

Effizienz ist schon die halbe Wende

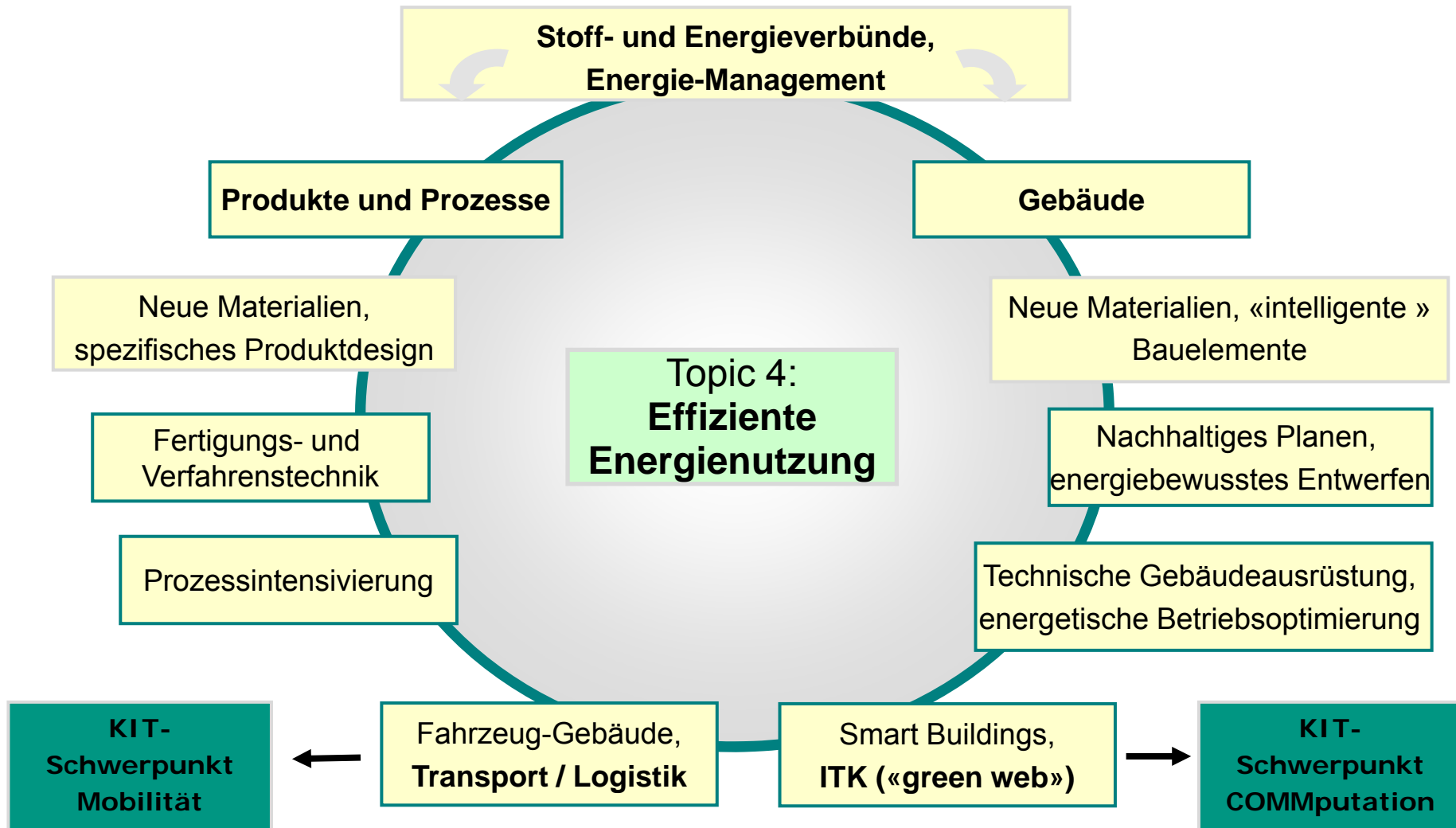
Andreas Wagner, Fachgebiet Bauphysik & Technischer Ausbau

KIT-ZENTRUM ENERGIE



Foto: Stadtwerke Bamberg Bäder GmbH

Tätigkeitsfelder des Topic 4



Was bedeutet die Energiewende für den Gebäudesektor?



Quelle: BMWi

Mit der Novelle der EnEV 2012 wird das Niveau „**klimaneutrales Gebäude**“ für Neubauten bis 2020 auf der Basis von primärenergetischen Kennwerten eingeführt.

Der daran ausgerichtete Sanierungsfahrplan für Gebäude im Bestand beginnt 2020 und führt bis 2050 stufenweise auf ein Zielniveau einer **Minderung des Primärenergiebedarfs um 80 Prozent**.

