

# Prof. Dr.-Ing. Georg Maybaum

## Alternative Energiekonzepte im Denkmalbestand



**HAWK**

HAWK HOCHSCHULE  
FÜR ANGEWANDTE  
WISSENSCHAFT UND KUNST

Fakultät [m] in Holzminden

© Prof. Dr.-Ing. Georg Maybaum

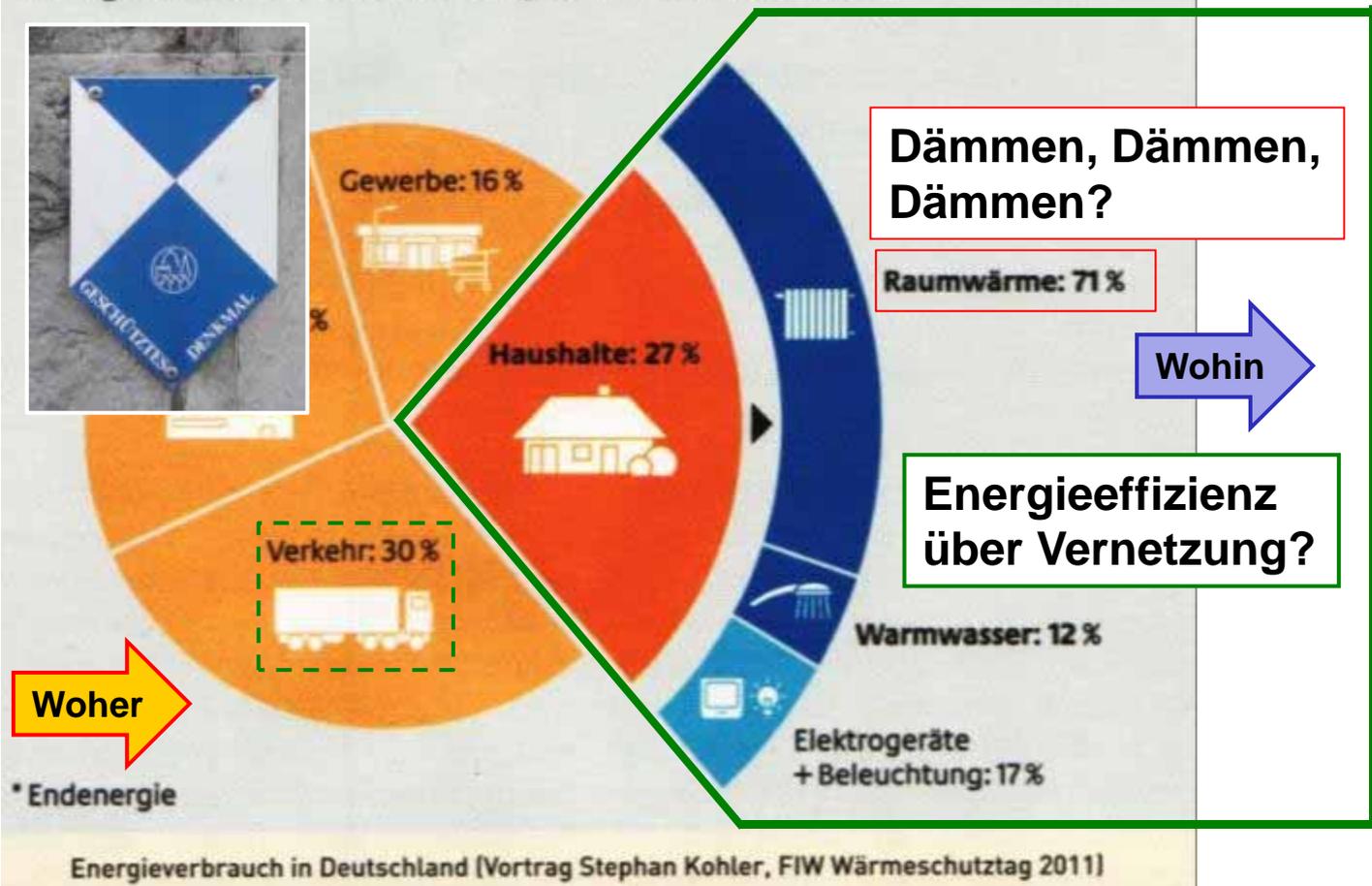


Ministerium der Deutschsprachigen  
Gemeinschaft Belgiens  
Abteilung für kulturelle und soziale  
Angelegenheiten

### Energieeffizienz und ihre Herausforderungen

#### Wer verbraucht in Deutschland die meiste Energie\*?

Energieverbrauch der Heizung oftmals unterschätzt



Dämmen, Dämmen, Dämmen?

