

---

# Bauen mit Energie- und Umwelteffizienz – im Mittelpunkt muss immer der Mensch stehen

---

Prof. Dr. Klaus Peter Sedlbauer

Lehrstuhl für Bauphysik  
Ingenieurfacultät Bau Geo Umwelt  
Technische Universität München

Institutsleiter  
Fraunhofer-Institut für Bauphysik  
Stuttgart, Holzkirchen, Nürnberg, Rosenheim



# Forschung und Innovationen in verschiedenen Bereichen



Von der  
Schallplatte



zum  
MP3-Player



Vom analogen  
Telefon



zur  
digitalen Vermitt-  
lungstechnik



Von der  
Glühbirne



zur  
Leuchtdiode



Vom Altbau



zum  
sanierten Altbau



# Bauphysik im Überblick

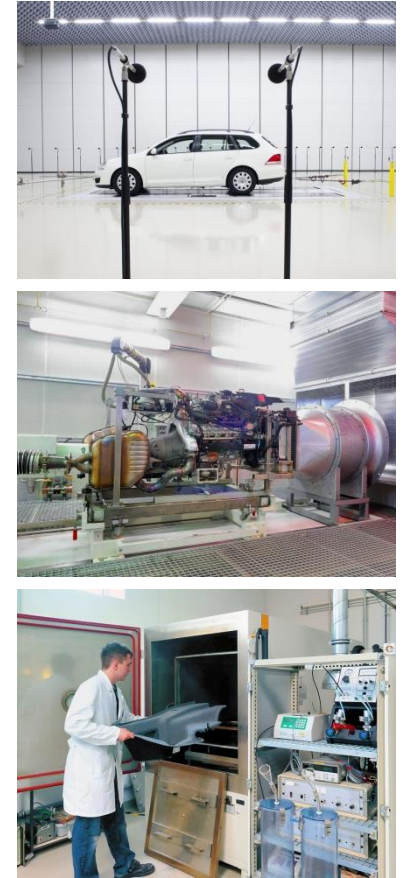
## Hochbau



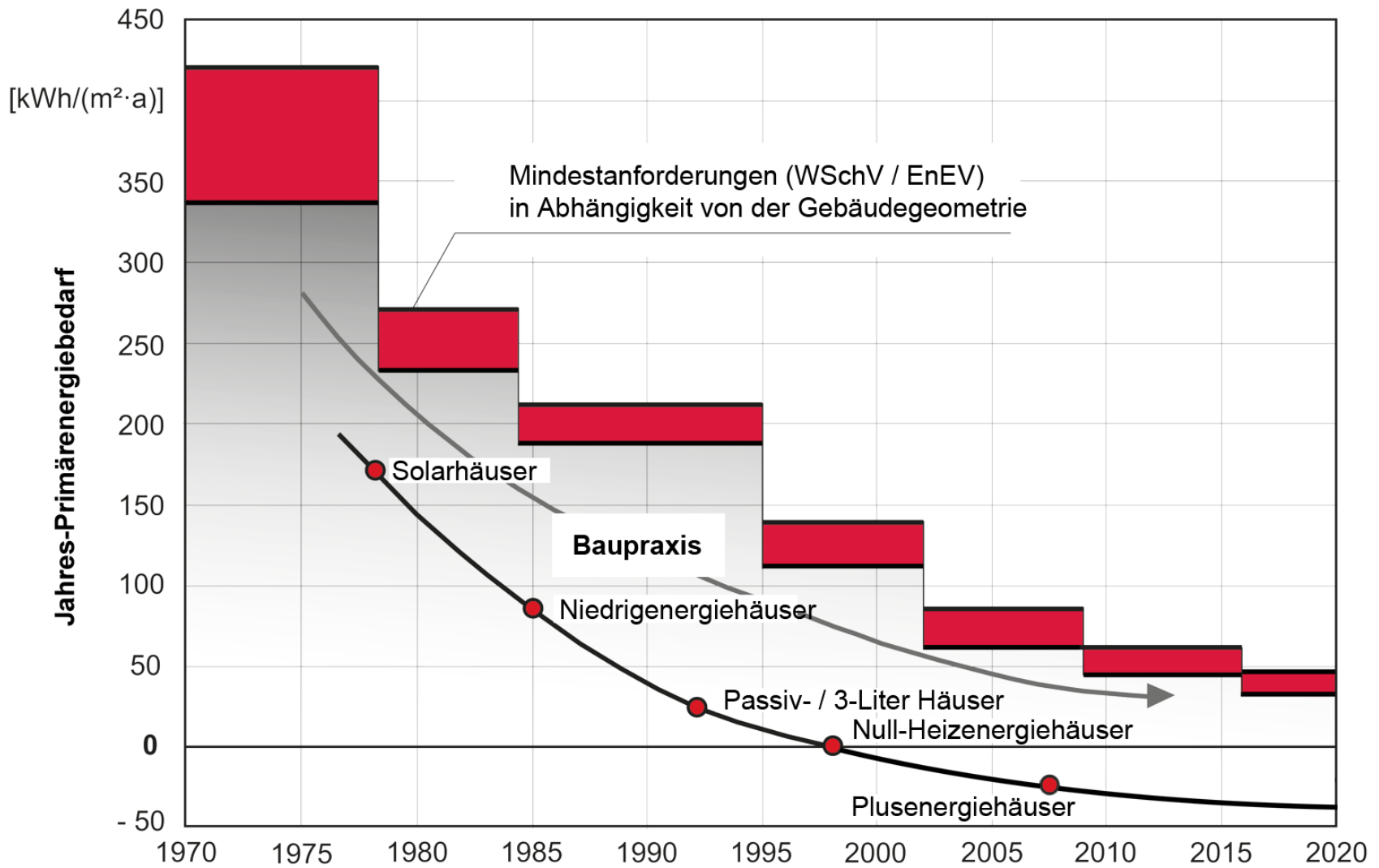
## Aviation



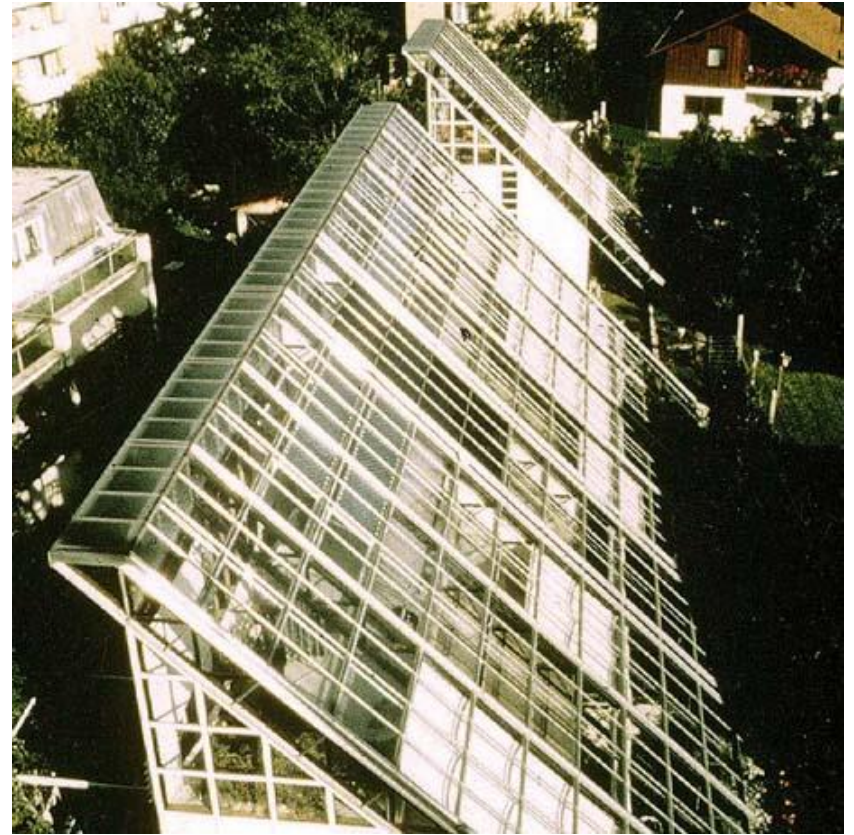
## Automotive



# Meilensteine des energiesparenden Bauens



# Aus dem Solarhaus der 1. Generation .....



.... wird last but not least das Plus-Energiehaus (2011 – ...)



