

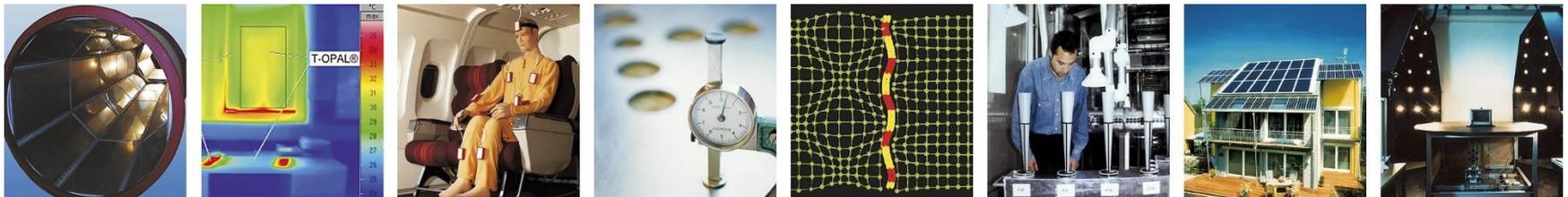
---

# Aktuelle Trends und Zukunftsperspektiven für eine nachhaltige Bauforschung

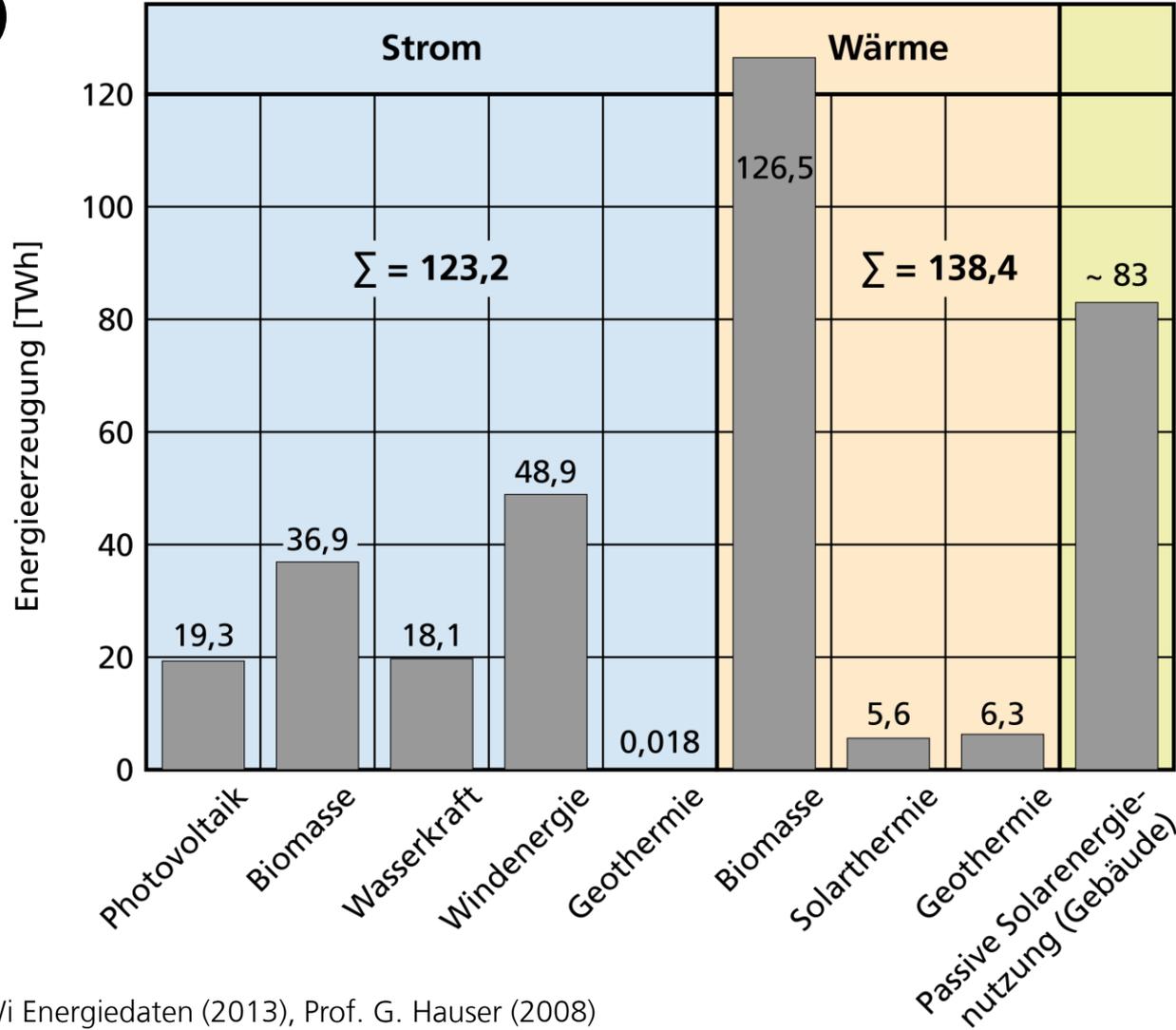
---

Janis Eitner, Prof. Klaus Sedlbauer

Auf Wissen bauen

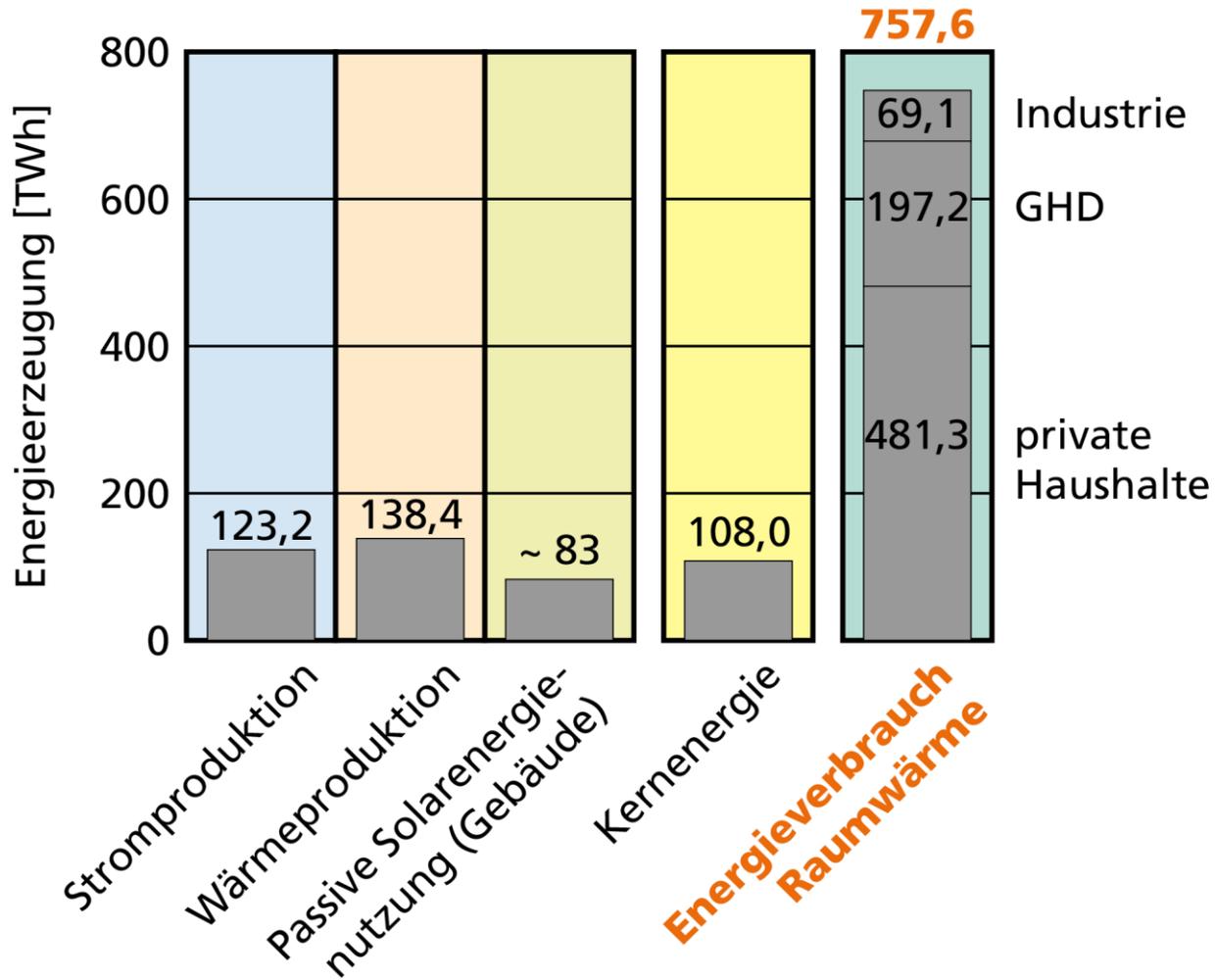


# Nutzung erneuerbarer Energien in Deutschland in TWh (2011)



Quelle: BMWi Energiedaten (2013), Prof. G. Hauser (2008)