Raumwärme: 71 %

Energieeffizienz über Vernetzung?



\* Endenergie

Energieverbrauch in Deutschland (Vortrag Stephan Kohler, FIW Wärmeschutztag 2011)

[m]

Folie 2

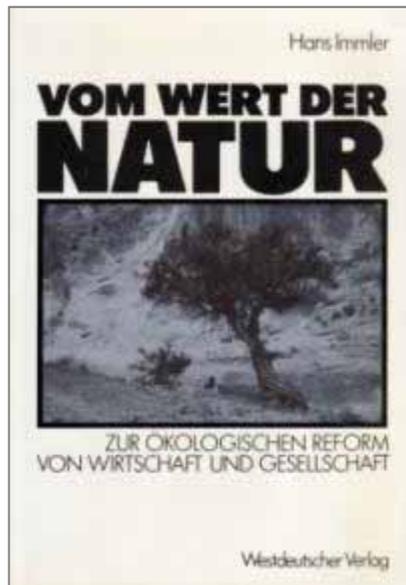
### Energiegewinnung



- **Konventionelle Energiegewinnung**

„zentriert“ in Kraftwerken

- Erdöl
- Erdgas
- Kohle
- Kernkraft



- **Alternative Energiegewinnung**

- Solarstrom
- Windkraft
- Wasserkraft
- Geothermie
- Biomasse
  - aus der Landwirtschaft
  - aus der Forstwirtschaft

[m]

