

Nachhaltige Entwicklung als Chance für das Handwerk

Handwerkskammer Bildungszentrum Münster
Kompetenzzentrum Bau und Energie
Dr. Andreas Müller

- eines der größten handwerklichen Bildungszentren in Deutschland
- ca. 2000 Schulungsteilnehmer am Tag
- ca. 1/3 aus den Bereichen Bau und Ausbau

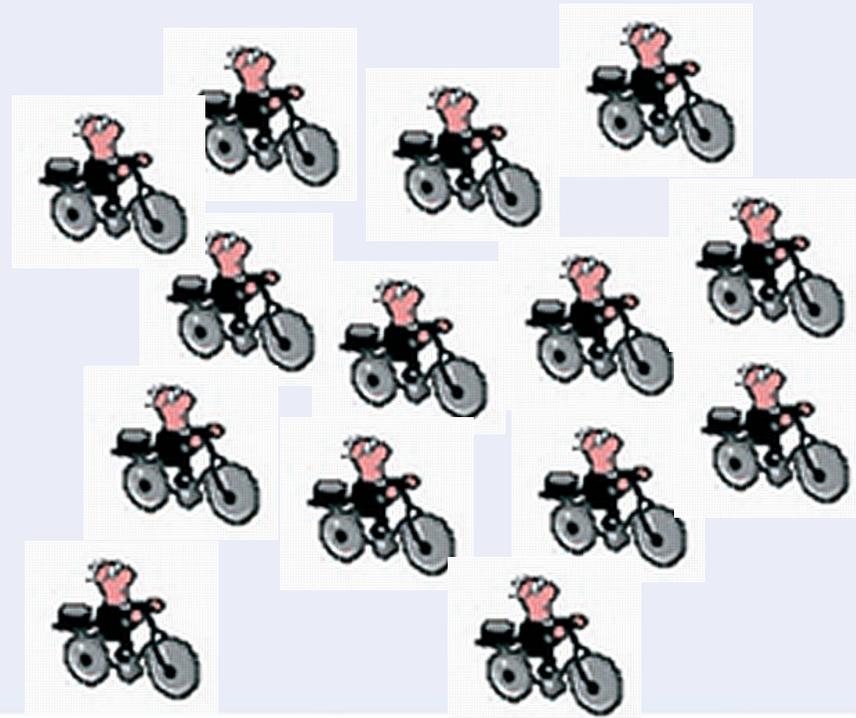
- Entwicklung zum Kompetenzzentrum Bau und Energie (2005-2008)



Das Problem: unser Energiehunger



= 150 „Energiesklaven“,
die jeweils 8 Stunden
am Tag 100 W
„erstrampeln“



Primärenergieverteilung in Deutschland:



Gewerbe 39 %



Verkehr 32 %



Wohnen 29 %

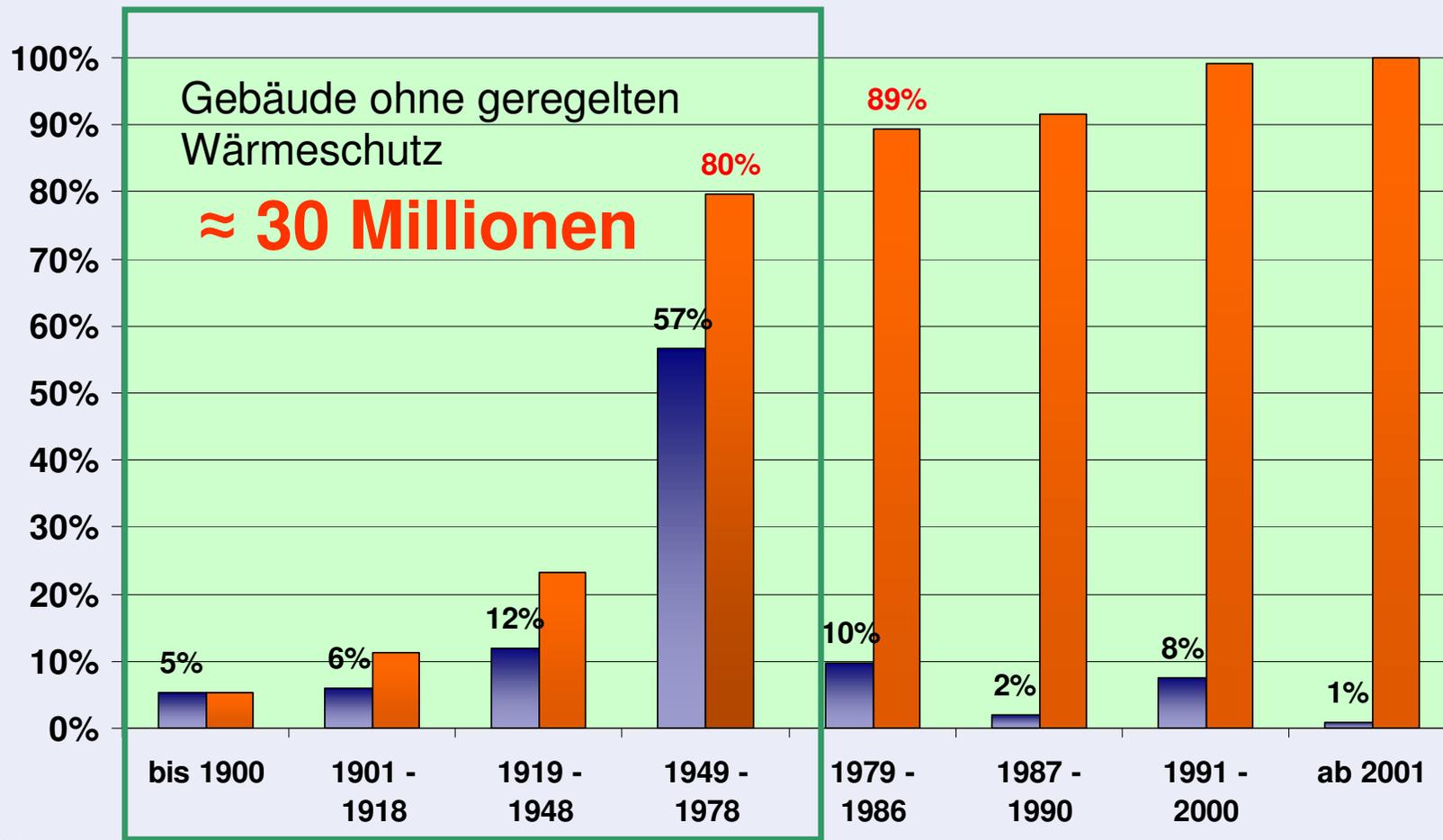
Ziel der deutschen Klimaschutzinitiative

- Reduktion des Primärenergiebedarfs für Wohnen auf 50 % bis 2050

d.h. ca. $240 \text{ kWh}_{\text{PE}}/\text{m}^2\text{a}$ -> $120 \text{ kWh}_{\text{PE}}/\text{m}^2\text{a}$