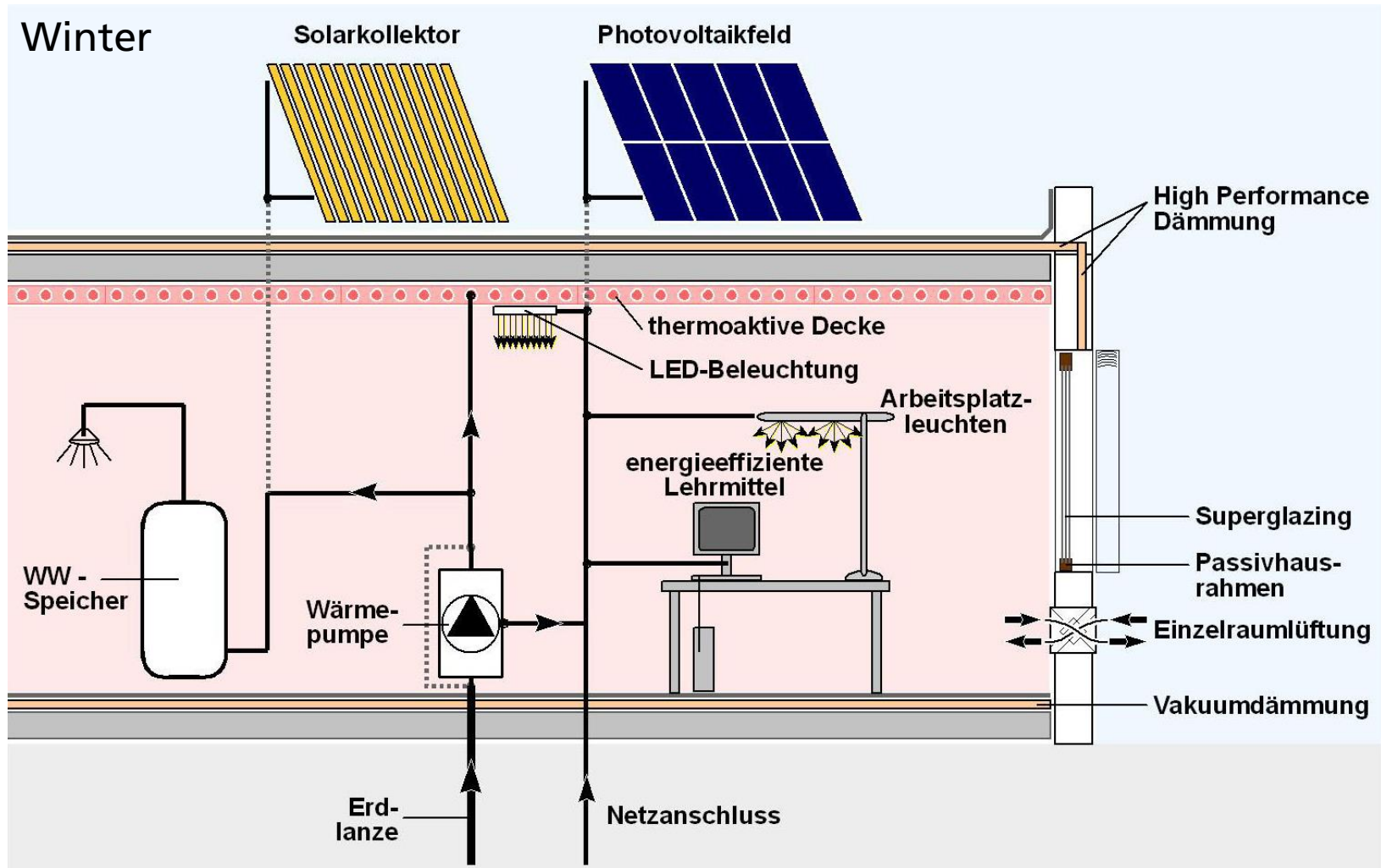
# Beispiel Plusenergiehaus : Uhlandschule in Stuttgart-Zuffenhausen



Grund- und Hauptschule  
443 Schüler  
Alter: 6 bis 16 Jahre

# Plusenergieschule Stuttgart

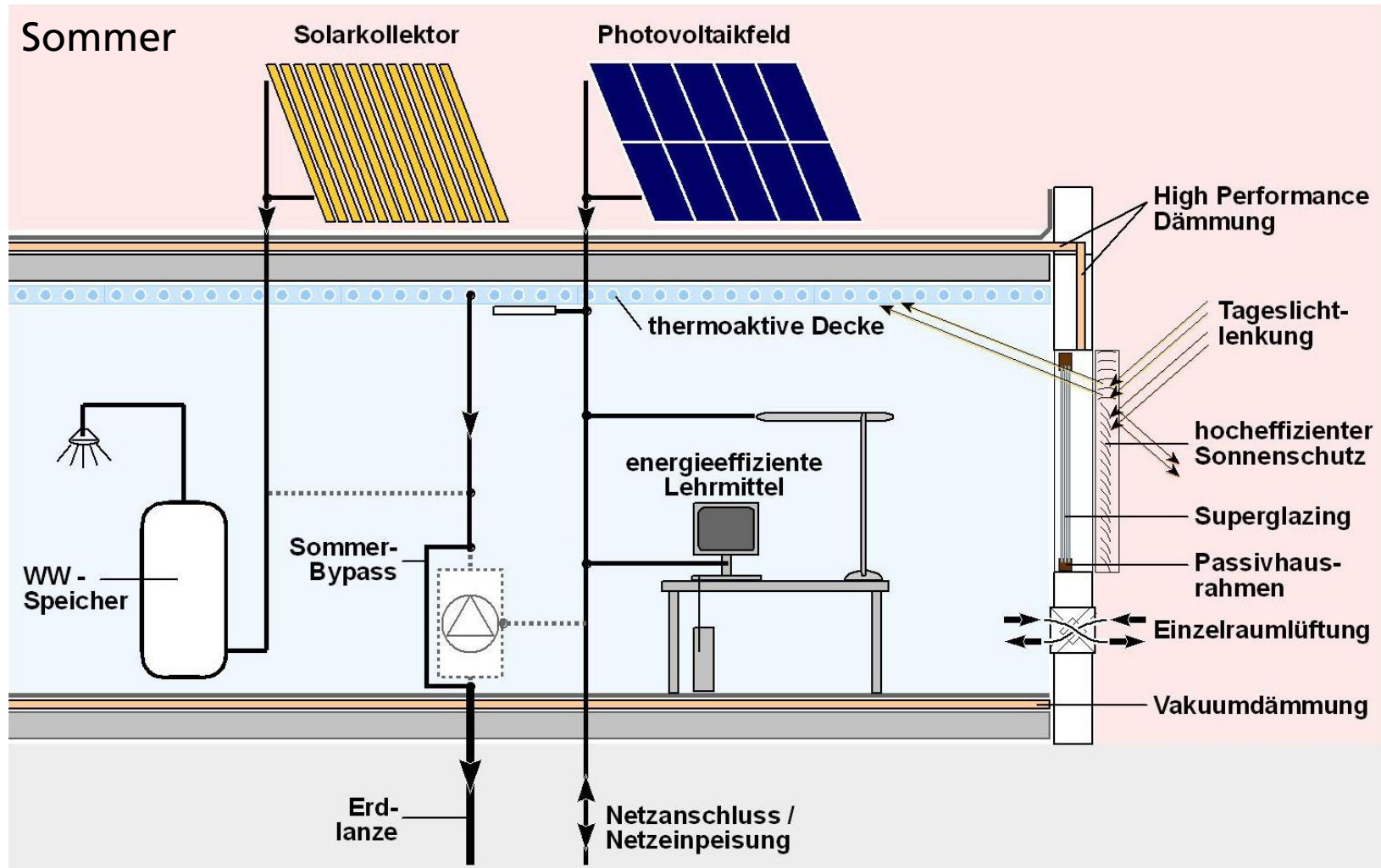
## Konzept zur Steigerung der Energieeffizienz