Folie 3

# OSTBELGIEN

& die Deutschsprachige Gemeinschaft Belgiens



**Windkraft**



**Photovoltaik**

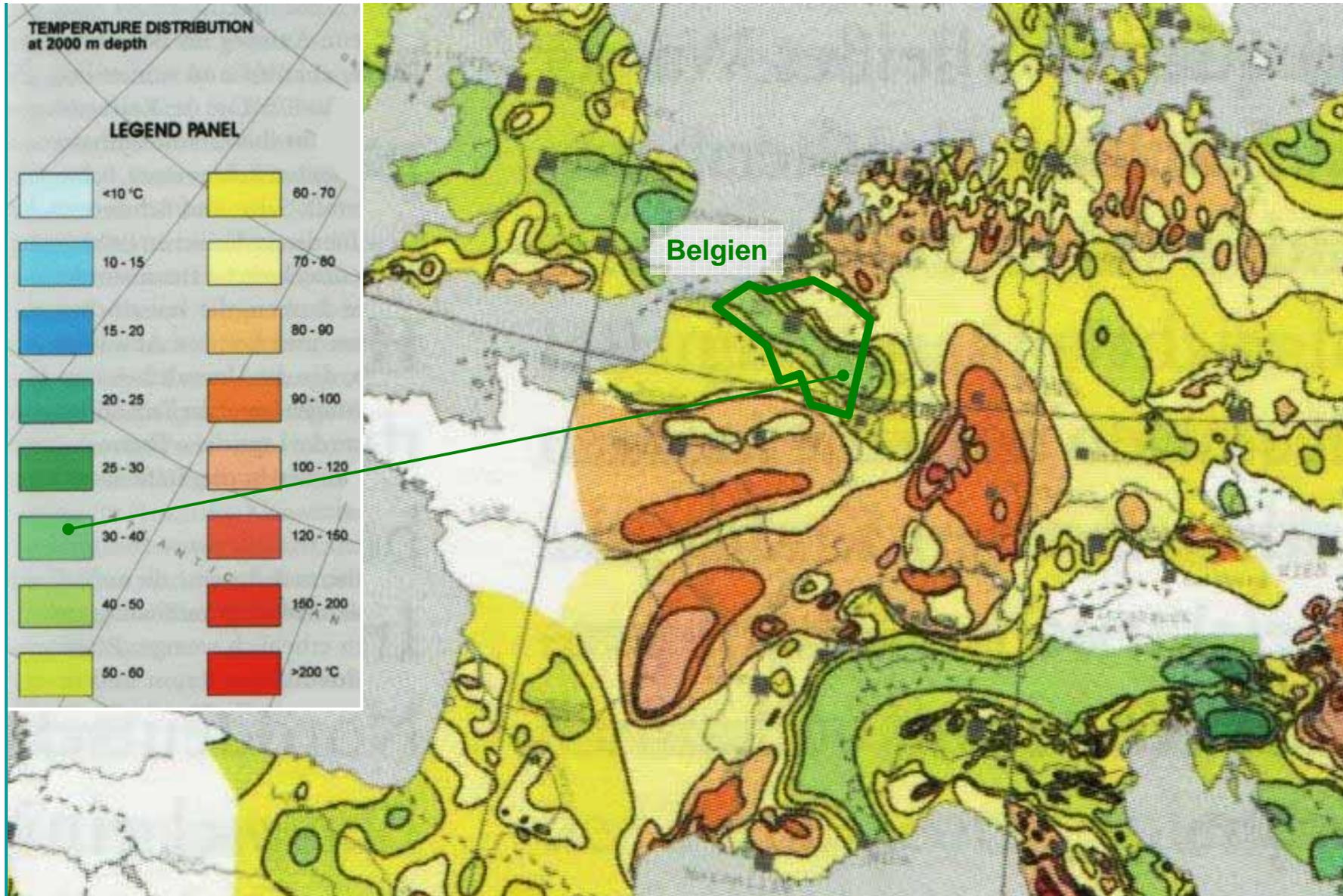


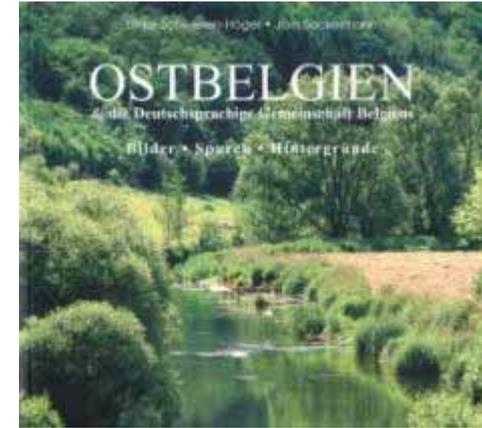
**Biogas**



**Tiefe  
Geo-  
Thermie**

[m]





[m]

### - **Wasserkraft**

Weser Talsperre

### - **Nachhaltige Land- und Waldwirtschaft**

Biogas

Pellets



### Zwischenfazit

- **Die Konventionelle Energiegewinnung**
  - ist nur noch begrenzt optimierbar
- **Die Alternative Energiegewinnung**
  - ist aus Gründen des Schutzes der Kulturlandschaften nur begrenzt ausbaubar (Solar / Wind / Biogas)
  - ist aus Gründen mangelnder Ressourcen aller Voraussicht nach nicht sinnfällg (Geothermie)
- **Die Wasserkraft und die Forstwirtschaft**
  - erscheinen potentiell zukunftssträftig
- **Die vorgenannten Anstrengungen sind nicht ausreichend!**  
**=> Die Energetische Optimierung des Bestandes ist unverzichtbar**

[m]



Energieeinsparung und Denkmalschutz

[m]



36 WIRTSCHAFT

FRANKFURTER ALLGEMEINE

# Deutschland wird verpackt

Die Energiewende erfasst die Hausbesitzer: Überall wird gedämmt, was das Zeug hält. Die Industrie macht Millionen, der Nutzen ist zweifelhaft.

VON INGE KLOEPFEN

Die Politik gönnt Christoph Schwan derzeit eine Atempause. Der Berliner Architekt kämpft gegen die Dämmstoffindustrie. Und das, seit mit dem Atomausstieg und der Energiewende auch die Häuser in Deutschland ins Visier der Politik geraten sind.

Die sollen energetisch saniert werden, um Energie zu sparen – stattdlich gefiedert natürlich. Denn die Energiekosten sind noch nicht so hoch, dass alle Hauseigentümer aus Selbstschutz umhauen.



