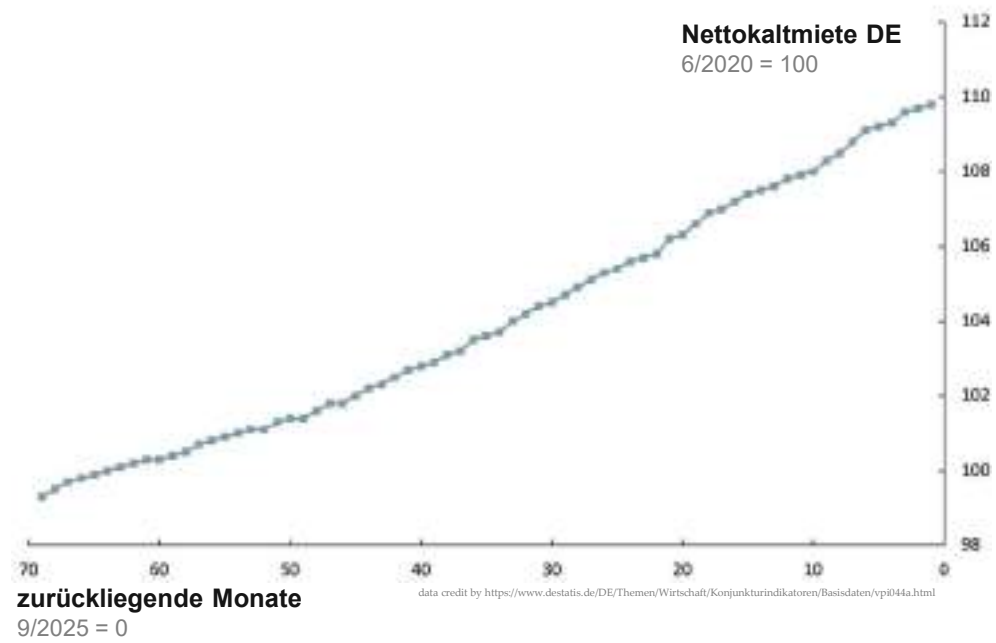


CLUSTER OF EXCELLENCE EXC 2120 – Technologietag Leichtbau – Fraunhofer ICT, Pfinztal – 2025-11-05

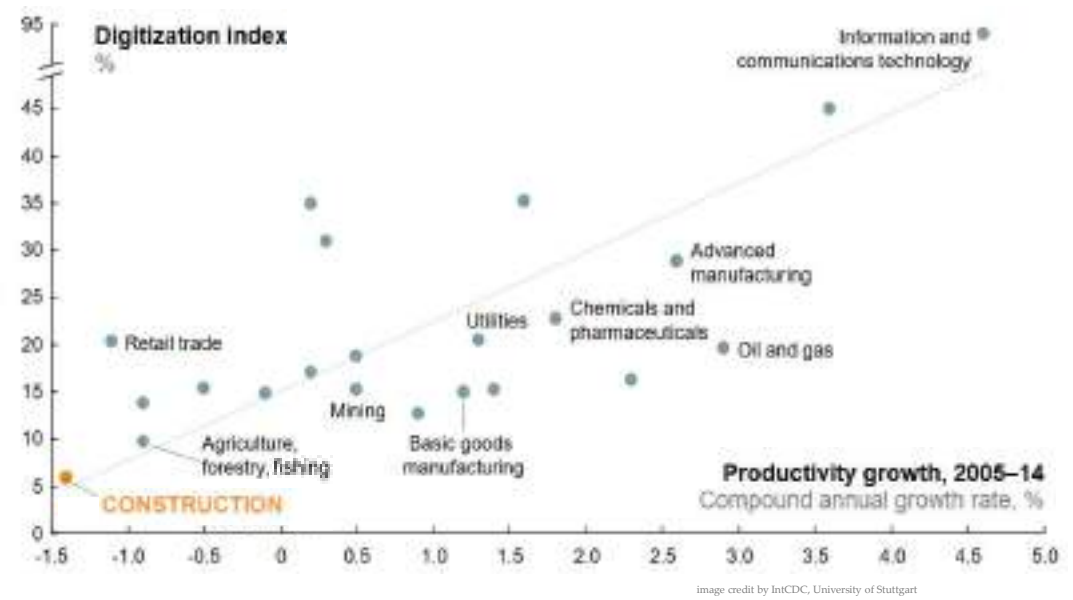
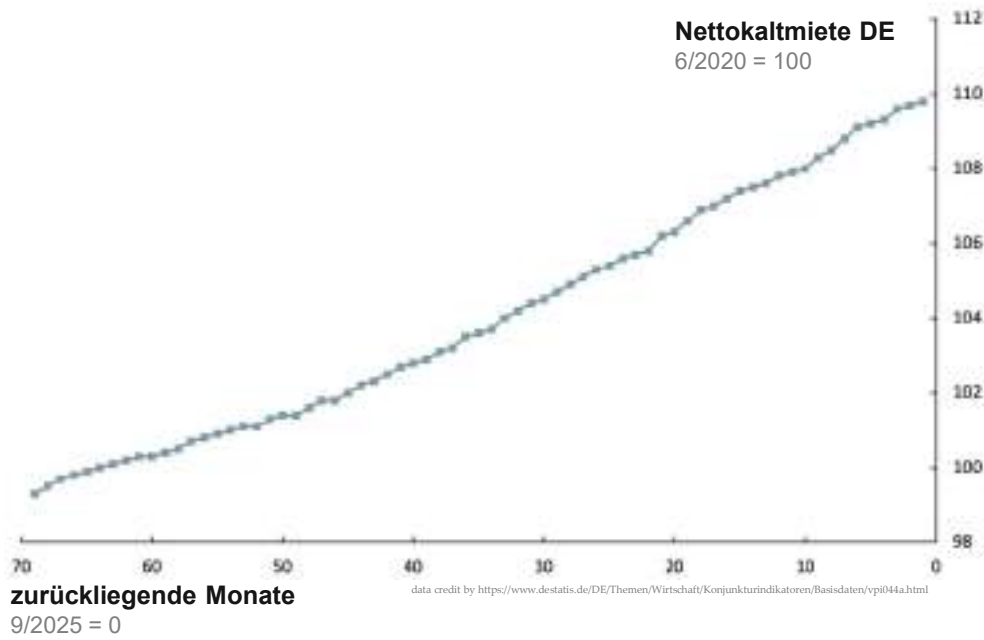
Integrative Computational Design and Construction for Transformative Architecture - IntCDC