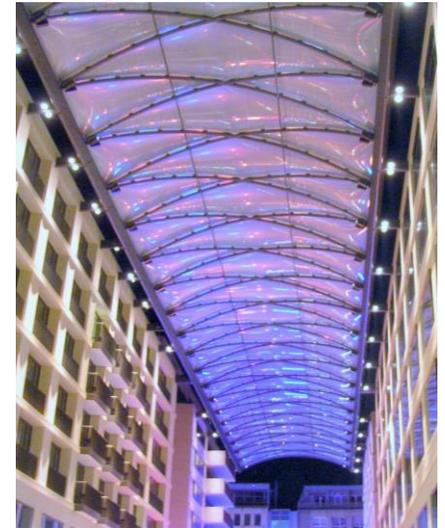
# Nutzung erneuerbarer Energien in Deutschland in TWh (2011)



Quelle: BMWi Energiedaten (2013), Prof. G. Hauser (2008)

# Elemente zur Energieeffizienzsteigerung

- Minderung der Transmissionswärmeverluste
- Minderung der Lüftungswärmeverluste
- Erhöhung der Wärmegewinne
- Nutzungsgradsteigerung des Wärmeerzeugers
- Erhöhung des Tageslichtangebots und des Leuchtenwirkungsgrads
- Maßnahmen zur Vermeidung von Kältetechnik

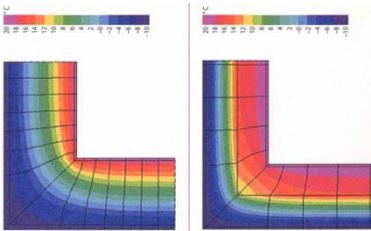


# Effiziente Gebäude

Energieeinsparung durch:

passive Maßnahmen

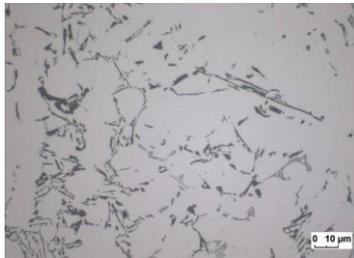
intelligente Technik



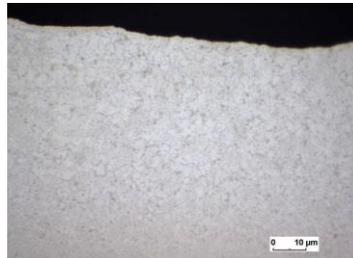
Wärmebrücken vermeiden



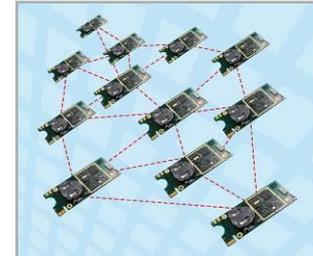
Luftdichtheiten



Neue Dämmstoffe



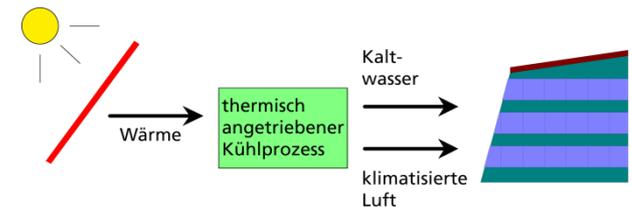
sommerlicher Wärmeschutz



Wärmerückgewinnung



Gebäudeautomation

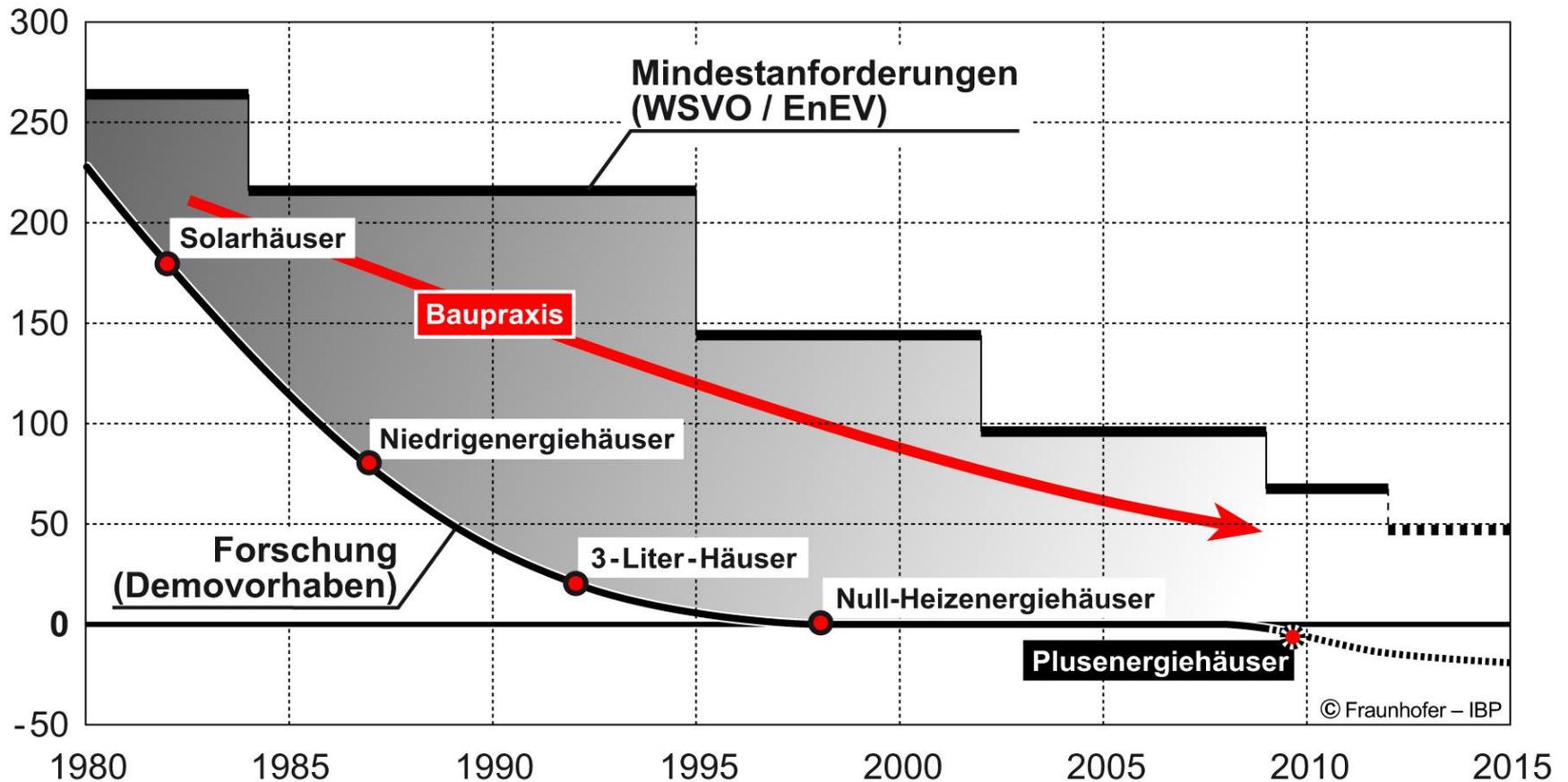


Techniken zur solaren Klimatisierung

# Meilensteine des energiesparenden Bauens

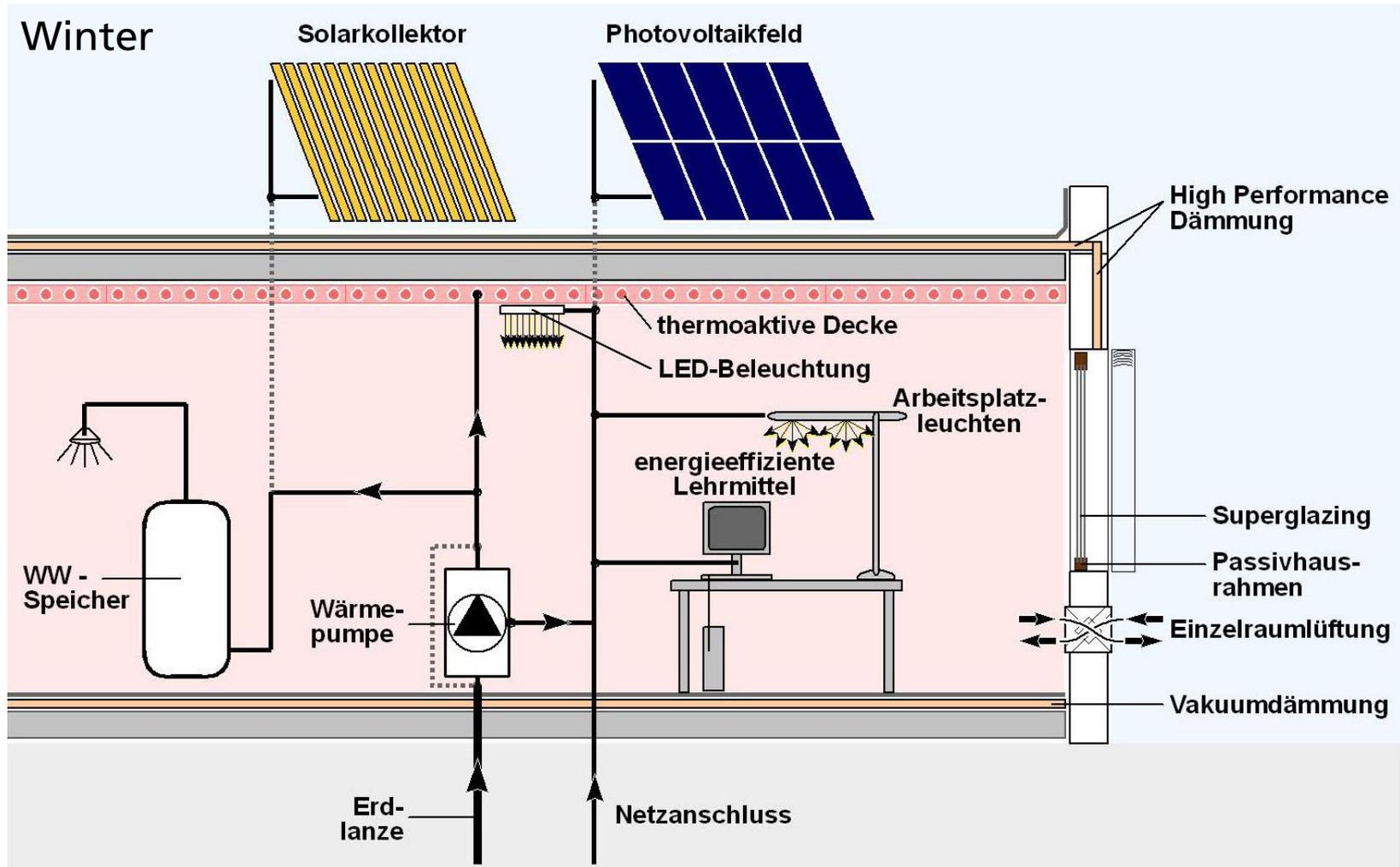
## Gebäude und Energie

Primärenergiebedarf – Heizung [kWh/m<sup>2</sup>a]