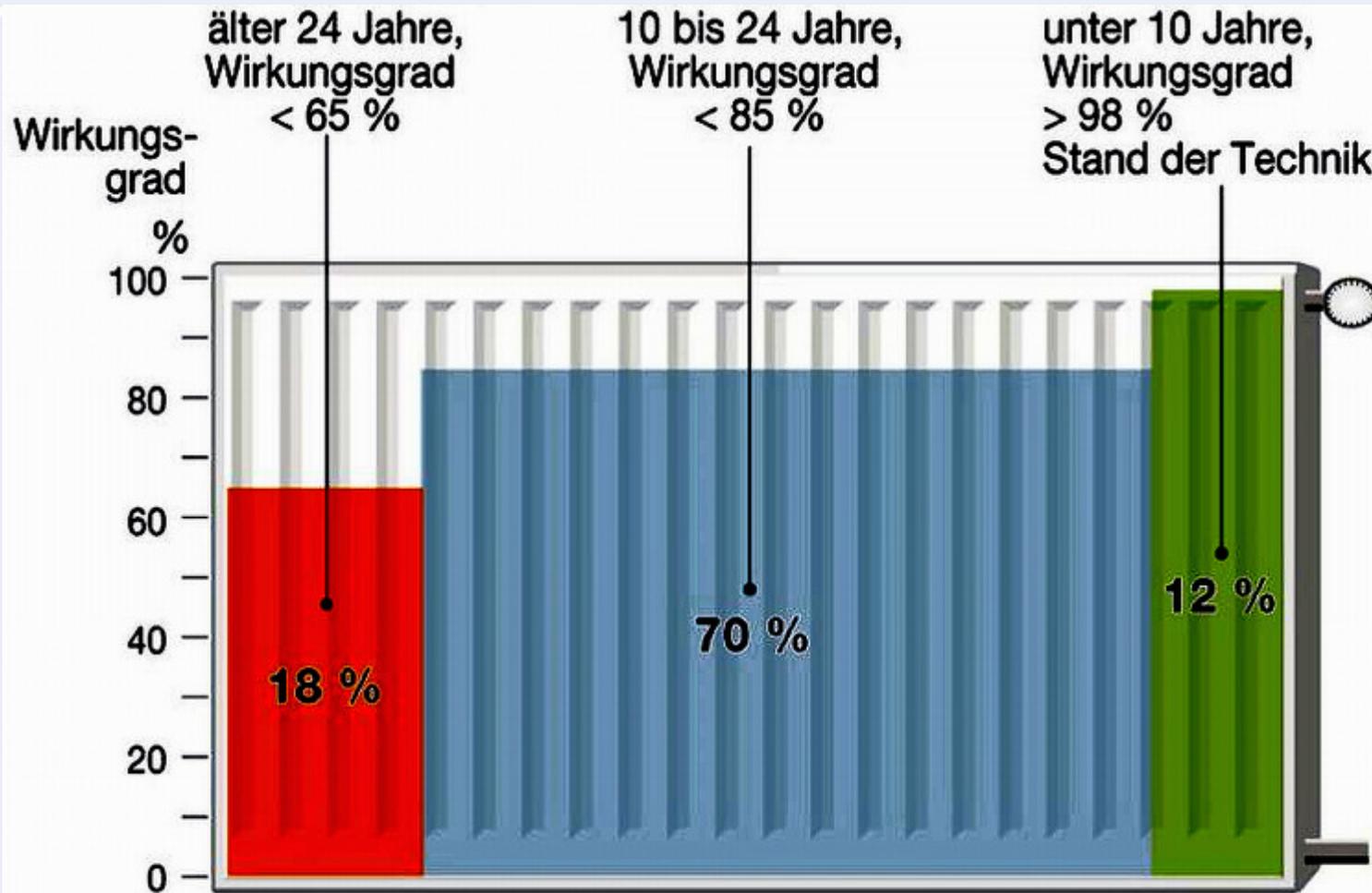
-> $80 \text{ kWh}_{\text{HE}}/\text{m}^2\text{a}$

Bestandsentwicklung Gebäude



Quelle:
Statistisches
Bundesamt:

Wirkungsgrad der Heizungstechnik



Quelle: Öko-Institut (Stand: 10/2009), AEE, www.unendlich-viel-energie.de

Ziel der deutschen Klimaschutzinitiative

- Reduktion des Primärenergiebedarfs für Wohnen auf 50 % bis 2050
d.h. ca. $240 \text{ kWh}_{\text{PE}}/\text{m}^2\text{a}$ -> $120 \text{ kWh}_{\text{PE}}/\text{m}^2\text{a}$
-> $80 \text{ kWh}_{\text{HE}}/\text{m}^2\text{a}$
- Steigerung der Sanierungsquote auf von derzeit 1% auf 3%

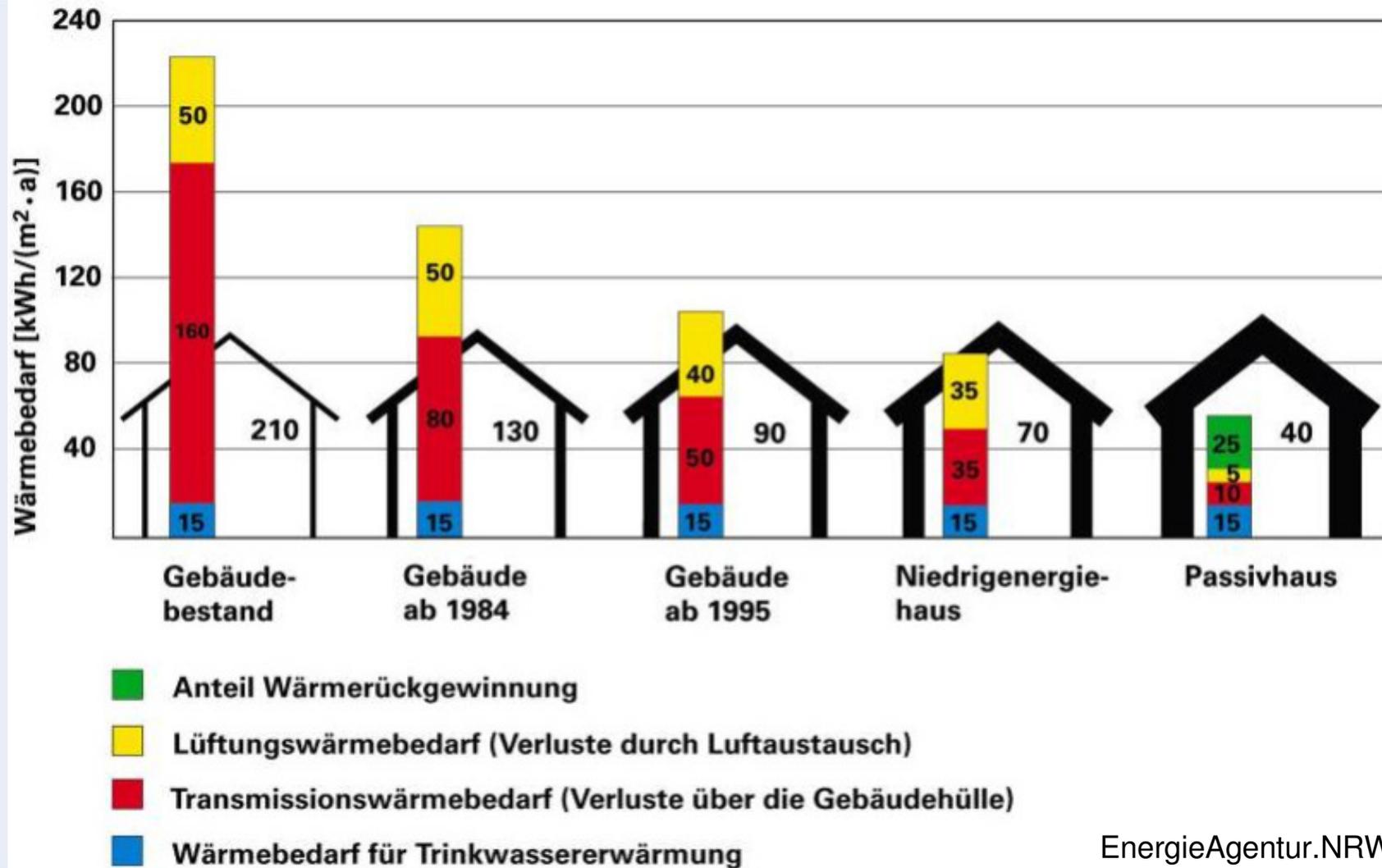
Aufgaben / Probleme / Chancen des Handwerks

- Verdoppelung bzw. Verdreifachung der Aufträge
 - ↳ hoher Fachkräftebedarf
- Know-How-Anpassung der Mitarbeiter
 - ↳ bei Sanierung bauen die Gewerke-Leistungen nicht aufeinander auf, sondern sind zeitlich/räumlich stark verzahnt
- Nachhaltiges Denken gefordert
 - ↳ neue Sichtweise: das Haus als Ganzes

