

# "Fassadentrends für ein postpandemisches Zeitalter"

*Prof. DI Daniel Arztmann M.Eng.*

**FASSADEN digital | 30. Juni 2021**



# Postpandemische Fassadentrends

Detmold, 30.06.2021, Prof. Dipl.-Ing. Daniel Arzmann, M. Eng.



SCHÜCO

## Zur Person

Prof. Daniel Arztmann

### **Persönliches**

43 Jahre, verheiratet, 2 Kinder (7+9 Jahre alt)

### **Schüco Int. KG, Bielefeld**

Leitung Bauphysik für internationale Großprojekte

Hochschulnetzwerk

Angewandte Innovationen

### **Technische Hochschule OWL, Detmold**

Professor für Fassadenkonstruktionen

Leitung Master of Integrated Facade Design

Mitglied im Forschungsschwerpunkt ConstructionLab

Board Member European Facade Network (EFN)

**SCHÜCO**



# Postpandemische Fassadentrends

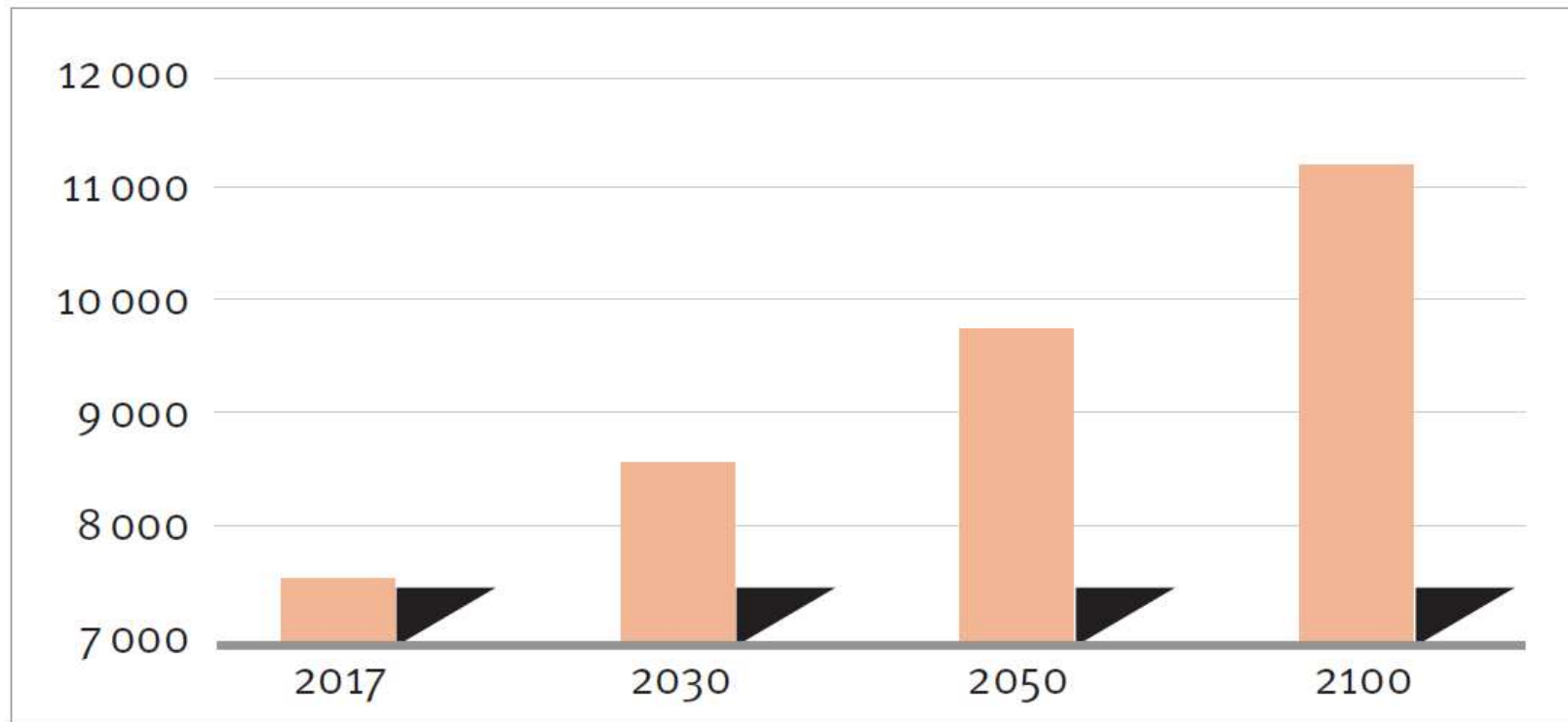
1. Zukunftsperspektiven
2. Gesunde Gebäude
3. Low-Carbon Konzepte
4. Digitale Transformation
5. Fazit



## Zukunftsperspektiven

### Entwicklung der Weltbevölkerung

Figures in millions



Quelle: UN (2017)

... die Weltbevölkerung wächst um durchschnittlich 83 Mio. Menschen pro Jahr



Wohn- und Arbeitsraum für weitere 2,5 Mrd. Menschen in Städten  
Neue Herausforderungen und Möglichkeiten

Die Anforderungen an das Bauwesen ergeben sich aus den jeweiligen sozialen Verhältnissen sowie aus den Gesellschafts-, Wohn- und Arbeitsformen.

Source: Mashables.com



Symposium 2015: Future City 2050  
Globale Zukunftsperspektiven

1950

2.5 Mill. Menschen

0.7 Mill. in Städten  
(29 %)

2017

7.5 Mill. Menschen

4.0 Mill. in Städten  
(55 %)

2050

9.5 Mill. Menschen

6.5 Mill. in Städten  
(69 %)

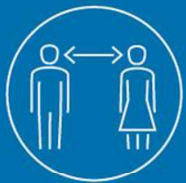
... Lebens- und Arbeitsraum für weitere 2.5 Milliarden Menschen wird in Städten benötigt...

# Weitere Anforderungen: Beispiel Corona

**AHA + A + L**

**Der doppelte Schutz gegen Corona**

AHA



Abstand



Hygiene



Alltagsmaske

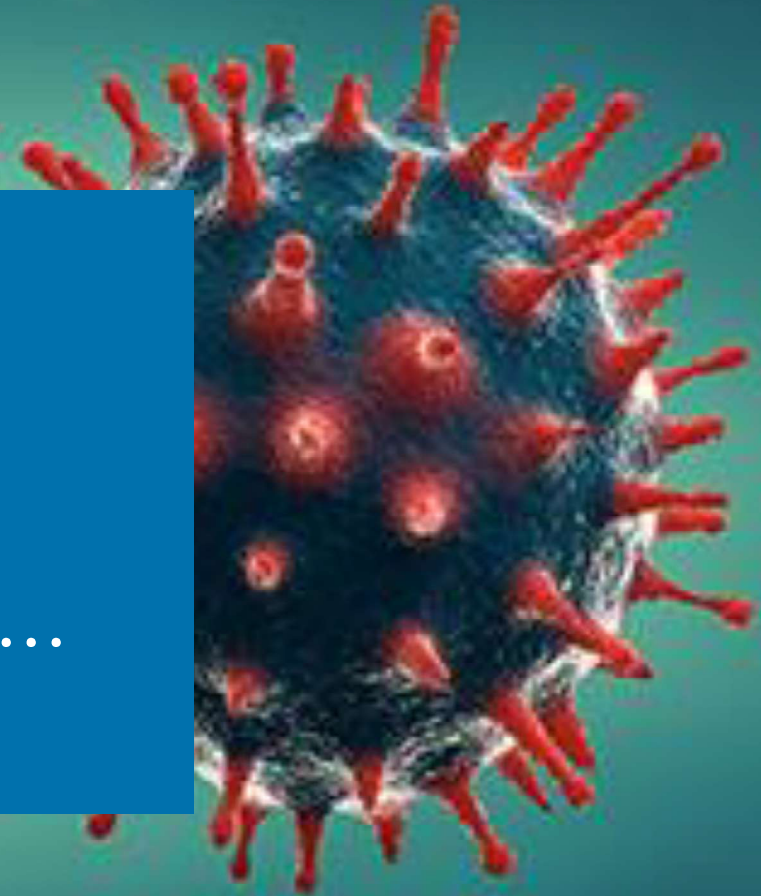
+



Lüftung

+

...