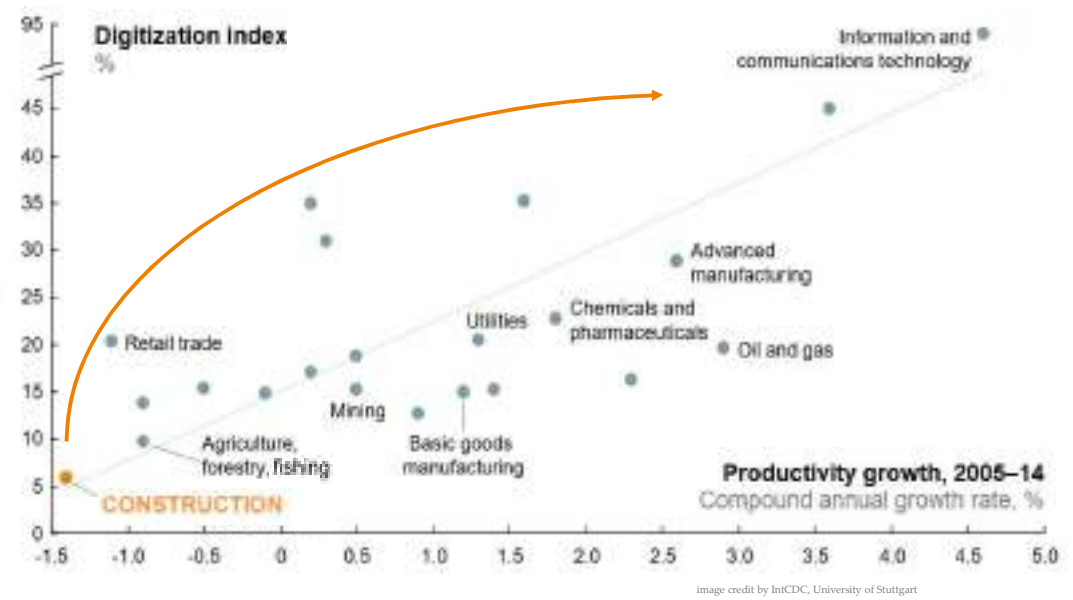
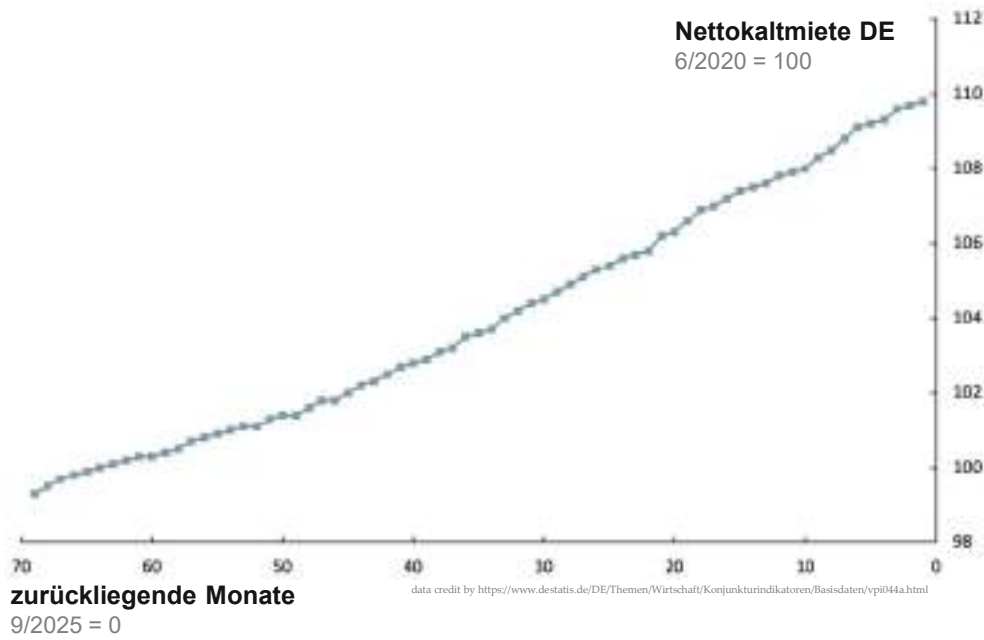
Motivation



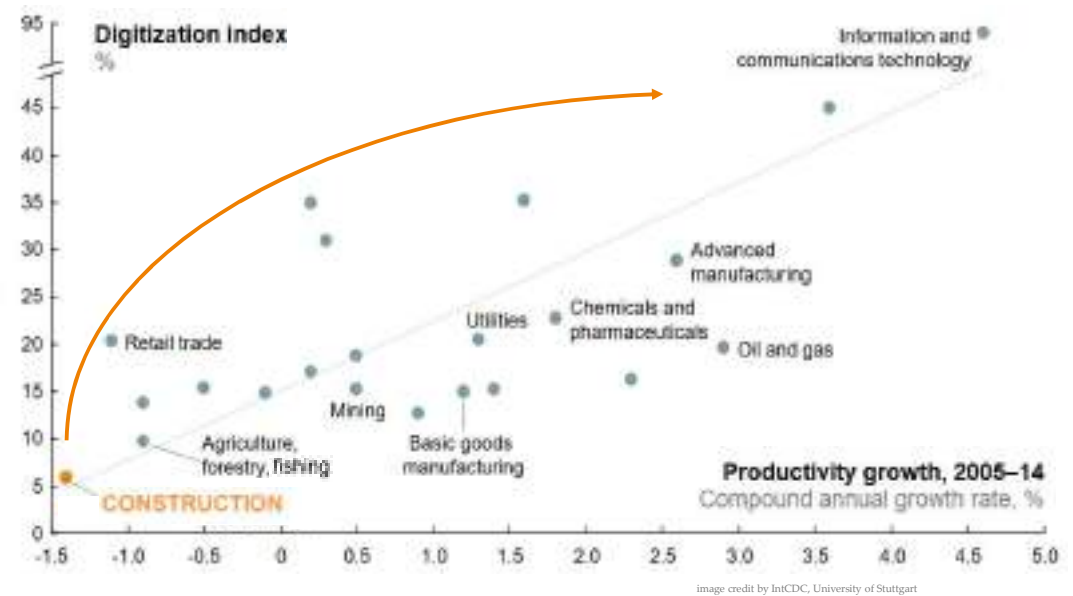
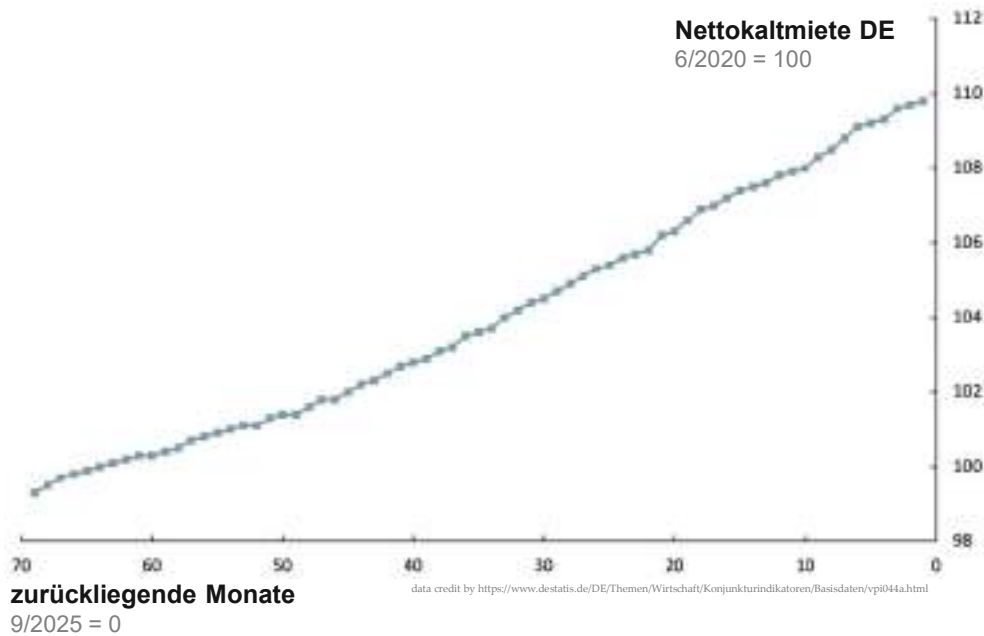
Motivation