Ziel der deutschen Klimaschutzinitiative

- Reduktion des Primärenergiebedarfs für Wohnen auf 50 % bis 2050
d.h. ca. $240 \text{ kWh}_{\text{PE}}/\text{m}^2\text{a}$ -> $120 \text{ kWh}_{\text{PE}}/\text{m}^2\text{a}$
-> $80 \text{ kWh}_{\text{HE}}/\text{m}^2\text{a}$
- Steigerung der Sanierungsquote auf von derzeit 1% auf 3%
- Senkung des Heizwärmebedarf bei Neubauten auf $< 20 \text{ kWh}_{\text{HE}}/\text{m}^2\text{a}$

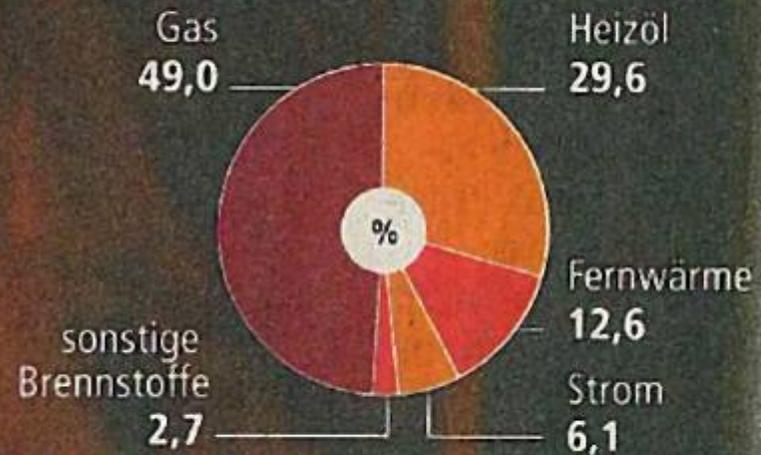
Wärmebedarf und Gebäudestandard



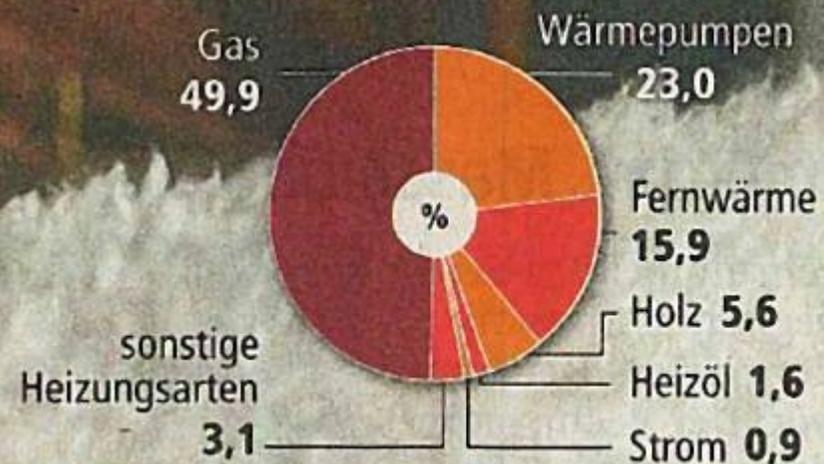
EnergieAgentur.NRW

WIE HEIZT DEUTSCHLAND?