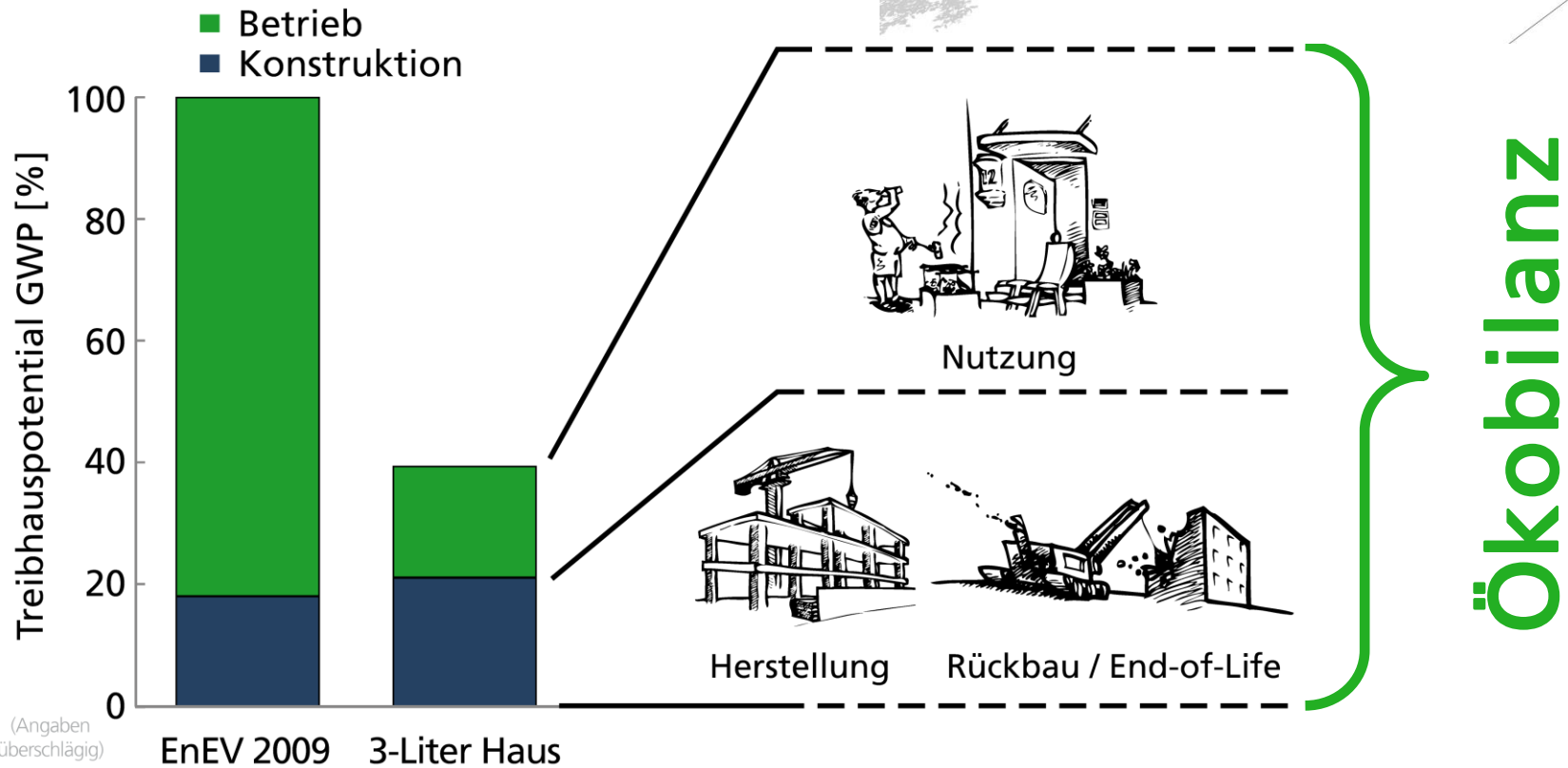
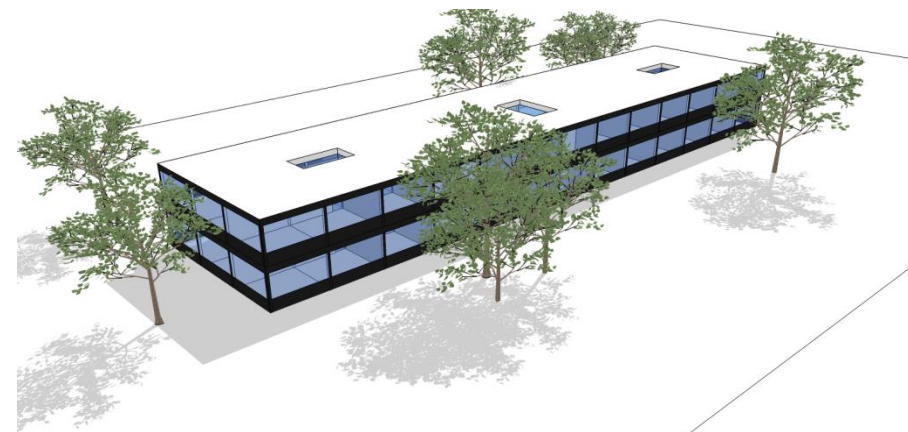


