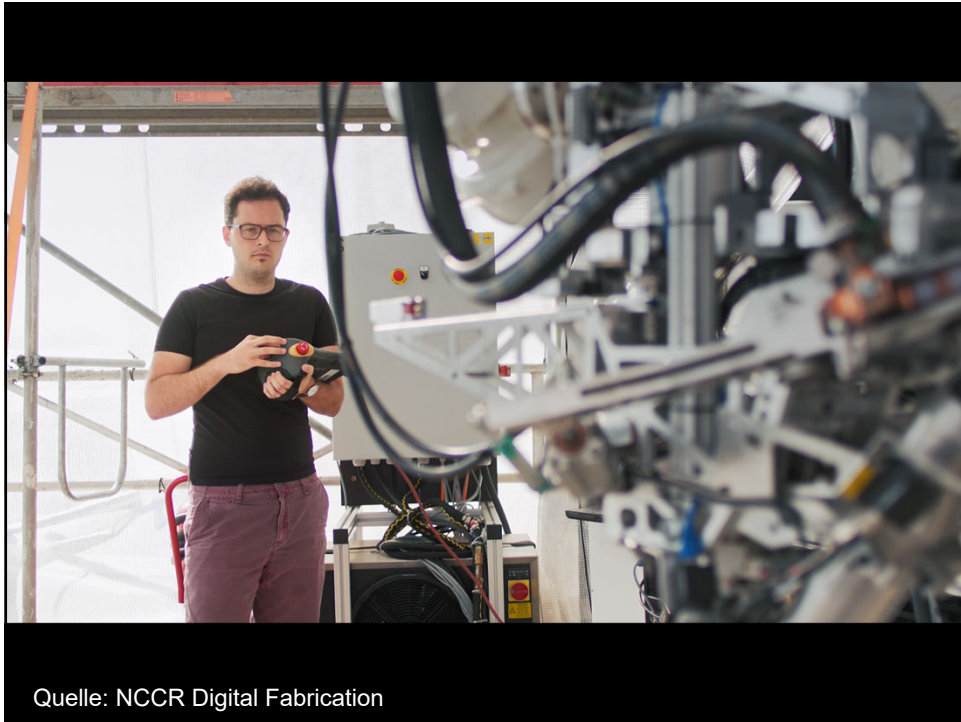
### Folgetage

- Innenausbau









Quelle: NCCR Digital Fabrication

# Mesh Mould

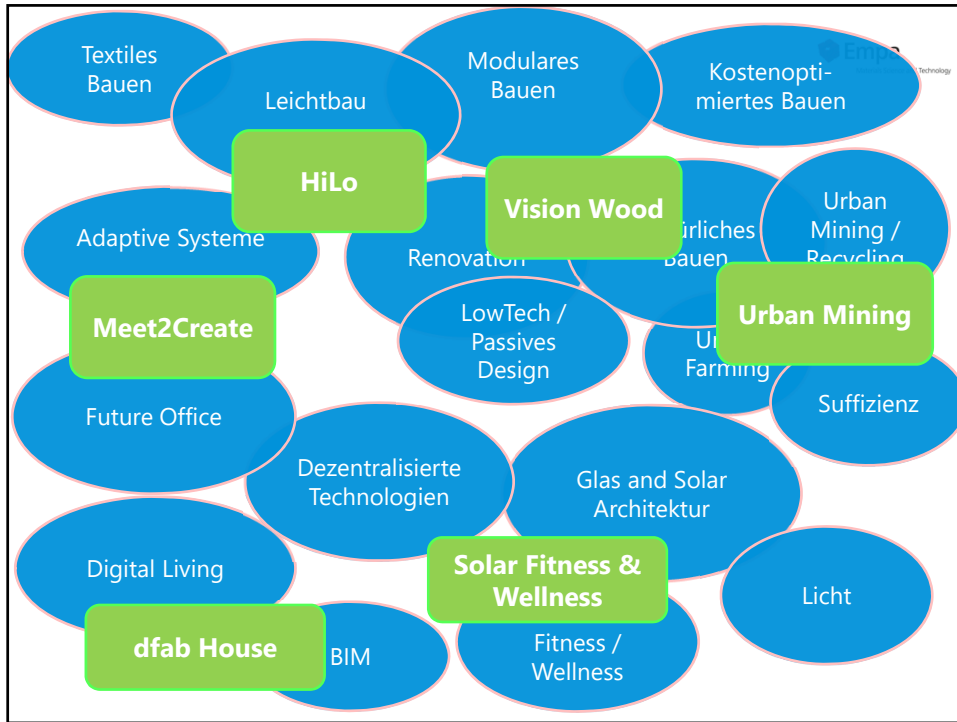