HEIZUNGEN IN BESTEHENDEN WOHNUNGEN 2010 IN PROZENT

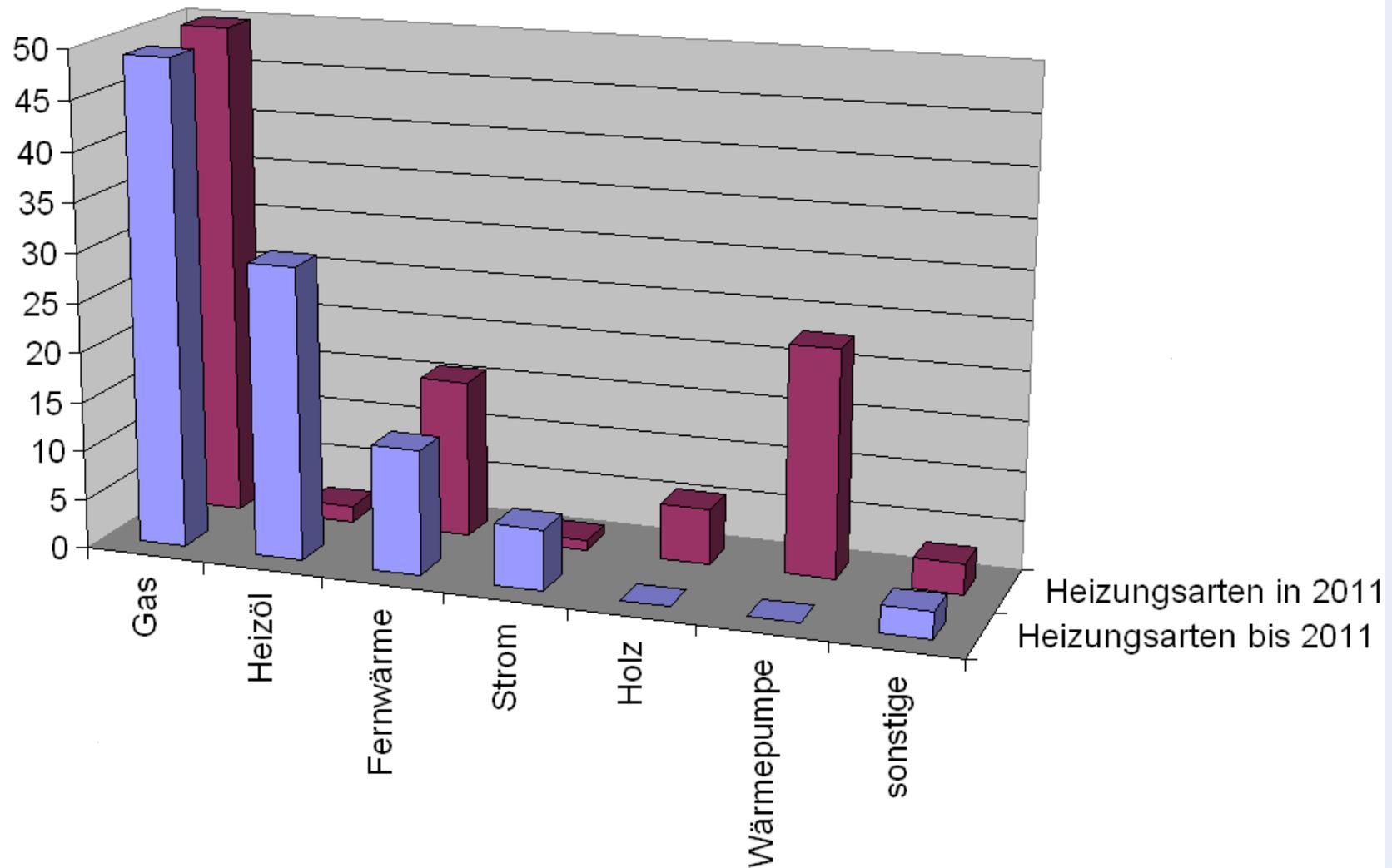


HEIZUNGEN IN 2011 NEU GEBAUTEN WOHNUNGEN* IN PROZENT

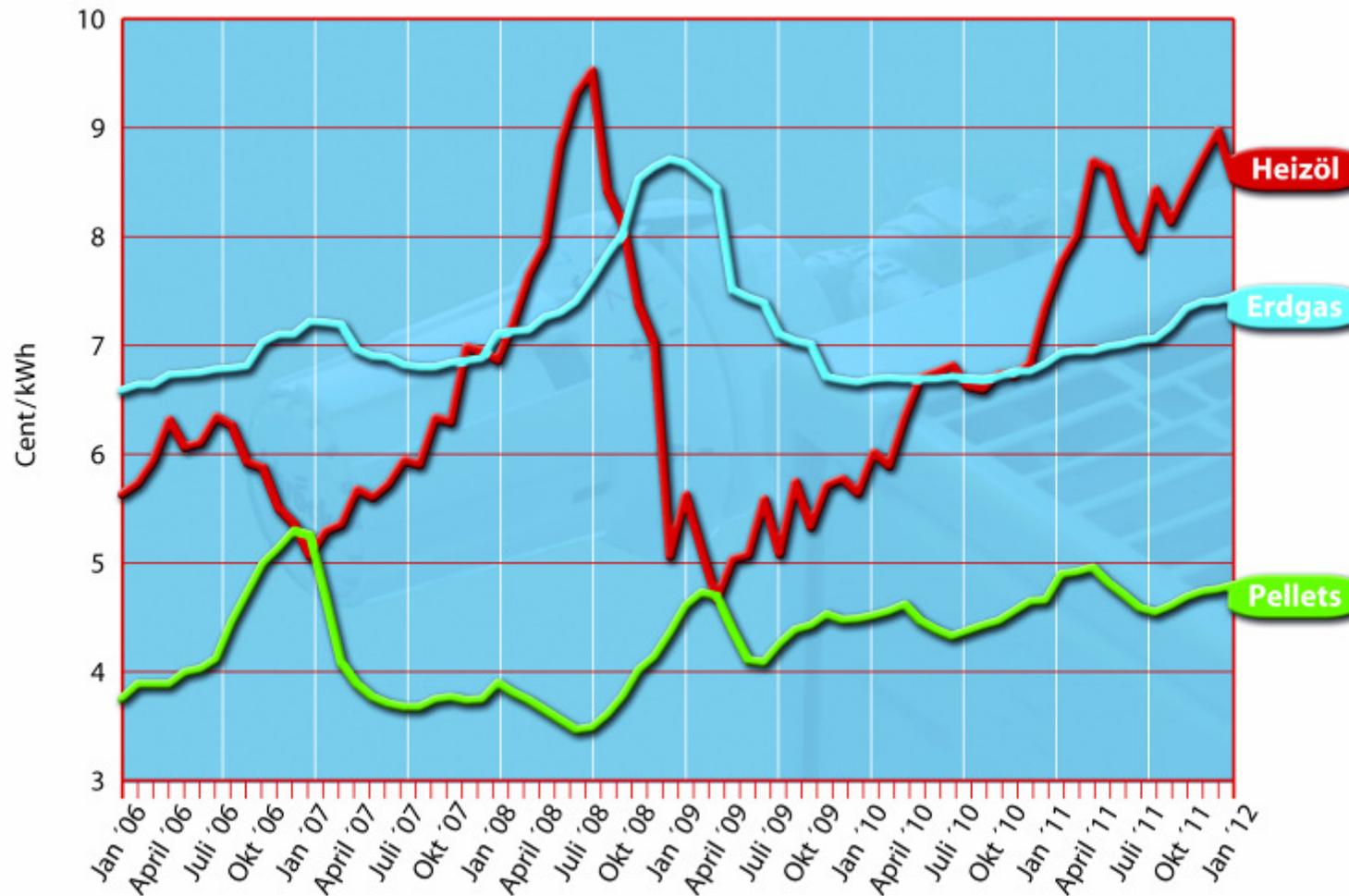


*Erhebungszeitraum Jan. bis Okt. Quelle: Stat. Landesamt für BDEW

Heizungsarten im Neubau / im Bestand



Energiepreisentwicklung in Deutschland



Quelle: Pelletspreise = Solar Promotion GmbH,
Heizöl- und Erdgaspreise = Brennstoffspiegel

Basis: Verbraucherpreise für die Abnahmen von 3.000 l Heizöl,
33.540 kWh Gas bzw. 6 t Pellets (inkl. MwSt. und sonstigen Kosten).
Bezugsgröße: unterer Heizwert.

© Solar Promotion GmbH, Stand Dezember 2011

Erneuerbare-Energien-Wärmegegesetz (EEWärmeG)

Ziel: Stärkere Nutzung erneuerbare Energien für die Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs von Gebäuden von 7% in 2007 auf mindestens 14 % in 2020

Verpflichtung zur Nutzung von:

- Solare Strahlungsenergie: 15 % (bzw. Kollektorfläche min. 4 % der beheizten Nutzfläche bei EFH und DH)

oder

- Biomasse: 50 % bei flüssiger oder fester Biomasse (Bioöl / Holzpellets...) bzw. 30 % bei Biogas als Beimischung

oder

- Geothermie und Umweltwärme: 50 % (z.B. Wärmepumpen)

oder

- Wärme aus hocheffizienten Wärme-Kraft-Kopplungs-Anlagen zu mindestens 50 % und Anschluss an Wärmenetz

oder

Demonstrationszentrum Bau und Energie

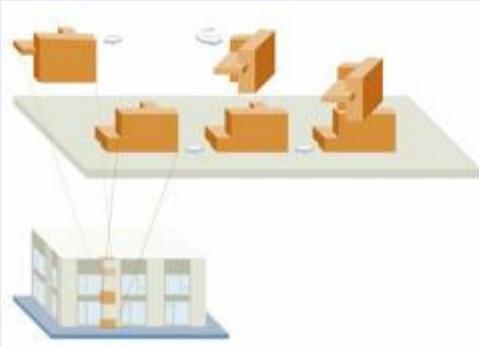
„Musterhäuser“ für energiesparendes und ökologisches Bauen machen nachhaltiges Bauen „begreifbar“