# Postpandemische Fassadentrends

1. Zukunftsperspektiven
2. **Gesunde Gebäude**
3. Low-Carbon Konzepte
4. Digitale Transformation
5. Fazit



## Gesunde Gebäude

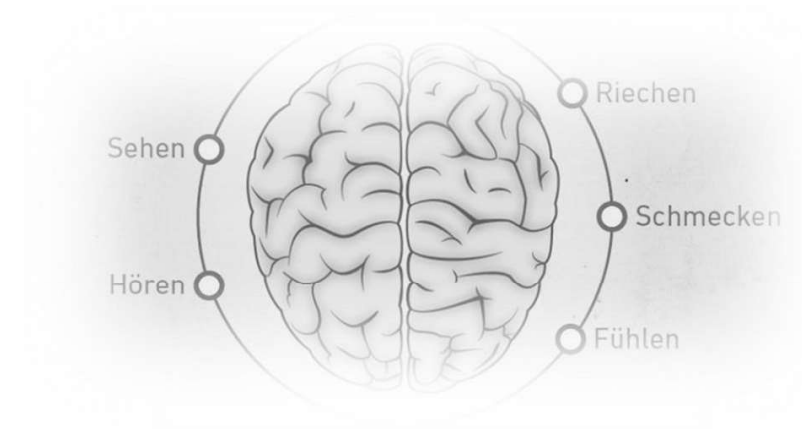
### Definition Gesundheit



Die Weltgesundheitsorganisation definierte im Jahr 1946 Gesundheit als „Zustand des vollständigen körperlichen, geistigen und sozialen Wohlbefindens“.

... gesund sein ist mehr als nicht krank sein

## Gesunde Gebäude Komfort im Gebäude



### **Komfort**

- thermisch
- hygienisch
- hygrisch
- visuell
- akustisch

... gute Gebäude verbessern das physische, psychische und soziale Wohlbefinden der Nutzer

## Gesunde Gebäude

### Einfluss des Tageslichtes auf den Nutzer



- Leistungsfähigkeit und Abwehrkräfte
- Zusammensetzung des Blutes
- septische Krankheiten
- Hals-Nasen-Ohren-Krankheiten
- Aktivität der Nebennierenrinde
- Hautkrankheiten (Akne, Schuppenflechte...)
- Wasserhaushalt und Stoffwechsel

Tageslicht bestimmt den Lebensrhythmus und wirkt sich positiv auf das Wohlbefinden aus

## Gesunde Gebäude

### Einfluss von Raumlüftung



### Hochrelevant in Büros, Schulen und Kindergärten

Besonders bedeutsam:

- Regelmäßiger Luftaustausch
- Verringerung der Aerosole in der Raumluft

Zu hohe CO<sub>2</sub> Konzentration führt zu:

- Konzentrationsschwierigkeiten
- Kopfschmerz
- Müdigkeit

...CO<sub>2</sub> Konzentration und Virenlast sind eng miteinander verbunden...



## Gesunde Gebäude

### Einfluss von Raumlüftung

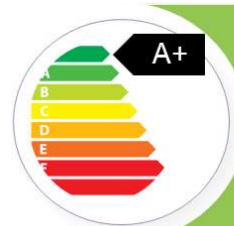


#### Schüco Ventotherm Twist

Decentral window integrated ventilation system with air supply, removal and heat recovery



- Integrated air quality sensor
- Individual time intervals
- Wireless communication



- Energy efficiency class A+
- 81 % heat recovery



## Gesunde Gebäude

### Einfluss von Oberflächen



Source: <https://www.schueco.com/de-en/fabricators/products/surface-finishes/aluminium/smartactive#Accordion-mediaGallery>

### Antimikrobieller Effekt

Durch den Zusatz von Silberpartikeln in der Oberfläche werden innerhalb von 24 Stunden bis zu 99,9 % vorhandener Keime, Viren und Bakterien abgetötet.

...die richtige Materialwahl ist entscheidend...

## Gesundheit im unmittelbaren Umfeld des Gebäudes Mikroklima



Arch.:  
3XN Architects,  
Kopenhagen  
(Denmark)

... Gebäude haben auch Einfluss auf das Mikroklima



## Gesundheit im urbanen Kontext

### Mesoklima



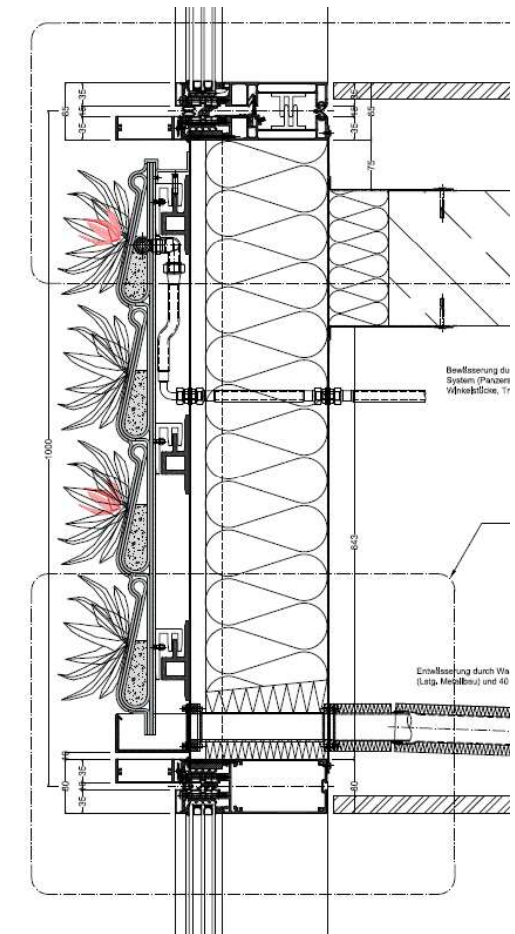
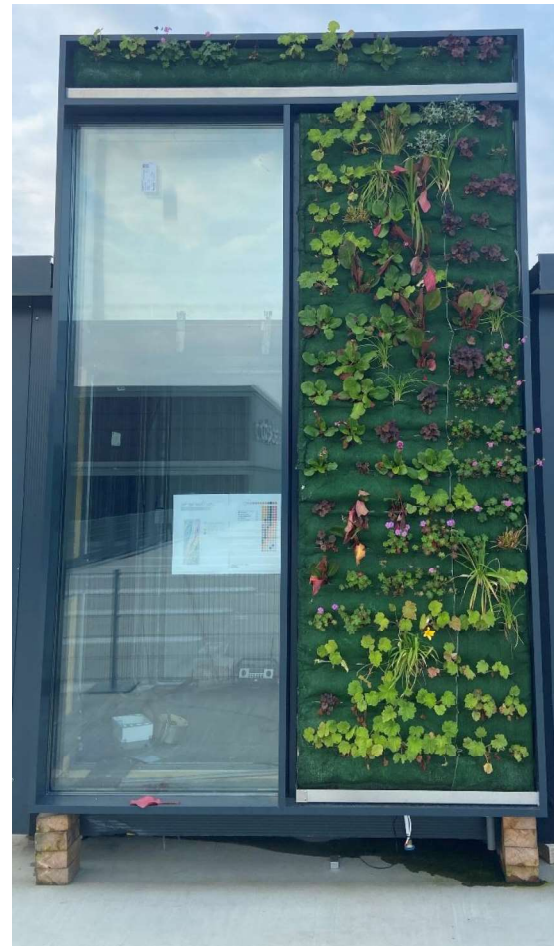
... in Stuttgart wird der Feinstaub-Grenzwert an bis zu 91 Tagen im Jahr überschritten

## Gesundheit im urbanen Kontext

### Begrünte Fassaden

#### Positive Auswirkungen auf die Umgebung

- Vermeidung von Überhitzung
- Verbesserung der Luftqualität
- Optimierung von Klanglandschaften
- Steigerung der Biodiversität
- Regenwassernutzung
- Positive Auswirkungen auf das menschliche Wohlbefinden



...begrünte Fassaden tragen zu einem gesunden und lebenswerten Stadtklima bei....