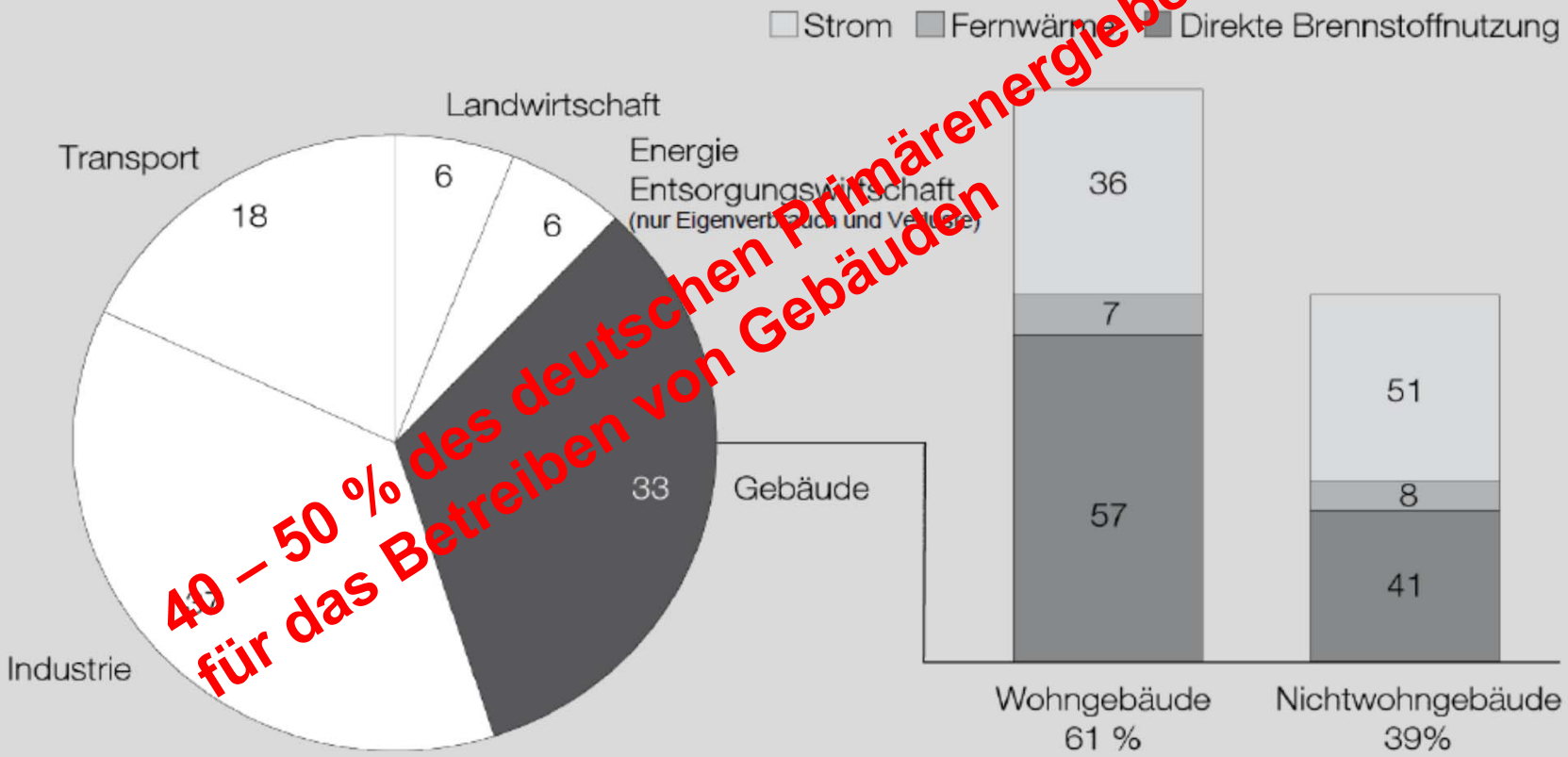
Das geltende **Wirtschaftlichkeitsgebot** ist dabei einzuhalten.

Energiekonzept 9/2010

→ **Gebäudesektor: hoher Stellenwert im 6. Energieforschungsprogramm des BMWi (EnOB, EnEff:Stadt, EnEff:Campus, ...)**

Wo stehen wir heute?

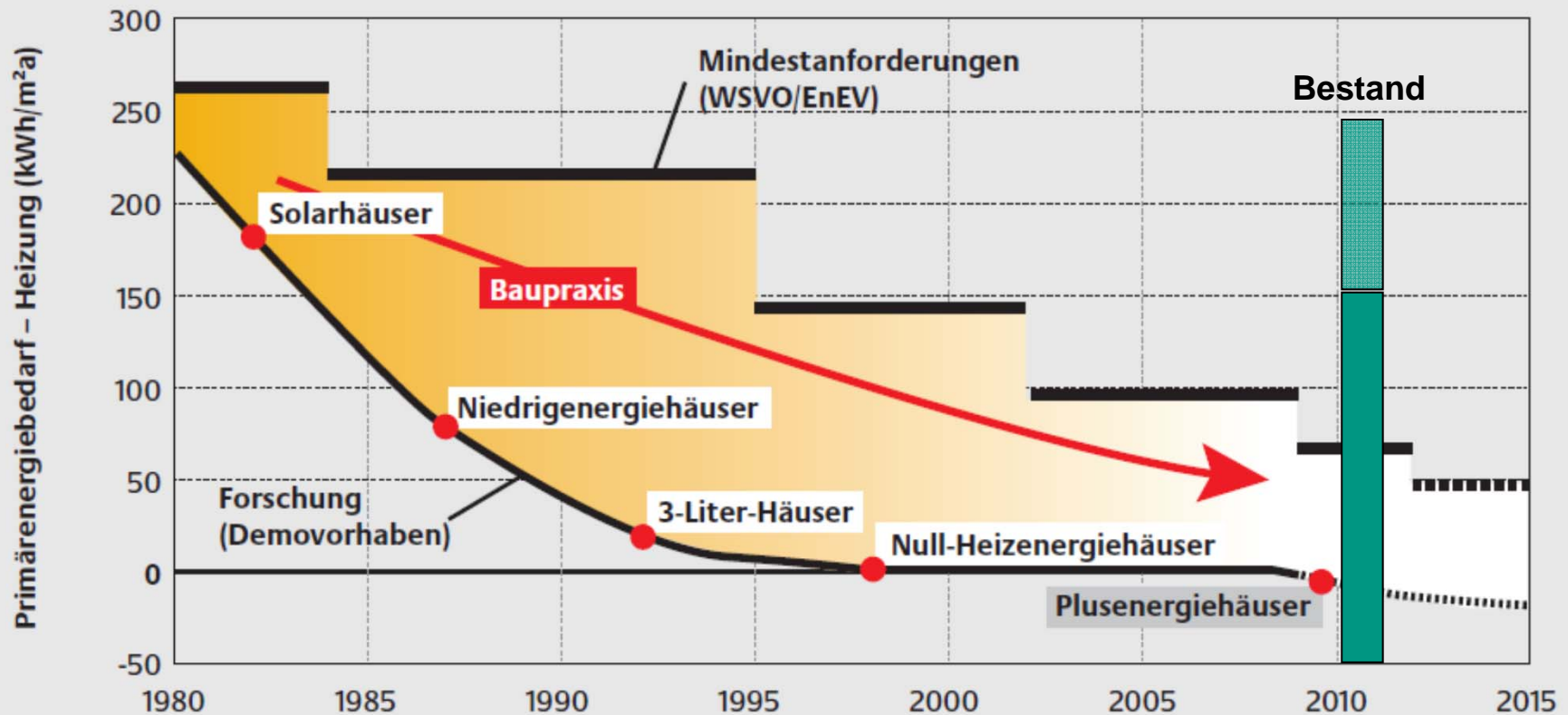
Im Gebäudesektor entstehen etwa 1/3 der CO₂-Emissionen. Etwa die Hälfte entstehen vor Ort, die andere Hälfte in den Kraft- und Heizwerken zur Energieversorgung durch die Netze.