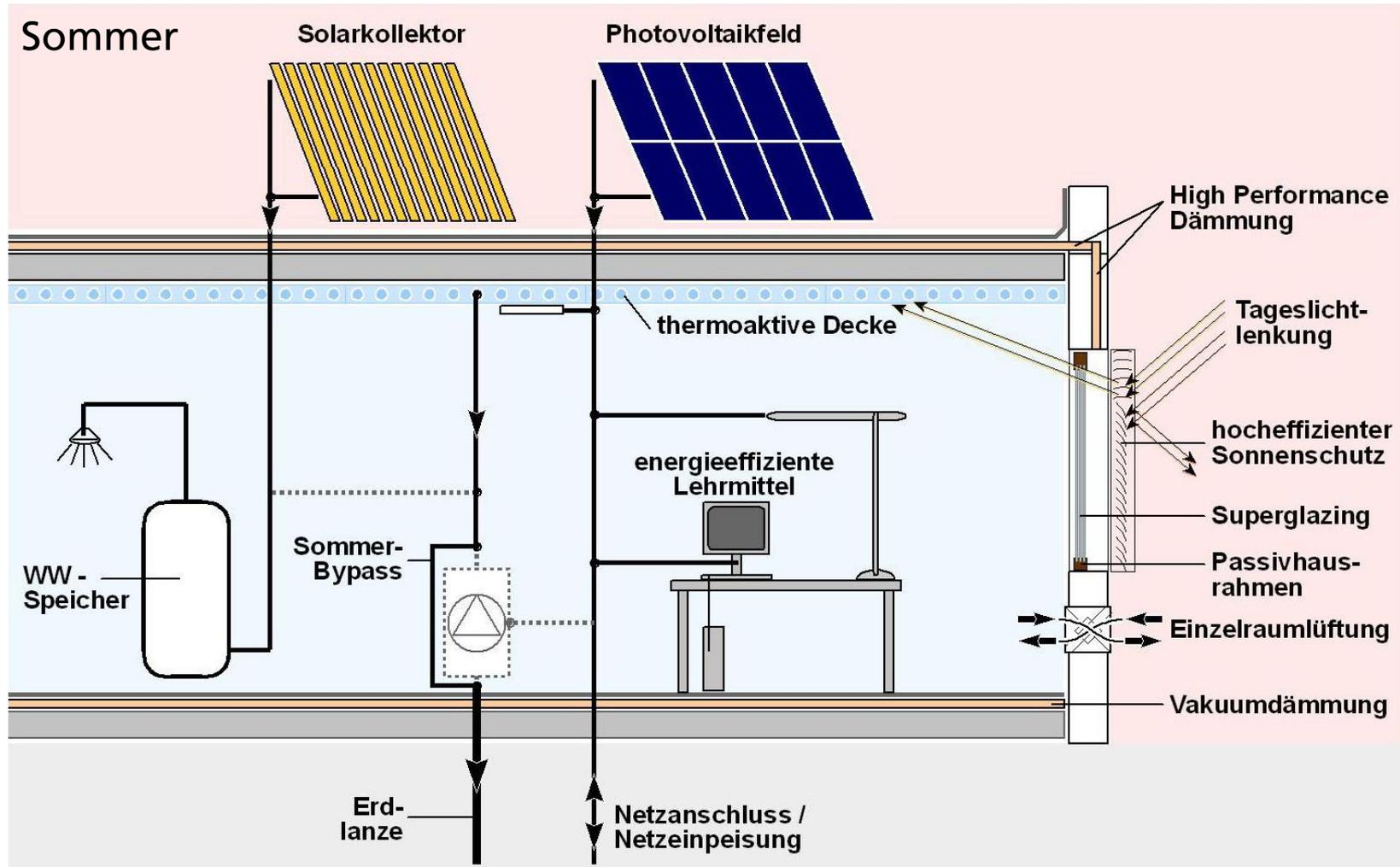
# Plusenergiegebäude

## Konzept zur Steigerung der Energieeffizienz



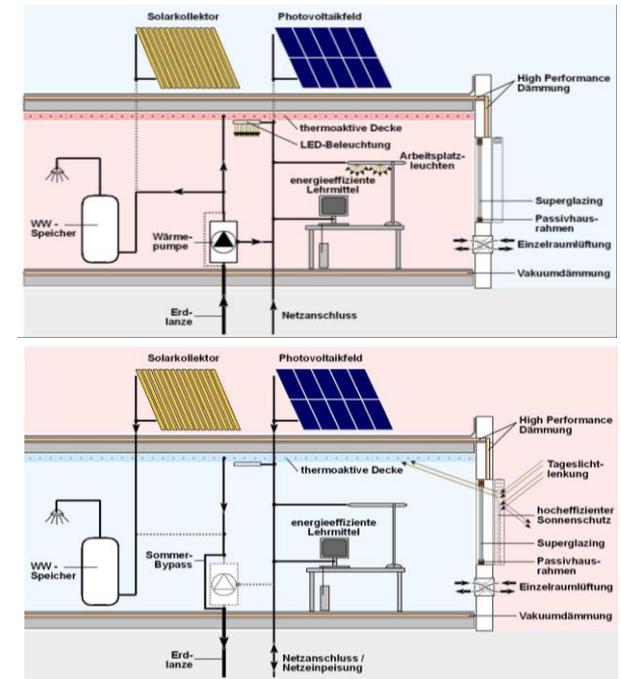
# Plusenergiegebäude

## Konzept zur Steigerung der Energieeffizienz



# Versorgungsstrukturen

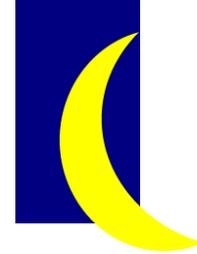
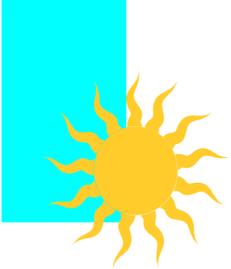
## Zur Steigerung der Energieeffizienz



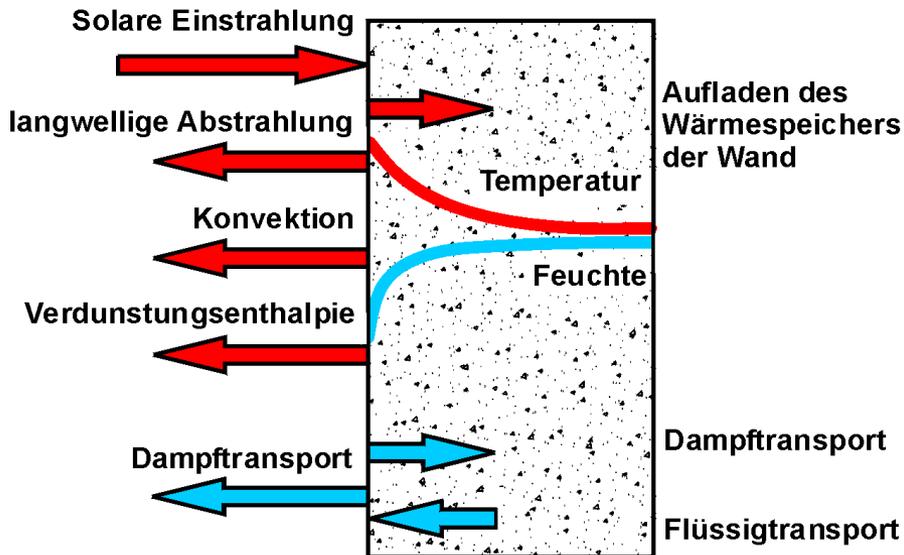
# Zukünftige Gebäude

- **Energieträger Strom**
- **Auslegung nach Angebot, nicht Verbrauch**
- **instationärer Gebäudebetrieb**

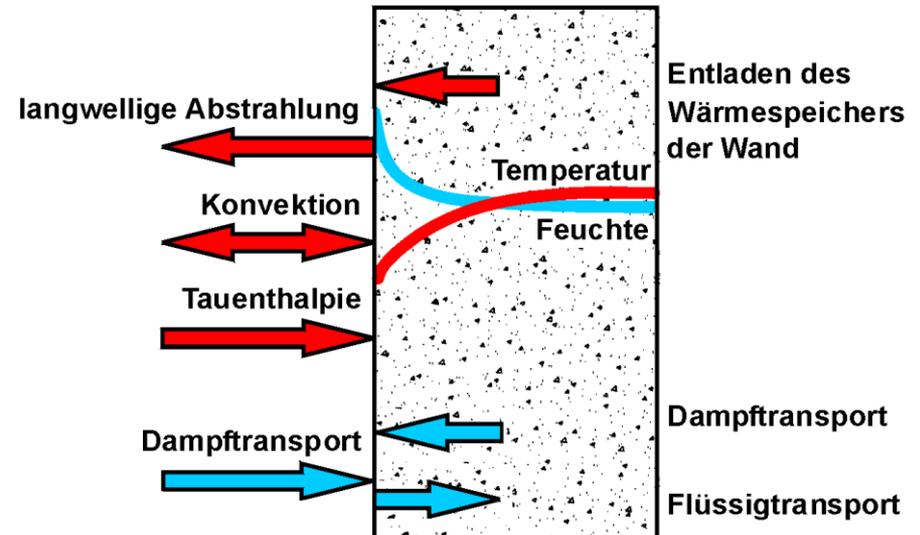
# Instationäre hygrothermische Vorgänge an der Wand



## Tag (Trocknung)



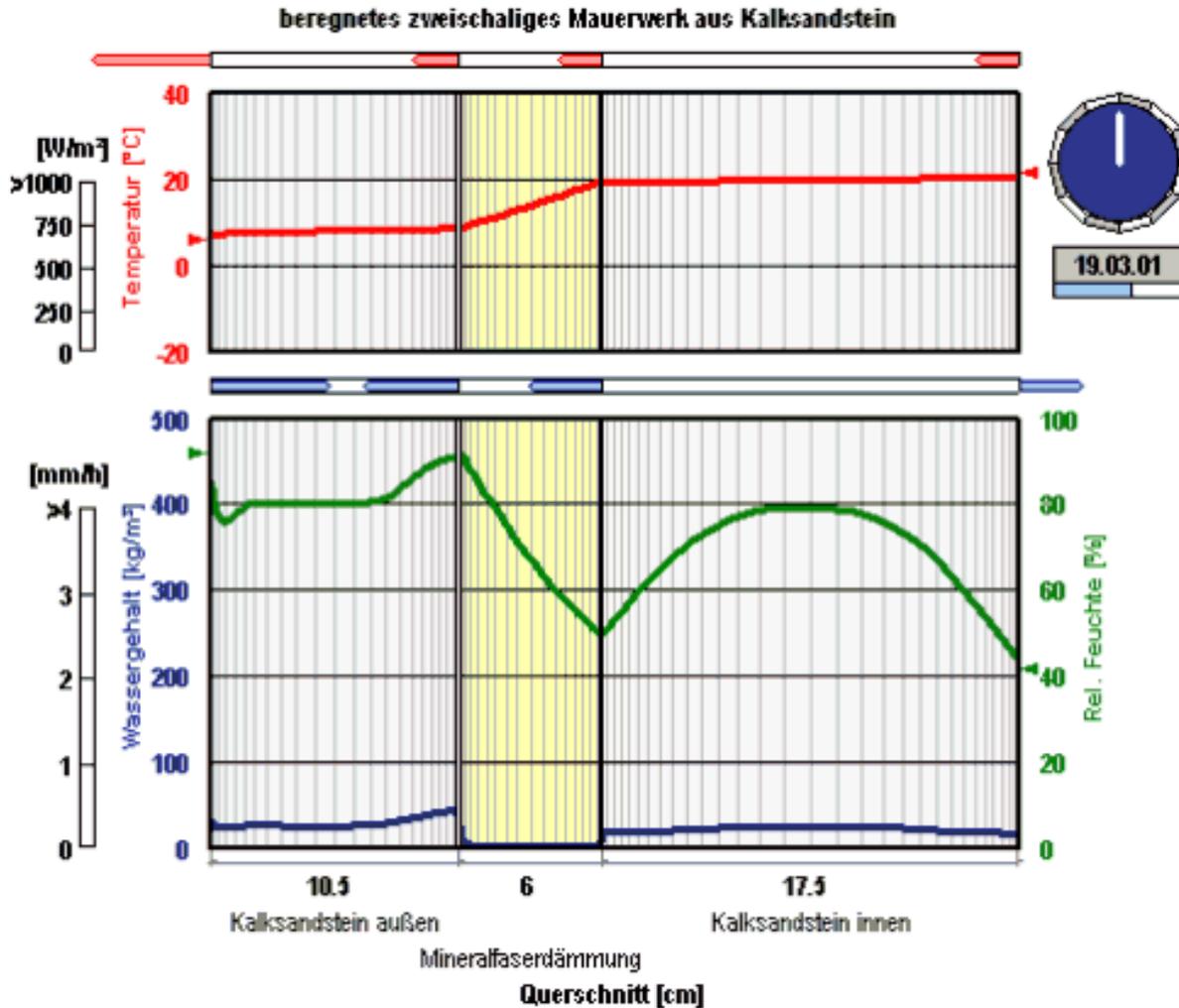
## Nacht (Befeuchtung)