# Gesundheit im urbanen Kontext

## Fassade als Mediator



### Auswirkungen Aussenraum

Akustik

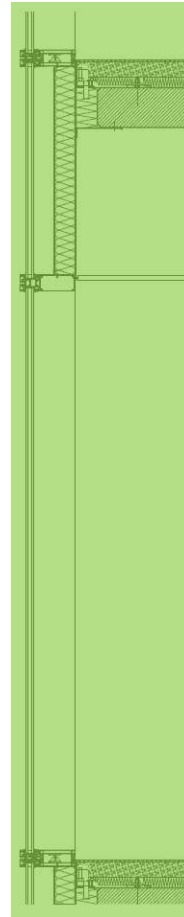
Überhitzung

Luftqualität

Blendung

...

...



### Auswirkungen Innenraumraum

Transparenz

Tageslicht

Temperatur

Sicherheit

Lüftung

Blendung

... Berücksichtigung der Fassade als Mediator zwischen Innen und Außen...



# Gesunde Gebäude gesund bauen

1. Zukunftsperspektiven
2. Gesunde Gebäude
3. **Low-Carbon Konzepte**
4. Digitale Transformation
5. Fazit

## Low-Carbon-Konzepte

Minimierung der aus der Gebäudenutzung resultierenden Emissionen



Optimieren von

- Luftdichtigkeit
- Wärmeschutz
- Sonnenschutz

der Fassade

... die Spitzenlast der haustechnischen Anlagen (inkl. Beleuchtung) reduzieren

## Low-Carbon-Konzepte

Minimierung der aus der Gebäudenutzung resultierenden Emissionen



City-life / Mailand  
Arch.: Zaha Hadid

Bauklimatische Prinzipien anwenden:

- natürliche Lüftung
- Tageslichtnutzung
- passive Solarenergienutzung

maximieren.

... den Zeitraum ausdehnen, in dem im Innenraum komfortable Raumbedingungen - ohne den Betrieb gebäudetechnischer Anlagen (inkl. elektr. Beleuchtung) - aufrecht erhalten werden

## Low-Carbon-Konzepte

Minimierung der aus der Gebäudenutzung resultierenden Emissionen



Die dezentrale Erzeugung von

- Solarenergie
- Windenergie

maximieren

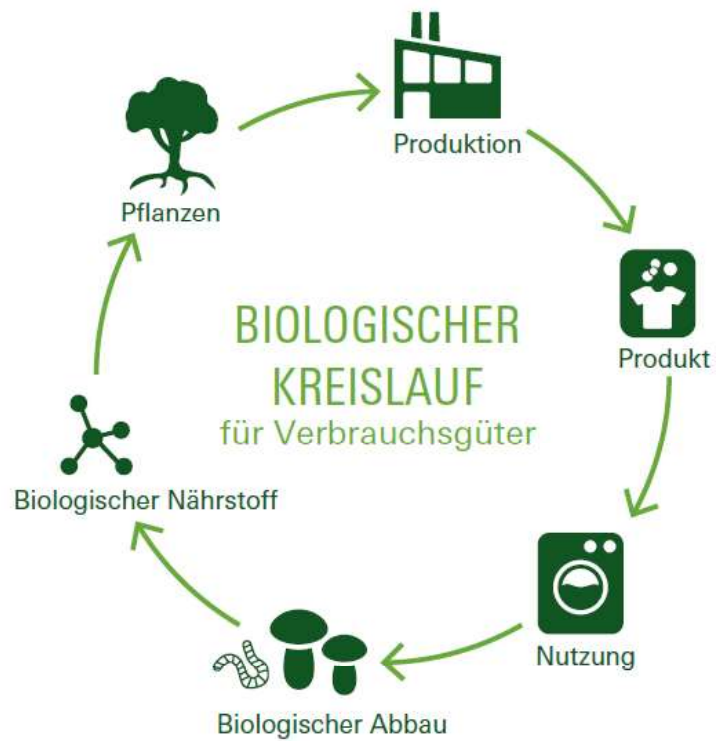
... Maximierung der Nutzung regenerativer Energien

## Low-Carbon-Konzepte

### Angewandte Kreislaufwirtschaft



Cradle to Cradle steht für kontinuierliche Materialkreisläufe und positiv definierte Materialien, die für Mensch und Umwelt unbedenklich sind.

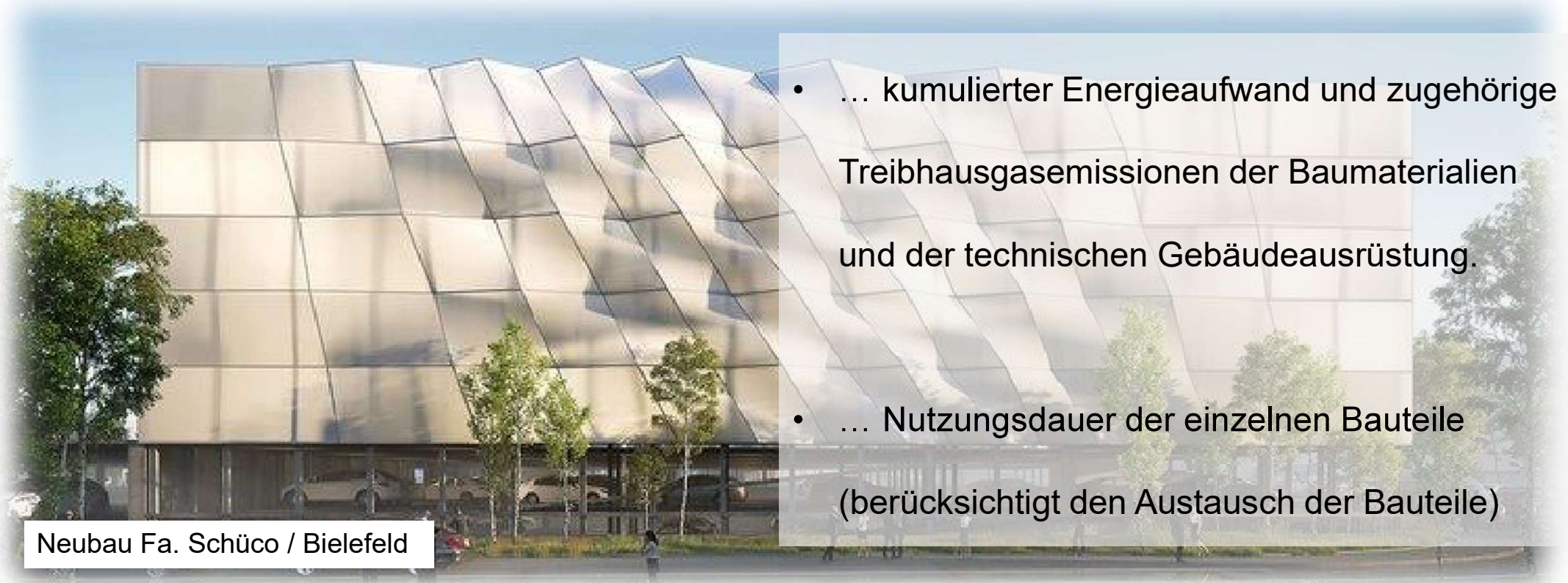


Mehr Informationen zu Cradle to Cradle bei Schüco:  
[www.schueco.de/c2c](http://www.schueco.de/c2c)



## Low-Carbon-Konzepte

Minimierung der Emissionen aus der Gebäudeherstellung (graue Energie)



Neubau Fa. Schüco / Bielefeld

- ... kumulierter Energieaufwand und zugehörige Treibhausgasemissionen der Baumaterialien und der technischen Gebäudeausrüstung.
- ... Nutzungsdauer der einzelnen Bauteile (berücksichtigt den Austausch der Bauteile)