Demonstrationszentrum Bau und Energie der Handwerkskammer Münster



Gebäudeausschnitte Maßstab 1/1

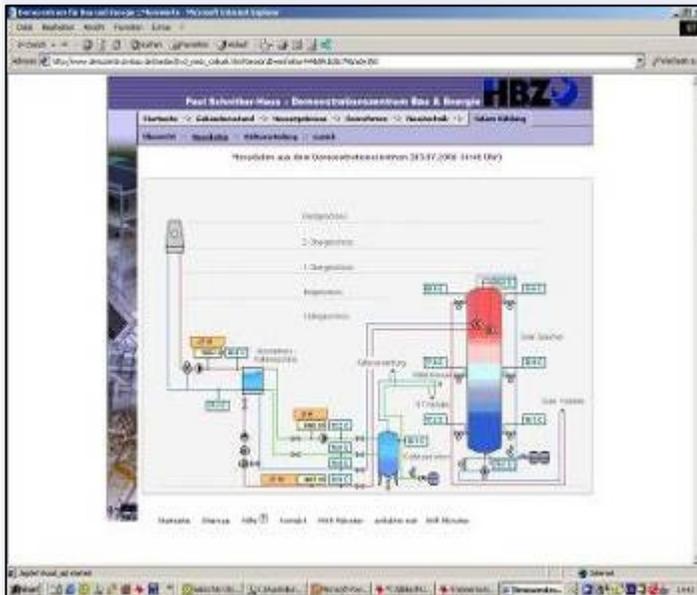


Doppelhaus

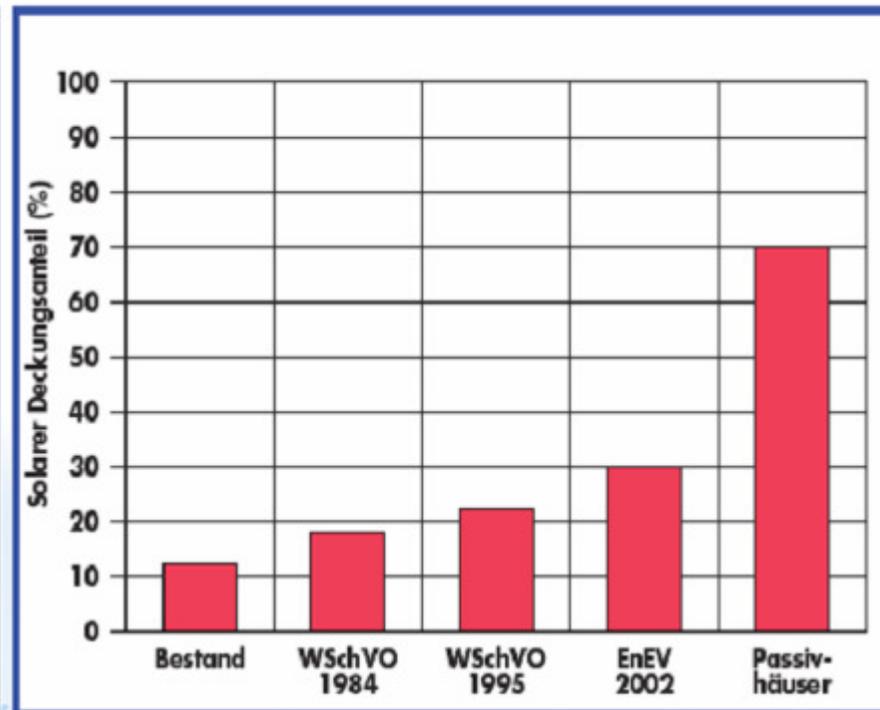
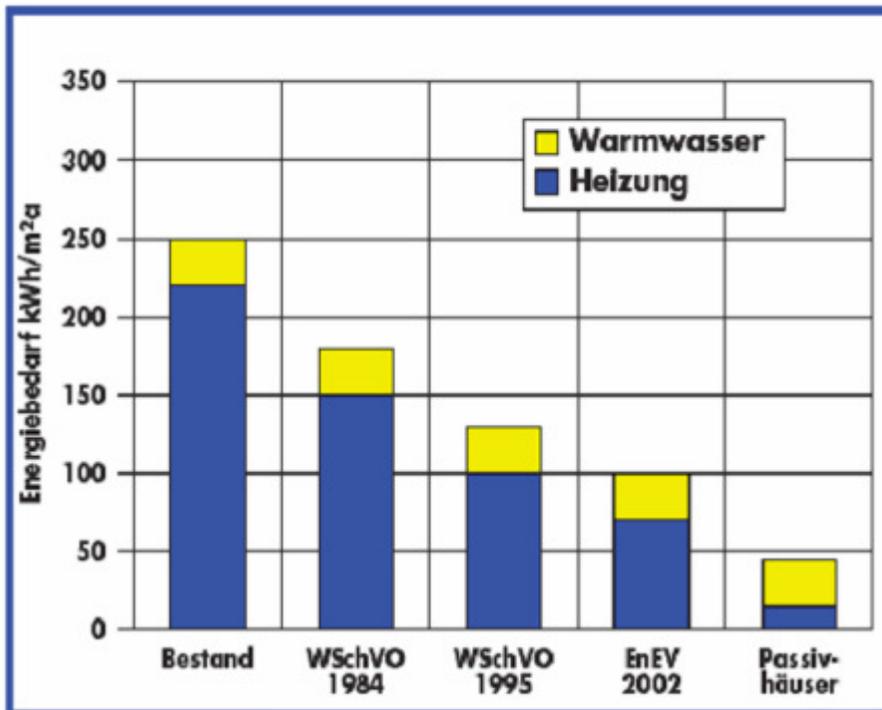


Messwerte online und in der Ausstellung

Internet:
www.demozentrum-bau.de

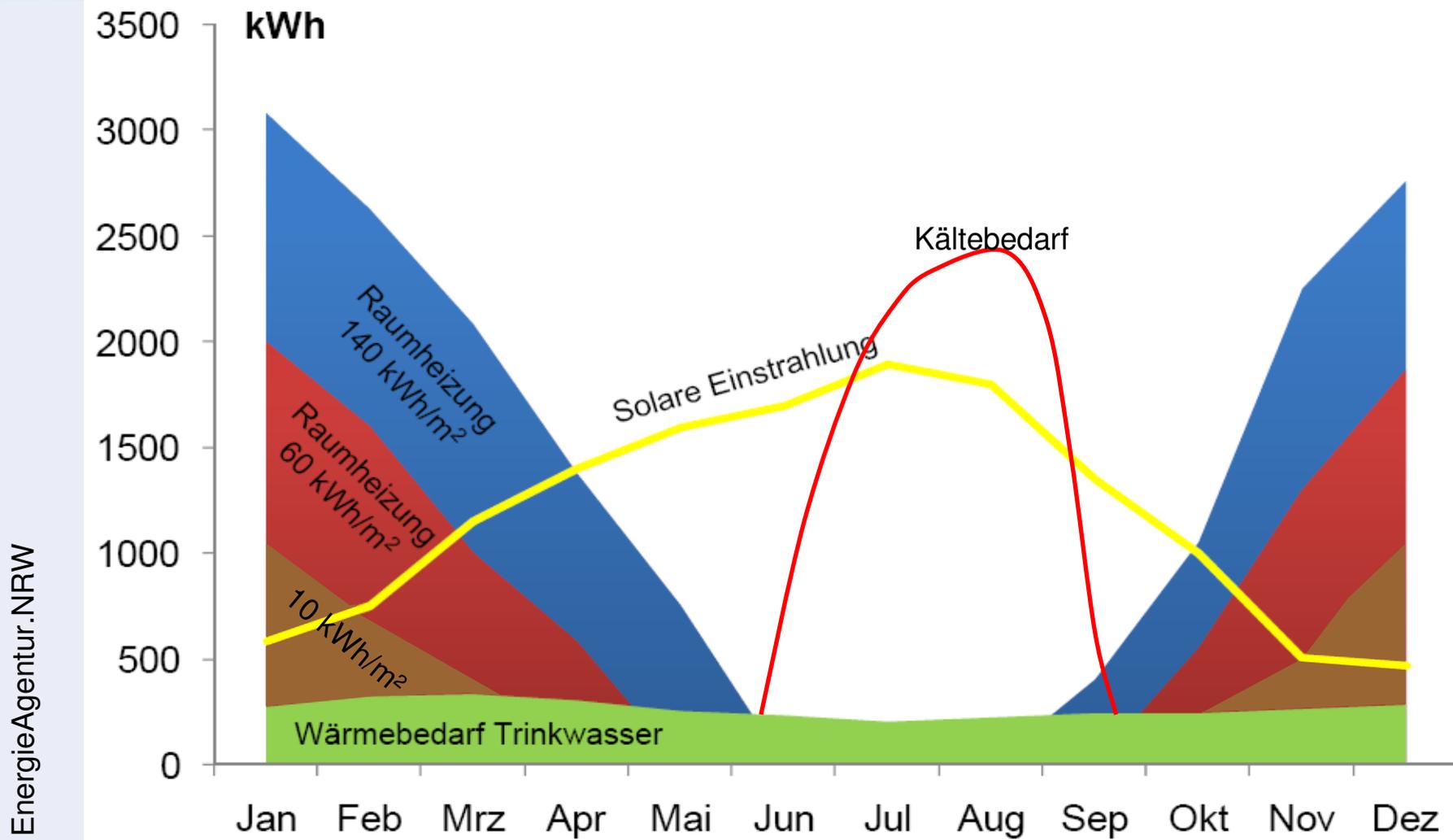


Chancen Solarthermie



EnergieAgentur.NRW

Wärmebedarf ↔ solares Angebot



EnergieAgentur.NRW

Solarthermie



18 m² Flachkollektor für die solare Beheizung des Passivhauses (~250m³)