Motivation



Motivation



ökologisch



sozioökonomisch



soziokulturell

Vision

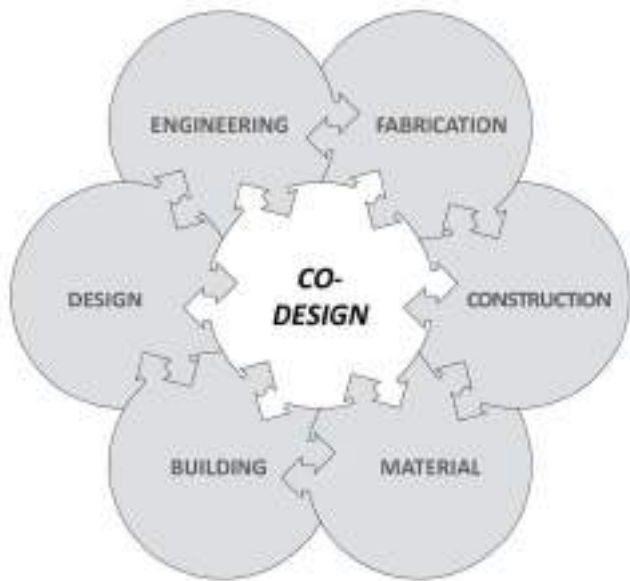
Transformation von Planung und Konstruktion

Integrative und interdisziplinäre Forschung erschließt das volle Potenzial digitaler Technologien, um wissenschaftlich zu folgenden Bereichen beizutragen:

- Ressourceneffiziente, regenerative und CO₂-negative Gebäude
- Effektive, leistungsfähige und zirkuläre Gebäudeplanung und -konstruktion
- Lebenswerte, widerstandsfähige und vielfältige Baukultur

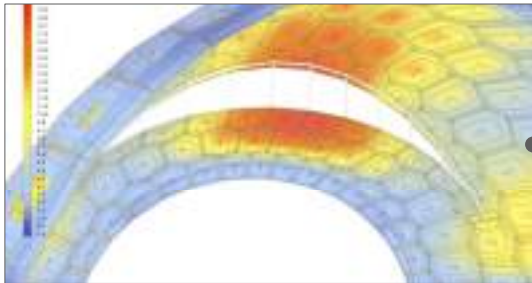


Co-Design

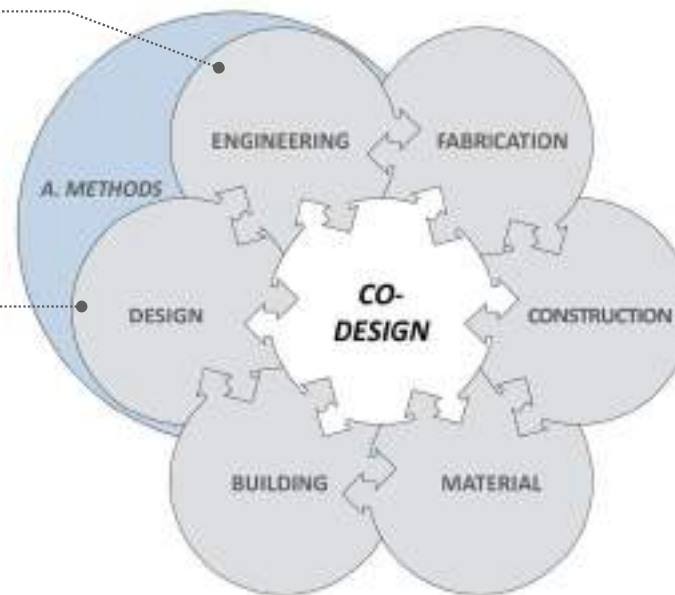


Powerful, Fundamental Methodology
CO-DESIGN

Co-Design

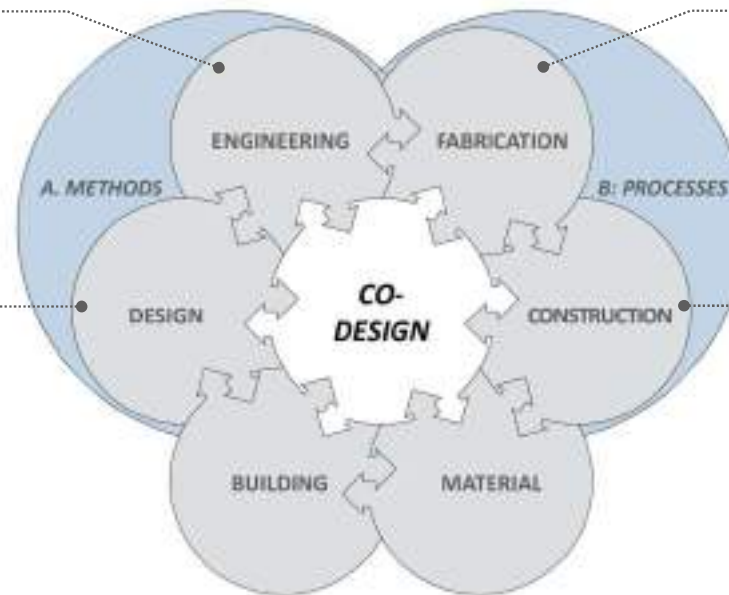
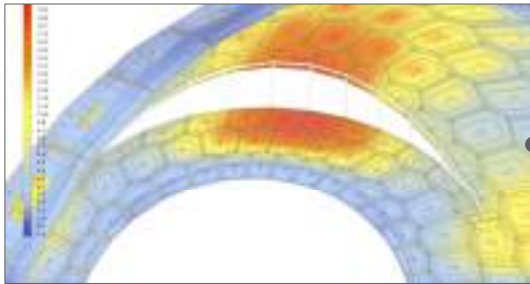