Grundlage der ökologischen Bewertung sind Ökobilanzen entsprechend ISO 14040

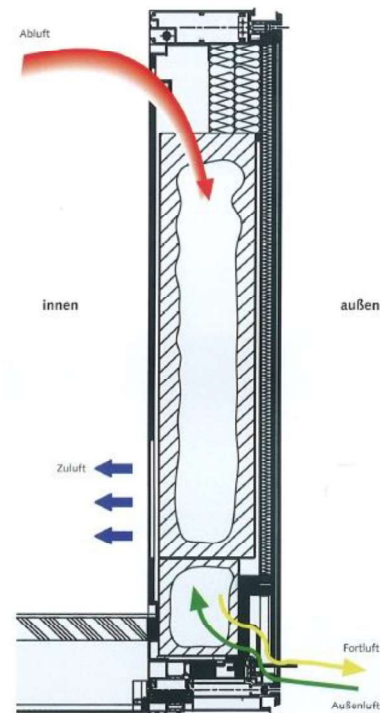
(Energetische Rücklaufzeit ist der Nutzungszeitraum in dem ein Bauteil soviel Energie einspart wie für dessen Herstellung erforderlich ist)

## Low-Carbon-Konzepte

### Optimierung der Instandhaltung durch Modularisierung



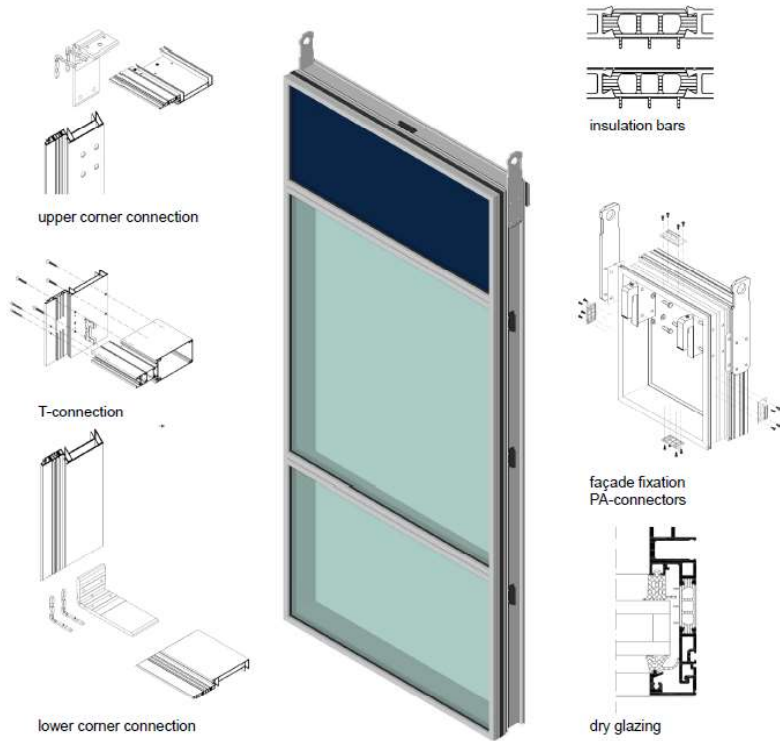
Capricorn Düsseldorf / Deutschland  
(Komponenten der dezentralen Gebäudetechnik in der Fassade)



... eindeutig definierte Schnittstellen zwischen Komponenten mit unterschiedlichen Innovationszyklen

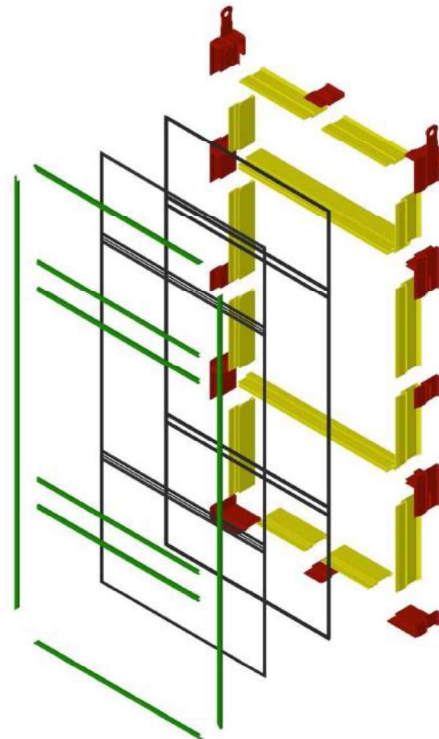
# Low-Carbon-Konzepte

## Wiederverwendung von Rohstoffen (End of Life)



### Dismantling of USC 65 unit

1. Removal of glazing beads
2. Removal of glazings and panel construction and separation depending on material
3. Removal of EPDM gaskets (outer and inner glazing gaskets)
4. Cutting of framing profiles depending on impurities



Allocation of Schüco materials	% by weight total	% by weight AL only
<span style="color: green;">■</span> Category 1 / 3 (glazing beads, glass support)	9,5 %	12 %
<span style="color: yellow;">■</span> Category 4 (insulated framing profiles)	41 %	48,5 %
<span style="color: red;">■</span> Category 5 (insulated profiles with impurities)	33 %	39,5 %
<span style="color: black;">■</span> EPDM gaskets, allocated to homogenous EPDM scrap	14 %	
Others	2,5 %	



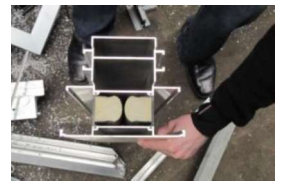
1: Bare profiles



2: Shavings



3: Coated profiles



4: Insulated profiles



5: Auminum ware

AL Scrap Categories



## Low-Carbon-Konzepte

Zertifizierungen als wichtiger Baustein



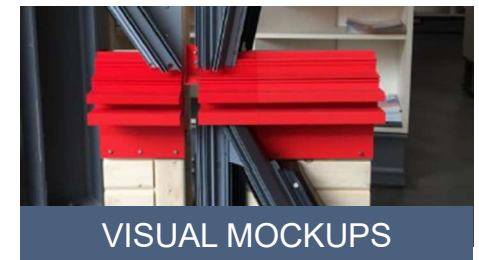
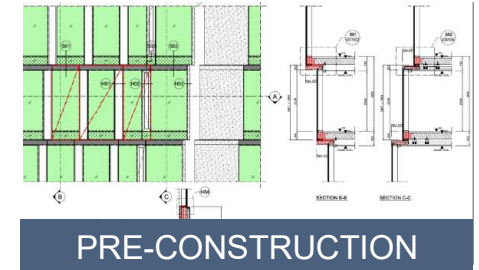
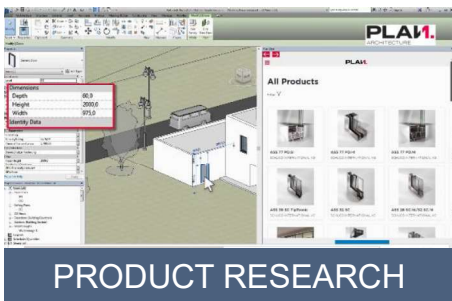


# Gesunde Gebäude gesund bauen

1. Zukunftsperspektiven
2. Gesunde Gebäude
3. Low-Carbon Konzepte
4. **Digitale Transformation**
5. Fazit

# Digitale Transformation

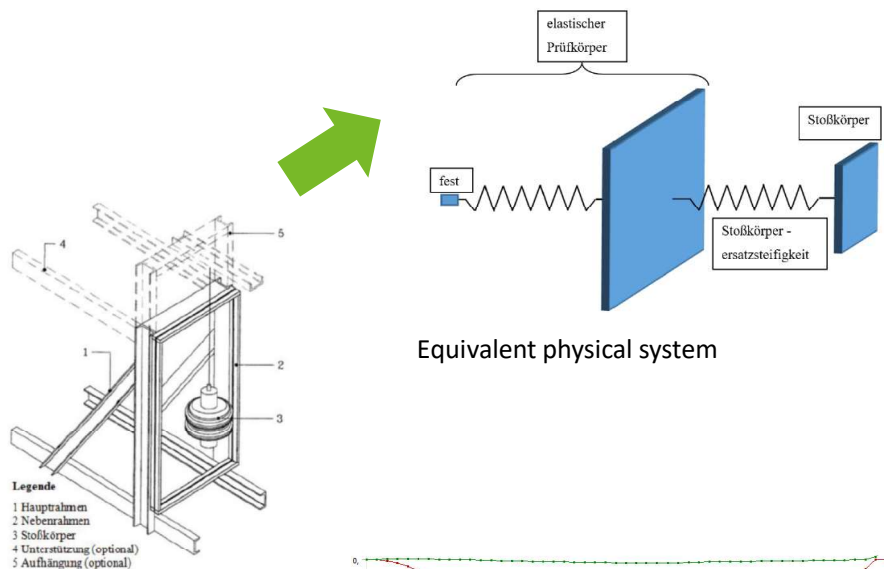
## Neue Werkzeuge in der Fassadenplanung



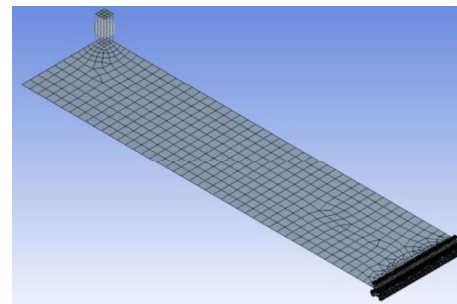
... bessere und kostengünstigere Lösungen ... kürzere Planungszeiten ...