Img.s.: NCCR Digital Fabrication, 2018

NCCR Digital Fabrication  
ETH Zürich







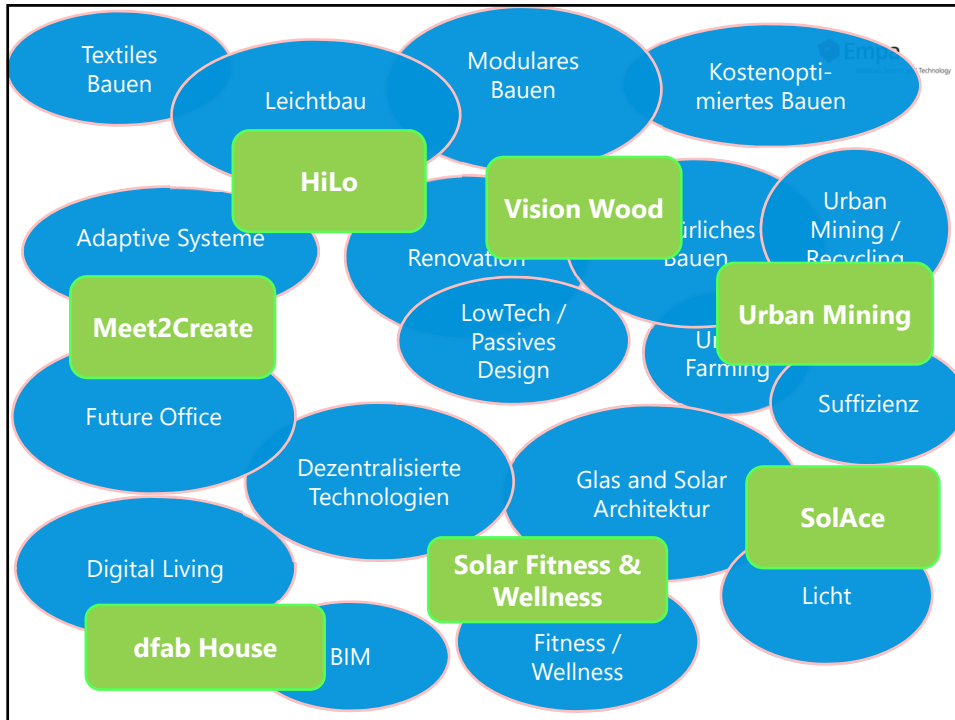