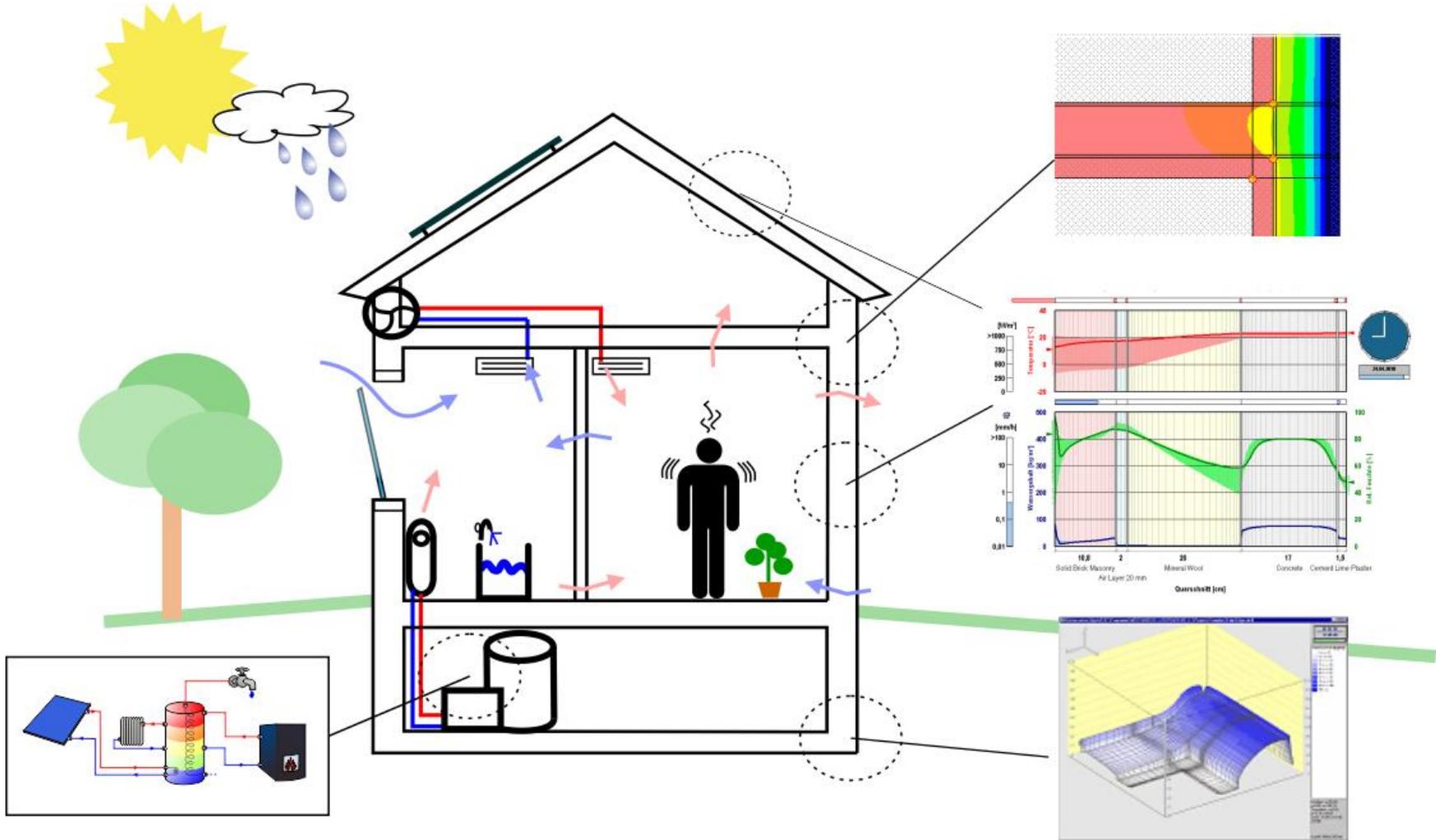
# Hygrothermisches Rechenverfahren WUFI®

Klimaort Holzkirchen

WUFI®

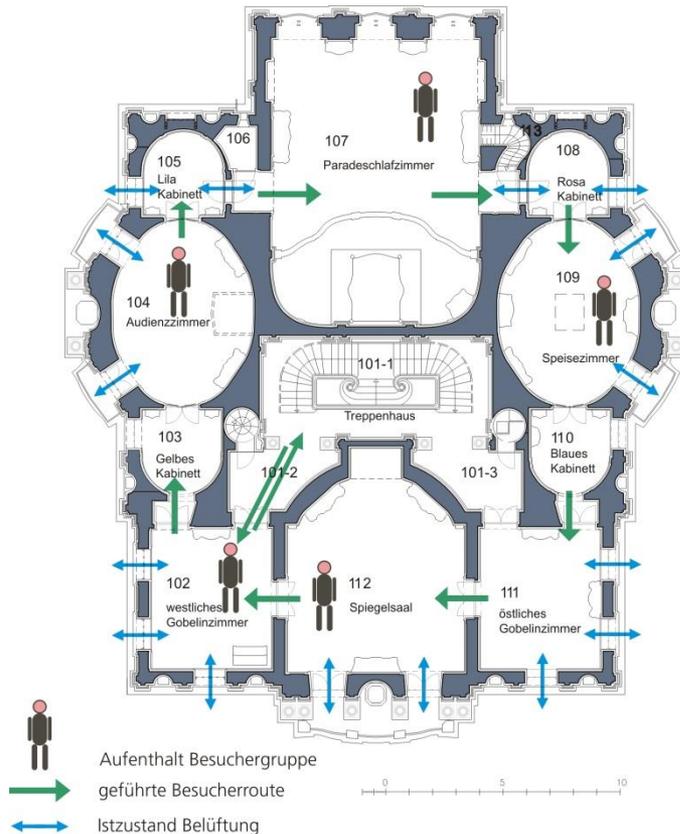


# WUFI®-Plus



# Nutzung Schloss Linderhof

## Istzustand Belüftungssituation und Führungsaufenthalte Besucher im OG



- Lüftung über Fenster  
Paradeschlafzimmer:  
Lüftung über angrenzende Räume
- Lüftung nur tagsüber
- Nachts alle Fenster verschlossen
- 5 Stationen der Besuchergruppen  
Feuchteintrag im Obergeschoß:  
 $5 \times 1,2 \text{ to} = 6 \text{ to Wasser / Jahr}$

