

„Energetisches und solares Bauen in Alt- und Neubaugebieten“

Univ.- Prof. Dr.- Ing. M.N. Fisch



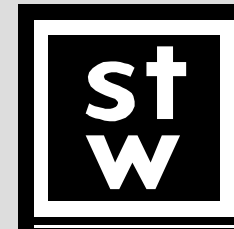
Energy Design Group - MNF



TU Braunschweig
IGS Institut für Gebäude- und Solartechnik
Univ. Prof. Dr.-Ing. M. Norbert Fisch
Mühlenpfordtstraße 23
38106 Braunschweig



EGS-plan Ingenieurgesellschaft
Gropiusplatz 10
70563 Stuttgart



Steinbeis-Transferzentrum
Energie-, Gebäude- und Solartechnik
Gropiusplatz 10
70563 Stuttgart



energydesign braunschweig
Mühlenpfordtstraße 23
38106 Braunschweig



energydesign asia
Dubai - Shanghai

Europe

Asia

Wo kommen wir her?



ITW Uni Stuttgart



STZ - EGS



IGS TU Braunschweig



EGS-plan



Solarcity Hamburg-Bramfeld (1996)

An aerial photograph of the Solarcity Hamburg-Bramfeld residential area. The image shows a dense cluster of terraced houses with dark roofs, many of which have solar panels installed. The houses are arranged in rows, with green spaces and trees interspersed. A winding river or stream flows through the upper part of the image, surrounded by lush greenery. The overall scene depicts a well-planned, sustainable residential development.

Residential area	Hamburg-Bramfeld
Building type	Terraced houses
Number of buildings	124
Thermal insulation standard	ca. 70 kWh/m ² a
Total living area	14.800 m ²
Collector area	2.920 m ²
Solar fraction	dimensioning 49%
Storage volume	4.500 m ³ (hot-water-storage)

Solarcity Hamburg- Bramfeld (1996)

Energetisches und solares Bauen in Alt- und Neubaugebieten



Solarcity Hannover- Kronsberg – EXPO 2000

106 WE , 1350 m², 2.750 m³





Solarcity Neckarsulm - Amorbach



GM-
Anlage

Heizzentrale

Turnhalle

Schule

Senioren

Speicher

Wohngebäude nach Passivhaus- Standard

Energetisches und solares Bauen in Alt- und Neubaugebieten



← Wohnsiedlung „Ulm – Wanne“
EXPO 2000 Hannover

↓ Mehrfamilienhaus (2005)
Wohnsiedlung „Hogenmoor“,
Hamburg



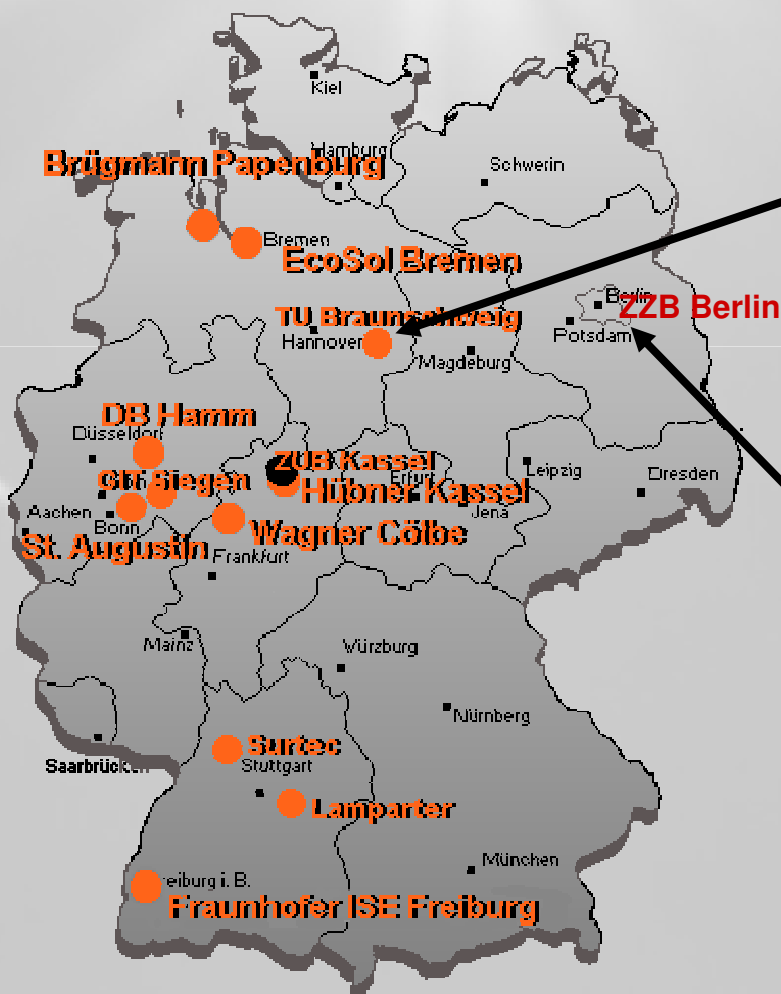
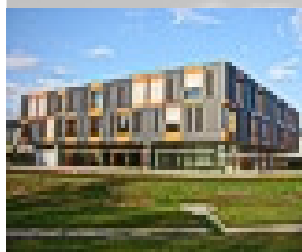
Nichtwohngengebäude - Bürogebäude



Energieeffiziente Nichtwohngebäude

Forschungsvorhaben EnOB (BMWi)