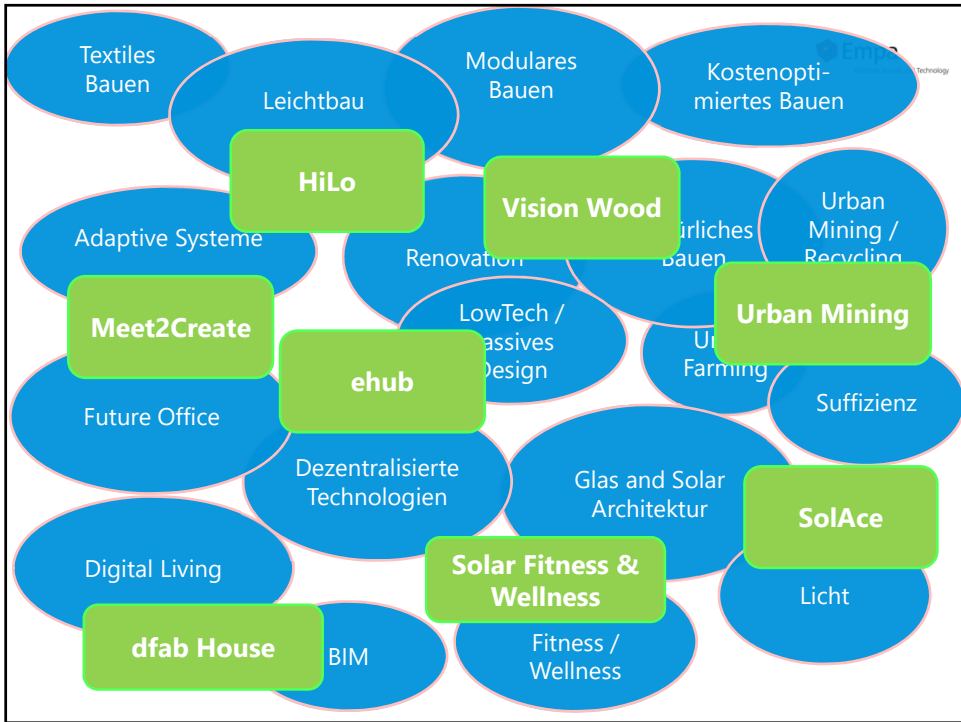
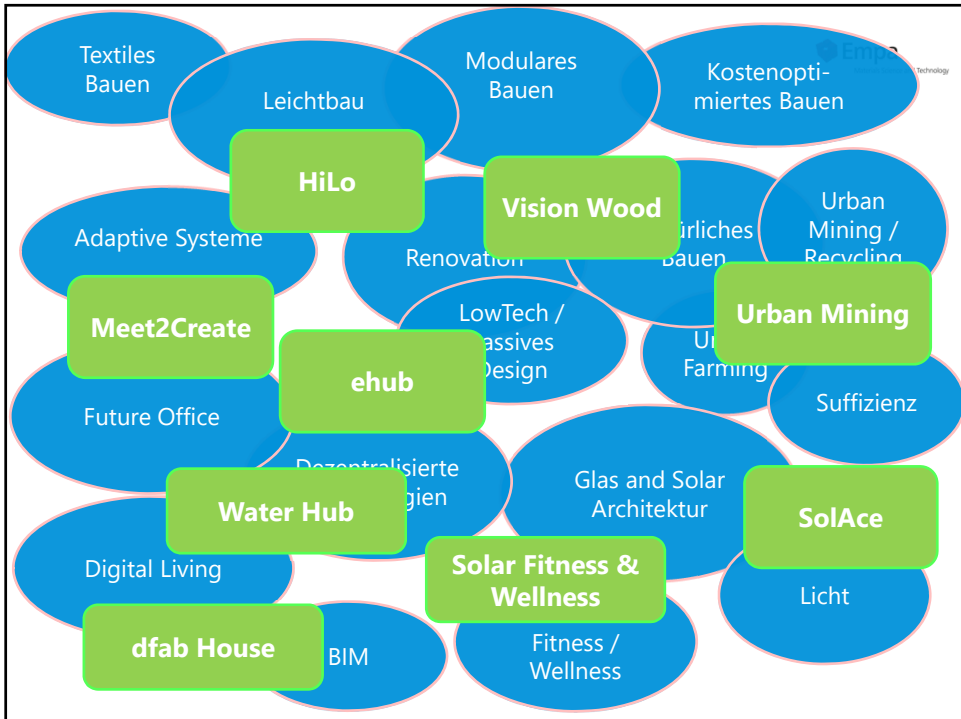
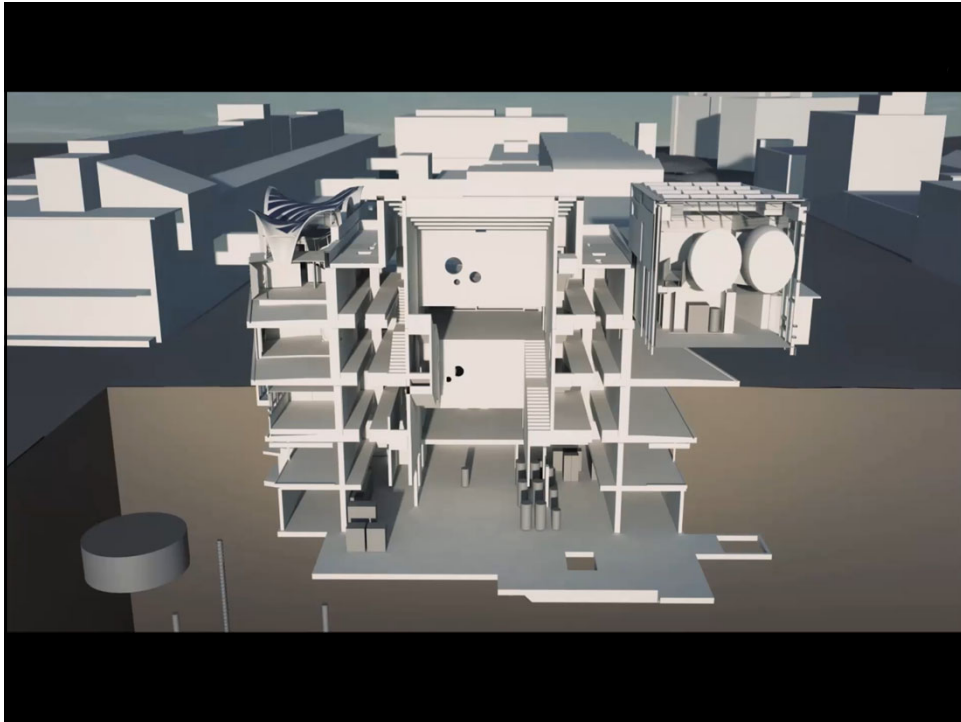
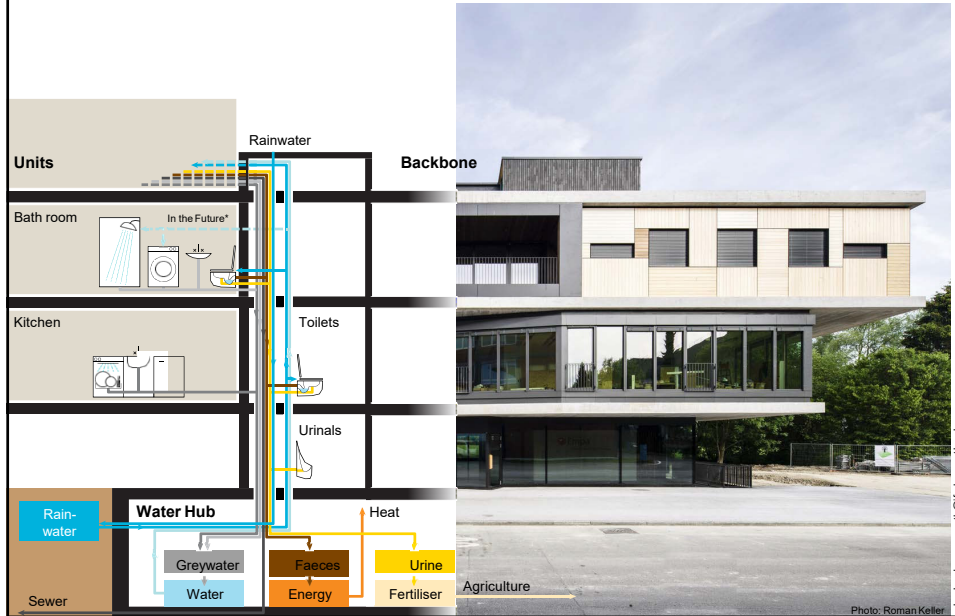