# Digitale Transformation

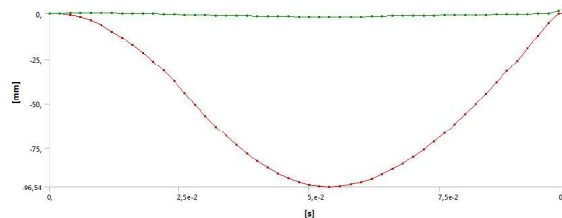
## Fassaden Entwicklung 4.0 / Möglichkeiten der Simulation



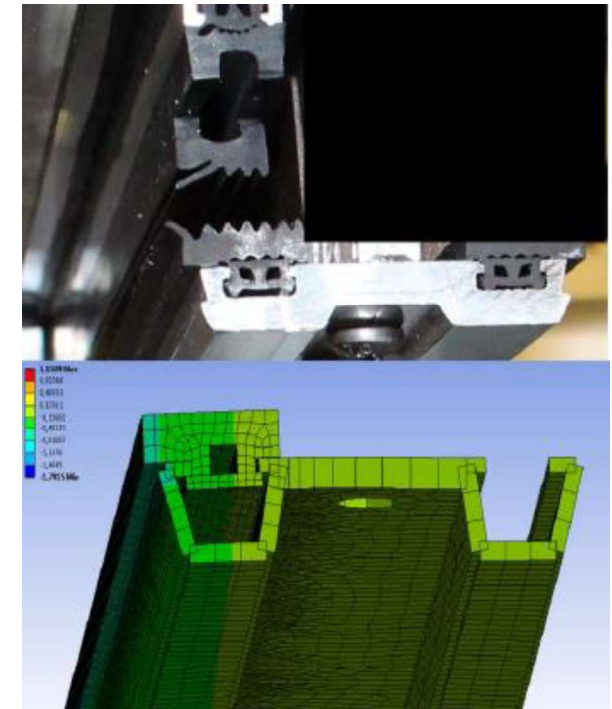
Equivalent physical system



Model for FEM analysis



Results e.g. deflection of the glass pane



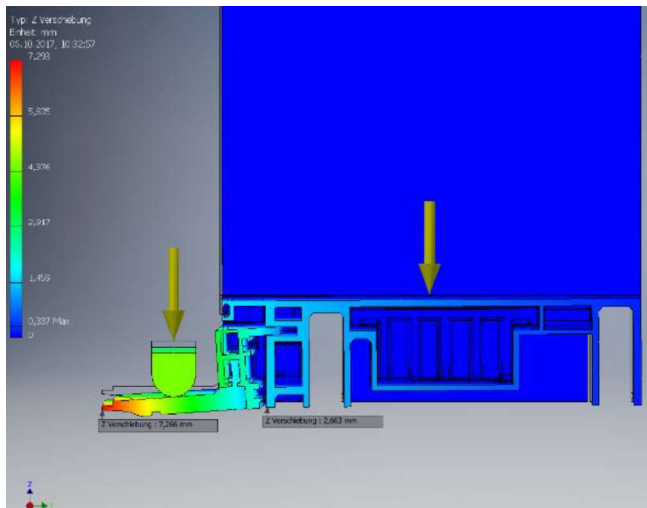
### FEM-Analyse

### Pendelschlagversuch einer Glasbrüstung

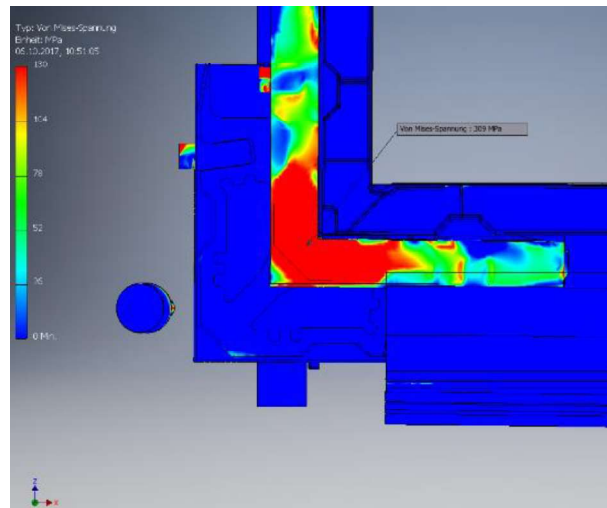
Quelle: Master Thesis Phillip Riechmann

# Digitale Transformation

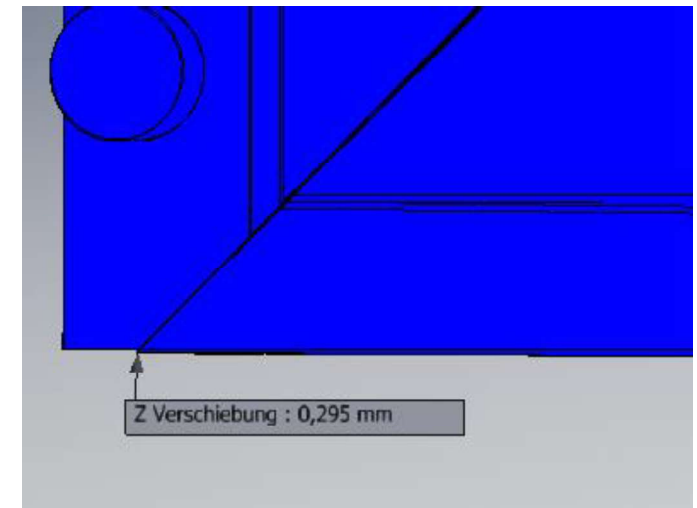
## Fassaden Entwicklung 4.0 / Möglichkeiten der Simulation



Deflection of glazing support and transom (at midpoint)



Von Mises stress of the corner cleat



Deflection at the mitre joint

FEM-Analyse:

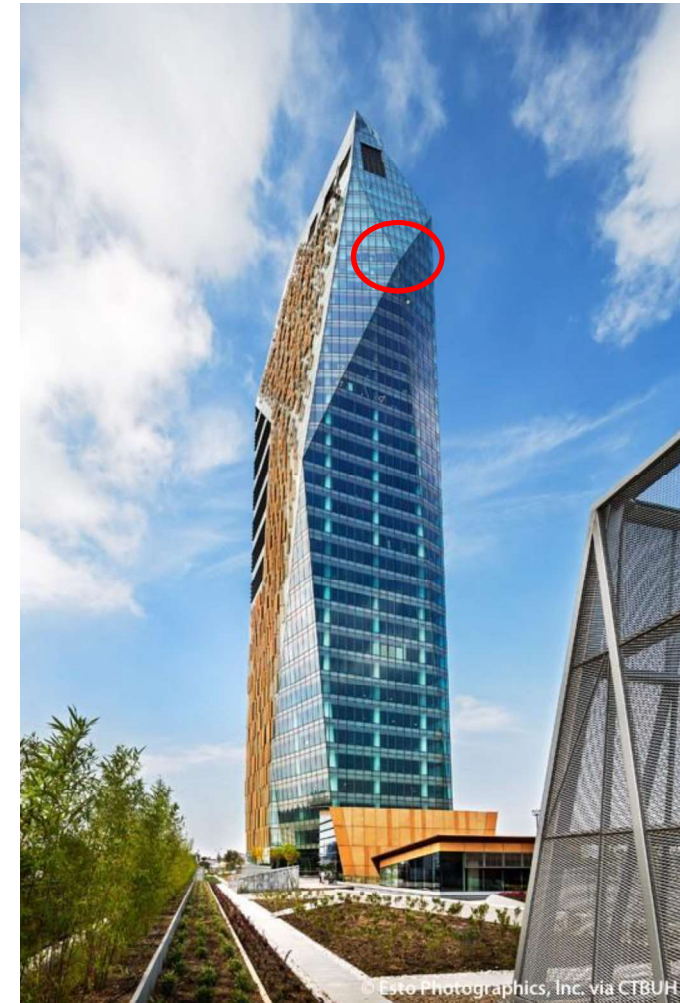
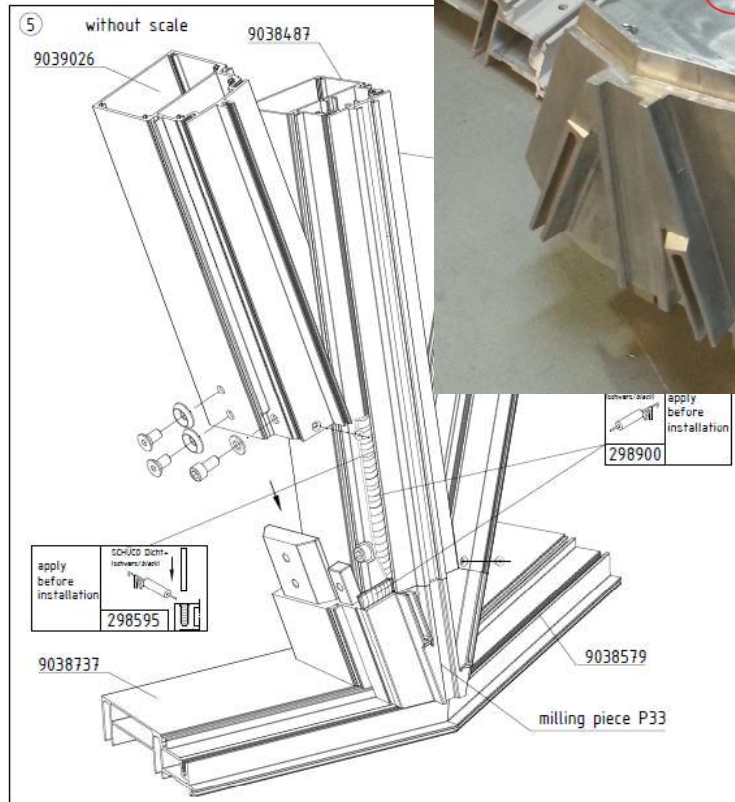
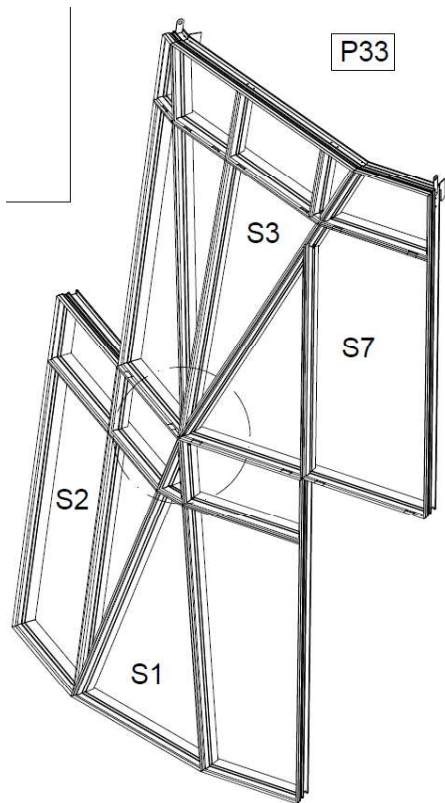
Eckverbindung einer Elementfassade

Quelle: Phillip Riechmann, Schüco



# Digitale Transformation

## Fassaden Produktion 4.0

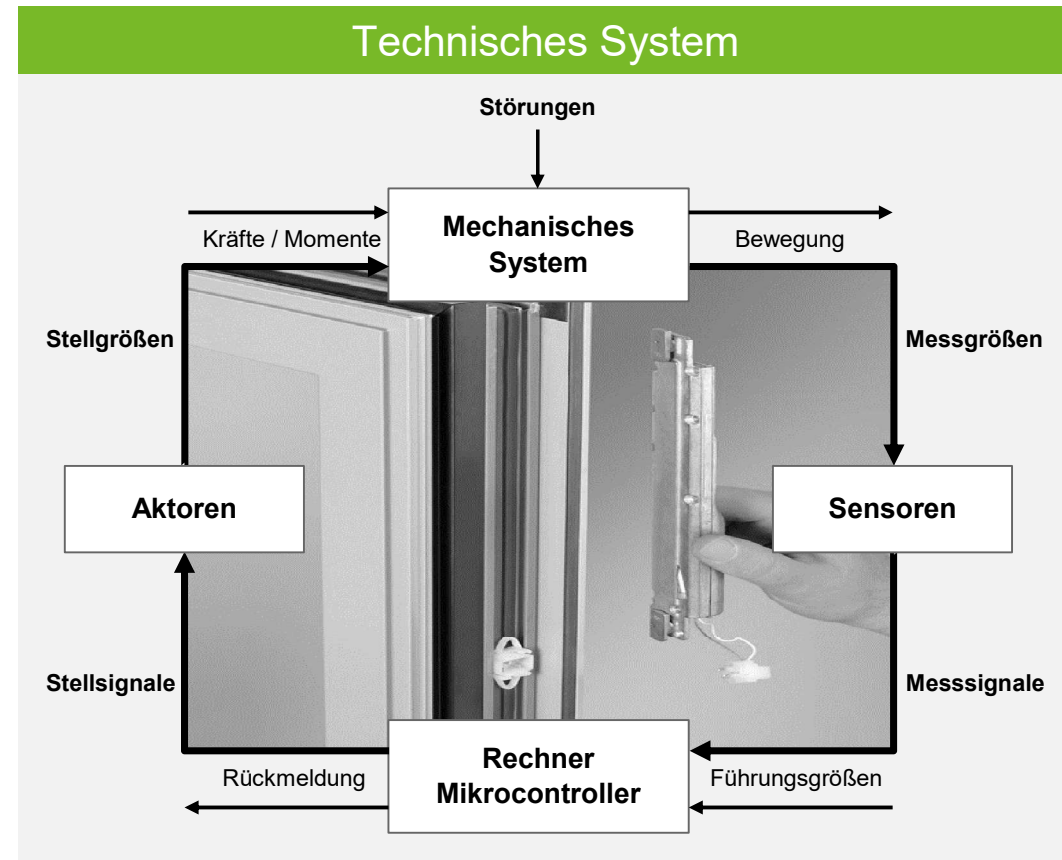
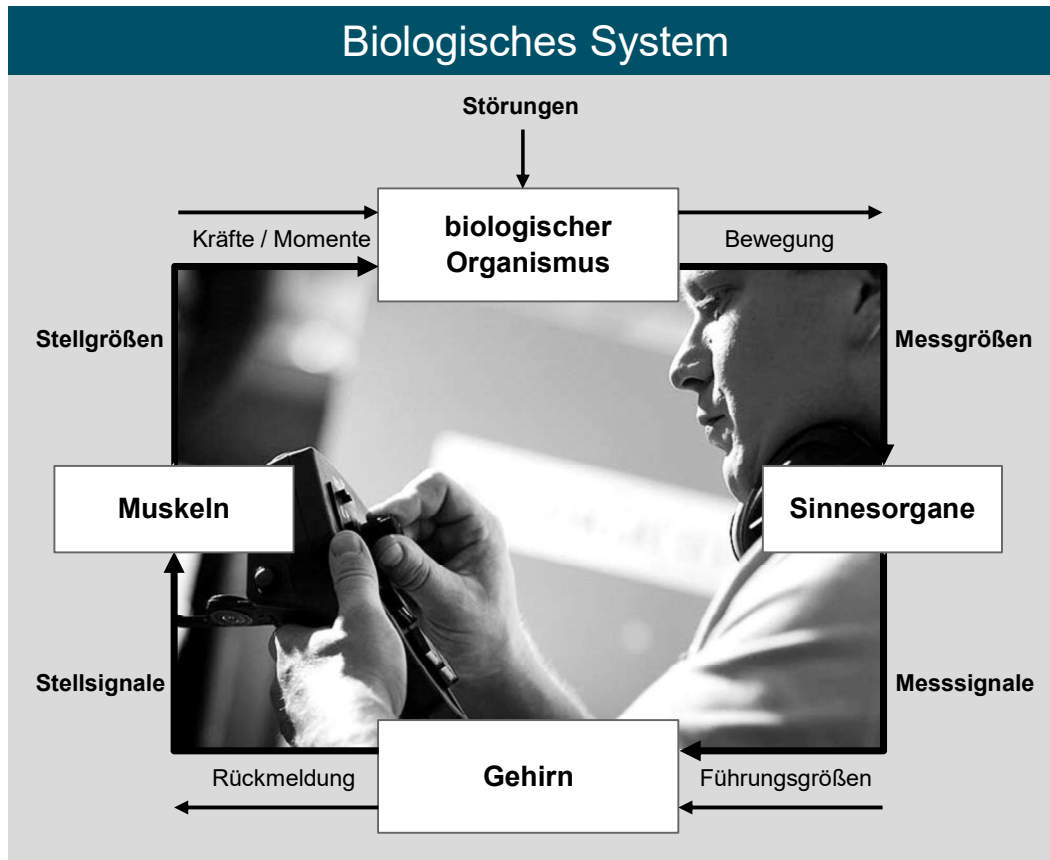