Energetisches und solares Bauen in Alt- und Neubaugebieten



Schulen



Regenbogenschule Wolfsburg



Gymnasium Josephinum Hildesheim



Hohe Landwehr Hamburg

Museen



Städtisches Museum Braunschweig



Kunsthalle Hamburg



Neue Pinakothek München

Bürogebäude



VersorgungsAG Aschaffenburg

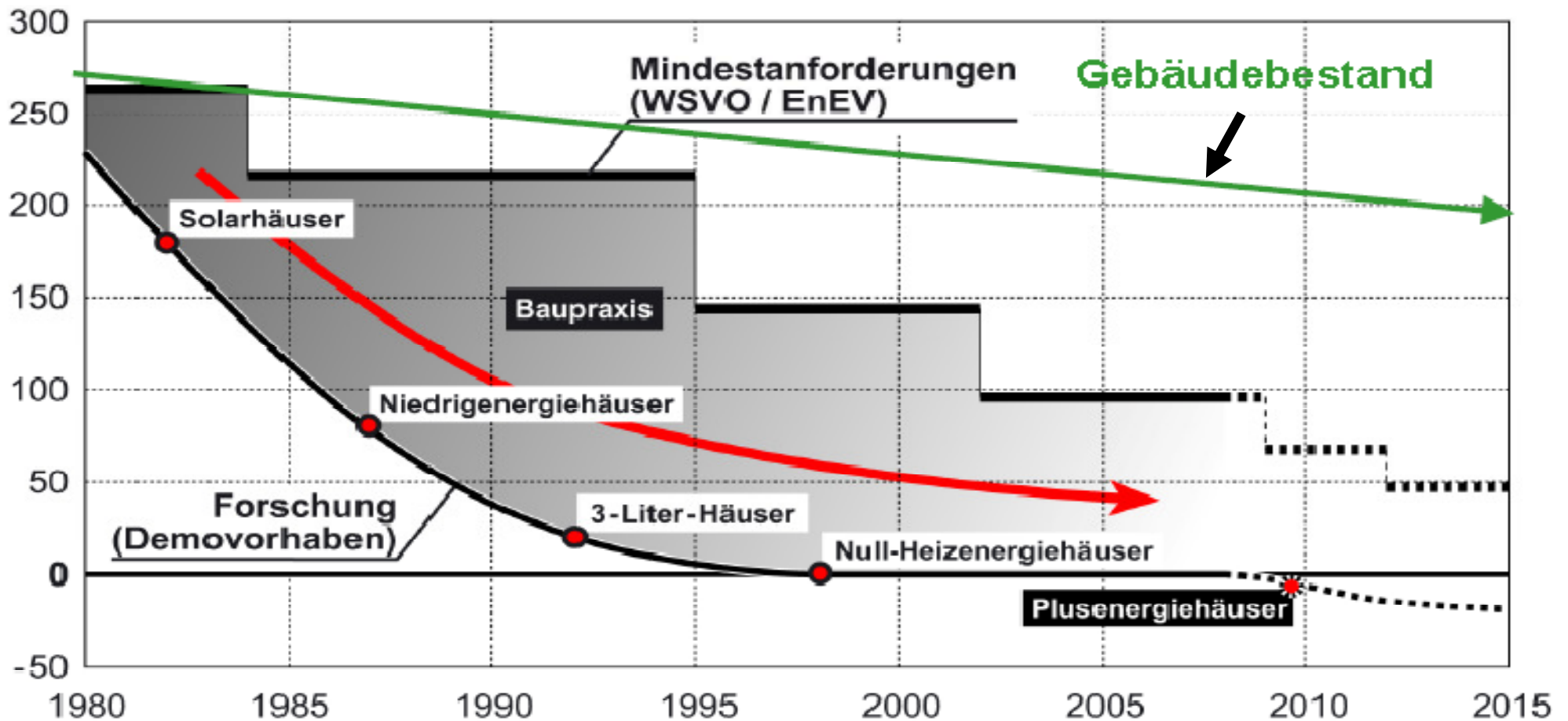


Forumsgebäude Braunschweig



Rathaus Neubau Braunschweig

Primärenergiebedarf – Heizung [kWh/m²a]



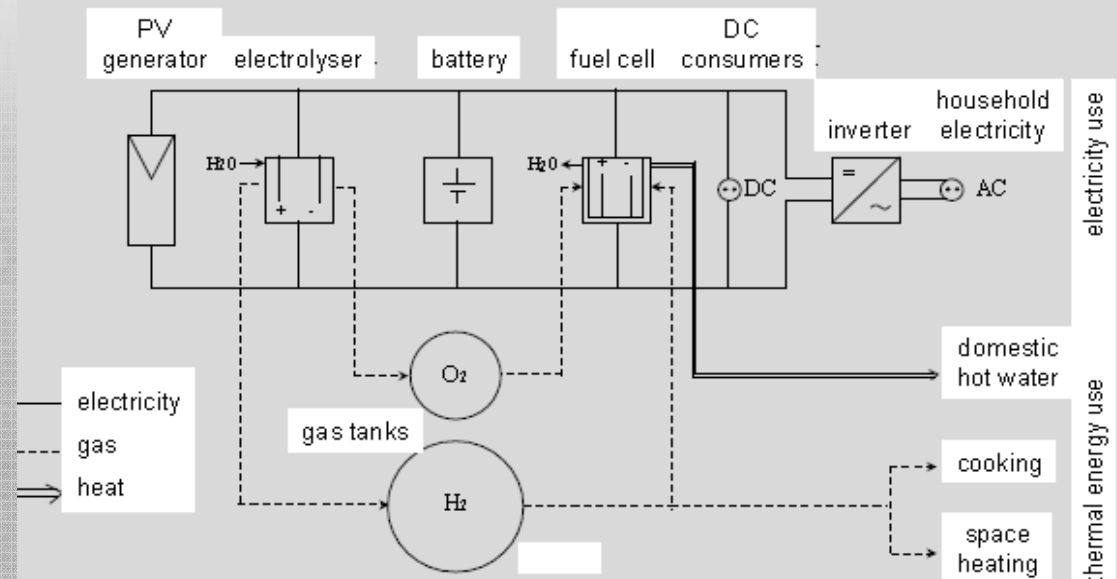
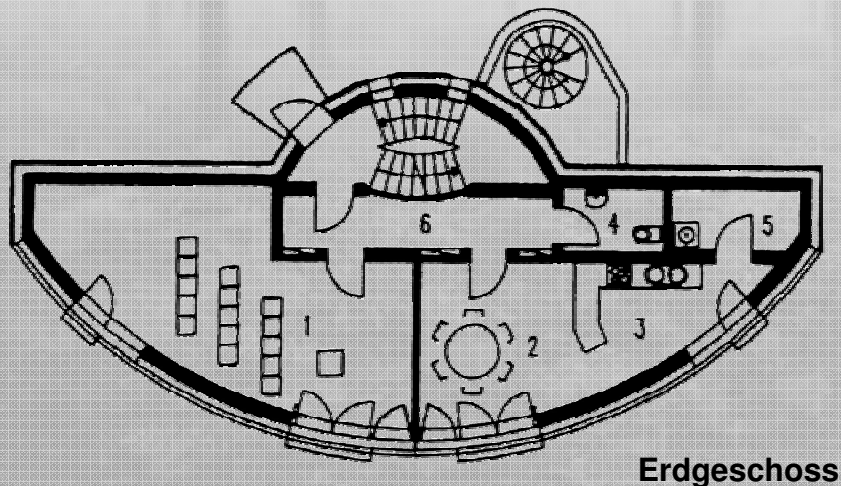
Solarenergie- Selbstversorger „Solarhaus Freiburg“ (1991)

Energetisches und solares Bauen in Alt- und Neubaugebieten



Transparente Wärmedämmung

Form follows energy!