40 – 50 % des deutschen Primärenergiebedarfs für das Betreiben von Gebäuden

Quelle: Kosten und Potenziale zur Vermeidung von Treibhausgasen in Deutschland – Sektorbericht Gebäude, McKinsey, 2007

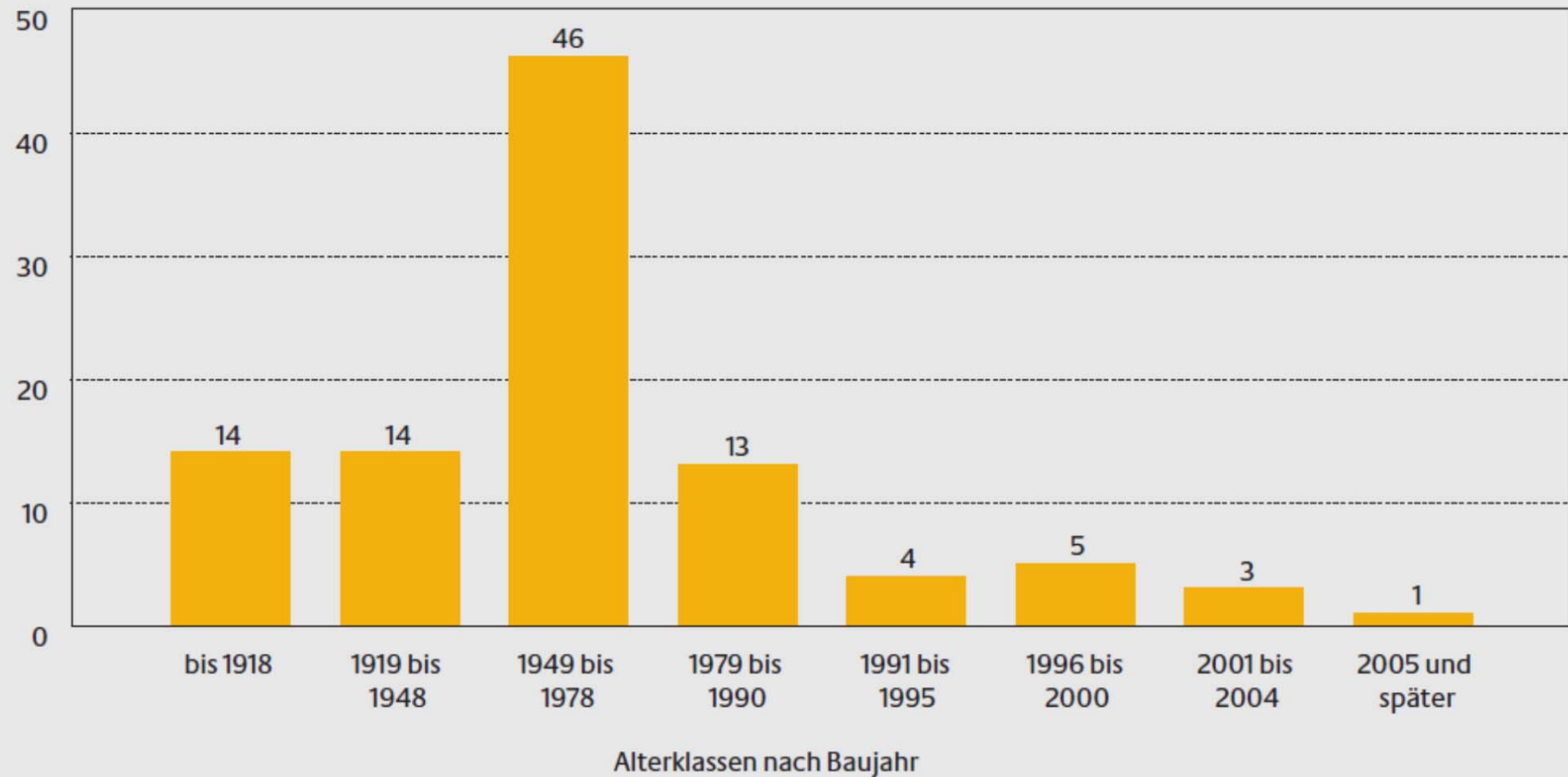
Entwicklung Heizenergiebedarf in Gebäuden