### Energieeinsparung durch Außendämmung?

#### Deutschland im Dämmwahn

Wie lässt sich die Verunstaltung von Altbauten stoppen

FREIGELEGT



[m]

Folie 9

### Energieeinsparung durch Innendämmung

2

12 | 11

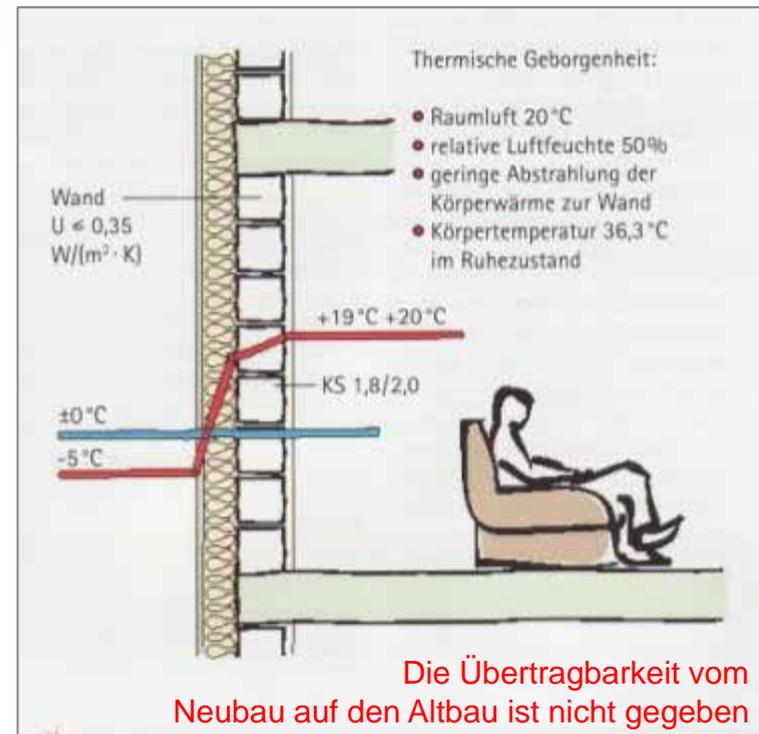
MEINUNG

## Innendämmung und Ensembleschutz



**„Erbarmen die Matten kommen!  
Unter dem Stichwort  
Energetisches Sanieren werden  
in unseren Städten Häuser  
kahlrasiert und vermummt“**

Zu viel Dämmen  
kostet Geld

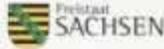


**Bezahlbare Behaglichkeit**

### Energieeinsparung / Denkmalverträglichkeit

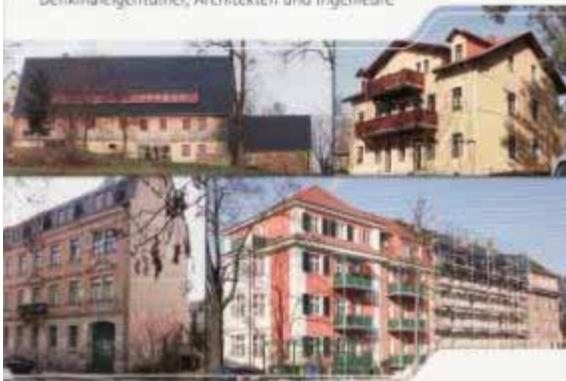
[m]

STAATSMINISTERIUM  
DES INNERN



#### Energetische Sanierung von Baudenkmalen

Handlungsanleitung für Behörden,  
Denkmaleigentümer, Architekten und Ingenieure



#### Bauweise

Untergruppe C.2 umfasst die typischen Blockrandbebauungen der Gründerzeit. Die materialintensiven Massivkonstruktionen der drei- oder mehrgeschossigen Gebäude bestehen hauptsächlich aus Ziegelmauerwerk, in den Kellergeschossen z. T. auch aus Natursteinmauerwerk. Bis auf die Kopendecke über dem Kellergeschoss sind die Geschösdecken als typisierte Holzbalkendecken ausgeführt. Als Dachkonstruktionen kommen oft Mansarddächer, aber auch einfache Satteldächer vor. Die repräsentativen Straßenfassaden weisen dekorative Gliederungen aus Sandstein auf und sind in den Obergeschossen oft mit Klinkern verblendet. An der Rückseite zum Hof finden sich dagegen oft nur einfache Putzfasaden mit Sandstein-Fenstergerämen.