# Plusenergieschule Stuttgart

## Konzept zur Steigerung der Energieeffizienz

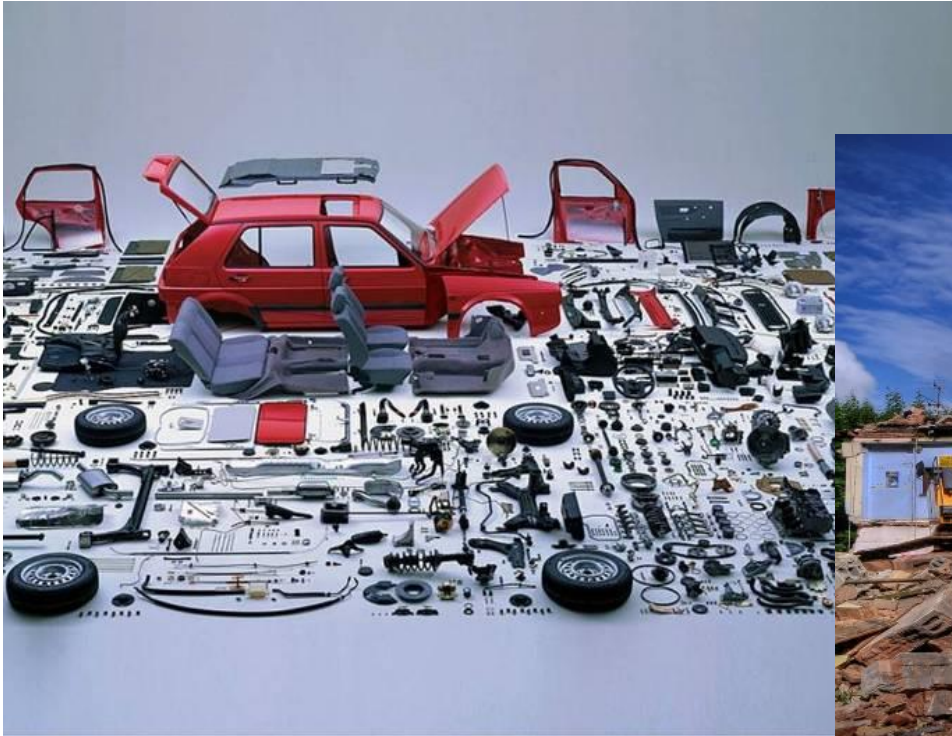


# Bedeutung der Ökobilanz



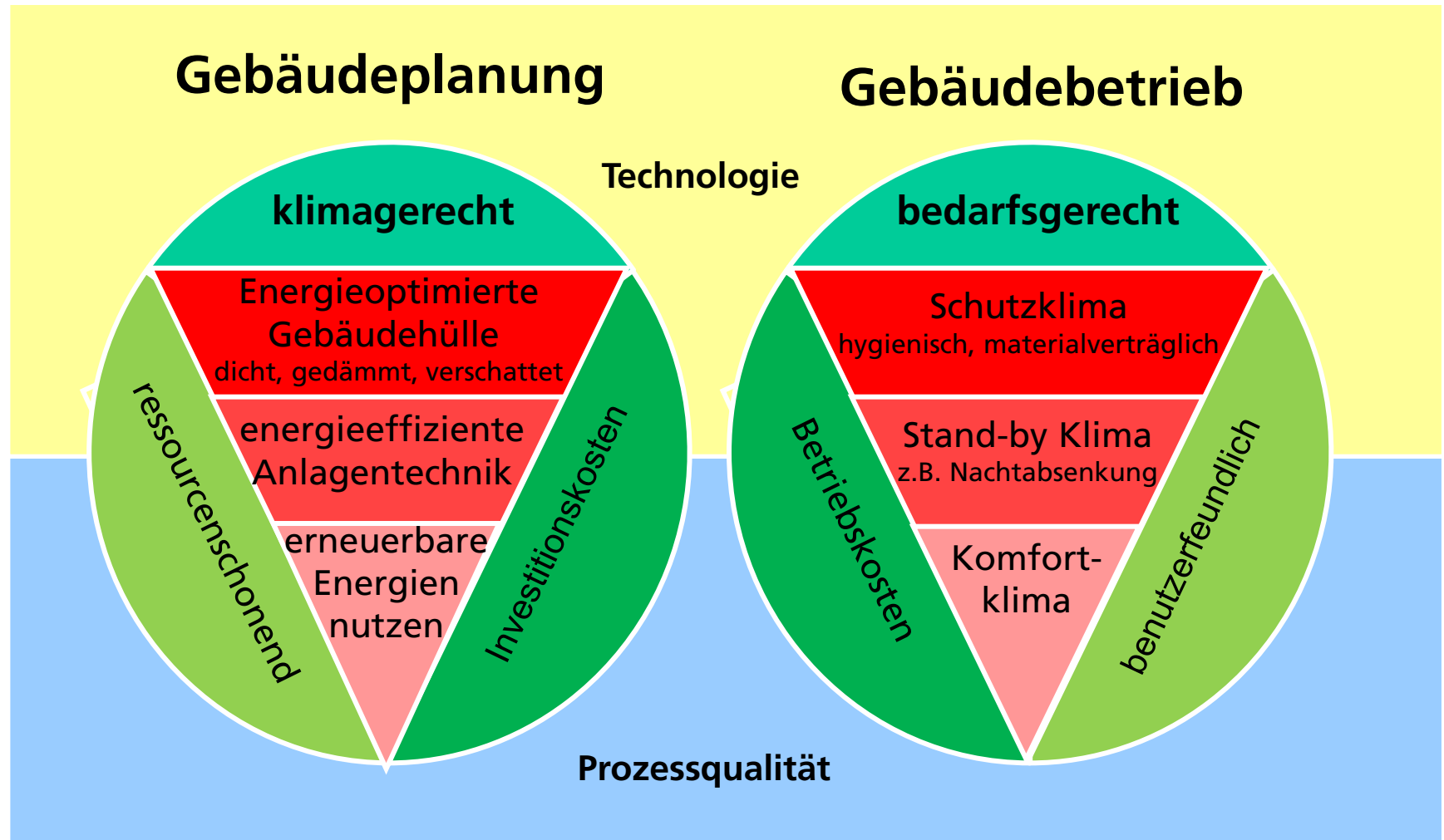
# Zukunftsthema für den Baubereich

## Ressourceneffizienz und Recyclingfähigkeit

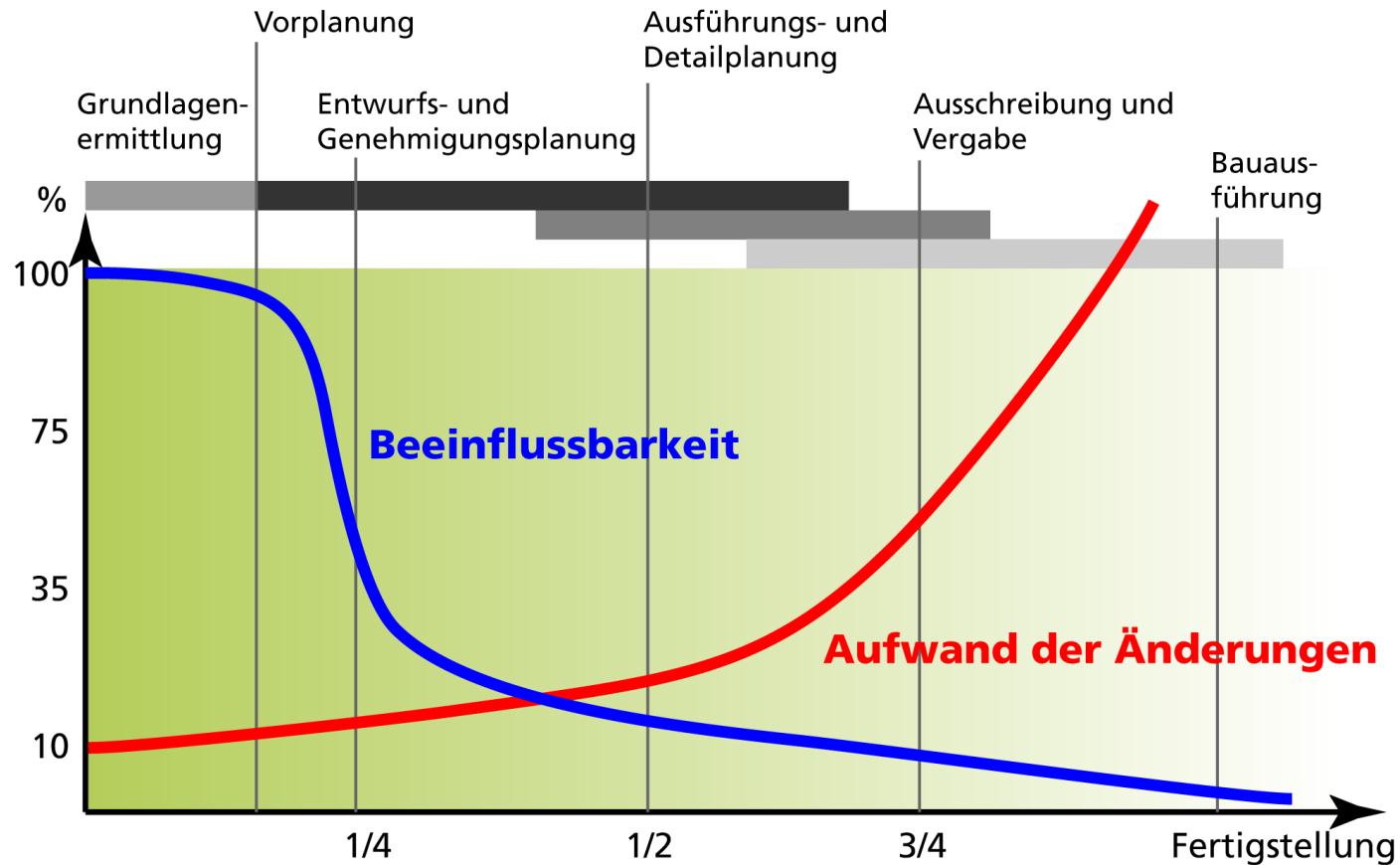


Wolfgang Staudt

# Strategische Überlegungen

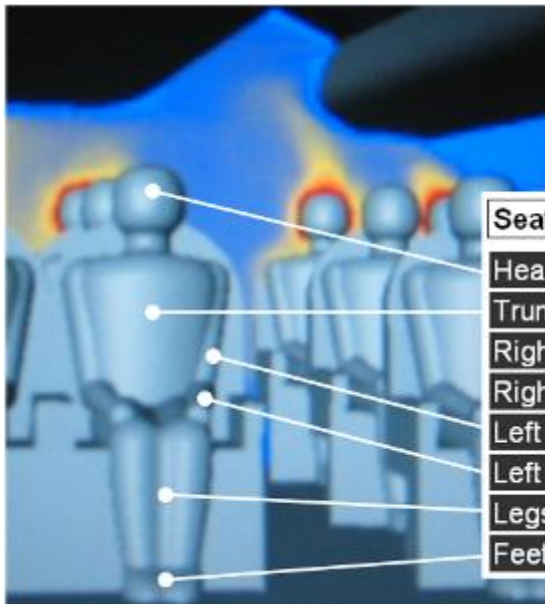
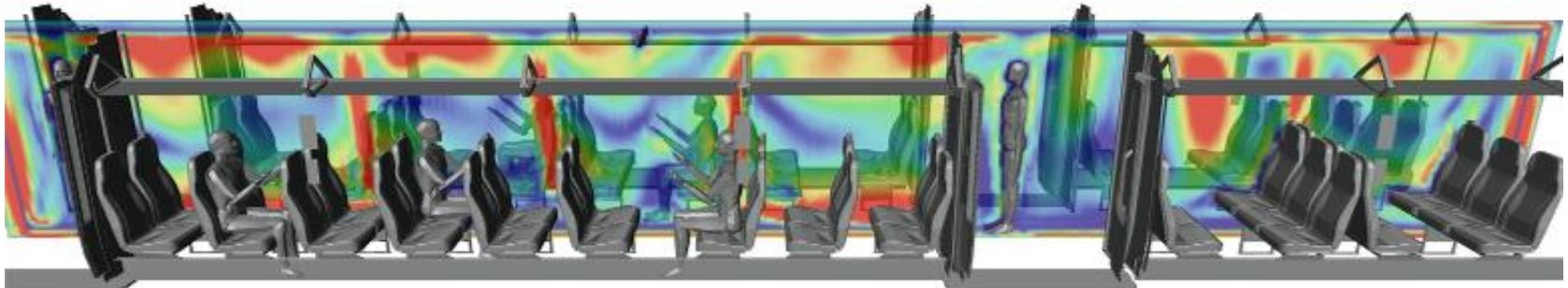