Quelle: Fraunhofer-IBP

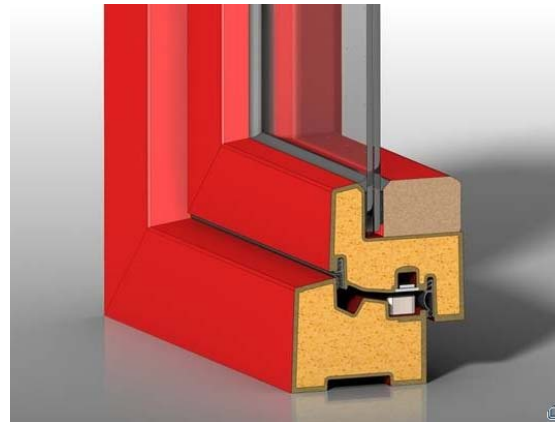
Alterstruktur des Gebäudebestands in Deutschland

Prozent



Quelle: PtJ, destatis

Beispiele neue Dämmmaterialien



$$U = 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$$



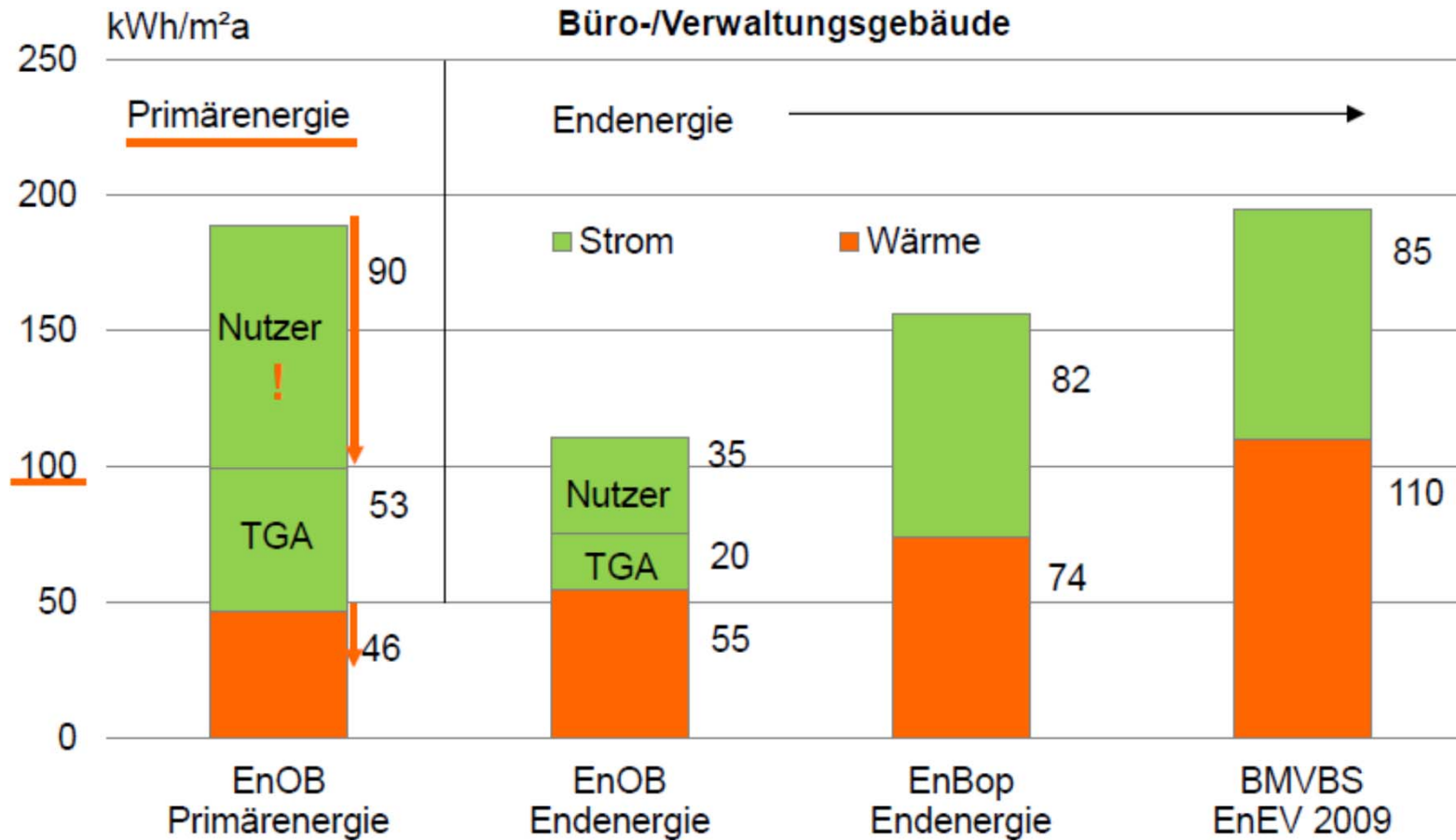
$$\lambda = 0,008 \text{ W/mK}$$



$$\lambda = 0,031 \text{ W/mK}$$

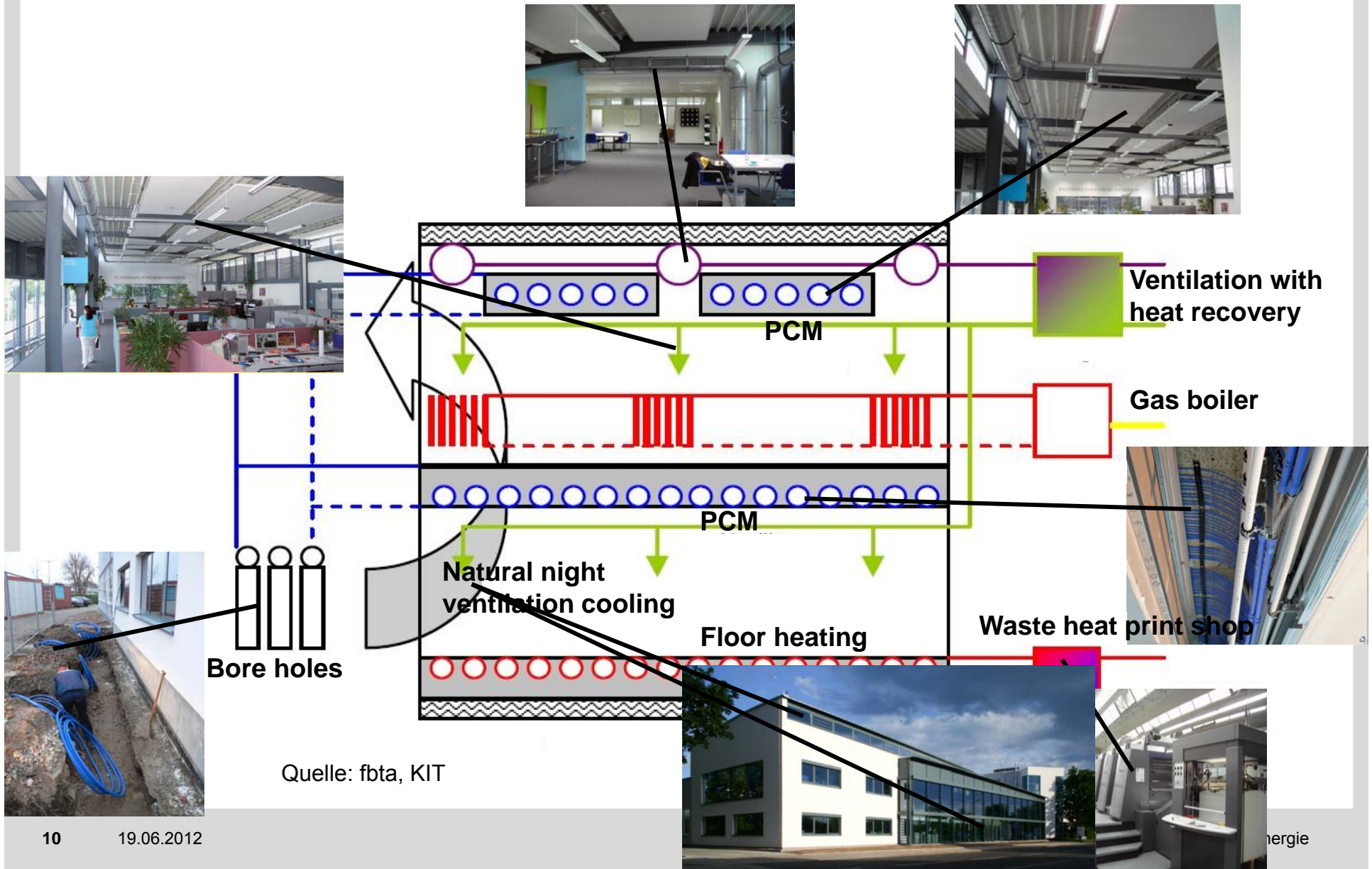
Quellen: enob.info, va-Q-tec, Remmers

Energiekennwerte Bürogebäude



zum Vergleich: Bestandsbürogebäude 300 bis 700 kWh/m²a (PE)

Beispiel Energiekonzept Nichtwohnungsbau



Zwischenfazit (Fokus Bedarfsreduktion)

- Sanierungsrate muss deutlich erhöht werden
→ Aufklärung/Beratung, Anreizprogramme, Finanzierungsmodelle (Contracting), neue ökonomische Bewertung, Verordnungen, ...

- Wohngebäude:
→ - hocheffiziente, bauphysikalisch unkritische und kostengünstige Dämmsysteme,
- Lüftung,
- sommerlicher Wärmeschutz (Klimawandel)

- Nichtwohnungsbau:
→ - passive Kühlung, Tageslichtnutzung (architektonische und bautechnische Lösungen für Raumklima und Belichtung),
- effiziente Systeme zur Klimatisierung und Lüftung (Regelung!)
- Berücksichtigung nutzungsbedingter Stromverbrauch (neue Technologien)

- Gesamtheitliche Herangehensweise
→ - abgestimmte, projektspezifische Kopplung Bedarfsreduktion / Versorgung,
- Energieeffizienz schafft hohe Flexibilität hinsichtlich Energieversorgung (geringe Lasten, Wärmequellen und -senken mit geringer Temperaturdifferenzen zur Raumtemperatur)

Auf dem Weg zu klimaneutralen Gebäuden

Was heißt klimaneutrales Gebäude / Nullenergiegebäude?