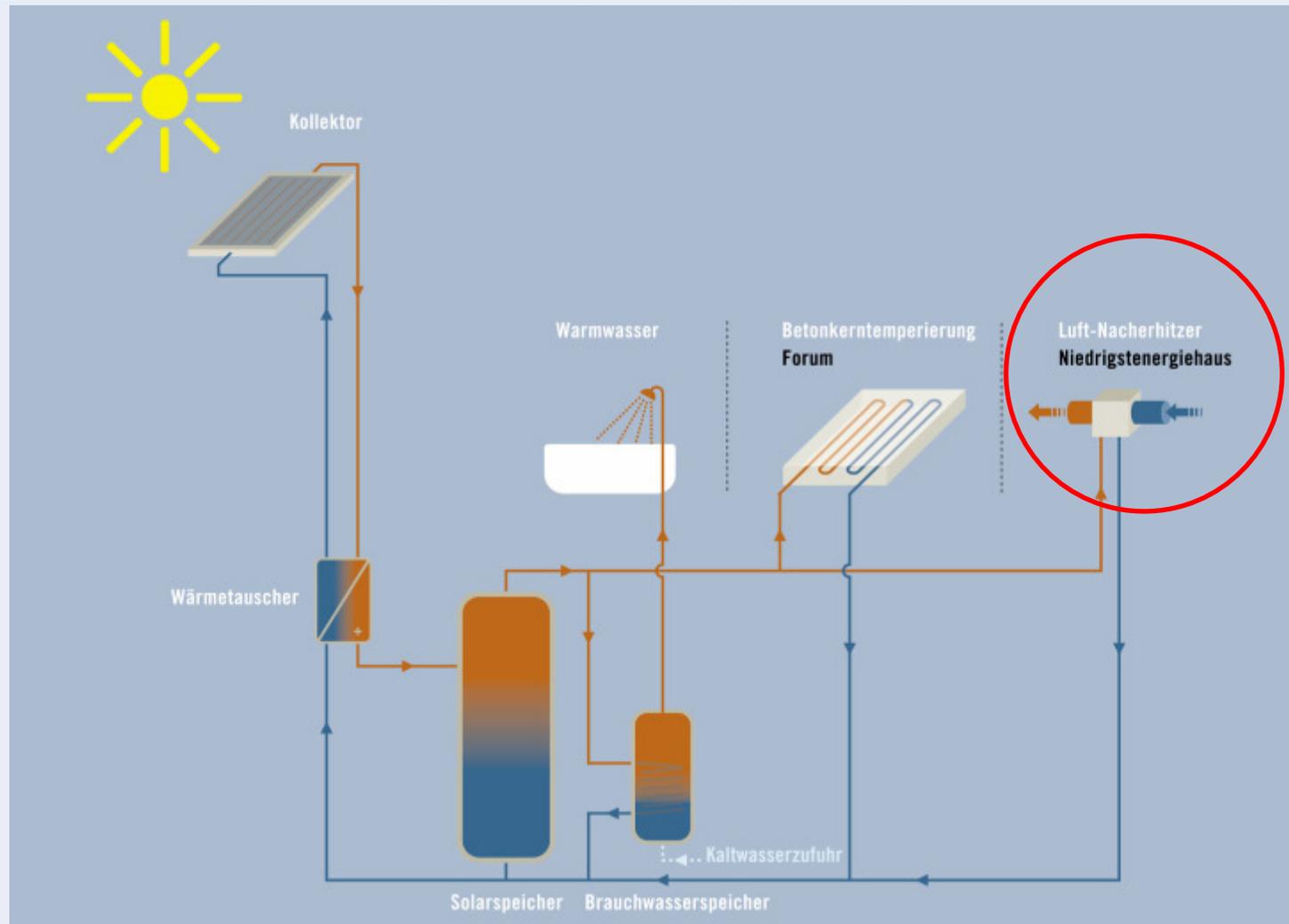
Solarthermie



5 m³ Pufferspeicher mit umlaufend 30 cm Dämmung

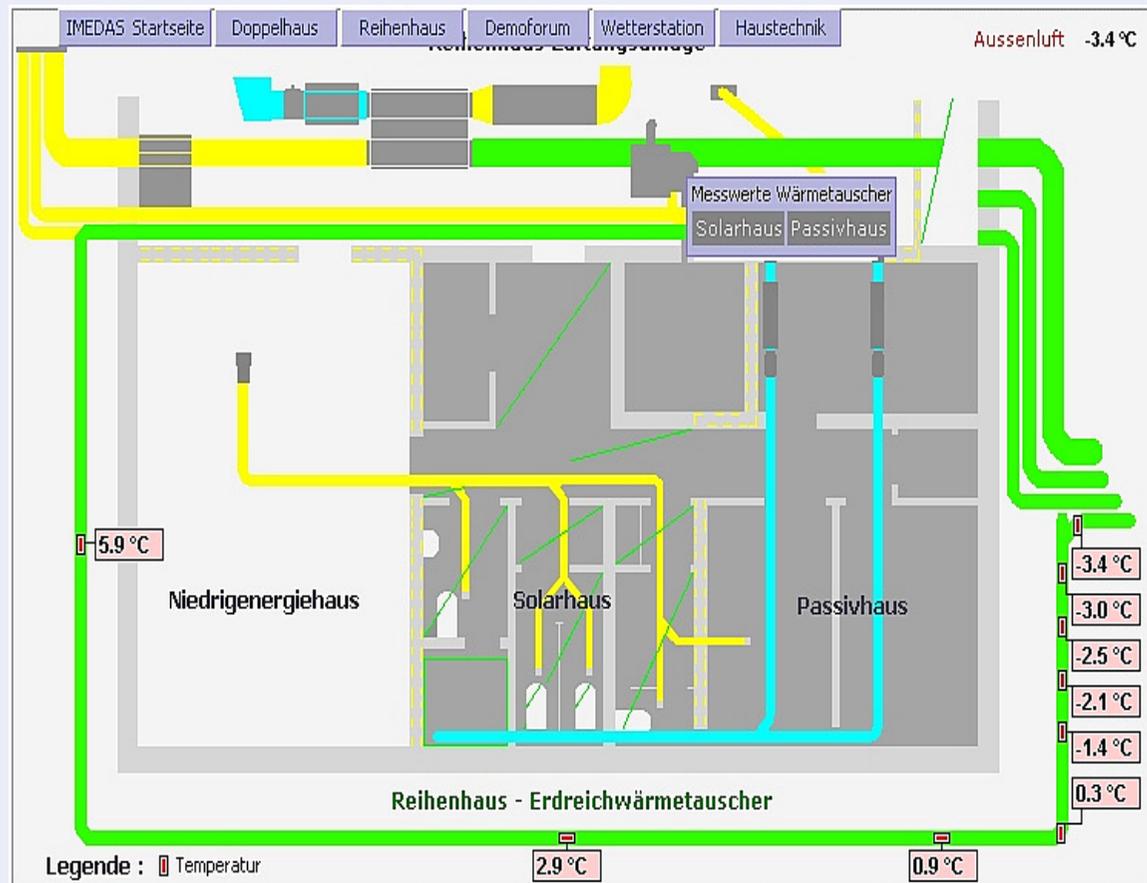
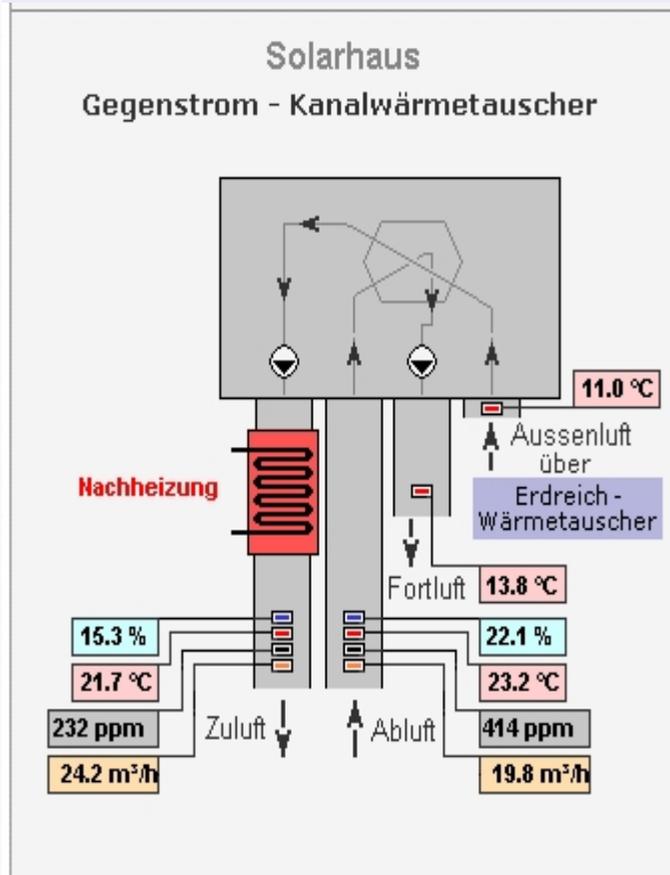
Solarthermie