- ➡ Integrative Entwurfs- und Konstruktionsmethoden
- ➡ Datenmodelle und Frameworks



Computational Design and Engineering Methods:
Enable Integration

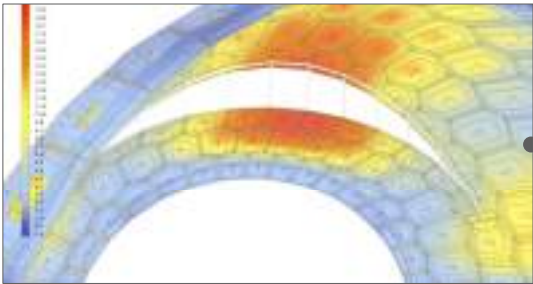
Co-Design



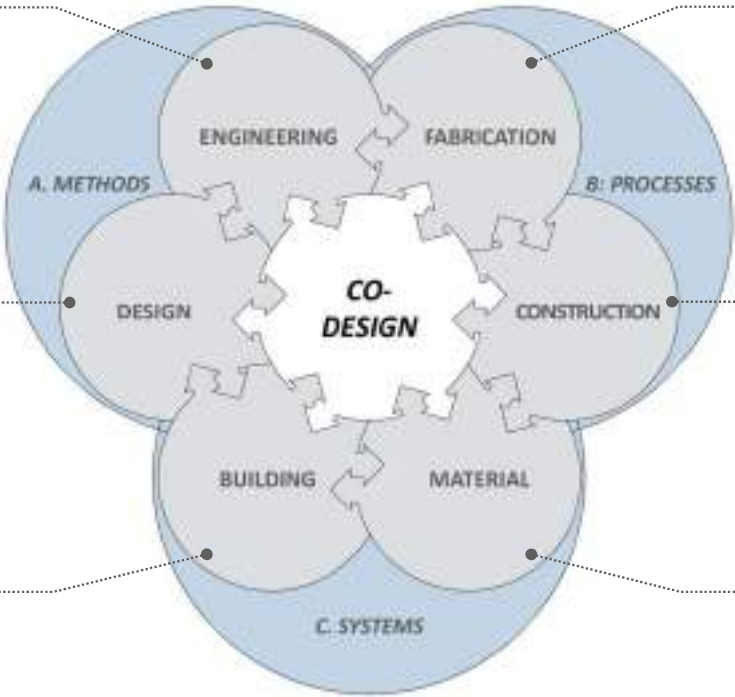
- ➡ +50% Produktivitätssteigerung
- ➡ +50% Bauautomatisierung