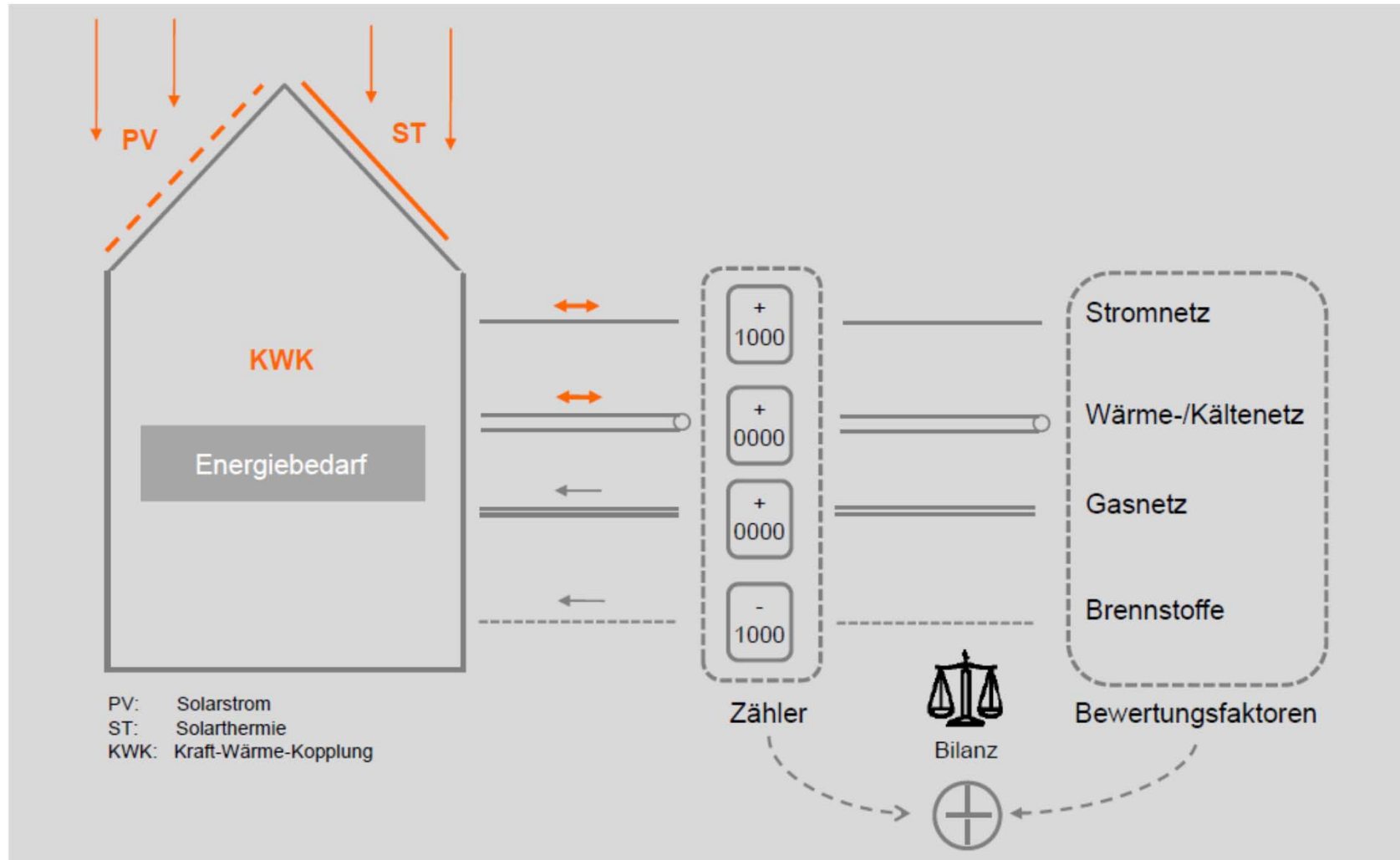
The Self-Sufficient Solar House Freiburg, DE 1992
Picture: triolog, Freiburg



The New Monte Rosa Hut, Zermatt, CH, 2009
Picture: T. Amrosetti, Zürich / Lausanne