Schema
solare
Heizung

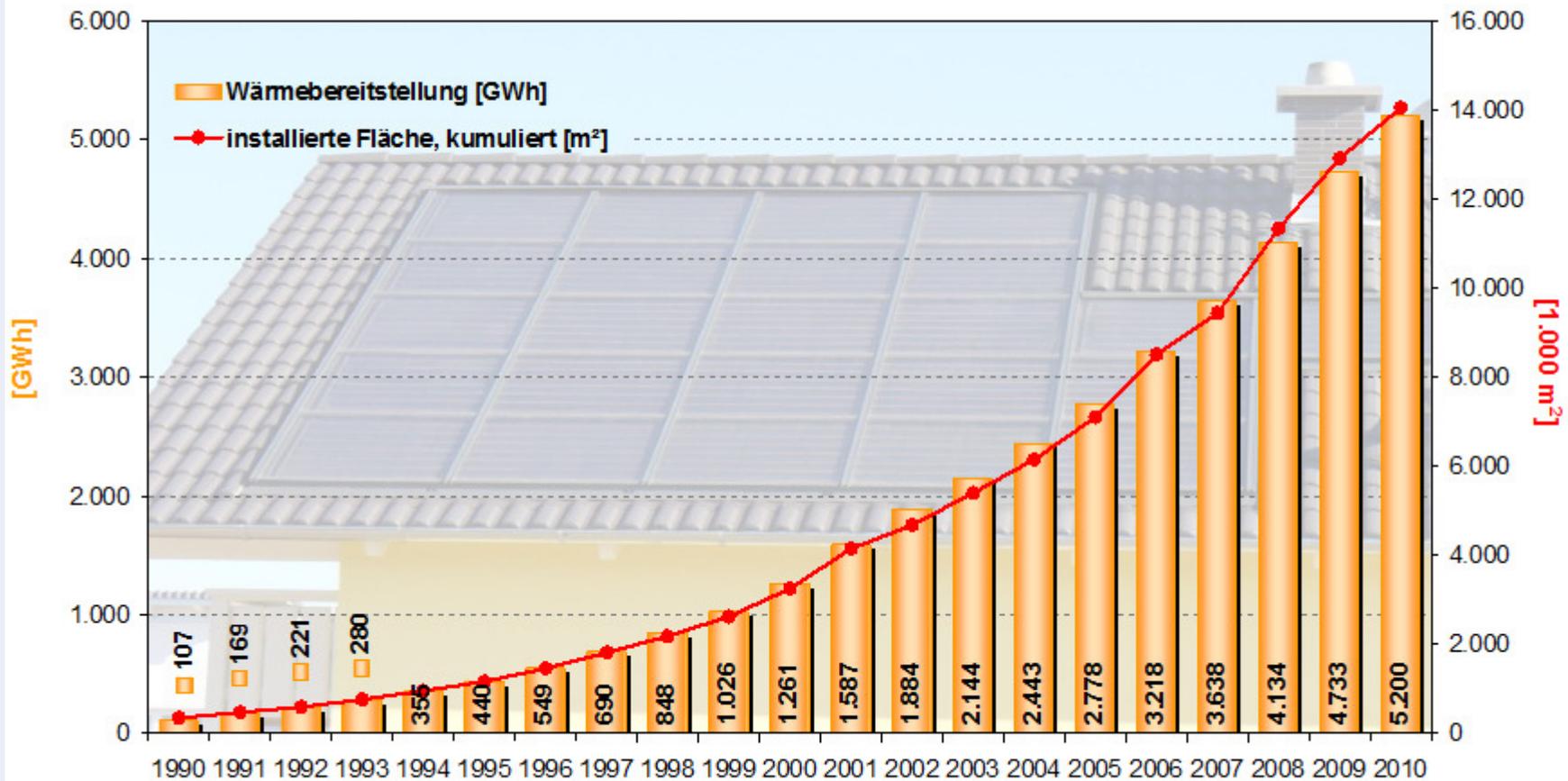


Luftheizung mit Vorwärmung

Winter: Vorheizung der Außenluft (-3,4 °C) auf 11 °C am Wärmetauscher



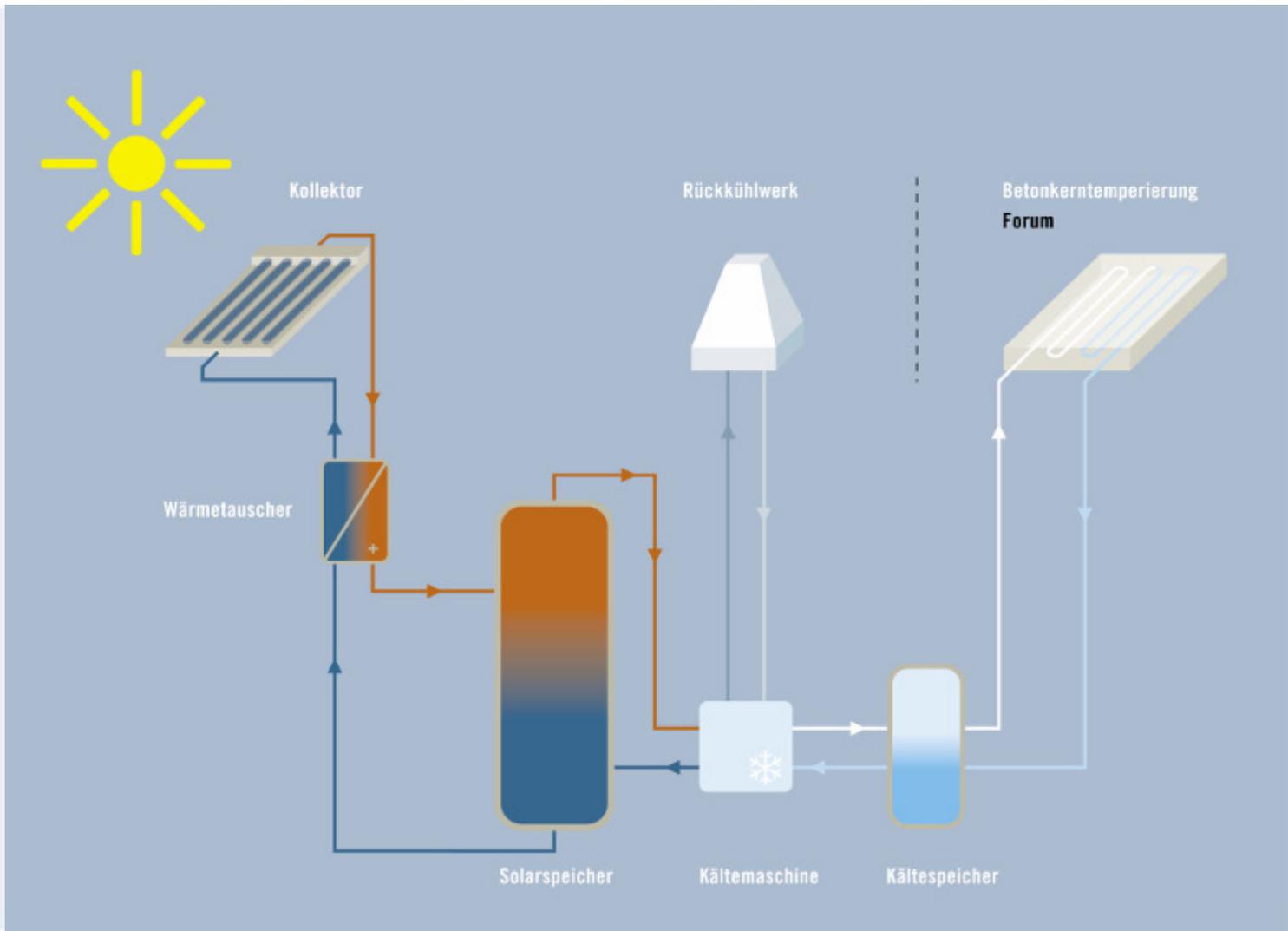
Entwicklung Solarthermie



1 GWh = 1 Mio. kWh; Quelle: BMU-KI III 1 nach Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat) und ZSW; Bild: ZSW / Ulrike Zimmer; Stand: Dezember 2011; Angaben vorläufig