B. Cyber-Physical Fabrication and Construction Processes:
 Improve Productivity

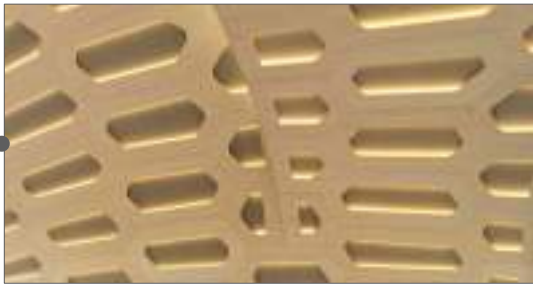
Co-Design



- ➡ 50% Ressourceneinsparungen
- ➡ 65% Reduzierung des Treibhauspotenzials



C. Effective Material and Building Systems
Enhance Sustainability

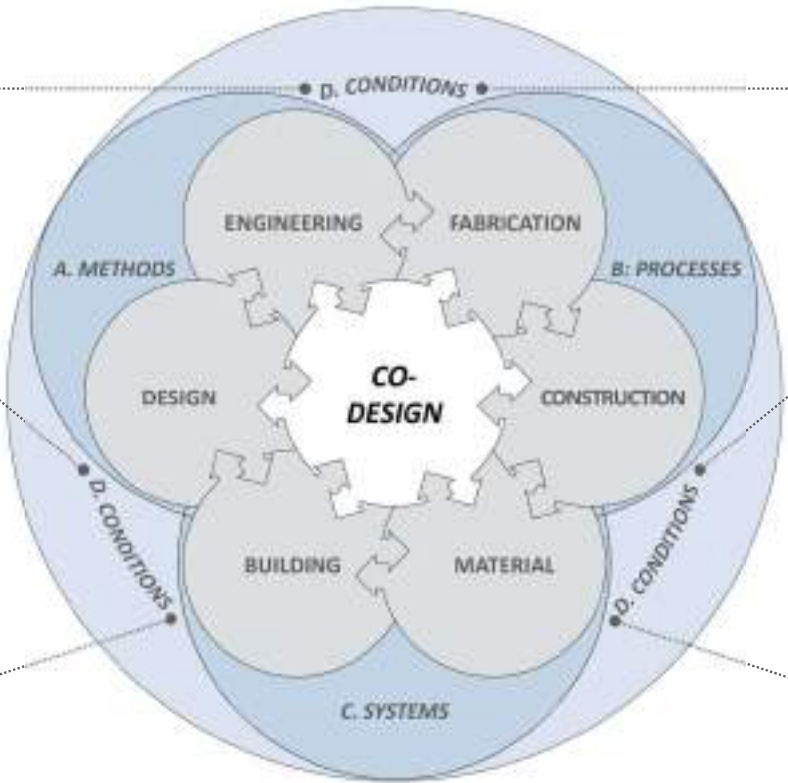


- ➡ Für Aufstockung, mehrstöckige und weitspannende Gebäude

Co-Design



➡ Nichttechnische Innovationshemmnisse adressieren



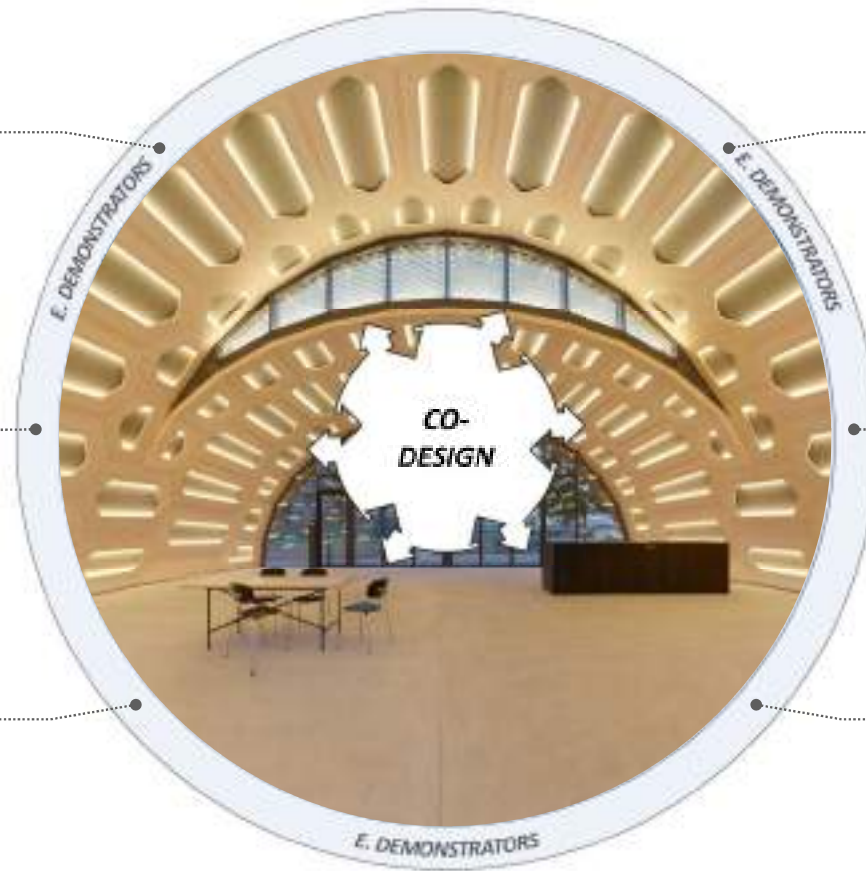
➡ Eine digitale Baukultur fördern

D. Ecological, Socioeconomic and Sociocultural Conditions
Ensure Impact

Co-Design



➡ Co-Design Ansatz unter Beweis stellen



E. Building Demonstrators
Drive and Test Co-Design

Co-Design



- ➡ Co-Design Ansatz unter Beweis stellen
- ➡ Realisiert mit unseren Industriepartnern
- ➡ Von über 6,4 Mio. Menschen besucht

E. Building Demonstrators
Drive and Test Co-Design

Erfolgsbeispiele



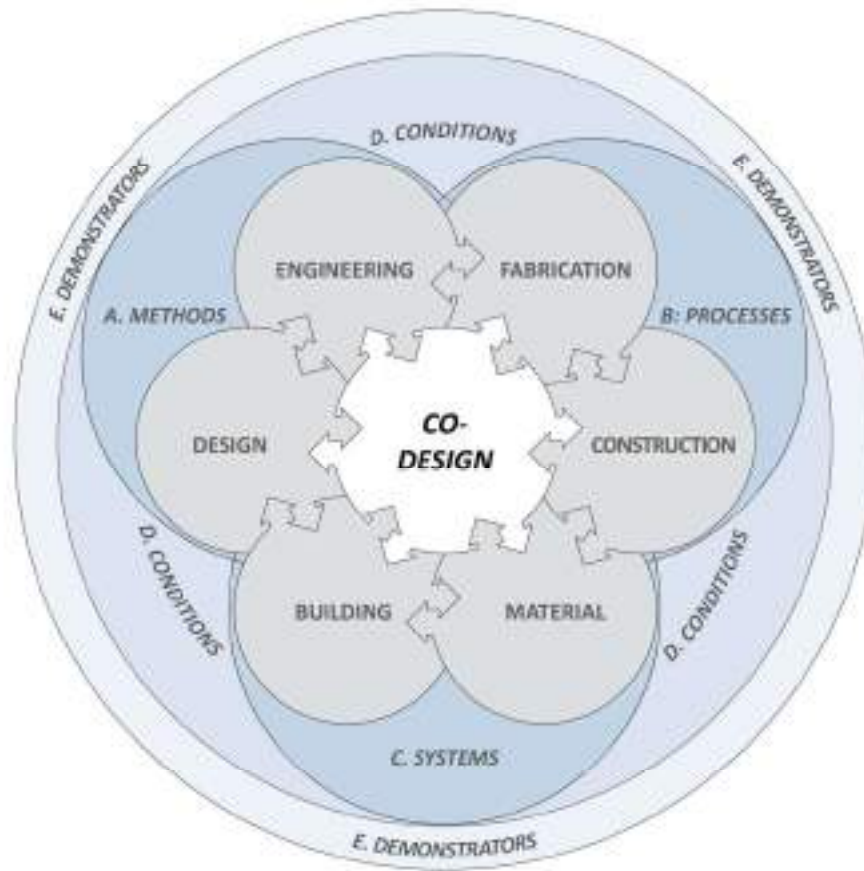
➡ 90+ internationale Auszeichnungen



➡ 105+ Doktorarbeiten

9 Gebäudedemonstratoren :

- ➡ Co-Design Ansatz unter Beweis stellen
- ➡ Realisiert mit unseren Industriepartnern
- ➡ Von über 6,4 Mio. Menschen besucht



Impactful Methodology
CO-DESIGN



➡ 8 EC-Forscher zu Professoren ernannt

52 Assoziierte Projekte :

- ➡ 25 Mio. € zusätzliche Förderung
- ➡ Grundlagen in die Anwendung bringen



Kooperationen

HARVARD

Cornell

UCL

UC San Diego

EPFL

UNIVERSITY OF OREGON

CITA

h.u. HAMBURG UNIVERSITY

SFB1TRR.280

SFB1244

Academic Cooperation Partners

Research Network AdvanceAEC

Impactful Methodology

CO-DESIGN

Tokyo Tech

TONGJI

TECHNION

ETH zürich

SWT

arch manu

acd

TU WIEN

NUS

FOR 5672

Empa

...

Research Network AdvanceAEC

Academic Cooperation Partners

IntCDC

9

University of Stuttgart

MAX PLANCK INSTITUTE FOR INTELLIGENT SYSTEMS

BAUHAUS & EARTH

IntCDC Gebäude

Fertigstellung 2027



Co-Design integriert Methodenentwicklungen
aus verschiedenen Grundlagenforschungsprojekten