Quelle: Voss, Uni Wuppertal

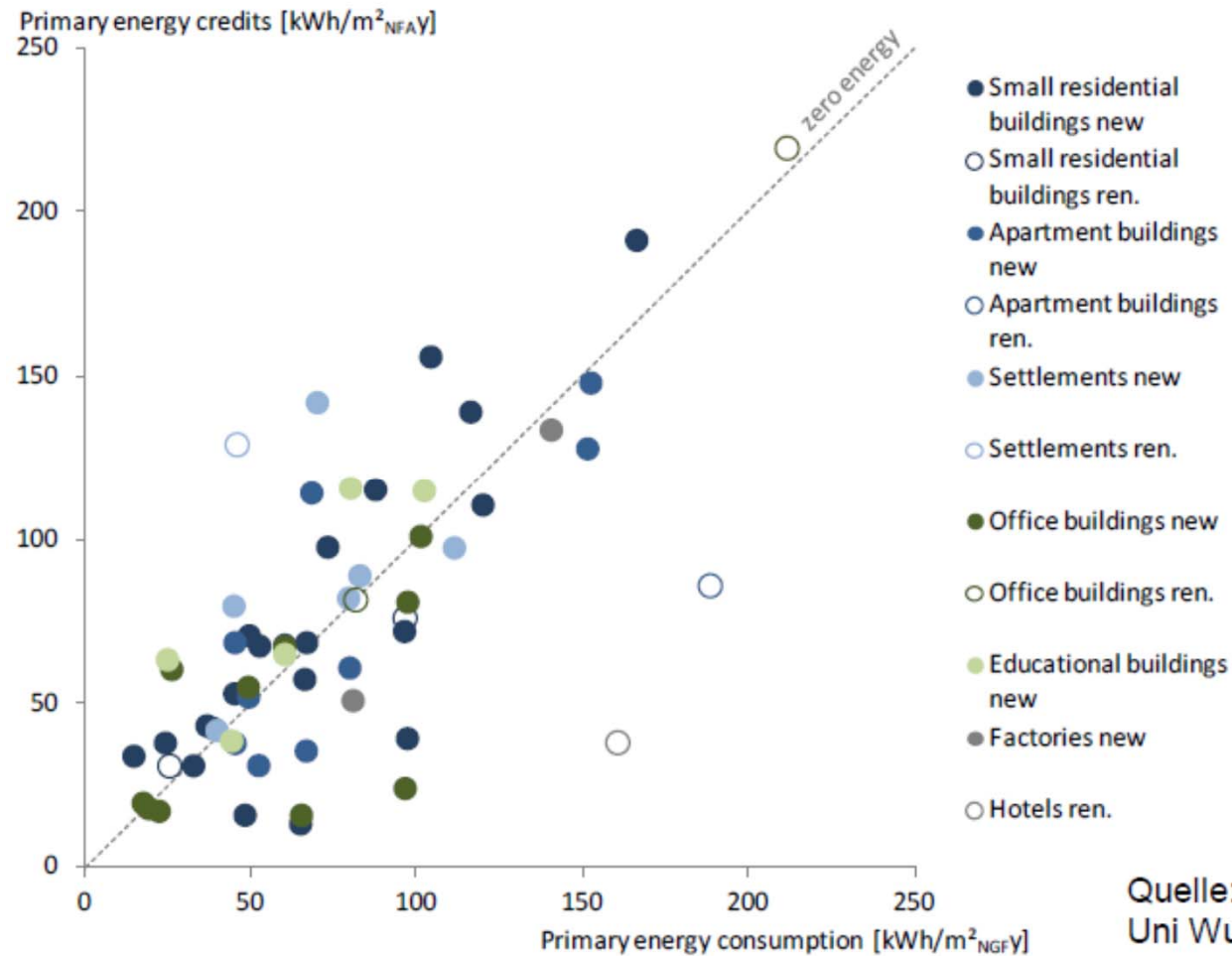
Nullenergie im Netzverbund auf Bilanzbasis



Quelle: Voss, Uni Wuppertal

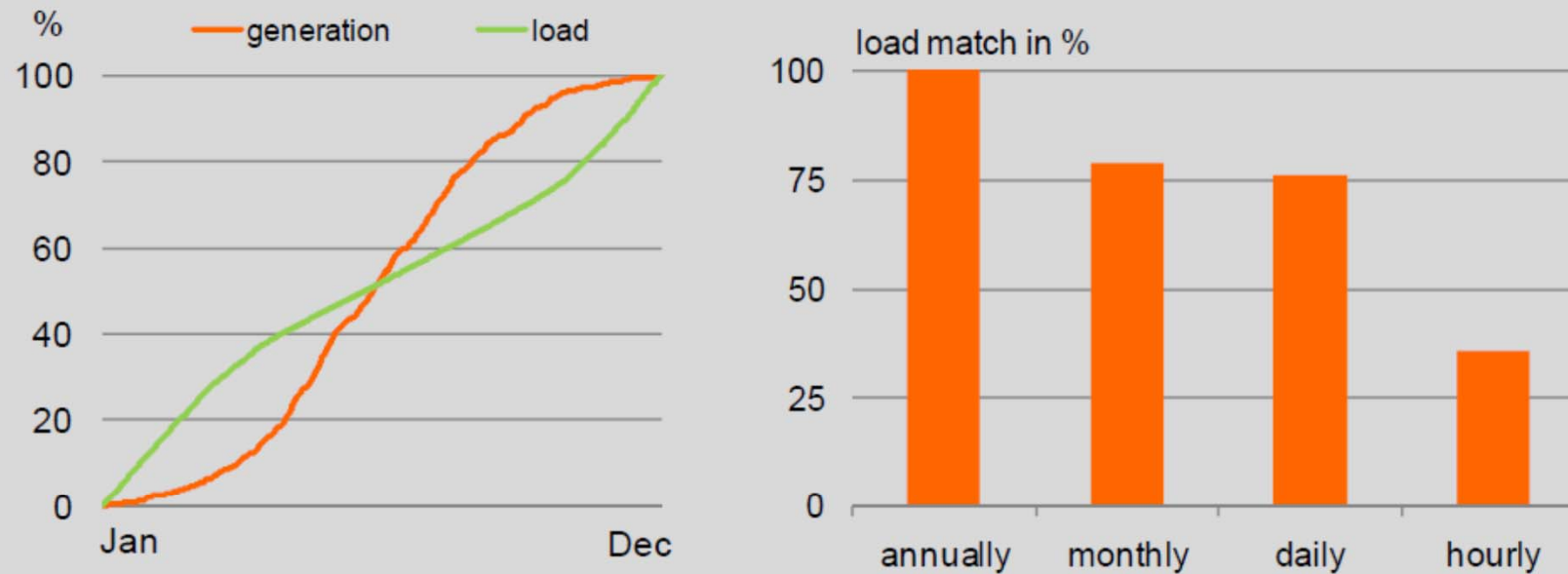
Ziel 2050: Nullenergiegebäude

Beispiele aus Solar Heating and Cooling Programme SHC Task 40 / Energy Conservation in Buildings and Community Systems ECBCS Annex 52



Problem load mismatch bei Jahresbilanzierung

Simulation results for the Team Wuppertal Solar Decathlon Home 2010 with a scaled PV generated able to match 100% of the annual load. The cumulative graph (left) describes the seasonal mismatch between demand and supply of electricity. Depending on the balancing interval the load match index strongly varies. Net metering lead to typically 30 to 40% load match in a residential building in Mid European climate.