Im Dschungel von Förderungen und Gesetzen

Energetisches und solares Bauen in Alt- und Neubaugebieten

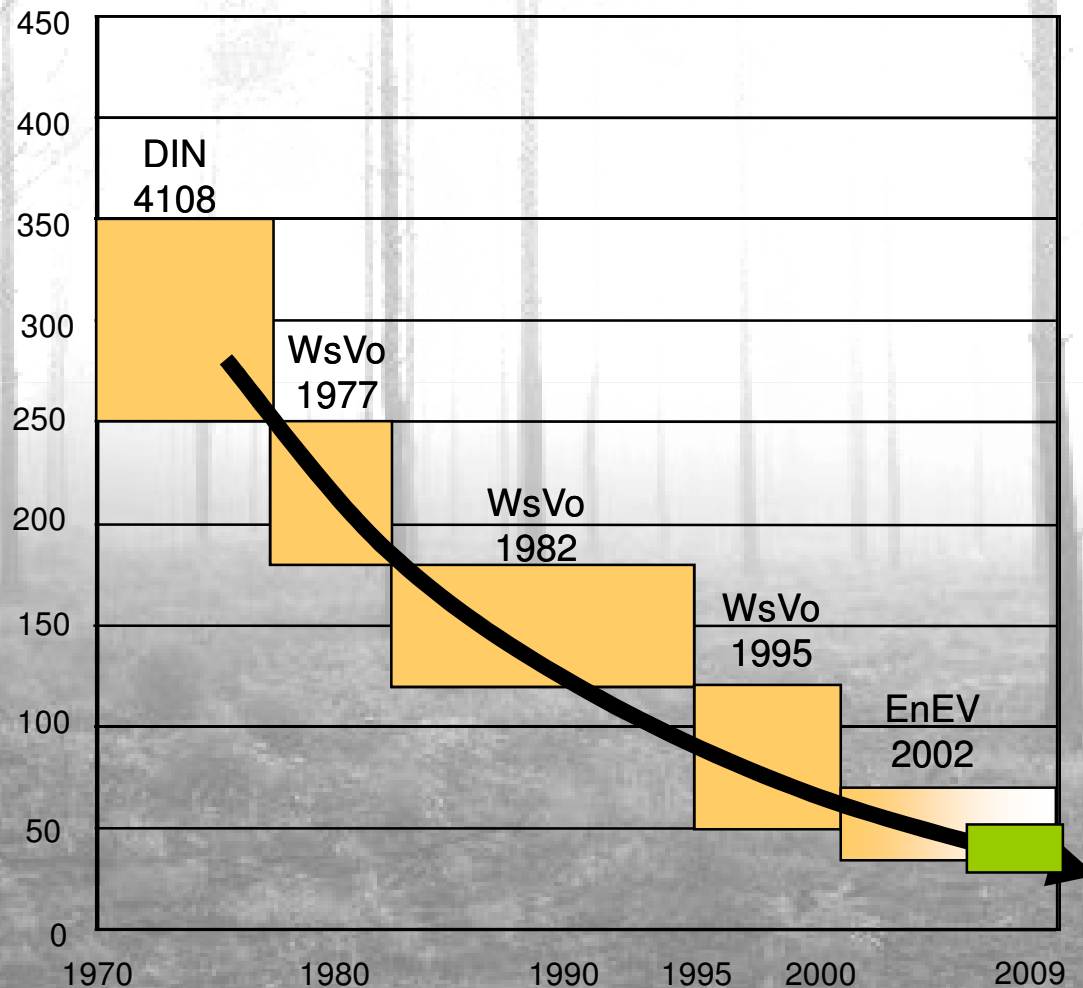


Von der Wärme- zur Energieeinspar- Verordnungen

Energetisches und solares Bauen in Alt- und Neubaugebieten



Jährlicher Energiebedarf – Heizung (kWh/(m²a))