# Planung – Beeinflussbarkeit vs. Aufwand im Bauprozess

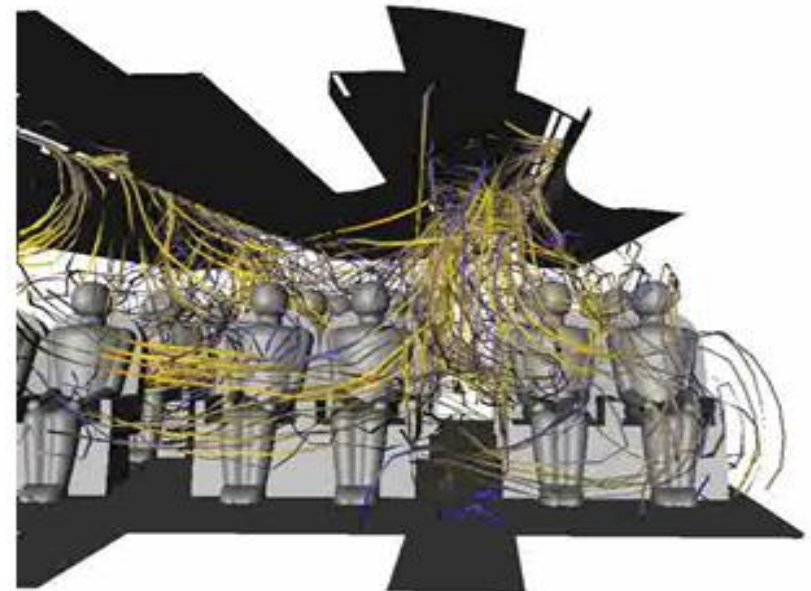


# Systemlösungen

## Einrichtung einer virtuellen Entwicklungsplattform – Analogie Fahrzeug

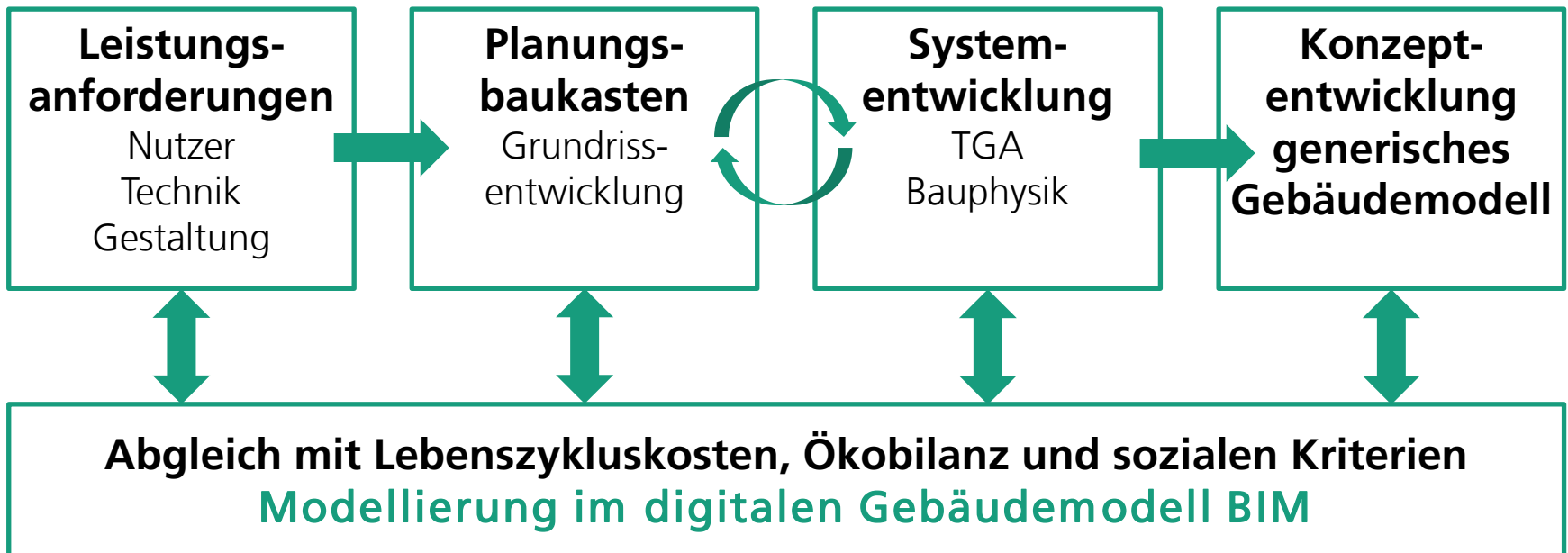


Seat 24C	vote
Head	slightly warm
Trunk	neutral
Right arm	neutral
Right hand	neutral
Left arm	slightly cool
Left hand	slightly cool
Legs	neutral
Feet	neutral



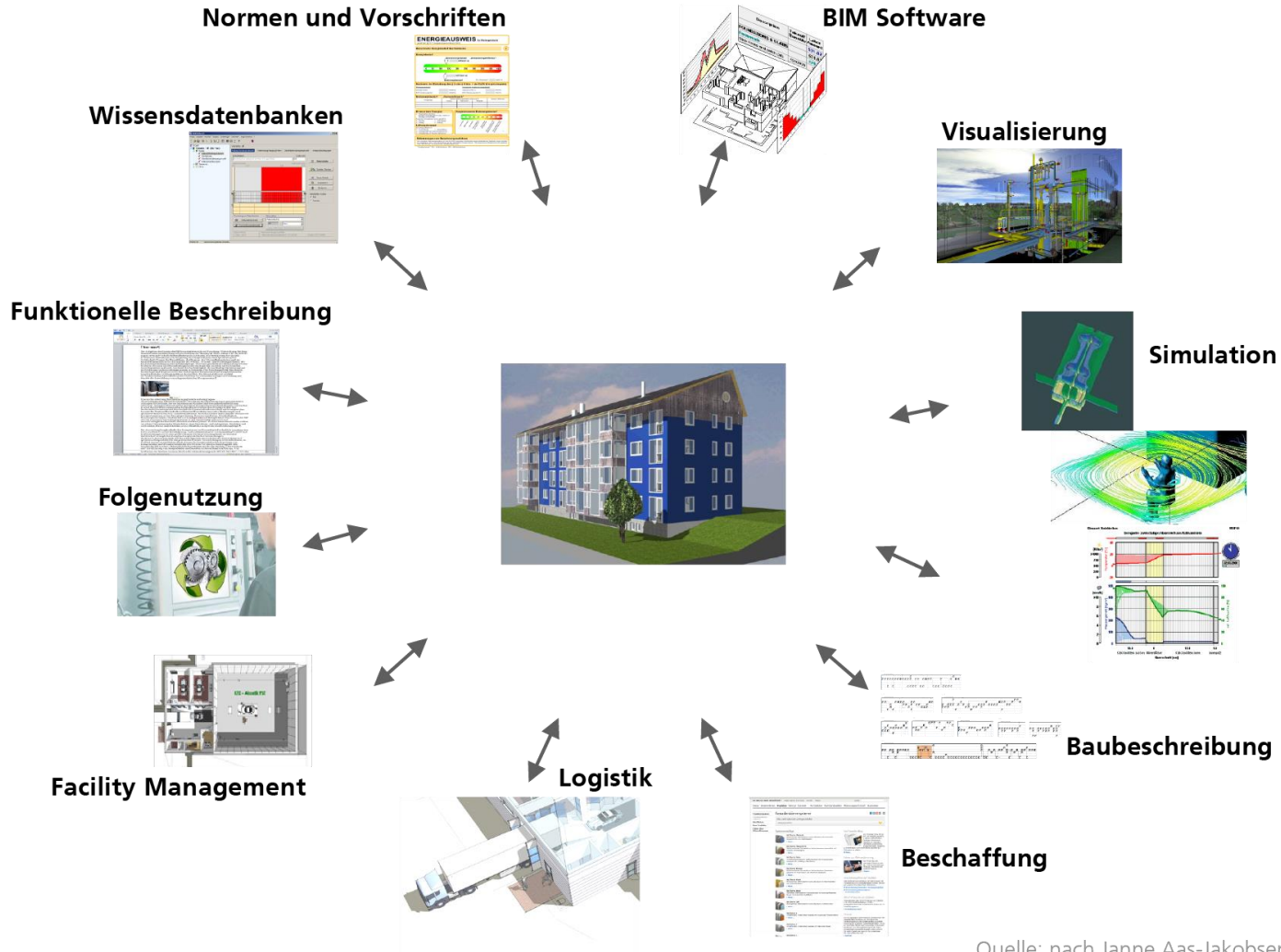
# Entwicklung eines Systembaukastens

- Nutzung vollständig digitalisierter Prozesse über den gesamten Lösungsweg



# Technologische Herausforderungen

## Building Information Modeling

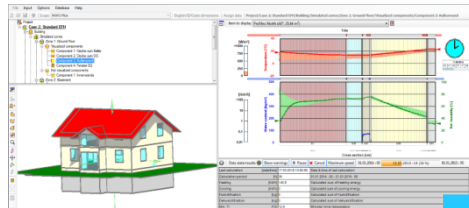


Quelle: nach Janne Aas-Jakobsen



# Mehrwert – Simulation Nutzungsphase

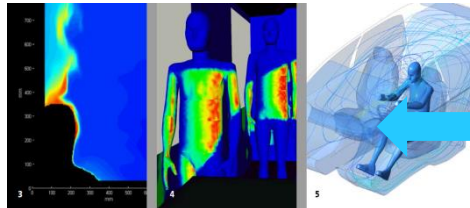
## Virtuelle Systemlandschaft Fraunhofer IBP