Bergische Universität Wuppertal
Department Architecture
Building Physics and Technical Services
Prof. Karsten Voss, Eike Musall M.Sc.arch.

 **EnOB**
Forschung für
Energieoptimiertes Bauen

 **SHC**
SOLAR HEATING & COOLING PROGRAMME
INTERNATIONAL ENERGY AGENCY

 **International Energy Agency**
Energy Conservation in
Buildings and Community
Systems Programme

Fazit mit Fokus Versorgung

- Erweiterte Systemgrenzen für Energieversorgung und Bewertung
 - - Gebäude werden aktive Komponenten im Gesamtenergiesystem (bidirektionale Energieflüsse), Kopplung mit Informationsflüssen notwendig,
 - Konventionen zur Bilanzierung

- Netzinteraktion optimieren
 - - möglichst hoher Eigennutzungsanteil an lokal erzeugtem Strom (Lastmanagement, lokale Speicher)
 - verstärkte Nutzung von Gebäudehüllflächen zur Energiegewinnung

- Bedeutung von Energiekonzepten auf Ebene Quartier und Stadt
 - Synergien Wärmebedarf / -angebot, KWK, erneuerbare Energien)

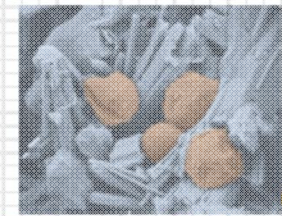
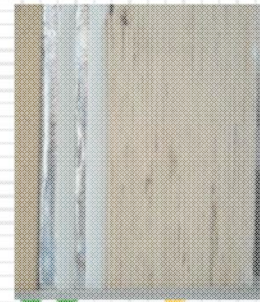
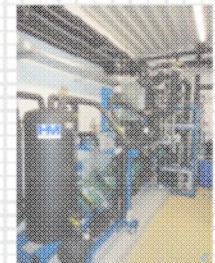
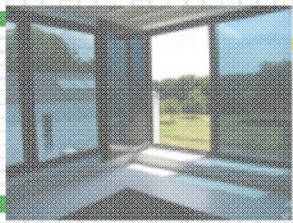
Weitere Energieeffizienzthemen im KIT

- Hochtemperaturmaterialien (IAM)
 - Energiemanagement in Bahnsystemen (FAST)
 - Energieeffiziente Prozesse (IMVT => siehe auch Vortrag Dr. Pfeifer)
 - Nanotribologie => Reibungsreduktion (IAM)
 - Energieeffiziente Lebensmittelherstellprozesse (LVT)
 - Life Cycle Performance von Fertigungsmaschinen und –anlagen (wbk)
 - Energieeffiziente Kompaktwärmeübertrager (TVT)
 - Niedertemperatur-Wärmenutzung (ITTK, EIfER)
 - u.v.m.
-
- Weitere Vernetzung und Sichtbarkeit in diesen Feldern wird über das Topic 4 des KIT-Zentrums Energie vorangetrieben.
-
- Bei Interesse: Prof. Thomas Wetzel, TVT und IKET, thomas.wetzel@kit.edu

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Technologien

- 100
- 101
- 102
- 103
- 104
- 105
- 106
- 107
- 108
- 109
- 110
- 111
- 112
- 113
- 114
- 115
- 116
- 117
- 118
- 119
- 120
- 121
- 122
- 123
- 124
- 125
- 126
- 127
- 128
- 129
- 130
- 131
- 132
- 133
- 134
- 135
- 136
- 137
- 138
- 139
- 140
- 141
- 142
- 143
- 144
- 145
- 146
- 147
- 148
- 149
- 150
- 151
- 152
- 153
- 154
- 155
- 156
- 157
- 158
- 159
- 160
- 161
- 162
- 163
- 164
- 165
- 166
- 167
- 168
- 169
- 170
- 171
- 172
- 173
- 174
- 175
- 176
- 177
- 178
- 179
- 180
- 181
- 182
- 183
- 184
- 185
- 186
- 187
- 188
- 189
- 190
- 191
- 192
- 193
- 194
- 195
- 196
- 197
- 198
- 199
- 200



Projekte

- 16 Altpapiergebäude Sonnenhof
- 17 Kultur- und Geschäftszentrum Aachen
- 18 Botschafterhaus im Parkhaus am Südring
- 19 Neues Büro
- 20 Geschäftszentrum
- 21 Schulgebäude
- 22 Gebäude
- 23 Gebäude
- 24 Mehrfamilienhaus
- 25 Umwandlungsprojekt
- 26 HFA Projekt
- 27 Wohnhaus
- 28 P&B
- 29 San. OGD Wohnhaus
- 30 HFA-Neubau
- 31 Wohnhaus im Hof
- 32 Projekt
- 33 Dienstleistungsunternehmen
- 34 Hotel Development Witten
- 35 Campus Aachen
- 36 Science Center
- 37 Sportplatz Witten
- 38 Projekt
- 39 Sportplatz
- 40 Sportplatz
- 41 Sportplatz
- 42 Sportplatz

Jahre