Renaissance Tower, Istanbul (Arch. FXFOWLE)

...von der Einzelstück Fertigung in der Werkstatt zum 3D-Druck auf der Baustelle ???...

# Digitale Transformation

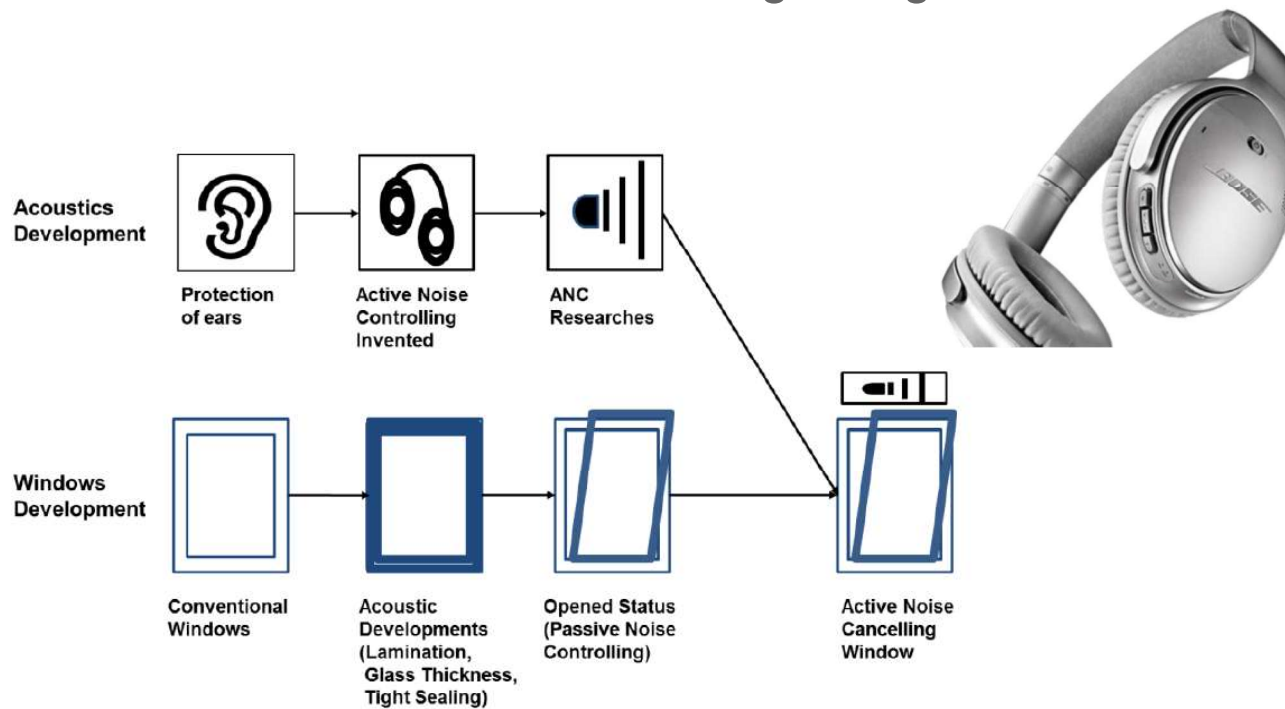
Neue Produkte mit Nutzer- / Umgebungs- Interaktion



... komplexe Muster und Gesetzmäßigkeiten erkennen, Folgerungen ableiten und Vorhersagen treffen

## Digitale Transformation

Neue Produkte mit Nutzer- / Umgebungs- Interaktion



### Acoustic Window with Active Noise Controlling

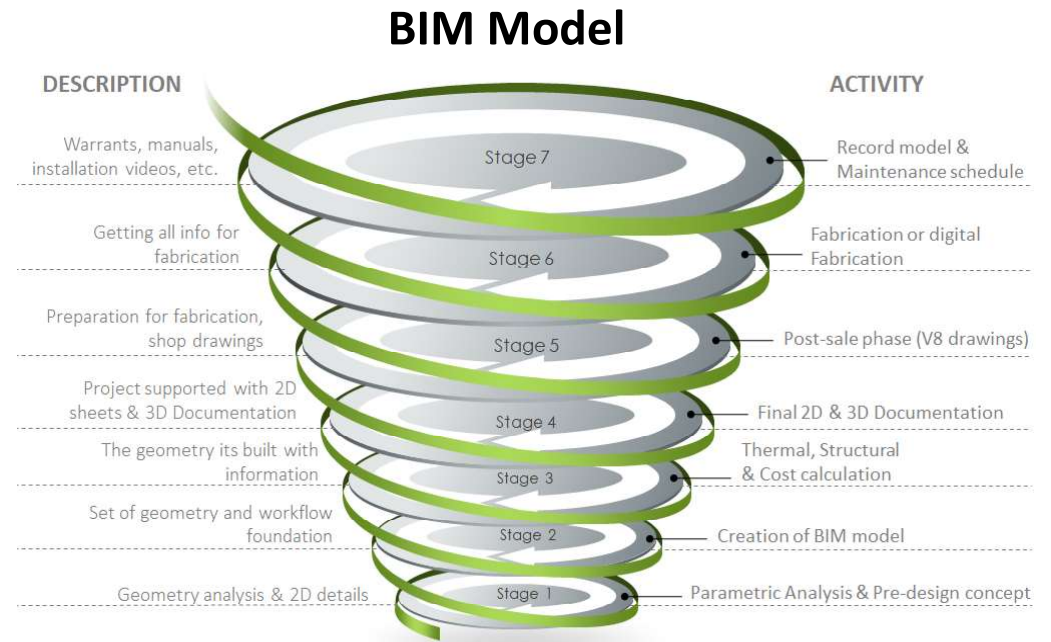
Imagined by Danny Suh (Master Thesis 2017)



... komplexe Muster und Gesetzmäßigkeiten erkennen, Folgerungen ableiten und Vorhersagen treffen