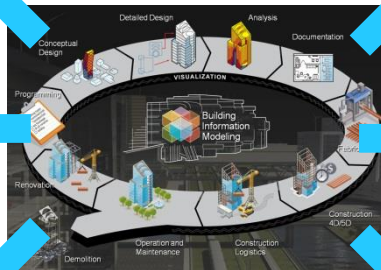
HYGROTHERMIK - WUFI



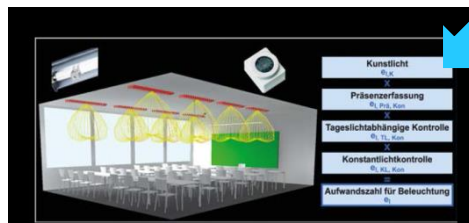
GANZHEITLICHE BILANZIERUNG



RAUMKLIMA - VEPZO



AKUSTIK

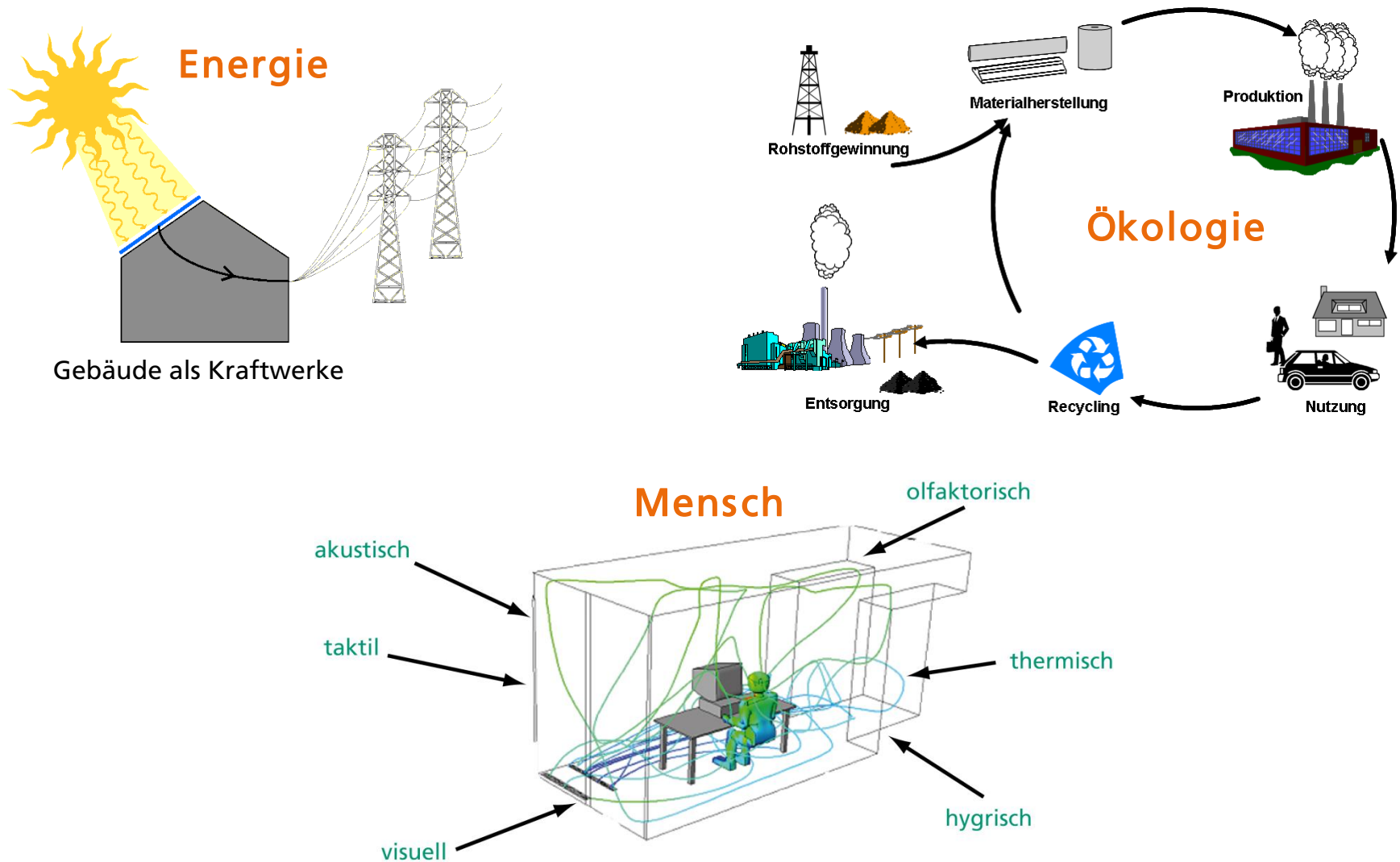


LICHT/EnEV

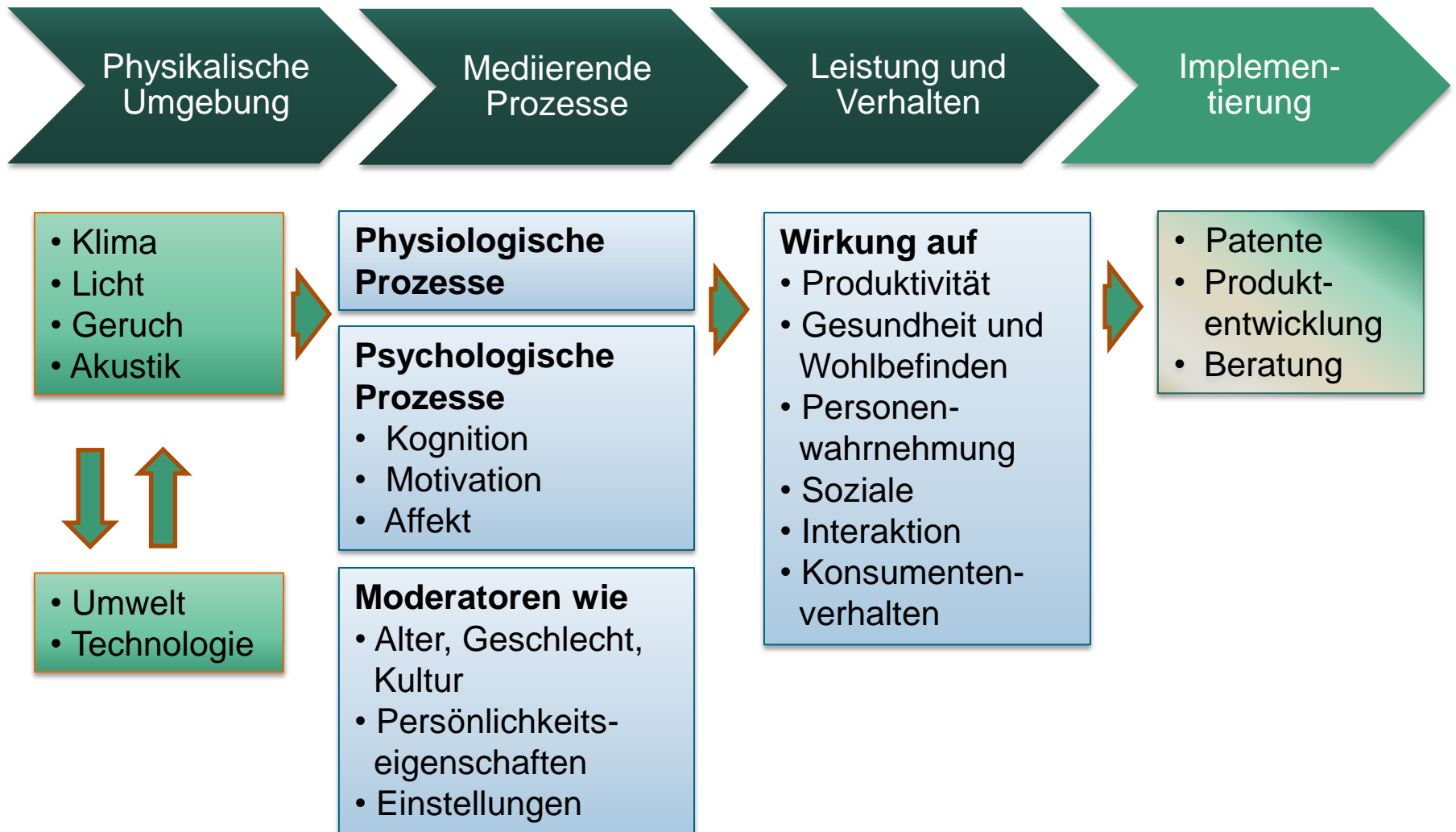


CHEMIE/BIOLOGIE

# Bauphysik im Überblick



# Forschungsschwerpunkt »Menschen in Räumen«



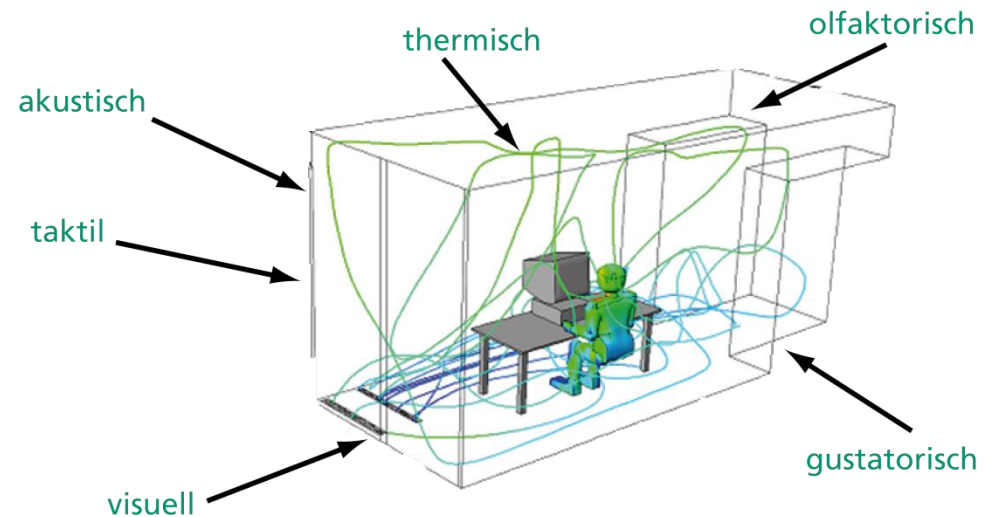