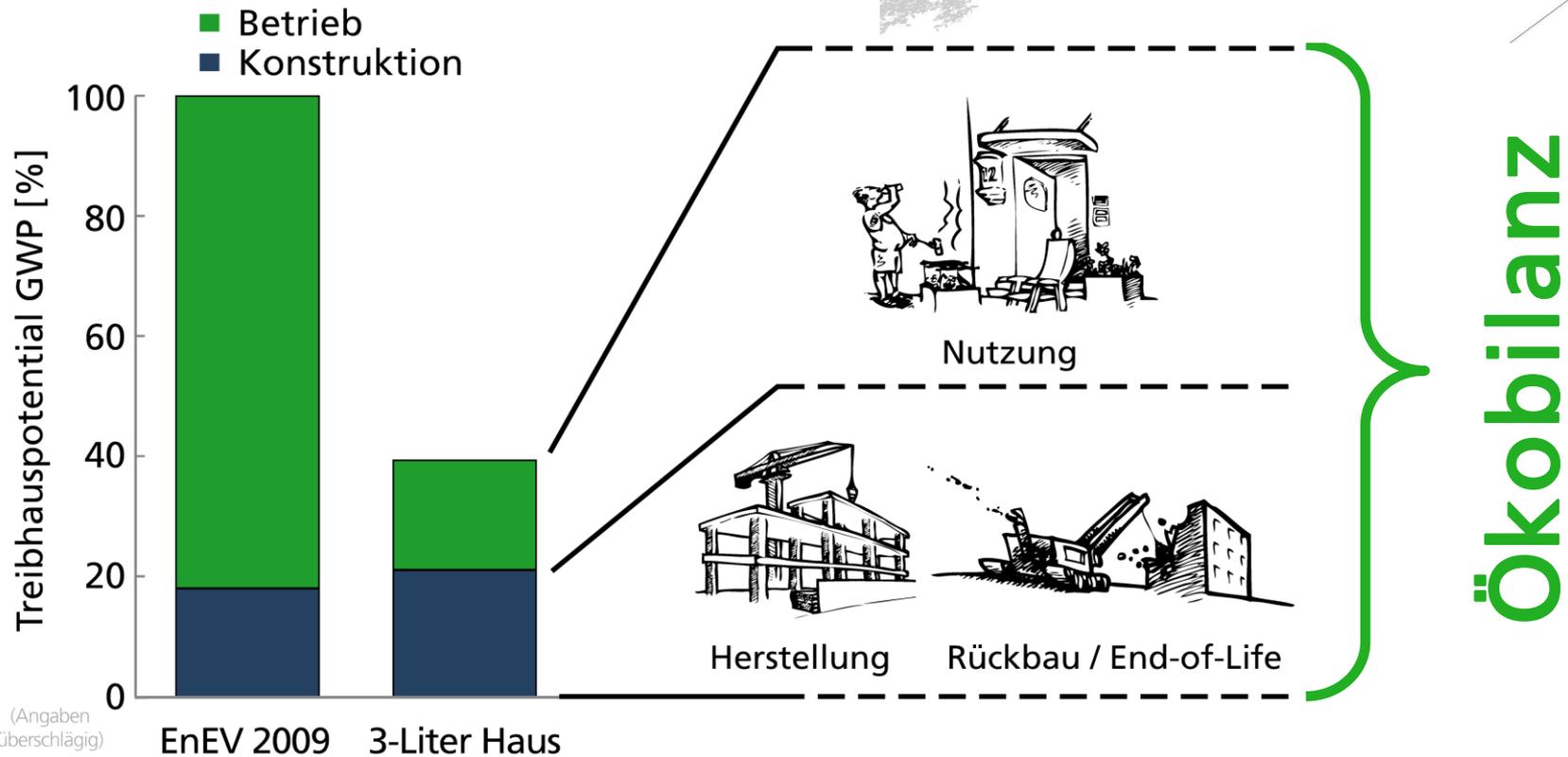
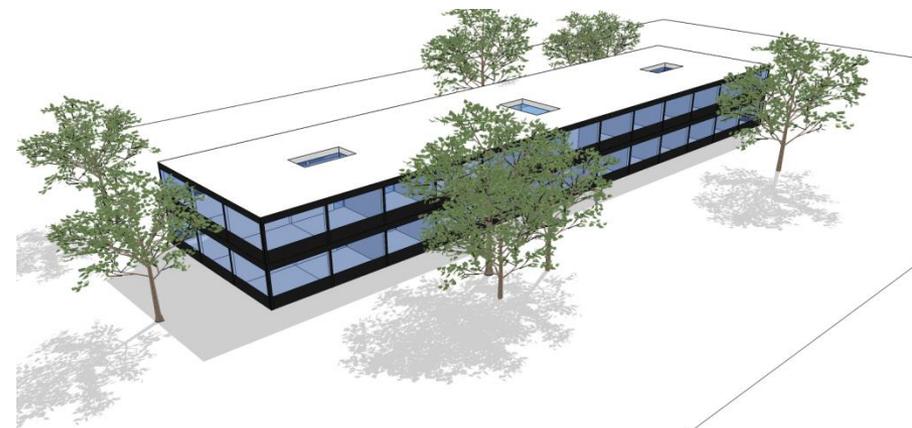
© Grundriss Bayerische Schlösser- und Seenverwaltung BSV