Energiebedarf

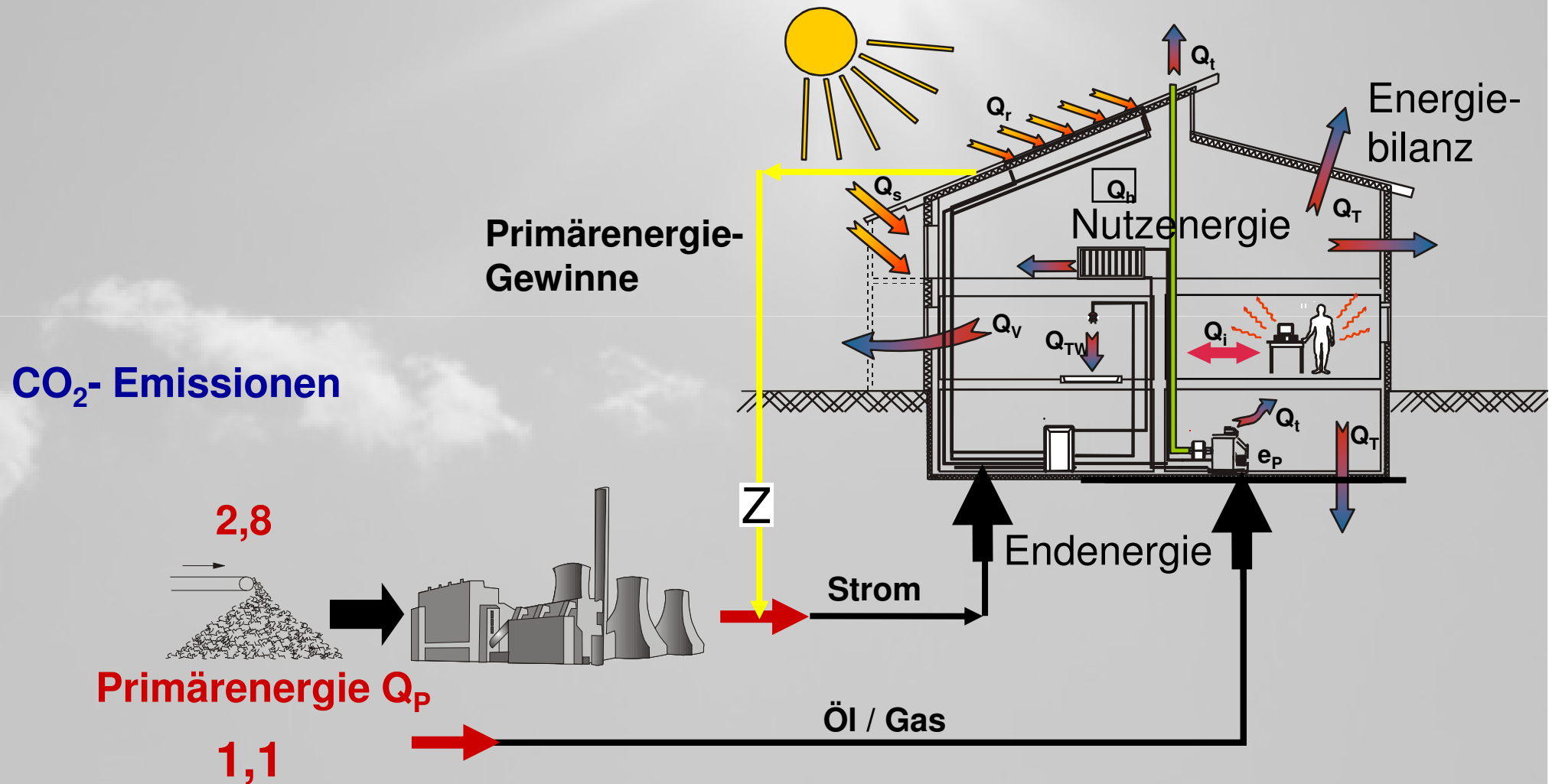
Lüftung
Kühlung
Beleuchtung



**EnEV 2007/2009
Primärenergie**

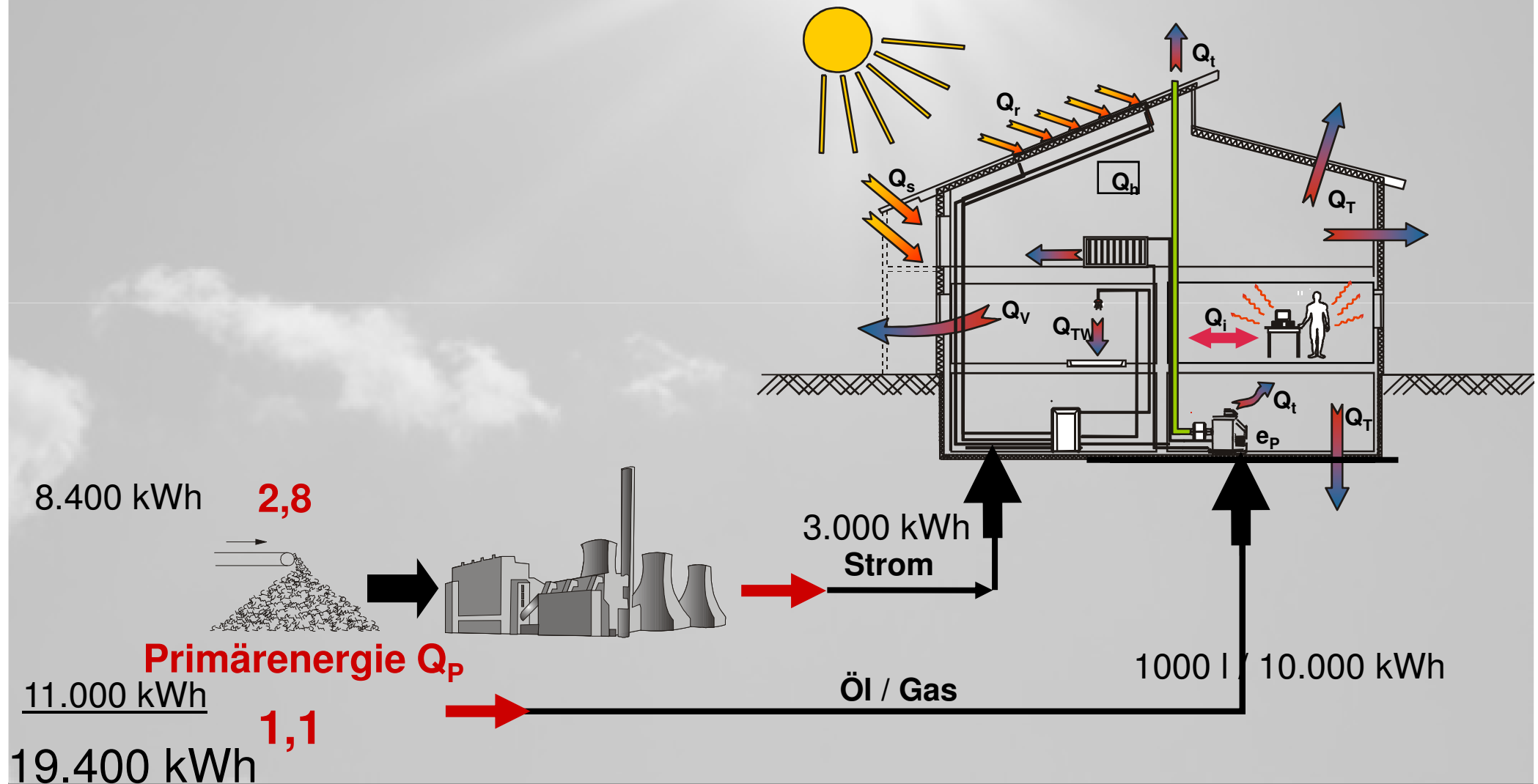
Definition von Endenergie und Primärenergie

Energetisches und solares Bauen in Alt- und Neubaugebieten



Definition von Endenergie und Primärenergie

Energetisches und solares Bauen in Alt- und Neubaugebieten



ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Erstellt am: Aushang

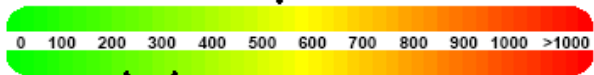
Gebäude

Hauptnutzung / Gebäudekategorie	
Adresse	
Baujahr Klimaanlage	
Nettogrundfläche	

Bedarf - Verbrauch ?

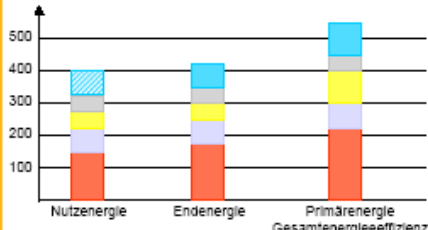
Primärenergiebedarf „Gesamtenergieeffizienz“

↓ Dieses Gebäude: kWh/(m²·a)