IntCDC Gebäude

Forschungsintegration

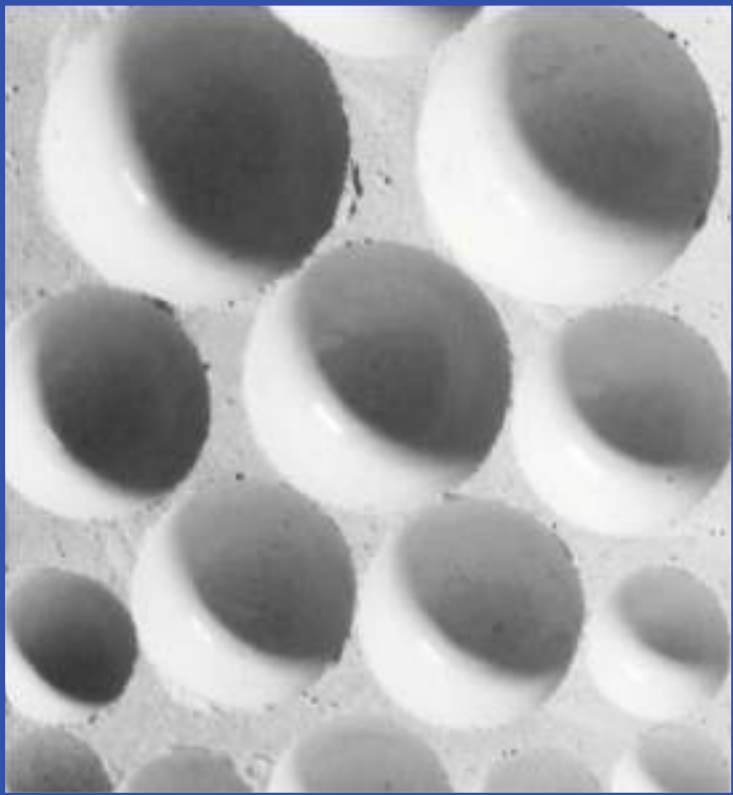


Beitragende Forschungsprojekte:
RP1-1, RP1-2, RP2-1, RP16-1, RP16-2, RP18-1

Gradientenbeton-
bausystem



➡ 50% geringerer Ressourcenverbrauch



IntCDC Gebäude

Forschungsintegration



Beitragende Forschungsprojekte:
RP1-1, RP1-2, RP2-1, RP16-1, RP16-2, RP18-1
RP3-1, RP3-2, RP4-1, RP4-2, RP8-1, RP8-2, RP10-1, RP17-1

Gradientenbeton-
bausystem



Mehrgeschossiges
• Holzbausystem



➡ Gestaltungsfreiraum, 40% Materialeinsparung



IntCDC Gebäude

Forschungsintegration



Beitragende Forschungsprojekte:
 RP1-1, RP1-2, RP2-1, RP16-1, RP16-2, RP18-1
 RP3-1, RP3-2, RP4-1, RP4-2, RP8-1, RP8-2, RP10-1, RP17-1
RP4-1, RP4-2, RP9-1, RP9-2, RP16-1, RP16-2, RP20-1, RP21-1

Gradientenbeton-
bausystem



Mehrgeschossiges
Holzbausystem



Weitgespanntes
Holzbausystem



IntCDC Gebäude

Forschungsintegration



Beitragende Forschungsprojekte:

RP1-1, RP1-2, RP2-1, RP16-1, RP16-2, RP18-1
 RP3-1, RP3-2, RP4-1, RP4-2, RP8-1, RP8-2, RP10-1, RP17-1
 RP4-1, RP4-2, RP9-1, RP9-2, RP16-1, RP16-2, RP20-1, RP21-1
RP6-1, RP6-2, RP11-1, RP11-2, RP12-1, RP12-2, RP14-1, RP14-2

Gradientenbeton-
bausystem



Mehrgeschossiges
Holzbausystem



Weitgespanntes
Holzbausystem



• **Naturfaser-
Bausystem**



schnell nachwachsende Naturmaterialien

IntCDC Gebäude

Unmittelbare Auswirkung



➔ **Schneller gegenseitiger Wissenstransfer**
Industriepartner:



müllerblaustein
GEIGER Gruppe



Gradientenbeton-
bausystem



Mehrgeschossiges
Holzbausystem



Weitgespanntes
Holzbausystem



Naturfaser-
Bausystem



IntCDC Gebäude

Unmittelbare Auswirkung



➔ Pluralistischer und integrativer Ansatz zur Transformation von Design und Konstruktion