# Menschen in Räumen

90 % der Zeit verbringen wir in Innenräumen

➔ Ziel: Schaffung eines optimalen Raumklimas

Einfluss des Raumklimas auf:

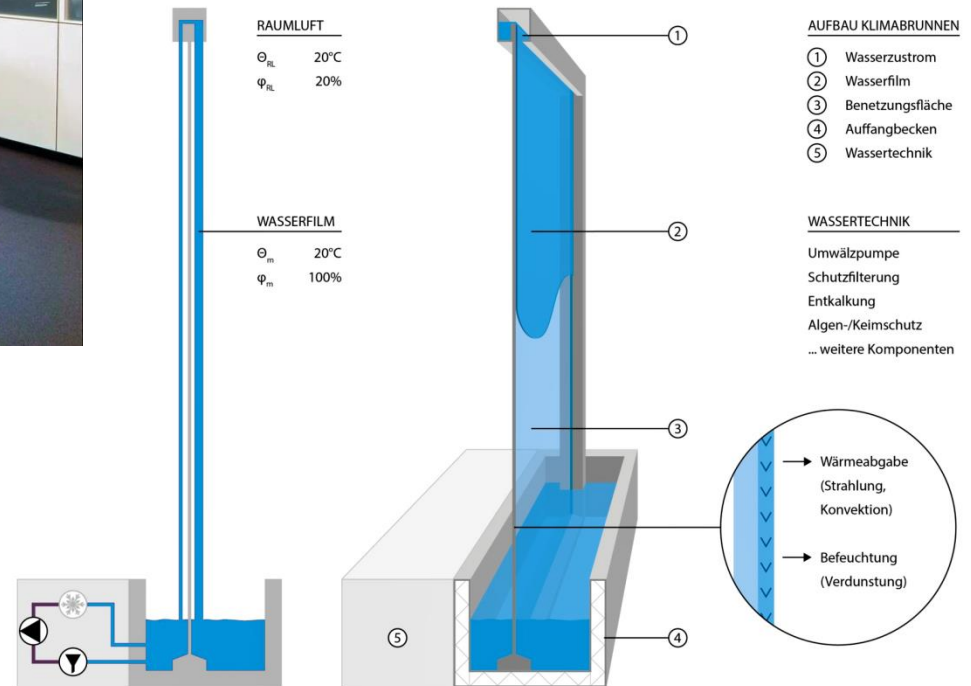
- persönliches Befinden
- Leistungsvermögen



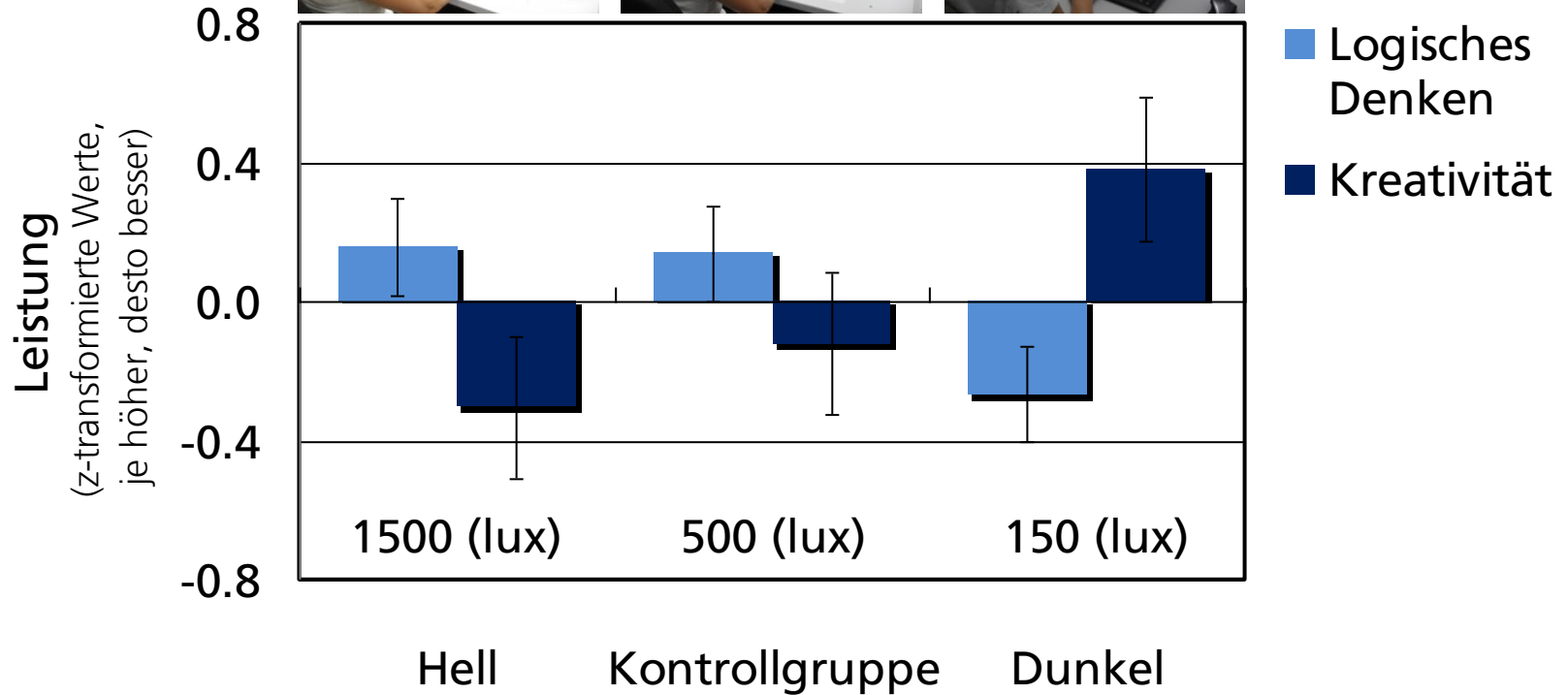
**Paradigmenwechsel: Integraler Komfort**