EnEV-Anforderungswert Neubau | EnEV-Anforderungswert modernisierter Altbau

Aufteilung Energiebedarf



Kühlung elektr. Beleuchtung

Lüftung

Eingebaute Beleuchtung

Warmwasser

Heizung

Aussteller

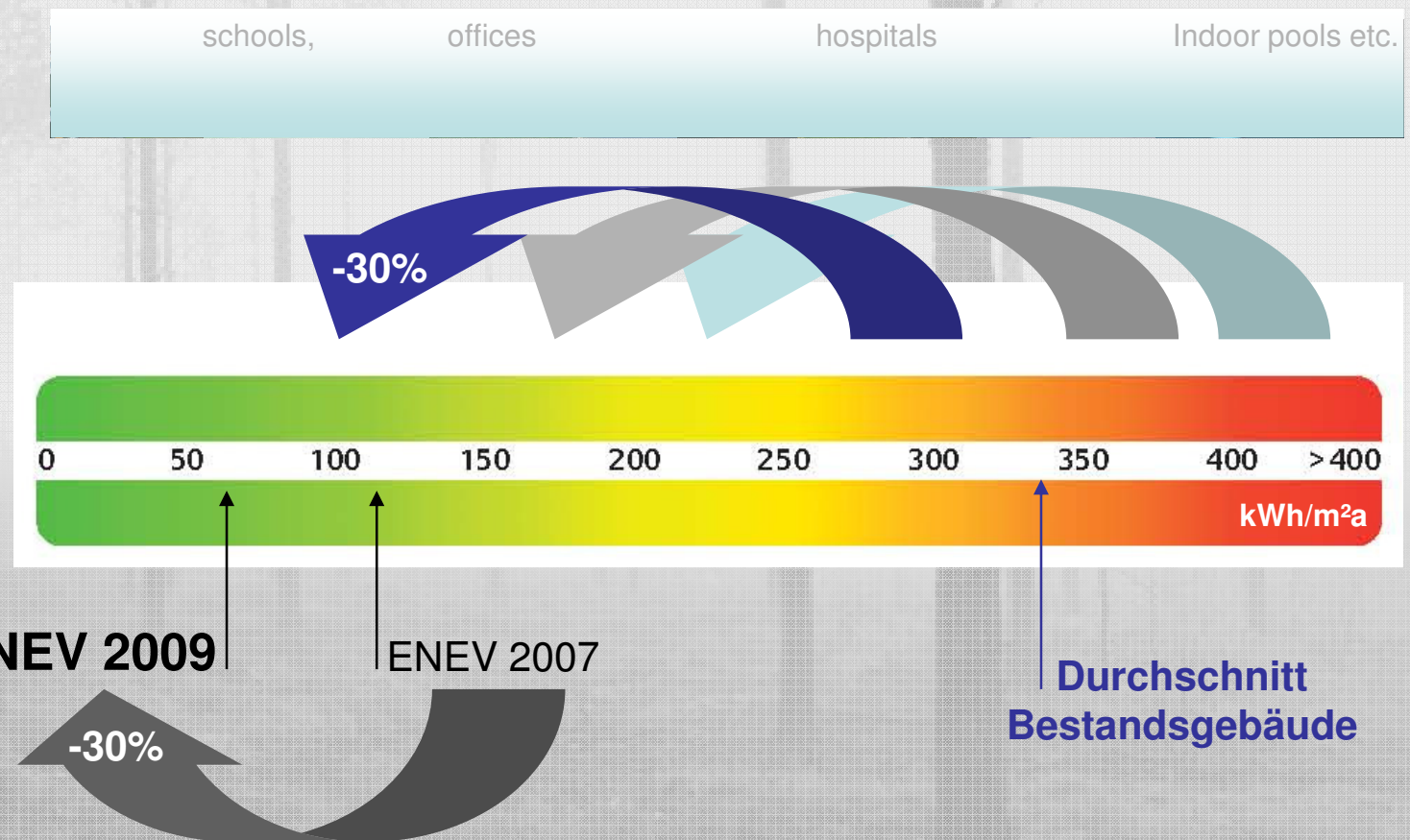
Unterschrift des Ausstellers



30 % Verschärfung durch die EnEV 2009

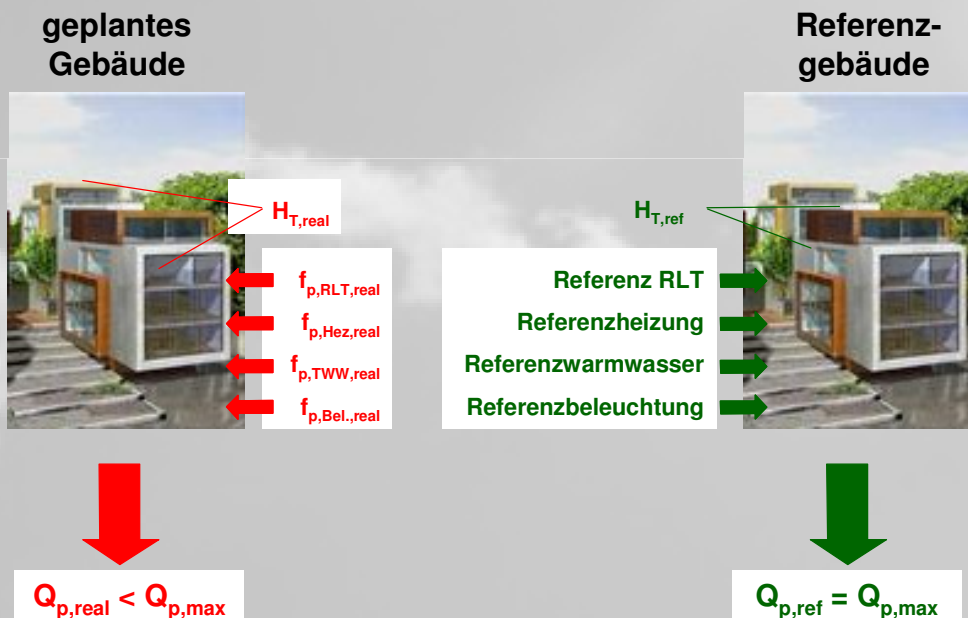
Energetisches und solares Bauen in Alt- und Neubaugebieten

Nichtwohngebäude



Wohngebäude

Verschärfung des Anforderungsniveaus
neue **Berechnungsmethode** für Wohngebäude



Ziele

ca. 30%

verringertes Energiebedarfe

Referenzgebäudeverfahren
für Wohngebäude

Einbindung
erneuerbarer Energien
(EEWärmeG)

Keine Abhängigkeit von A/V_e mehr !

└ Verschärfung der energetischen Anforderungen an Außenbauteilen:

└ Entwicklung der Höchstwerte für verschiedene Bauteile im Gebäudebestand:

Bauteil	Anforderung an den max. Wärmedurchgangskoeffizient in W/(m²K)				
	Altbau Anforderungen (bedingte Anforderungen)				
	WSVO 1977	WSVO 1982	WSVO 1995	EnEV 2002/ 2004/ 2007	EnEV 2009
Außenwand				0,35/ 0,40	0,24
Fenster				1,7	1,3
Geschossdecke, Decke gegen Außenluft, Dächer, Dach-schrägen				0,25/ 0,30	0,20/ 0,24
Kellerdecke, Decke/ Wände gegen unbeheizt				0,40/ 0,50	0,30/ 0,50

└ Alternative Energieversorgungssysteme gem. §5:

- └ Gebäudenutzfläche > 50 m²
- └ technische, ökologische, wirtschaftliche **Einsetzbarkeit** vor Baubeginn **überprüfen**
- └ Insbesondere Einsatz Erneuerbarer Energien
 - └ Kraft-Wärme-Kopplung
 - └ Wärmepumpen
 - └ Fern- und Blockheizung sowie -kühlung



ab 01.01.2009
Nutzungspflicht erneuerbare Energien

für
private

staatliche

oder gewerbliche
Eigentümer





Solarwärme

Kollektorfläche

1-2 WE $4\% \cdot A_N$

> 3 WE $3\% \cdot A_N$



Biomasse gasförmig



Biomasse fest

Wirkungsgrad >86%

Umweltwärme

Arbeitszahl > 3,5 bzw. 4

Abwärme aus KWK

Fernwärme aus KWK oder
erneuerbarer Energie

└ Wärmegesetz (EEWärmeG) 2009:

Weitere Ersatzmaßnahmen

└ 50% abwärme oder KWK

└ Unterschreitung der EnEV - Anforderungen um 15 %



2. Finanzielle Förderung: **Marktanreizprogramm**

└ 500 Mio. € pro Jahr

3. Wärmenetze:

└ erleichtert Ausbau von Wärmenetzen

└ Anschluss und die Nutzung kann vorgeschrieben werden

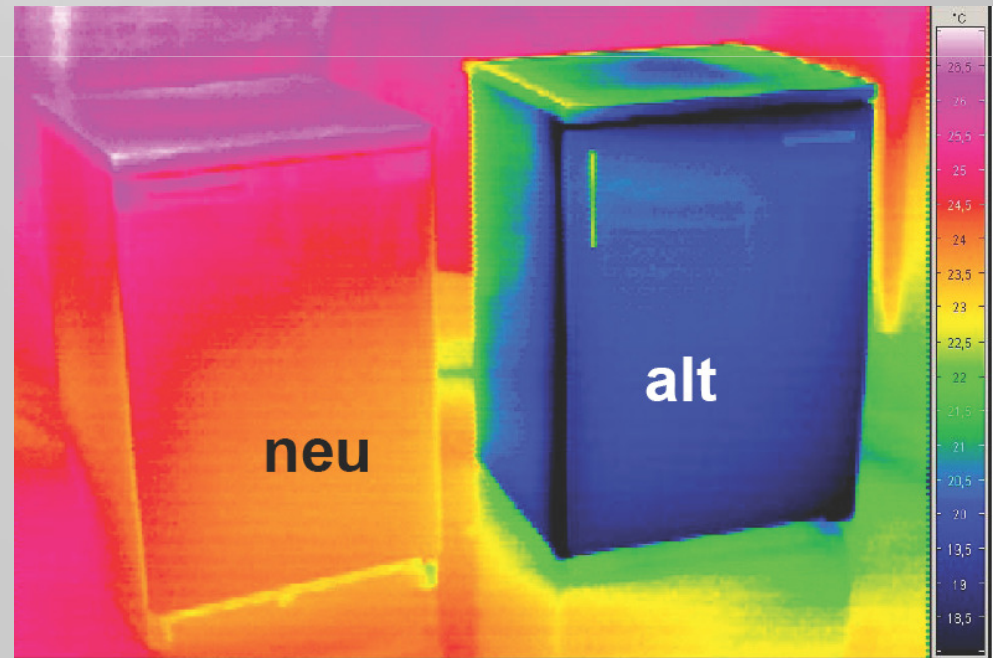
└ Austausch- und Nachrüstpflichten:

└ § 10a stufenweise Außerbetriebnahme von Nachtstromspeicherheizungen

- Wohngebäude > 3 WE
- Nicht-Wohngebäude > 500 m²

└ Heizkessen älter als 1978 abschalten

└ Dämmung der oberen Geschossdecke





Quelle: DIE ZEIT 10.07

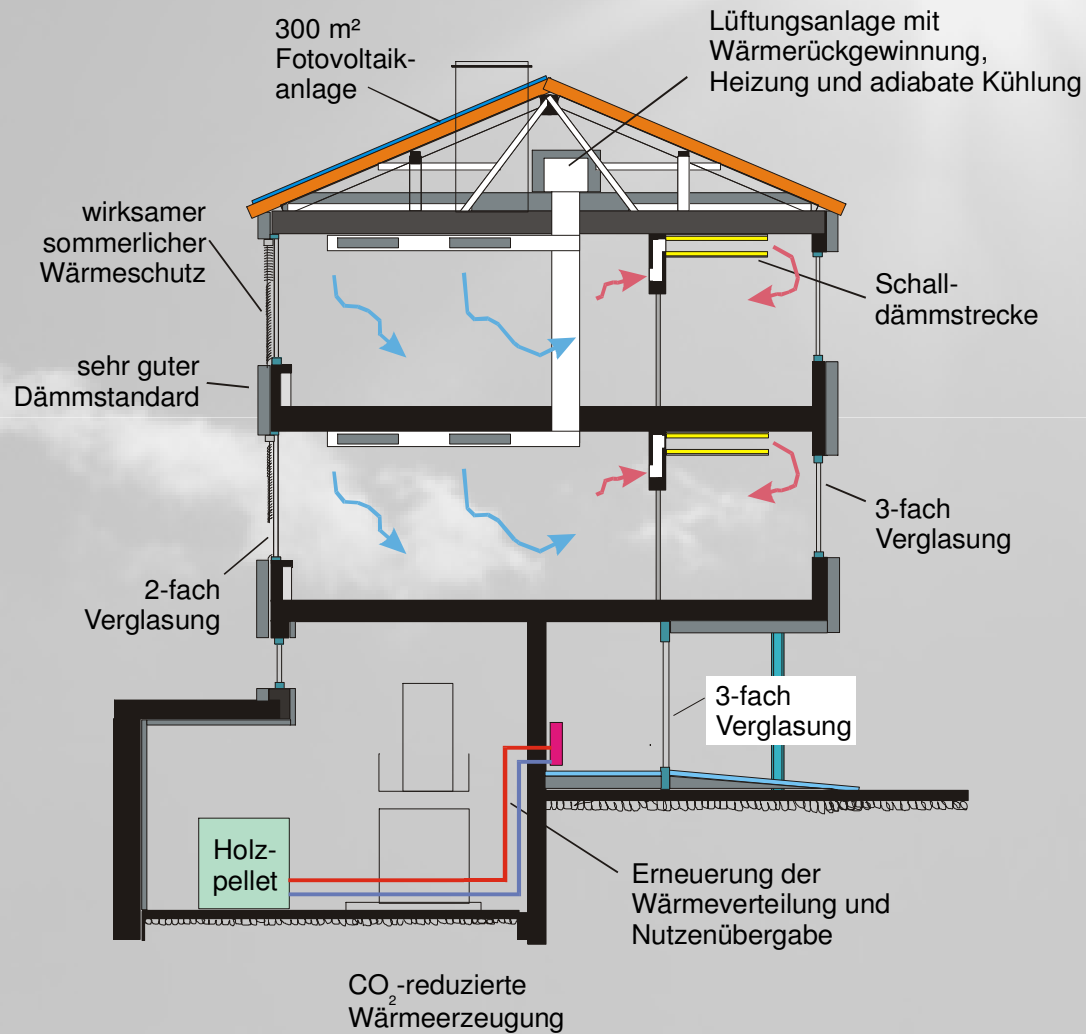
Sanierung der Eichendorfschule in Esslingen

Energetisches und solares Bauen in Alt- und Neubaugebieten



Sanierung der Eichendorfschule in Esslingen

Energetisches und solares Bauen in Alt- und Neubaugebieten



Tageslichtnutzung durch große Fenster und helle Raumgestaltung

energieeffiziente Beleuchtungstechnik

bedarfsgerechte Regelung der Haustechnik (Heizung, Lüftung, Beleuchtung)

Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung und Heizung im Gymnastikraum