Photo: Roman Keller





## Separate collection of waste streams






## Separate collection allows for recovery of resources

- Yellow → Urine → Vuna process → Fertilizer
- Light grey } Greywater → Membrane/biolog. → Cooling, heating, water reuse, hygiene
- Dark grey }
- Black → Blackwater → Dewatering → Energy recovery
- Blue → Rainwater → ...
- Mixed (dotted line) → Combined wastewater → Membrane/biolog. → Cooling, heating

<http://www.eawag.ch/waterhub>

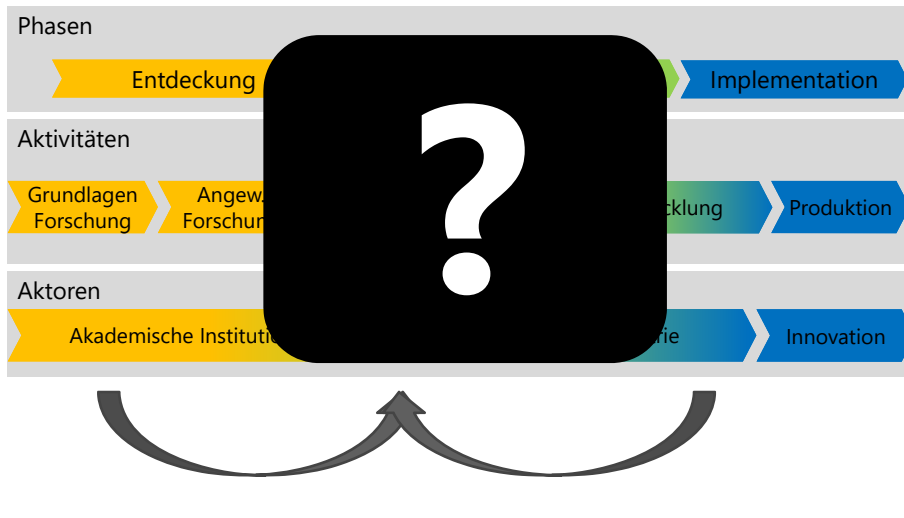
 [59] eberhard.morgenthaler@ifu.baug.ethz.ch



NEST – Ein aktives Netzwerk mit mehr als 140 Partnern aus Industrie, Forschung und öffentlicher Hand



## Von der Forschung in die Umsetzung



## NEST – The Place where Innovation Starts



Zooey Braun, Stuttgart