# Raumluftentfeuchtung und -klimatisierung

## Klimabrunnen

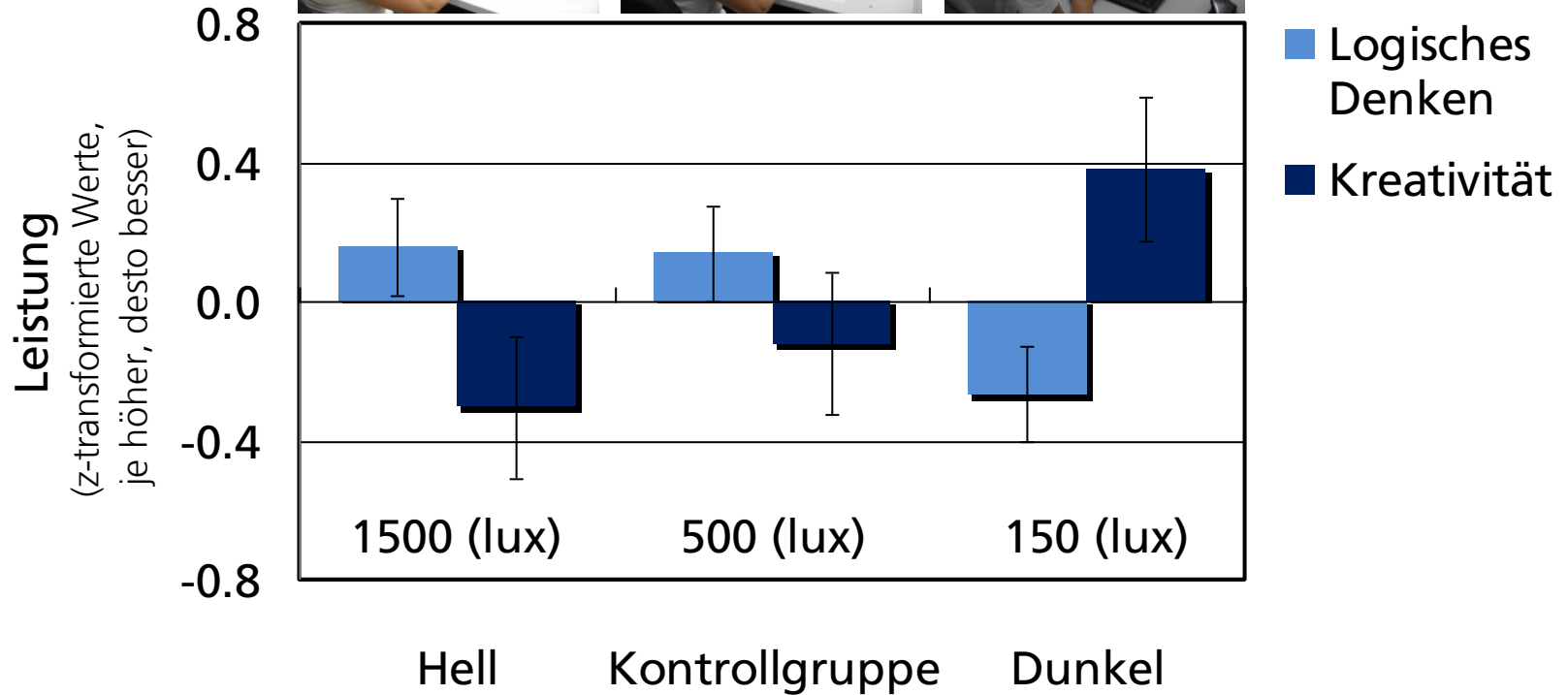


# Licht



Interaktion:  $F(2, 138) = 9.45, p < .01, \eta_p^2 = .20$   
Logisches Denken:  $F(2, 137) = 3.21, p < .05, \eta_p^2 = .05,$   
Kreativität:  $F(2, 137) = 7.21, p < .01, \eta_p^2 = .09$

# Licht



Interaktion:  $F(2, 138) = 9.45, p < .01, \eta_p^2 = .20$   
Logisches Denken:  $F(2, 137) = 3.21, p < .05, \eta_p^2 = .05,$   
Kreativität:  $F(2, 137) = 7.21, p < .01, \eta_p^2 = .09$

# Noten abhängig vom Klassenraum?



**Problem:** Schallharte Flächen  
**Folge:** Sprachverständlichkeit zu gering  
Nachhallzeit zu groß



# Dilemma bei schlechter Raumakustik

➔ Ursache / Wirkung - Spirale, + 10 dB (A)

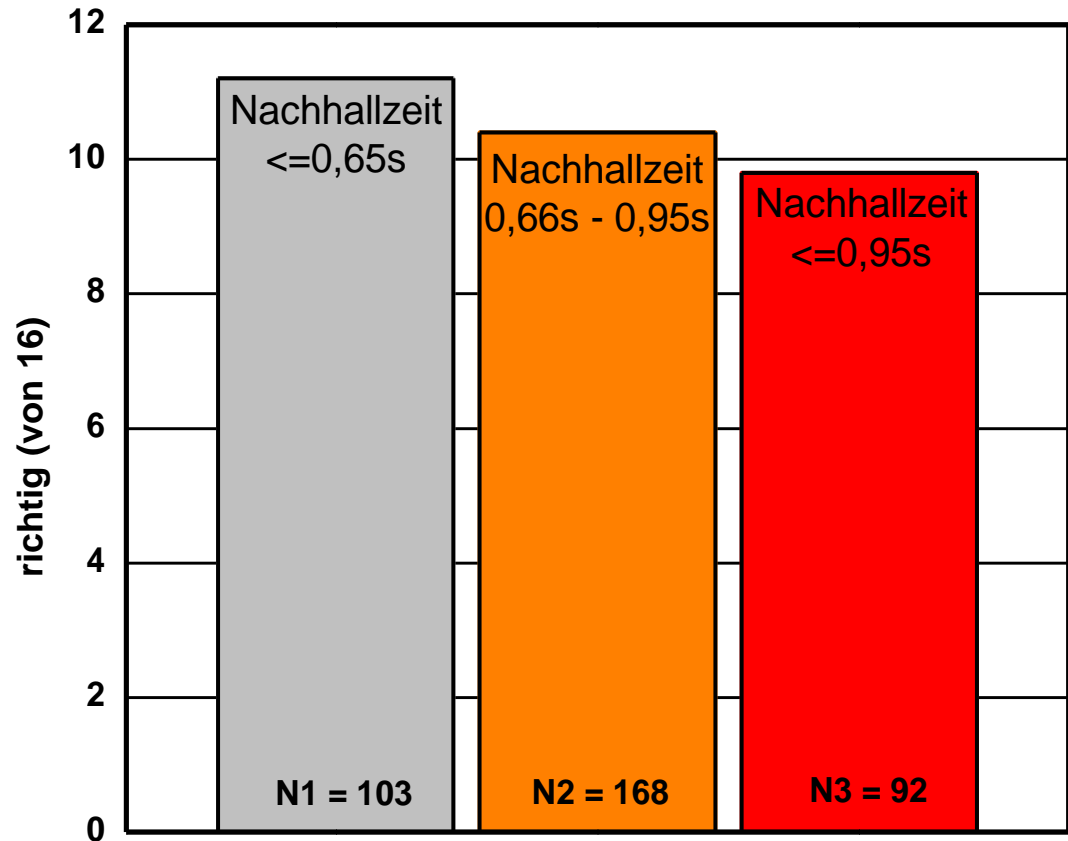


# Auswirkung der Nachhallzeiten in Klassenräumen

## Chronische Wirkungen unterschiedlich langer Nachhallzeiten auf kognitive Grundfunktionen

**Leistung von Zweitklässlern beim Kategorisieren von Lauten.**

(Test unter gleichen Nachhallbedingungen)



# Raumausstattungskonzepte für Call Center

neu

herkömmlich



**Etwa gleicher Preis  
pro Arbeitsplatz**

6-8 m<sup>2</sup> pro AP

Flächenbenchmarking

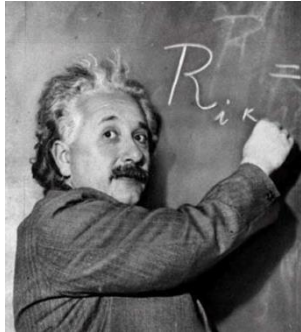
10-12 m<sup>2</sup> pro AP

# Akustische Wirkungsforschung, z.B. Sprachmaskierung



# Zentrale Botschaften

- Ganzheitliche Prozessoptimierung ist Grundlage für modulares Bauen!
- Effizienz wagen: Kosten, Qualität und Nutzeranforderungen adressieren!
- Konzertierte Aktionen sind jetzt anzustoßen!



»Die reinste Form des Wahnsinns ist es, alles beim Alten zu lassen und gleichzeitig zu hoffen, dass sich etwas ändert.«

Albert Einstein