Gradienten**beton**-bausystem



Mehrgeschossiges **Holz**bausystem



Weitgespanntes **Holz**bausystem



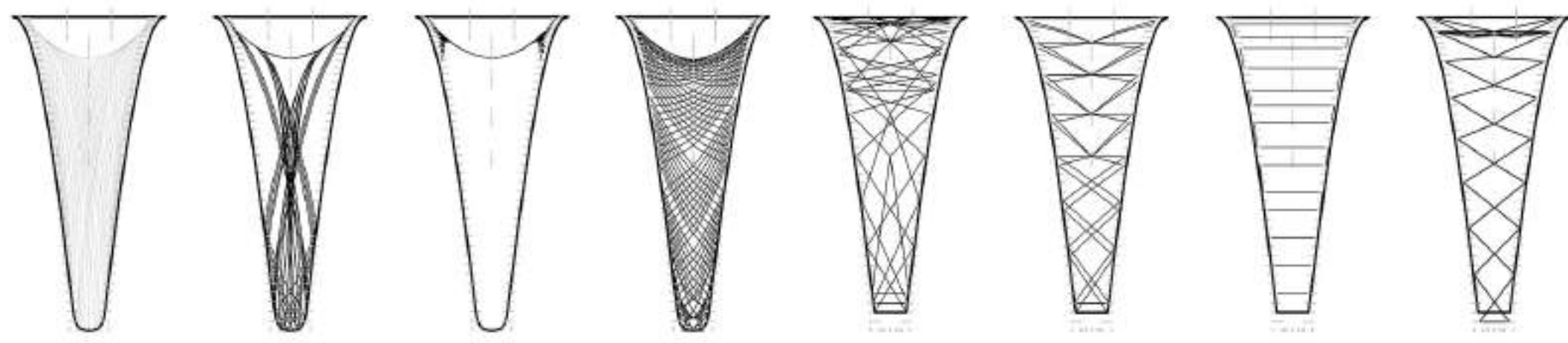
Naturfaser-bausystem



Kernloses Wickeln



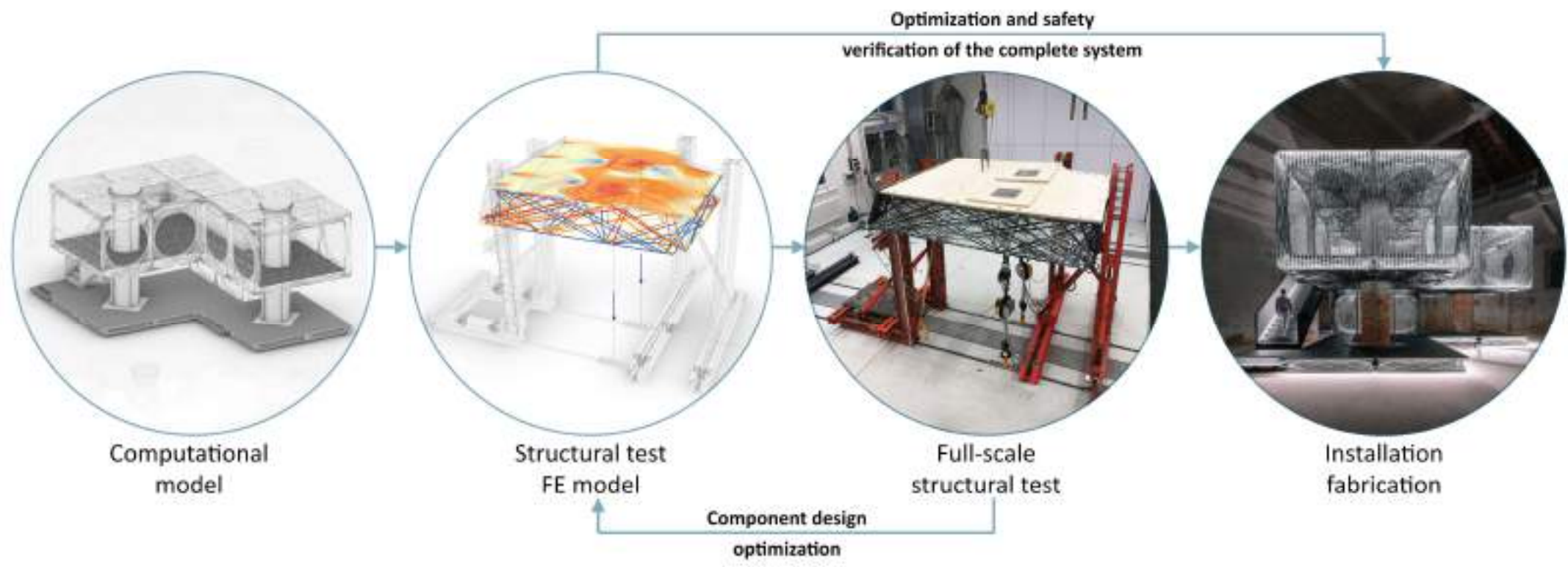
Designfreiraum ohne Formenbau



Versuchsgestütztes Qualifizierungsprogramm

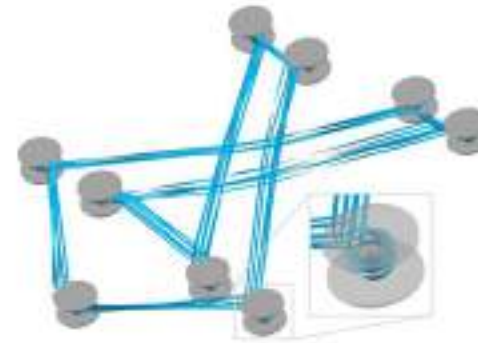
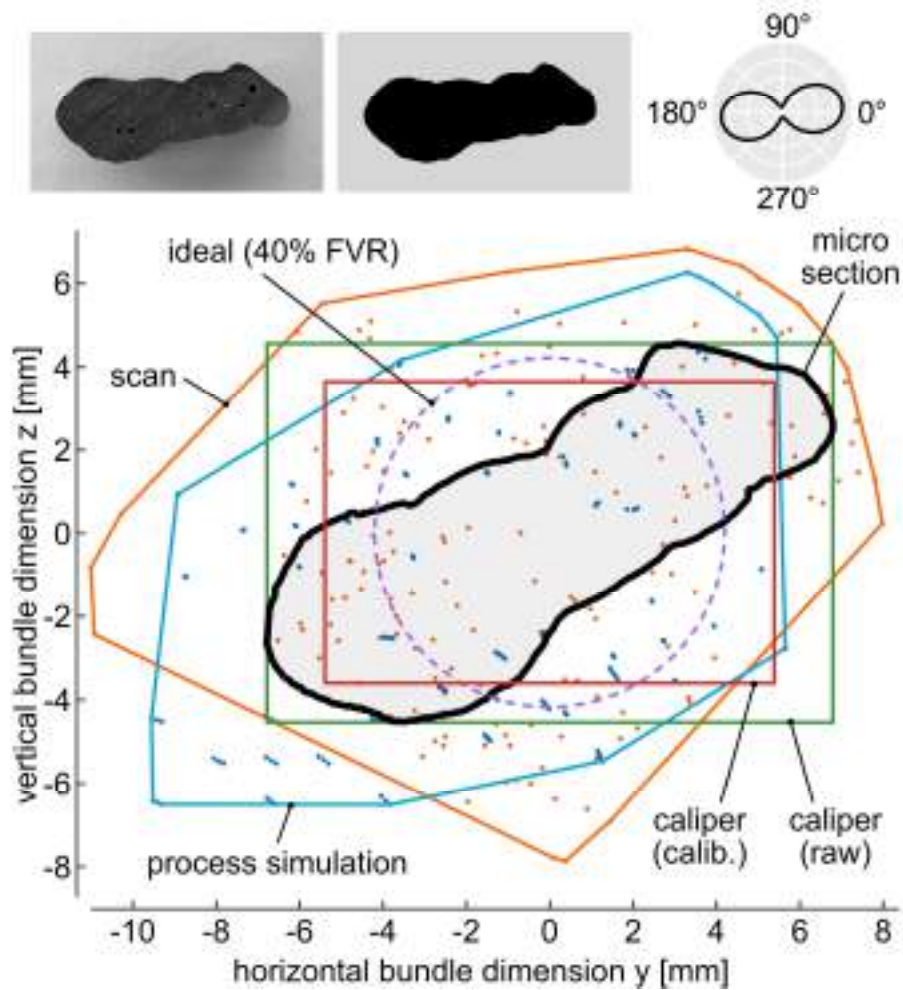


Versuchsgestütztes Qualifizierungsprogramm

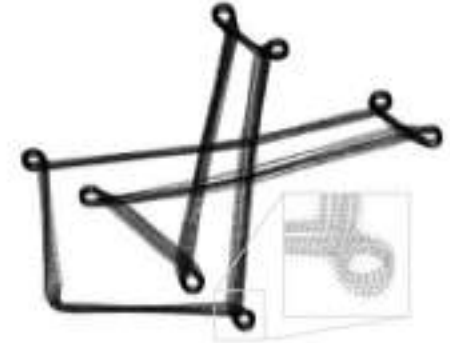


Marta Gil Pérez, Pascal Mindermann, Christoph Zechmeister, David Forster, Yanan Guo, Sebastian Hügle, Fabian Kannenberg, Laura Balangé, Volker Schwieger, Peter Middendorf, Manfred Bischoff, Achim Menges, Götz T Gresser, Jan Knippers, Data processing, analysis, and evaluation methods for co-design of coreless filament-wound building systems, *Journal of Computational Design and Engineering*, Volume 10, Issue 4, August 2023, Pages 1460–1478, <https://doi.org/10.1093/jcde/qwad064>