Sanierung der Eichendorfschule in Esslingen

Energetisches und solares Bauen in Alt- und Neubaugebieten

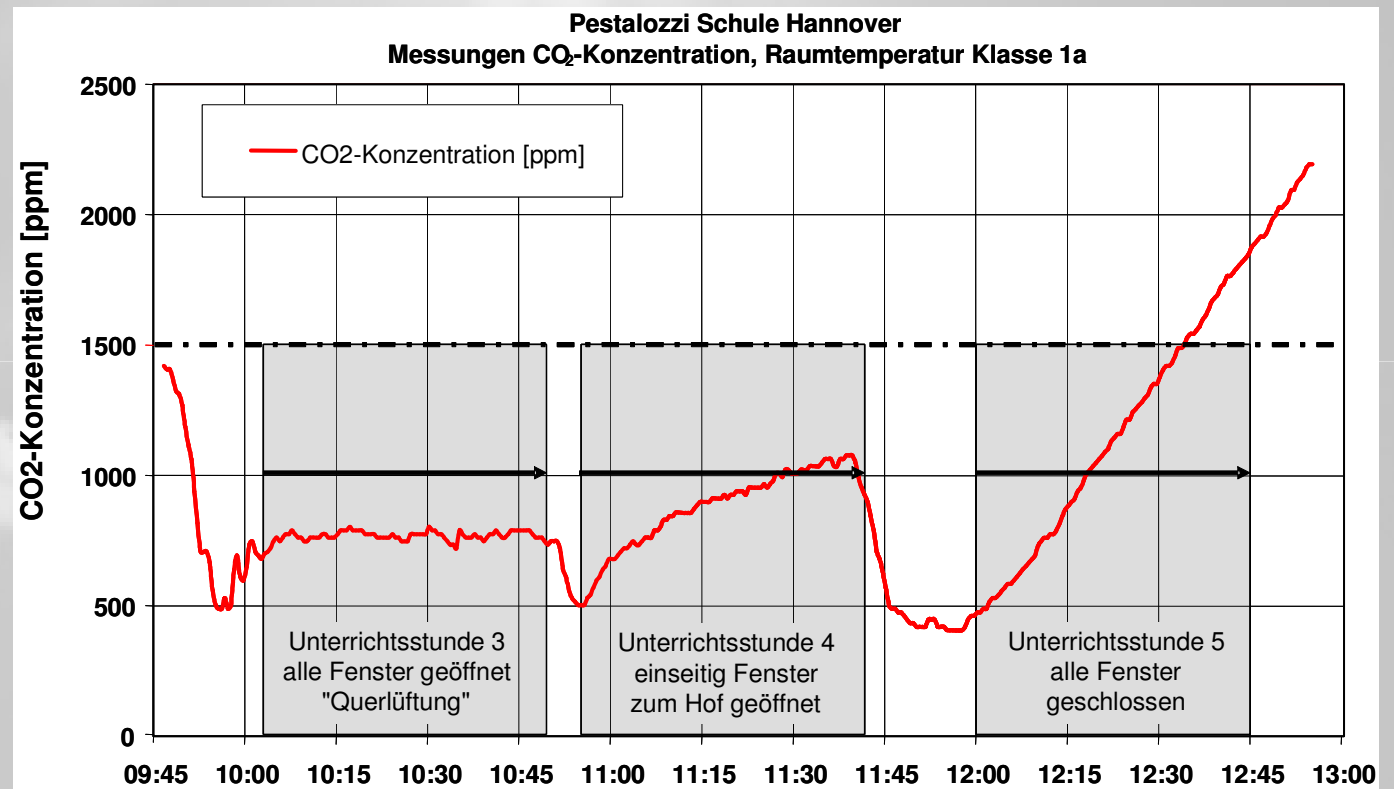
Photovoltaikanlage ca. 300 m²

Investitionskosten 280.000 €

vermiedener CO₂-Ausstoß 16,6 to/a

jährliche Einspeisevergütung 12.300 €

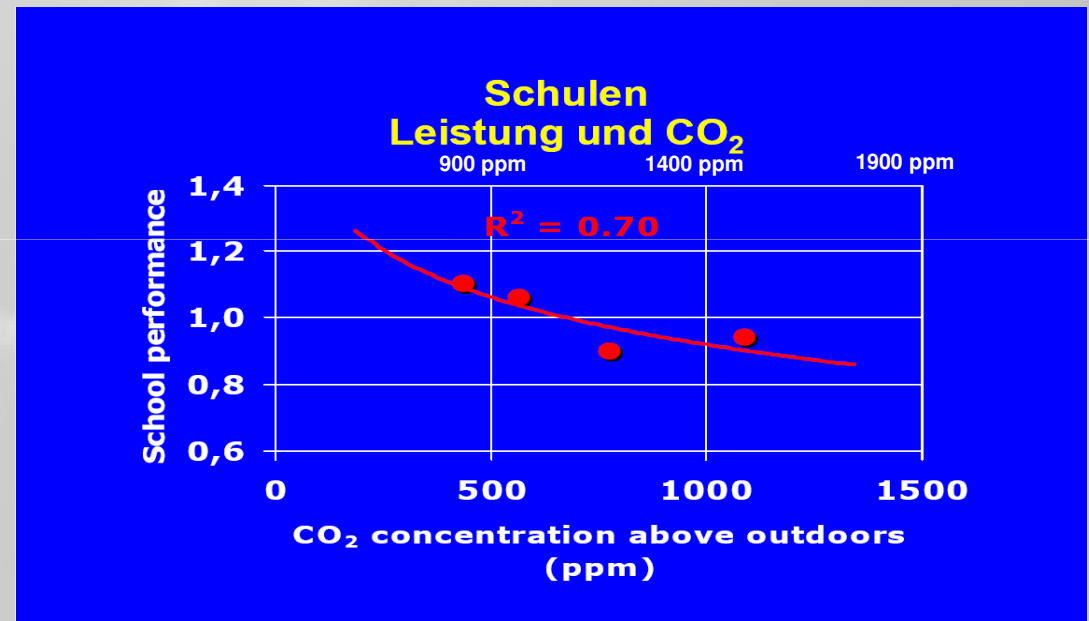




CO₂-Konzentration:

Messung im Unterricht bei verschiedenen Lüftungsvarianten

Dänische Schulstudie: Erhöhung der Lernleistung durch bessere Luftqualität



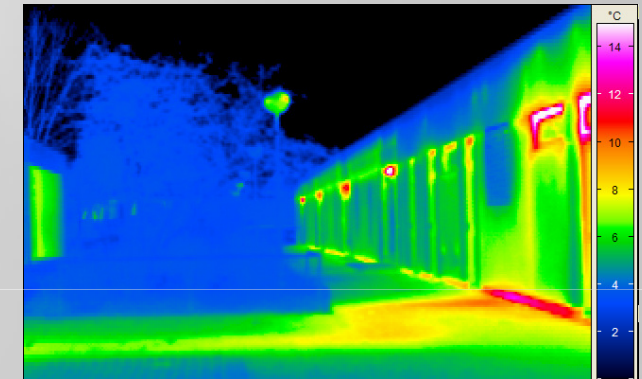
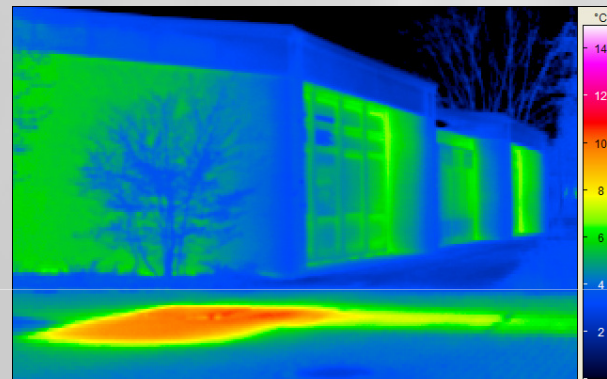
International Centre for Indoor Environment and Energy

Technical University of Denmark

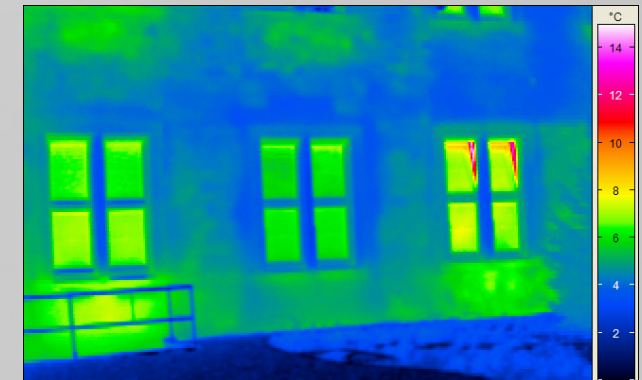
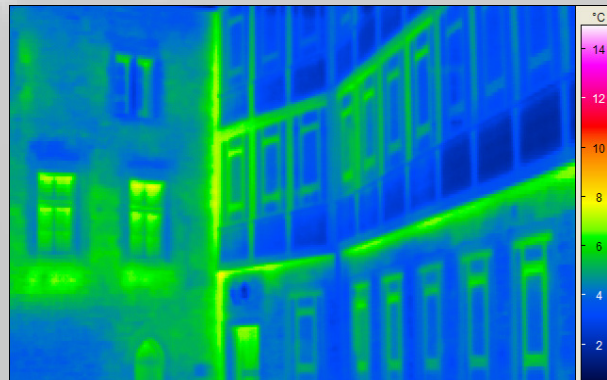
Prof. Dr. Bjarne W. Olesen