## Lüftung und Führungsrouten im Obergeschoss

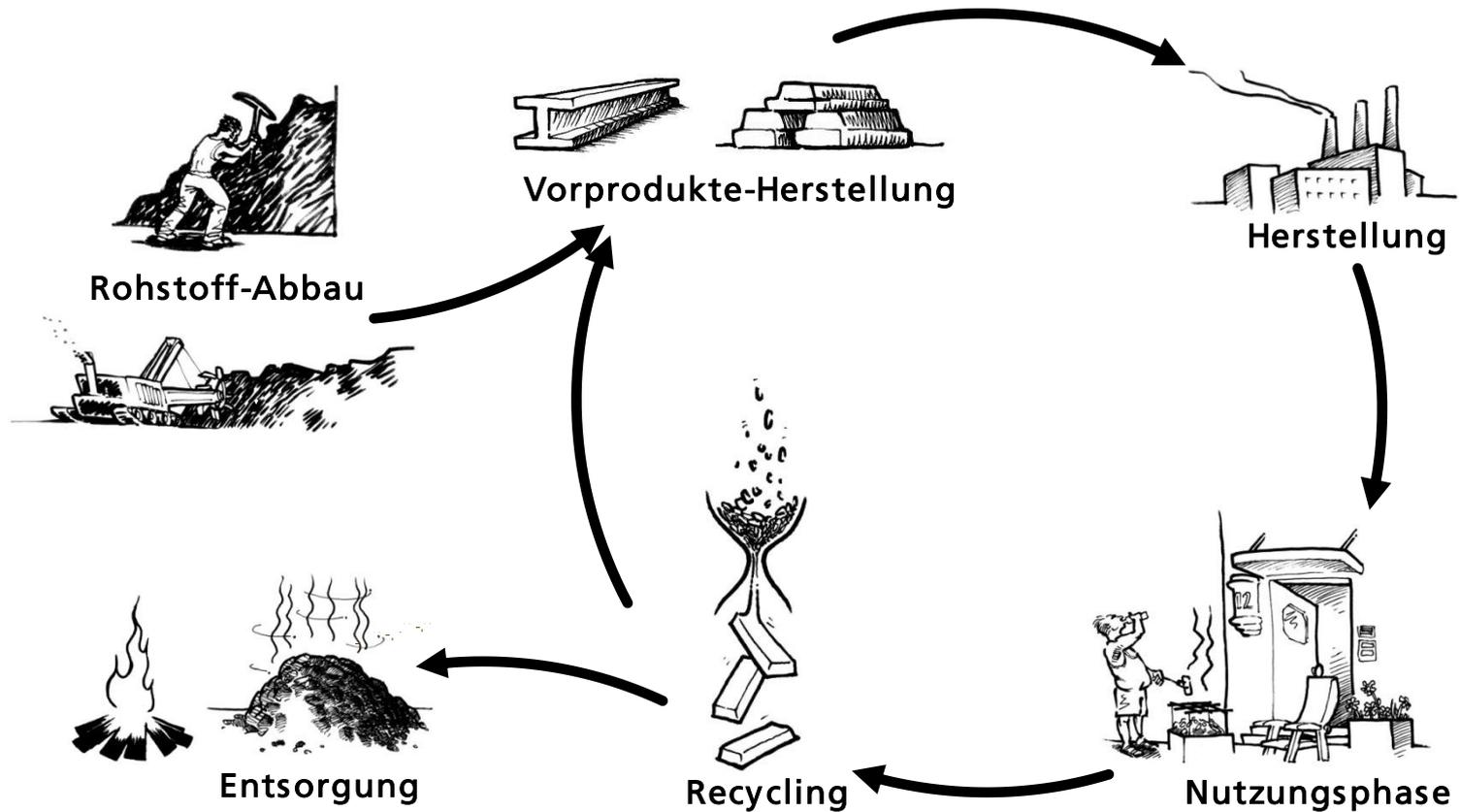
# Zieldreieck

1. Erhaltung: Substanz und Architektur
2. Optimierung der Nutzerströme
3. Minimierung des Energieaufwandes

# Bedeutung der Ökobilanz

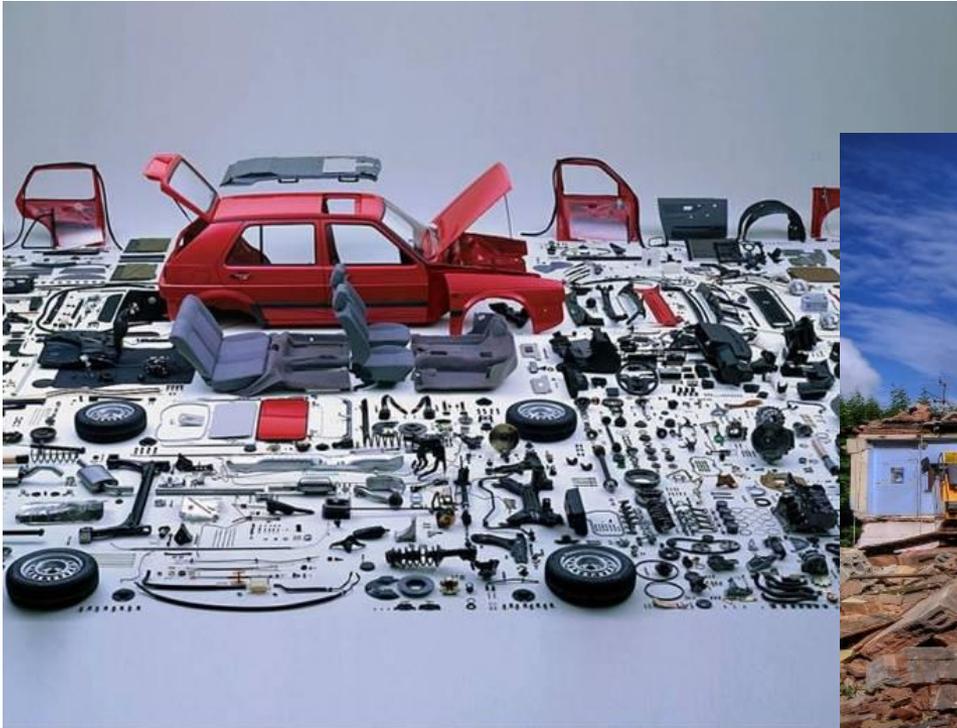


# Der Lebenszyklus als Grundlage



# Zukunftsthema für den Baubereich

## Recyclingfähigkeit



Wolfgang Staudt

# Typha – Hintergrund



- Schilfpflanze
- Gewässerreinigung
- Vorkommen in Donauauen
- auch in der BRD kultivierbar

+ Schwammgewebe mit hohen Dämmeigenschaften

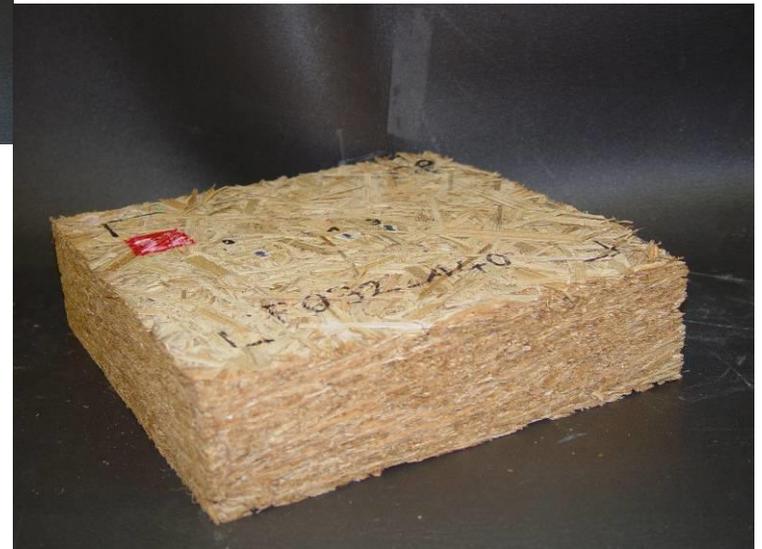
+ für DNR sehr hohe natürliche Schimmelpilzresistenz

+ leicht verarbeitbar

# Typha – Magnesitgebundene Platten



- Positive Eigenschaften der Pflanze bleiben erhalten
- Statisch belastbar



# Typha – Magnesitgebundene Platten



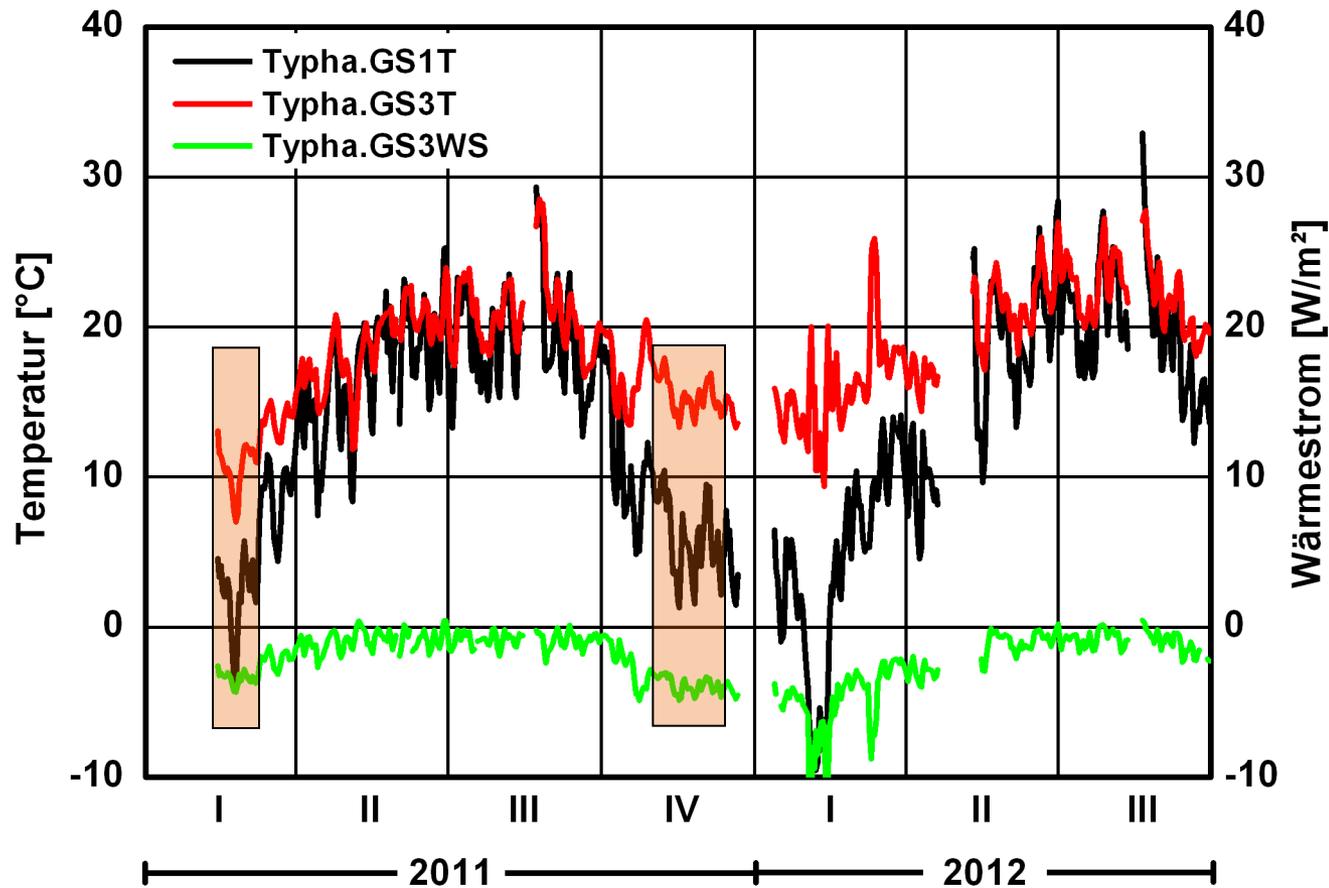
## Vorteile der magnesitgebundenen Platte:

- hohe Druckfestigkeit bei niedriger Wärmeleitfähigkeit ( $\lambda \approx 0.052 \text{ W/mK}$ )
- gute akustische und brandschutztechnische Eigenschaften
- mittlerer Diffusionswiderstand
- kapillaraktiv
- gute Bearbeitbarkeit mit üblichen Werkzeugen
- im Denkmalschutz akzeptiert
- 100 % kompostierbar

# Typha – Einweihungsfestakt 13. Oktober 2011

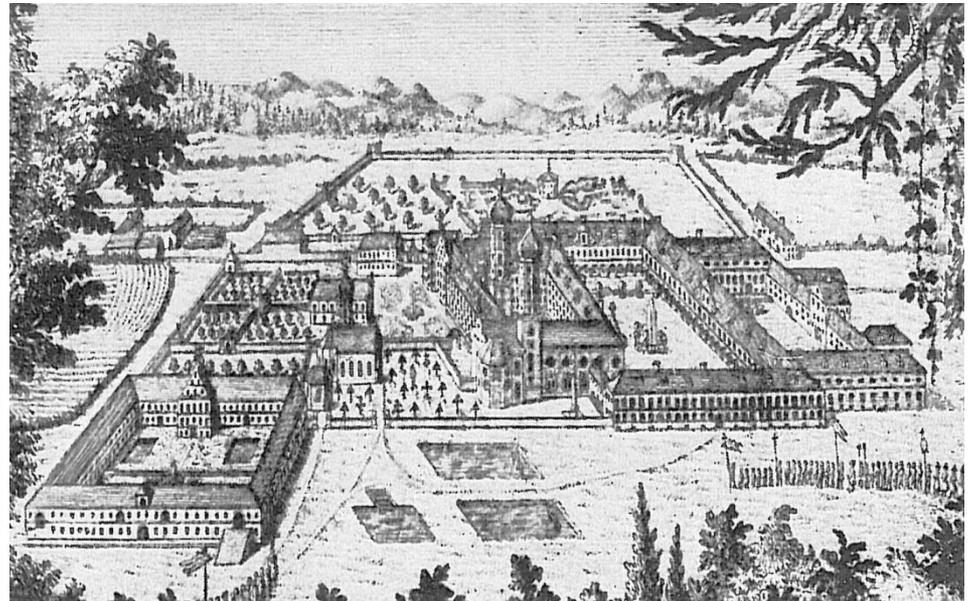


# Typha – Wärmestrom und Grenzschichttemperaturen



# Fraunhofer-Zentrum für energetische Altbausanierung und Denkmalpflege Benediktbeuern

Fraunhofer-Zentrum im Kloster Benediktbeuern



# Kloster Benediktbeuern – „Alte Schäferei“



Kopfbau der „Alten Schäferei“



Ehemalige Schmiedewerkstatt



Einbauten aus der Nachkriegszeit



Dachwerk mit originaler Dachdeckung und Lattung



Historischer Lastenaufzug im barocken Dachstuhl

# Die vier Säulen des Kompetenzzentrums

**Forschung**

**Demonstration**

**Wissen sammeln**

**Wissen vermitteln**

# Fraunhofer-Zentrum für energetische Altbausanierung und Denkmalpflege Benediktbeuern

- Erhaltung des denkmalgeschützten Anwesens
- Demonstration und Forschung am realen Gebäude
- Messtechnische Aufnahme
- Didaktische Aufbereitung
- Verdeutlichen von Problemstellen und Lösungen
- „Bauphysik zum Anfassen“
- Tagungen, Seminare, Internetauftritt
- Informationen für die Denkmalpflege



**„Kulturgut dauerhaft sichern  
und bewahren“**

# Herausforderungen an den Bausektor?

## Globale Trends

### Mega-Trends



#### Bevölkerungswachstum

Ca. 9 Milliarden Menschen 2050



#### Sozialer Wandel

Neue Anforderungen an Gebäude/Städte



#### Verstädterung

Die Zukunft liegt in der Stadt



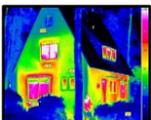
#### Mobilität

Steigende Bürde weltweit



#### Energie

Hunger nach Energie wird immer größer



#### Gebäude

Erheblicher Anteil an den Ressourcen



#### Umwelt und Klima

Konsequenzen schon heute sichtbar

### Fragen an die Herausforderungen der Zukunft

Welche Auswirkungen haben die Mega-Trends für das Bauwesen der Zukunft?



Welche Innovationen werden im Baubereich wesentlich sein?



Welche neue Möglichkeiten sind wegbereitend (neue Materialien, Technologien, Prozesse)?



**Welche Maßnahmen ergreifen wir heute?**

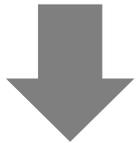
# Wandlungstreiber für die Städte der Zukunft

## Transformation: Technologischer Wandel in multiplen Sektoren

### Energie



Zentralisiert  
CO<sub>2</sub>-emittierend



Dezentralisiert  
CO<sub>2</sub>-neutral



### Bauen



Standardisierte  
Energieverbraucher



Individualisierte  
Plusenergiehäuser



### Mobilität



Individual-  
mobilität



Nachhaltige  
vernetzte  
Mobilität



### Arbeiten



Industrialisierung



Hochmobile  
Wissengesellschaft



### Kommuni- kation



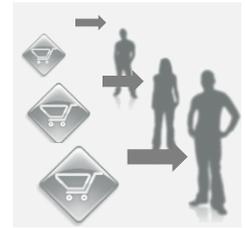
Linear/  
strukturiert



Ubiquitär/  
Echtzeit



### Dienst- leistung



Produkt →  
Kunde



System →  
Stadt



# Umbau zur Energieeffizienten Stadt

## Modellprojekt mit dem Ziel 100 % Erneuerbare Energien



Die Stadt Wolfhagen ist Gewinner im Wettbewerb Energieeffiziente Stadt des BMBF

- Ganzheitlicher Optimierungsprozess
- Betrachtung des Gesamtsystems Stadt
- Technologie- und Dienstleistungsentwicklung
- Förderung für fünf Jahre als Modellprojekt
- Weitere Modellvorhaben:  
Wolfhagen, Stuttgart (IBP),  
Essen, Magdeburg, Delitzsch (IFF)



# Zukunftsprojekt Morgenstadt

Nachhaltige Städte sind größter Hebel für nachhaltige Entwicklung!

## Die nachhaltige Stadt als Thema politischer Förderung

- Die Morgenstadt als zentrales Zukunftsprojekt der Hightech-Strategie 2020 der Bundesregierung.
- Der Erfolg der Energiewende wird maßgeblich vom nachhaltigen Umbau der Städte abhängen.
- Morgenstadt als eines der größten Forschungsprojekte zum Thema nachhaltige Stadt der Zukunft überhaupt.



Eine Initiative des Bundesministeriums für Bildung und Forschung



BMBF



BMVBS



BMU