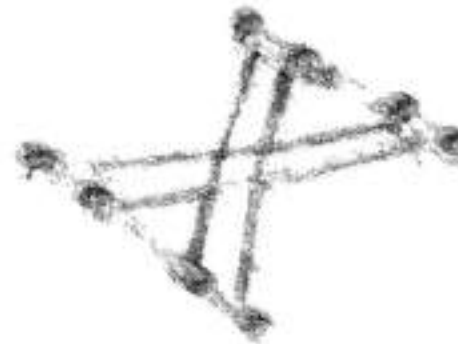
Digitale Prozesscharakterisierung – Faserbündelquerschnitt



fiber net from
process simulation



point cloud from
process simulation



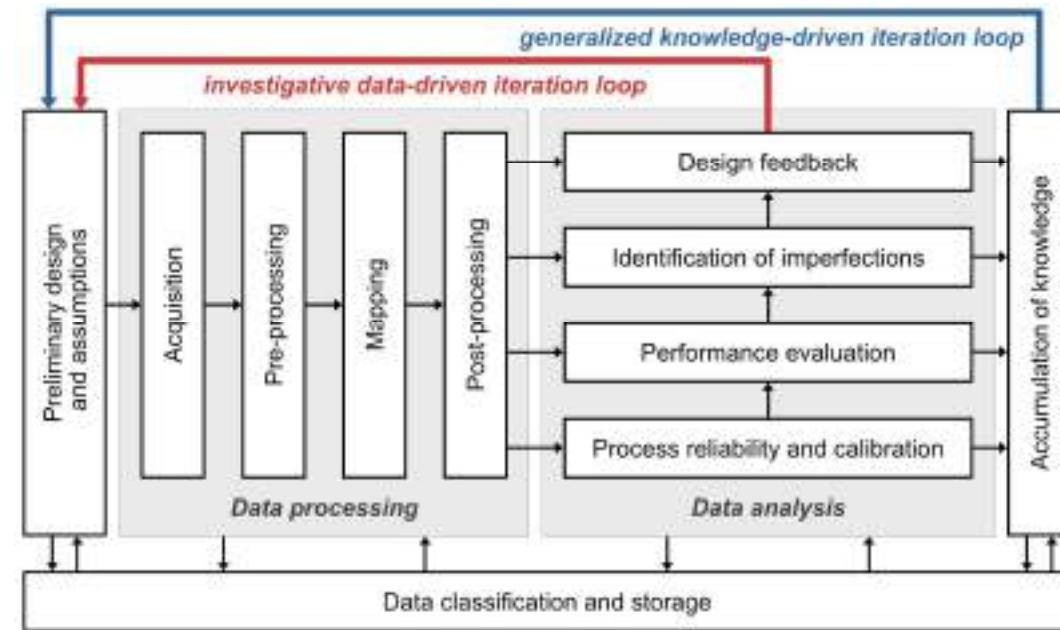
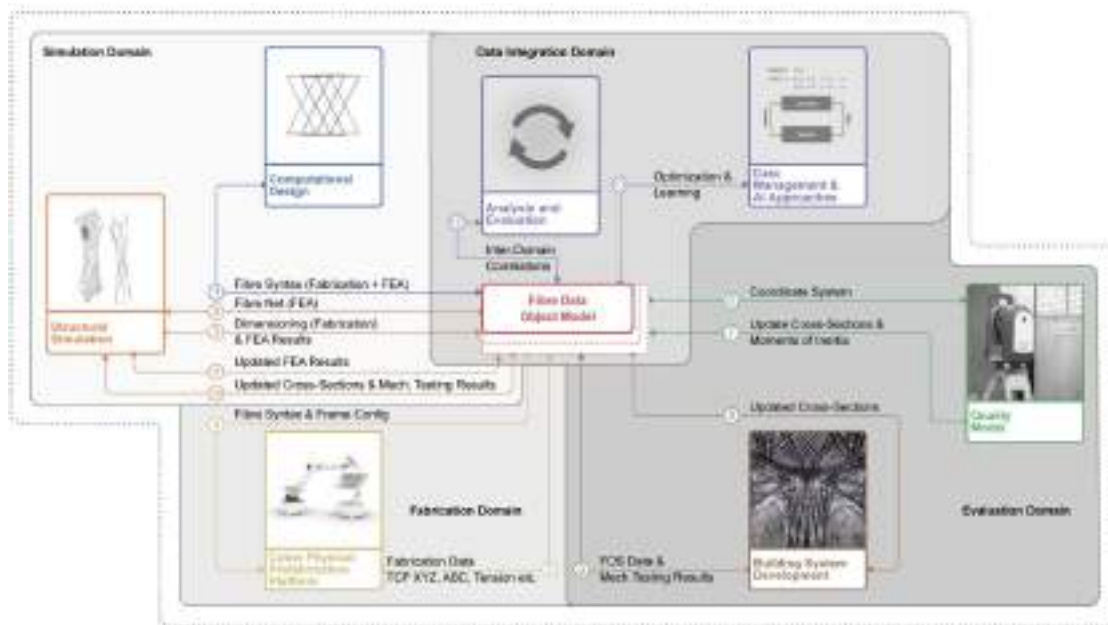
point cloud from
3D scanning



caliper
measurements

Marta Gil Pérez, Pascal Mindermann, Christoph Zechmeister, David Forster, Yanan Guo, Sebastian Hügle, Fabian Kannenberg, Laura Balangé, Volker Schwieger, Peter Middendorf, Manfred Bischoff, Achim Menges, Götz T Gresser, Jan Knippers, Data processing, analysis, and evaluation methods for co-design of coreless filament-wound building systems, *Journal of Computational Design and Engineering*, Volume 10, Issue 4, August 2023, Pages 1460–1478, <https://doi.org/10.1093/jcde/qwad064>

Computerbasiertes Co-Design Framework



Marta Gil Pérez, Pascal Mindermann, Christoph Zechmeister, David Forster, Yanan Guo, Sebastian Hügle, Fabian Kannenberg, Laura Balangé, Volker Schwieger, Peter Middendorf, Manfred Bischoff, Achim Menges, Götz T Gresser, Jan Knippers, Data processing, analysis, and evaluation methods for co-design of coreless filament-wound building systems, *Journal of Computational Design and Engineering*, Volume 10, Issue 4, August 2023, Pages 1460–1478, <https://doi.org/10.1093/jcde/qwad064>

Gil Pérez M, Zechmeister C, Kannenberg F, Mindermann P, Balangé L, Guo Y, Hügle S, Gienger A, Forster D, Bischoff M, Tarín C, Middendorf P, Schwieger V, Gresser GT, Menges A, Knippers J. Computational Co-Design Framework for Coreless Wound Fibre–Polymer Composite Structures. *Journal of Computational Design and Engineering*, 2022, 9(2), 310–329. <https://doi.org/10.1093/jcde/qwab081>

Wissenschaftliche Veröffentlichungen



**Publikationen
IntCDC**



**Publikationen
Pascal Mindermann**

Special Issue

Additive Manufacturing of Fiber Composite Structures

Guest Editor

Dr. Pascal Mindermann

Deadline

20 April 2026



applied sciences

IMPACT
FACTOR
2.5

CITESCORE
5.5



University of Stuttgart
Germany



Dr.-Ing. Pascal Mindermann

Postdoctoral Researcher

Cluster of Excellence IntCDC
University of Stuttgart
<https://www.intcdc.uni-stuttgart.de>

T +49 (0) 711 / 93 40 – 380
pascal.mindermann@itft.uni-stuttgart.de

ORCID: 0000-0002-6929-9026







IntCDC
CLUSTER OF EXCELLENCE