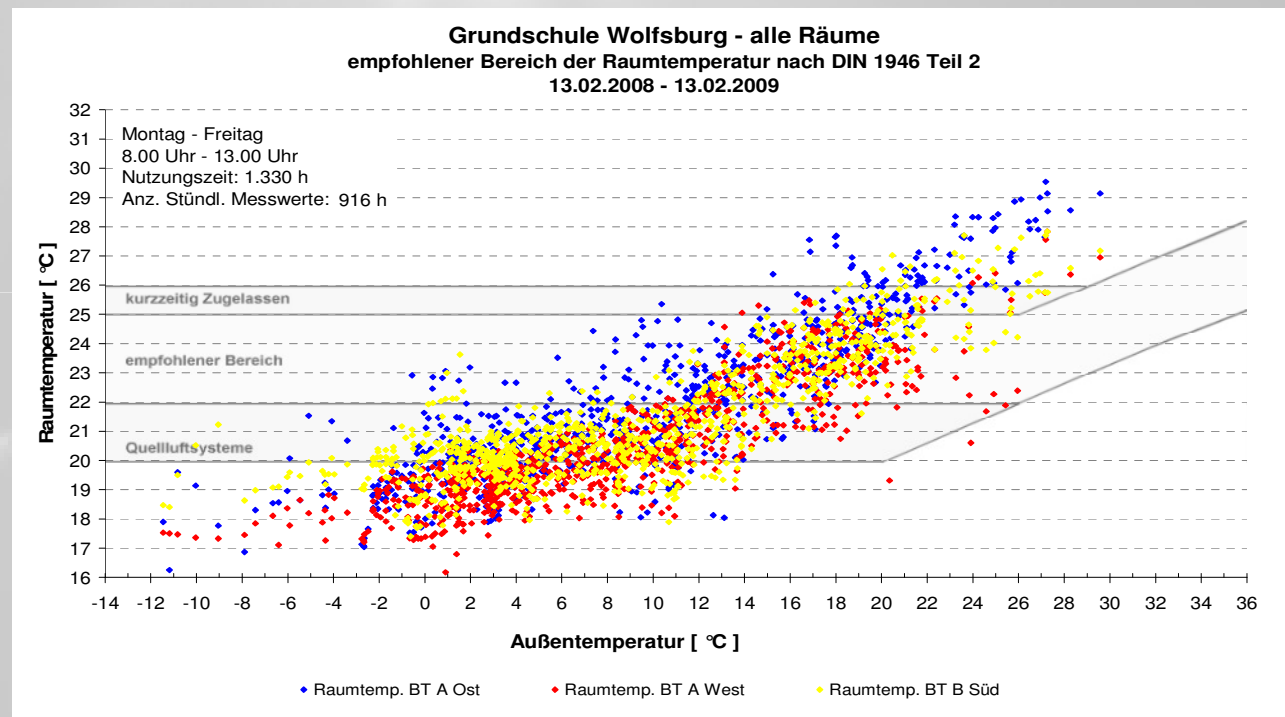
Nahwärmenetz



Historische Gebäude



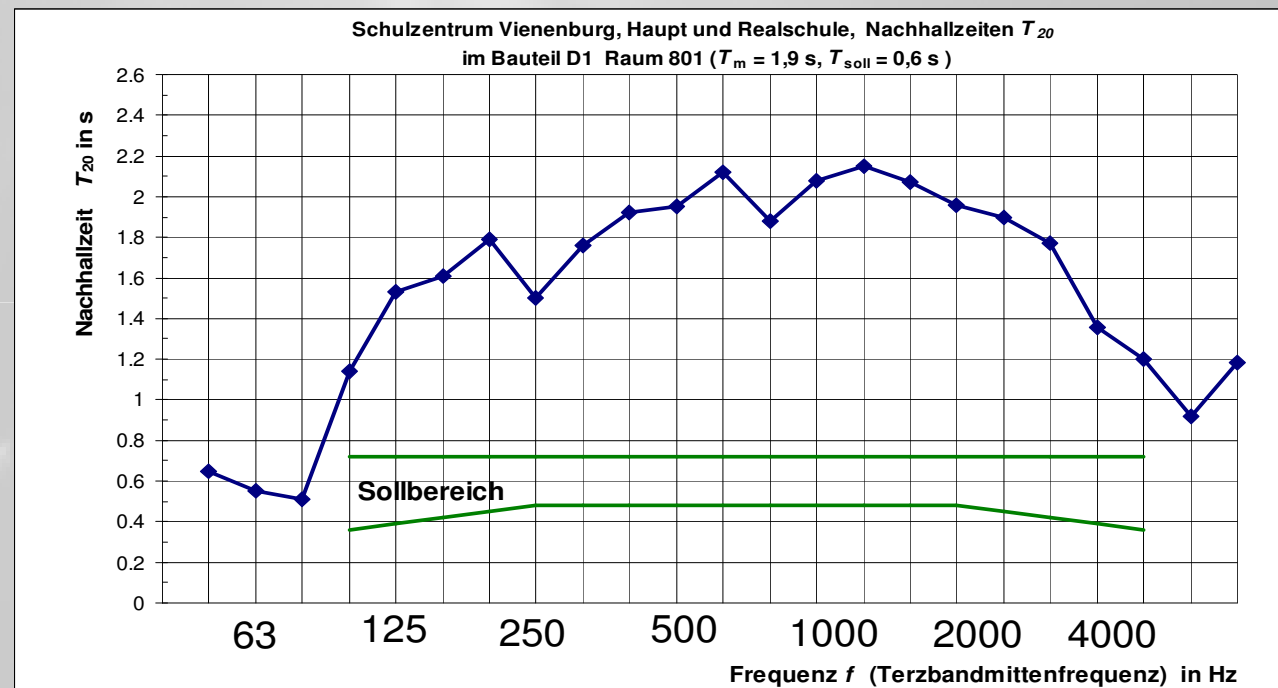
Raumtemperatur: Einschränkungen der thermischen Behaglichkeit



Winter: Unzureichende Heizleistung, schlechte Gebäudehülle, Notwendigkeit Fensterlüftung
Sommer: fehlender Sonnenschutz, gilt im Ganztagsbetrieb für alle Fassadenorientierungen

Akustik: Analyse des Nachhallzeitverlaufs im Unterrichtsraum

(Bsp. Vienenburg)

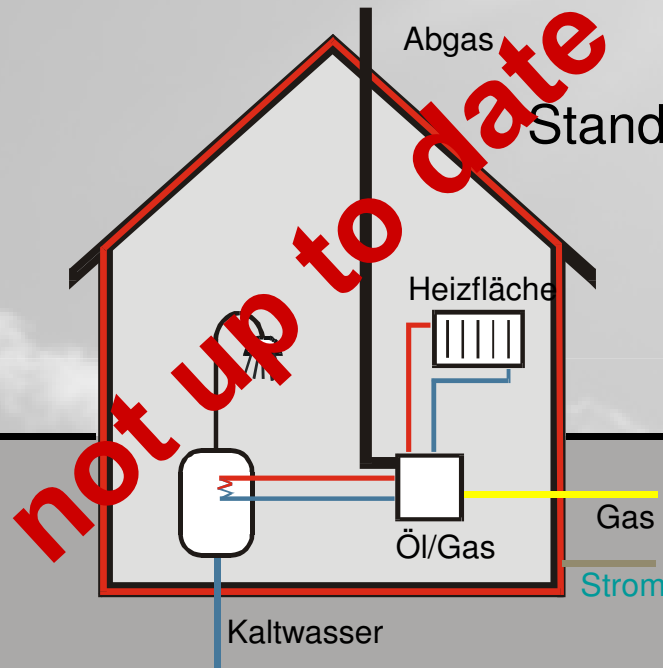


Akustisch unwirksame abgehängte Decke führt zu extrem hohen Nachhallzeiten ($T_m = 1,9$ s)

Akustische Sanierung: deutliche Verbesserung, Absenkung der Lärmpegel, verbesserte Sprachverständlichkeit

Neubau – Standard- Wohngebäude

Energetisches und solares Bauen in Alt- und Neubaugebieten



Standard Architektur-
und Energie-
Design



Different challenges but similar answers!!

Cold winters require energy
for heating

Hot climate requires energy
especially for cooling

Alt- und Neubaugebieten



both need
energy efficiency
and REN