#### Beurteilung

Da Blockrandbebauungen einen geringeren Außenwandanteil als die freistehenden Bauweisen aufweisen, sind diese Bauten bereits im Ausgangszustand energieeffizienter. Der Jahres-Holzenergiebedarf würde unter den festgelegten Randbedingungen hier mit ca. 90 kWh/m<sup>2</sup> errechnet. Darüber hinaus zeichnen sich die Bauten der Fallgruppe C.2 gegenüber der Gruppe C.1 durch massivere Konstruktionen und größere Haustiefen aus. Damit ist auch das absolute Einsparpotenzial von Dämmmaßnahmen hier nochmals etwas geringer. Die Maßnahmen zur außen liegenden Außenwanddämmung sind zudem im Bereich der Straßenfassade nur bedingt denkmalverträglich; anders sieht es bei den oft schlichten Hoffassaden aus. Energetisch effizient und denkmalverträglich schneidet die Abdichtung der Gebäudehülle [3a] ab. Höhere Einsparungen liefern der Einbau von Zusatzfenstern [3a] und die Optimierung der Anlagentechnik [3], deren Denkmalverträglichkeit noch positiver beurteilt wird (Kat. III+).



Abb. 28/30 Dresden, Latzstraße 3, vor und nach der Sanierung, keine wesentlichen Änderungen im Erscheinungsbild

Beispiel:  
Mehrgeschossige  
Reihenwohnhäuser in  
Blockrandbebauung

Einsparpotenzial  
Verbrauchskosten Endenergie:

- I niedrige Energieeffizienz
- II mittlere Energieeffizienz
- III hohe Energieeffizienz

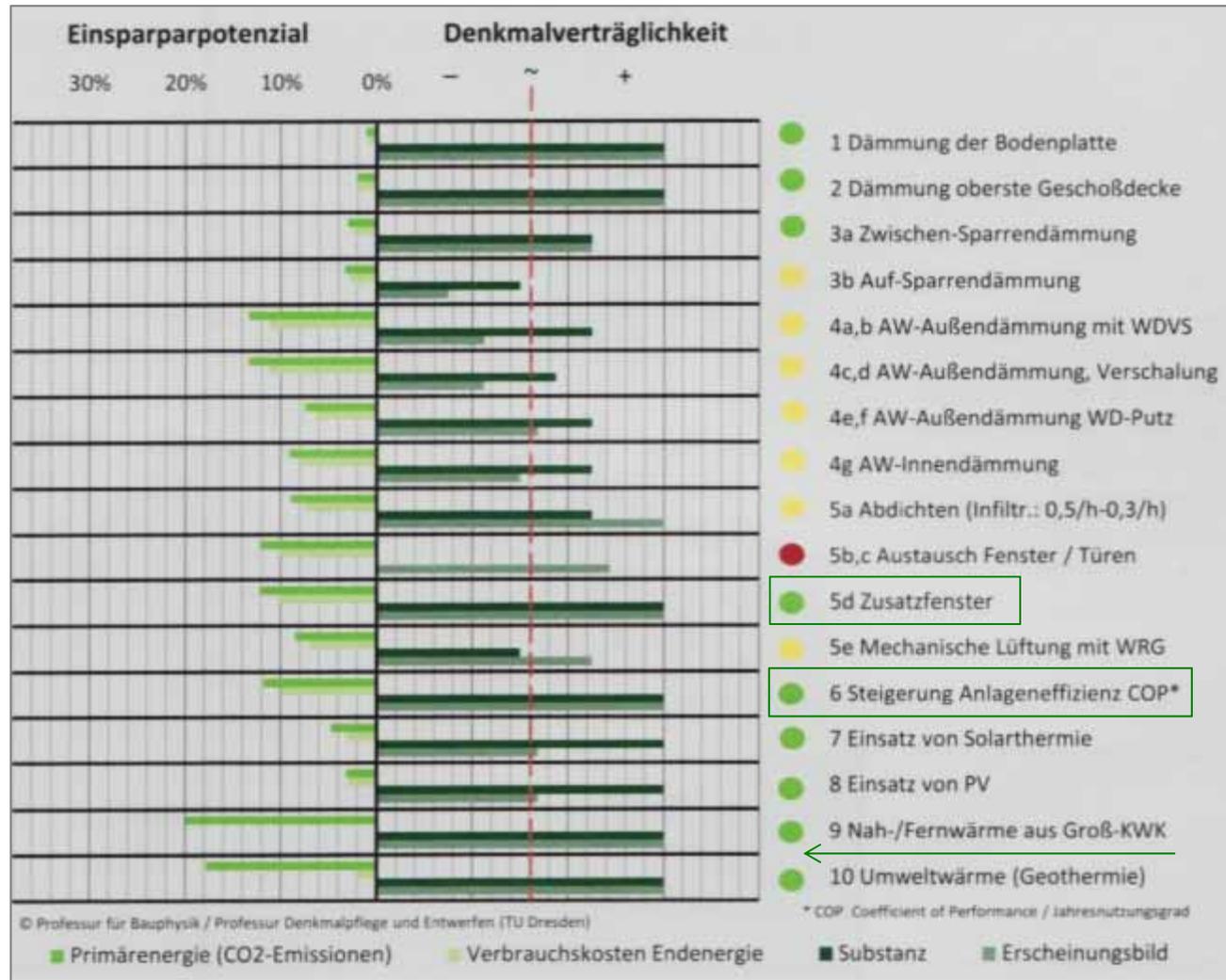
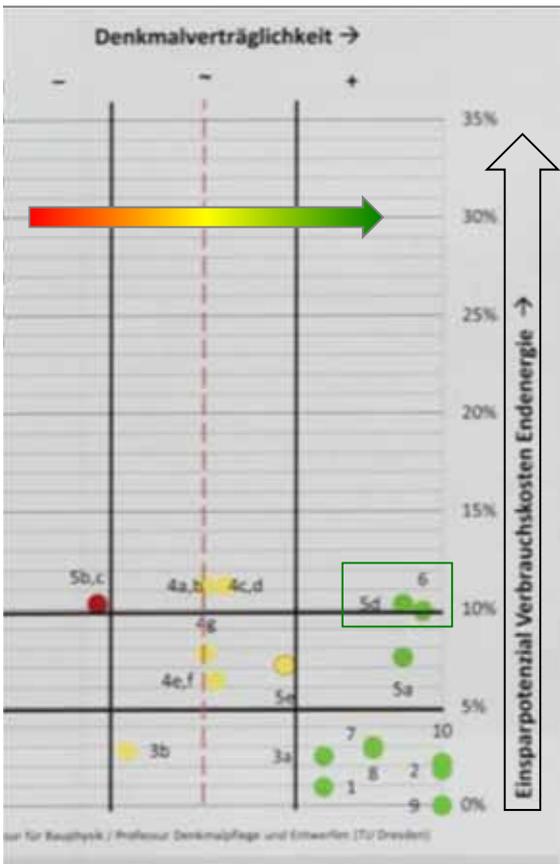
Beurteilung der  
Denkmalverträglichkeit:

- kaum verträglich ●
- ~ bedingt verträglich ●
- + gut verträglich ●

Mittelwerte der Untersuchungsergebnisse von jeweils zwei Fallbeispielen der Fallgruppe.

### Energieeinsparung / Denkmalverträglichkeit

Bsp.: Mehrgeschossige  
Reihenwohnhäuser in  
Blockrandbebauung



### Bezahlbare Behaglichkeit

### Drei Beispiele – Ein Material

- **Ausbildung**  
**Berufsbildungszentrum in Duderstadt (Niedersachs.)**
  - **Bürgerinitiative**  
**Fachwerkmusterhaus in Wanfried (Hessen)**
  - **Privates Engagement**  
**Gutshof in Dummerstorf (Mecklenburg-Vorpommern)**
- 
- **Lehm**  
**Ein natürlicher,  
dem Denkmal gerecht werdender Baustoff**



[m]

### Aus- und Weiterbildung

Berufsbildungszentrum  
in Duderstadt (Nieders.)



[m]

**Bürgerinitiative**

**Fachwerkmusterhaus in Wanfried (Hessen)**



[m]



# Prof. Dr.-Ing. Georg Maybaum

## Alternative Energiekonzepte im Denkmalbestand

### Privates Low - Budget - Engagement

Tadelakt im Badezimmer



Gutshof in  
Dummerstorf  
(Mecklenburg-  
Vorpommern)



### Privates Low-Budget - Engagement

Gutshof in  
Dummerstorf  
(MVP)

[m]



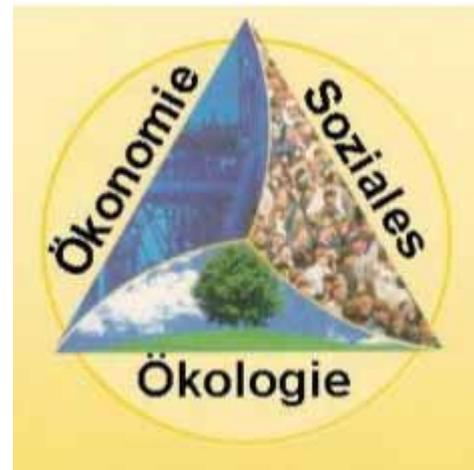
### Nachhaltigkeit eines Bestandsgebäudes