# Digitale Transformation

## Der digitale Lebenszyklus

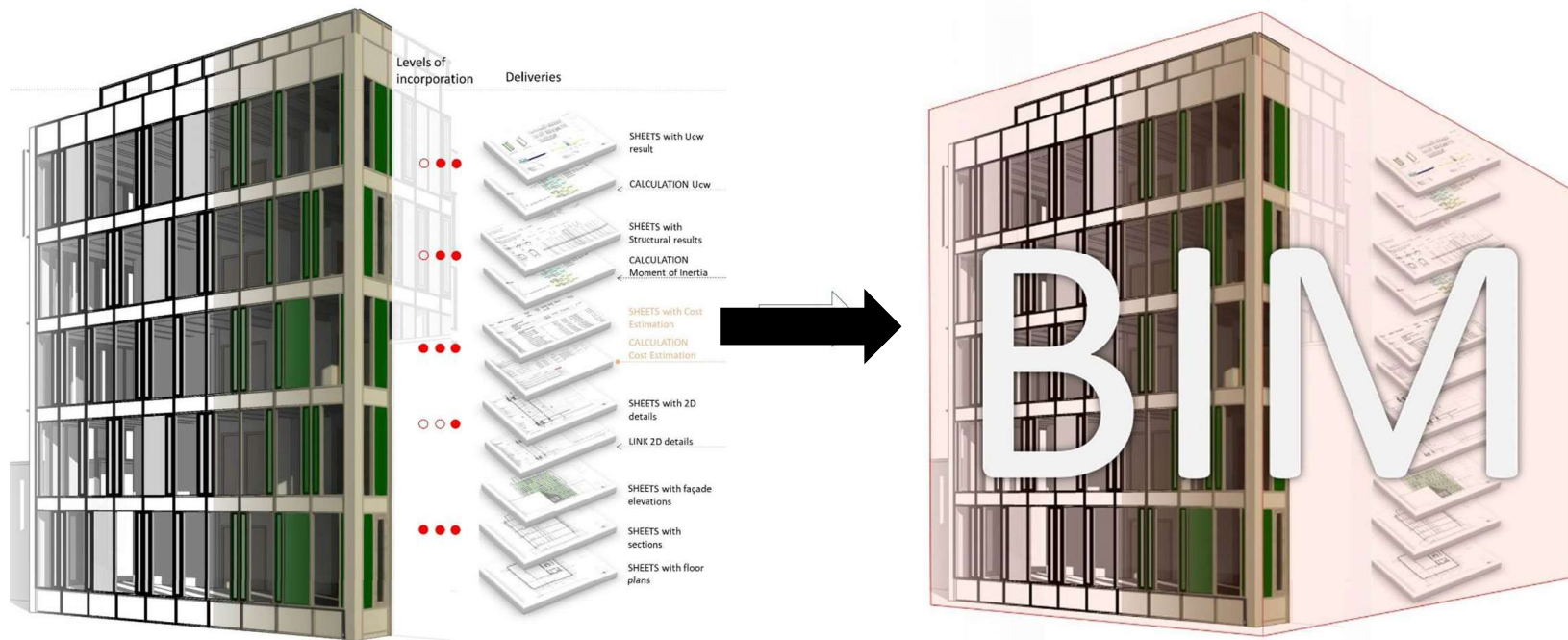


...die Analyse und Verknüpfung digitaler Daten ermöglicht eine ganzheitliche Betrachtung von Systemen...



# Digitale Transformation

## Digitaler Zwilling

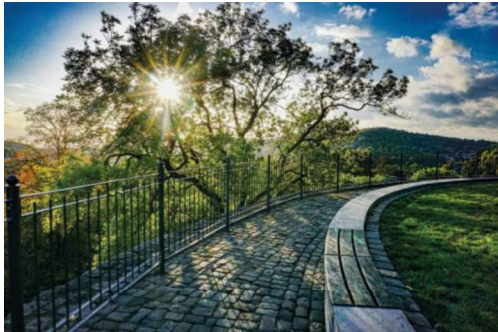


# Gesunde Gebäude gesund bauen

1. Zukunftsperspektiven
2. Gesunde Gebäude
3. Low-Carbon Konzepte
4. Digitale Transformation
5. Fazit

# Gesunde Gebäude gesund bauen

## Fassade als Mediator



### Auswirkungen Aussenraum

Akustik

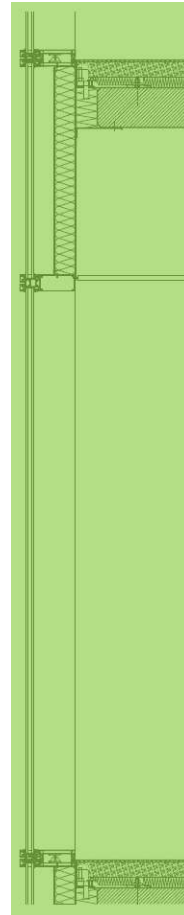
Überhitzung

Luftqualität

Blendung

...

...



### Auswirkungen Innenraumraum

Transparenz

Tageslicht

Temperatur

Sicherheit

Lüftung

Blendung

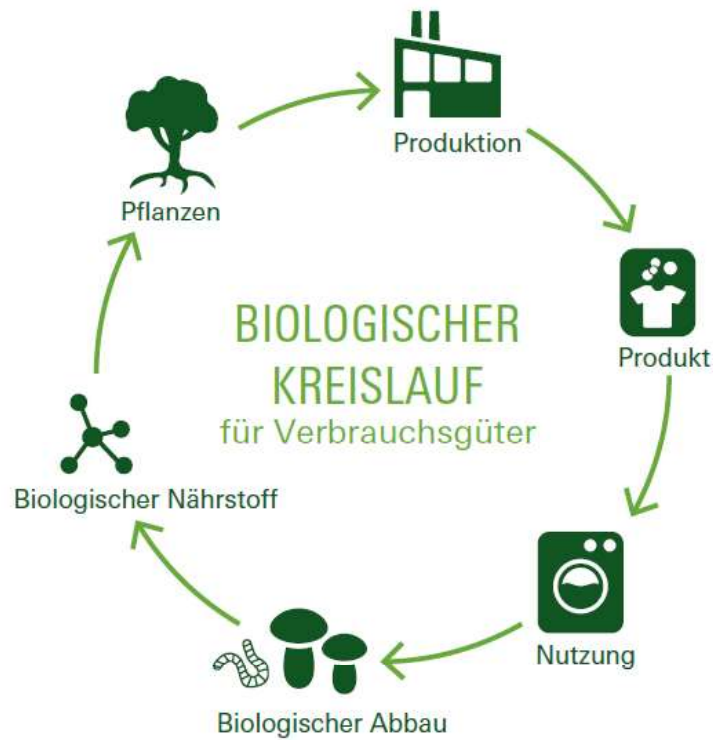
... Berücksichtigung der Fassade als Mediator zwischen Innen und Außen...

# Nachhaltigkeit

## Angewandte Kreislaufwirtschaft



Cradle to Cradle steht für kontinuierliche Materialkreisläufe und positiv definierte Materialien, die für Mensch und Umwelt unbedenklich sind.



Mehr Informationen zu Cradle to Cradle bei Schüco:  
[www.schueco.de/c2c](http://www.schueco.de/c2c)



# Digitalisierung im Bauwesen

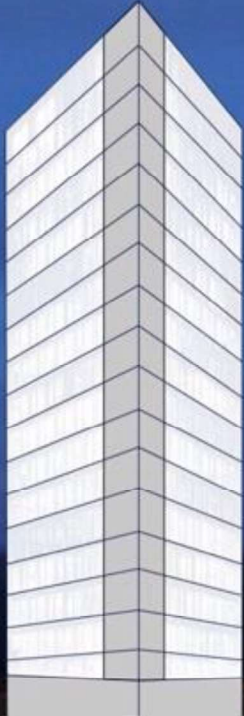
Kostenplanung  
Estimating **5D**  
Real Time conceptual  
Quality extraction  
Verification  
Value Engineering

Terminplanung  
Scheduling **4D**  
Projekt Phasing  
Lean Scheduling  
Visual Validation for  
Payments Approval

Nachhaltigkeit  
Sustainability **6D**  
Conceptual analysis  
Detailed analysis  
LEED tracking  
Sustainable elements

Gebäudemodell  
Building model **3D**  
Existing Conditions Models  
Safety & Logistics Model  
Animation, Rendering,  
Planning and Process

Gebäudebetrieb  
Building operation **7D**  
Life Cycle Strategies  
Maintenance Plans  
Technical Support Tools  
Q&M Manuals



Das Planen, Bauen und Bewirtschaften von Gebäuden und die damit verbundenen Prozesse werden optimiert.  
*This optimises the design, construction and operation of buildings and the associated processes.*

## Postpandemische Fassaden



...sind gesund, nachhaltig und digital...

**Online & Live**

**Aktuelles Bauwissen aus erster Hand.**