#### Lebenszyklusanalyse

- Ressourcenverbrauch beim Bau (+++)
- Energieverbrauch im Betrieb (+-)
- Recyclingfähigkeit (++)

[m]

Haderer

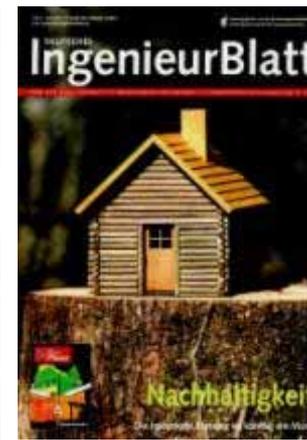


Tripple-Bottom-Line-Ansatz  
1994 John Elkington

#### Qualitäten

- (geschütztes) Kulturgut
- Individuelles Wohnen
- Lage und Grundstück

### Nachhaltigkeit, aus Sicht der Architekten, Immobilienwirte und Ingenieure



### Energieeffizienz über Dezentralisierung

#### Quartierskonzepte

### Die Kraft-Wärme-Kopplung kann im Wohnhaus manche Dämmung sparen

Eine hocheffiziente Kraft-Wärme-Kopplung kann eine „übermäßige“ Gebäudedämmung „von bis zu zwanzig Zentimeter Dämmstärke“ überflüssig machen und trotzdem kann die gleiche Primärenergieeinsparung erreicht werden. ...

... mit elektrischen Wirkungsgraden von bis zu 60 Prozent könne die „dezentrale“ Stromerzeugung mit dem besten Referenzsystem der zentralen Stromerzeugung, einem Gas- und Dampfturbinenkraftwerk, konkurrieren“.

● **„Energetische Stadtsanierung“**: Unter diesem Namen vergibt die KfW nun Zuschüsse für die Erstellung integrierter Quartierskonzepte für energetische Sanierungen.

[m]



Holz – Heiz – Kraftwerk  
seit Nov. 2011 am Netz



### Energieeffizienz über Vernetzung

#### Smart Homes

- Intelligente Haustechnik
  - digital vernetzte Steuerung
- Angebots- und bedarfsoptimierter Betrieb
  - Strom, Wärme
- Nutzerangepasste Profile
  - niederschwellige Bedienbarkeit



### Energieeffizienz über Vernetzung

#### Smart Grids

- Intelligente Energiebereitstellung  
digital vernetzte Steuerung
- Angebots- und bedarfsoptimierter Betrieb  
Strom, Wärme

[m]

Folie 23

#### Vitale Relevanz



#### Das Elektroauto als Strom-Makler

Das Elektroauto soll nicht nur Strom verbrauchen, sondern auch ins Netz abgeben und als Speicher dienen.

#### Vision von Siemens

**Smart Home** Elektrische Geräte schalten sich situationsgerecht ab

**Solarcarport** Fotovoltaik auf dem Dach erzeugt sauberen Strom

**Smart E-Car** Das Elektroauto verdient Geld mit dem Maken von Strom

**Smart Grid** Das Stromnetz gleicht Lastschwankungen aus



### Fazit



[m]

- **Die Konventionelle Energiegewinnung**
  - ist nur noch begrenzt optimierbar
- **Die Alternative Energiegewinnung**
  - ist nur begrenzt ausbaubar
- **Die Wasserkraft und die Forstwirtschaft**
  - erscheinen entwicklungsfähig

„Auch Baudenkmale müssen und werden ihren Beitrag zum Umweltschutz leisten – aber nicht alle gleichermaßen. Es muss Baudenkmale geben dürfen, die einen kleineren Klimabeitrag leisten können und solche, die einen größeren Beitrag leisten können. Der Ruf nach mehr Differenzierung scheint mir nötig.“

- **Die Energetische Optimierung des Denkmalbestandes ist unverzichtbar.**  
Dazu können gehören
  - die moderate Innendämmung
  - die (quartiersbezogene) Kraft-Wärme-Kopplung
  - die intelligente Vernetzung
    - im Haus: *smart homes*
    - im Netz: *smart grids*