Solar Kühlung

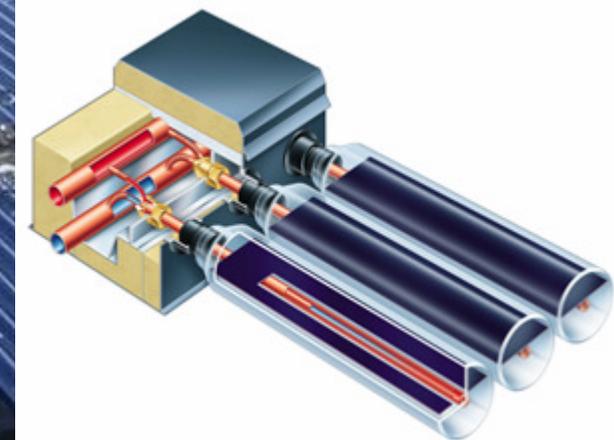
Schema der Absorptionskälteanlage



Solarthermie / Solare Kühlung



60 m²
Röhrenvakuum-
kollektoren
überwiegend für die
Wärmeversorgung
der Kältemaschine



Solare Kühlung



Absorptionskälteanlage und
Kältepuffer im UG

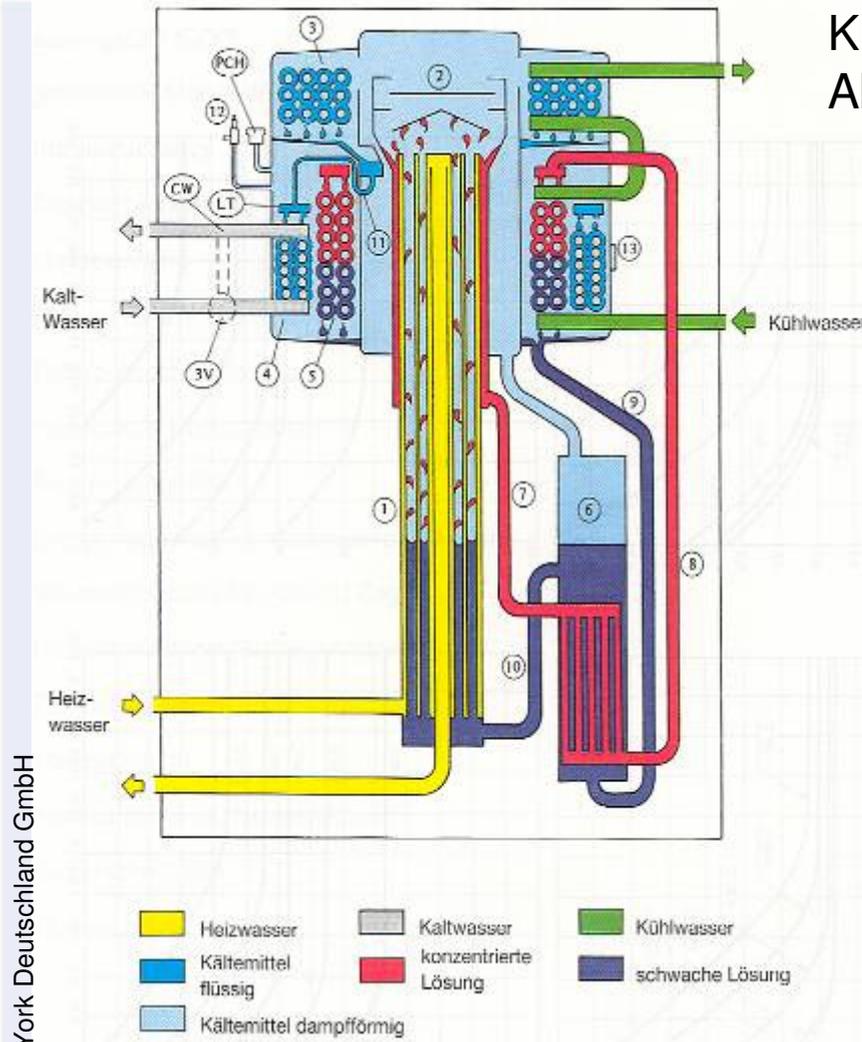


Rückkühlwerk auf dem Dach
des Reihenhauses

Kühlen mit Solarwärme – die Absorptionskälte

Kreislaufschema

Absorptions-Flüssigkeitskühler Modell WFC 10



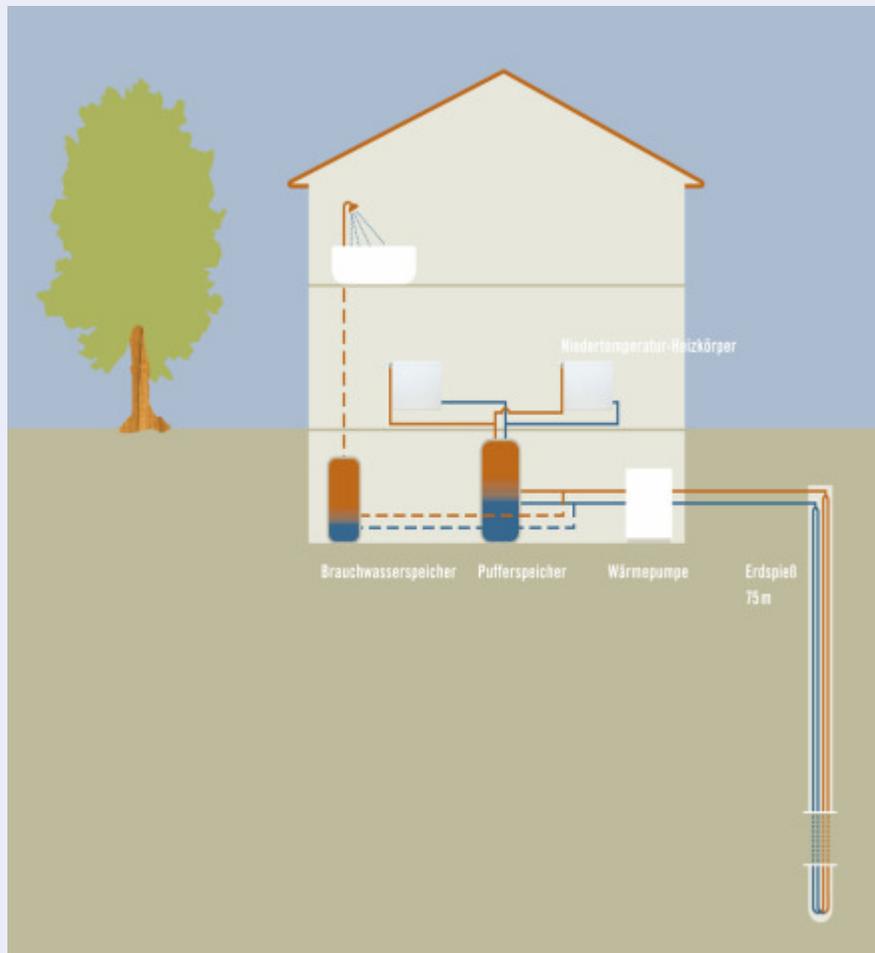
- 1 Austreiber
 - 2 Abscheider
 - 3 Verflüssiger
 - 4 Verdampfer
 - 5 Absorber
 - 6 Lösungstemperaturwechsler
 - 7 Leitung konzentrierte Lösung vom Abscheider zum Lösungstemperaturwechsler
 - 8 Leitung konzentrierte Lösung vom Lösungstemperaturwechsler zum Absorber
 - 9 Leitung schwache Lösung vom Absorber zum Lösungstemperaturwechsler
 - 10 Leitung schwache Lösung vom Lösungstemperaturwechsler zum Austreiber
 - 11 U-Rohr für Kältemittel vom Verflüssiger zum Verdampfer
 - 12 Ventil für die Entlüftung nicht kondensierbarer Gase
 - 13 Markierung zum genaueren Ausrichten bei der Aufstellung
- PCH Palladium Heizelement
 LT Kältemittel-Sicherheitsthermostat
 TCW Kaltwasserthermostat zur Abschaltung des Gerätes

Solare Kühlung



Sandwich-Decke mit aktiviertem Betonkern

Wärmepumpe

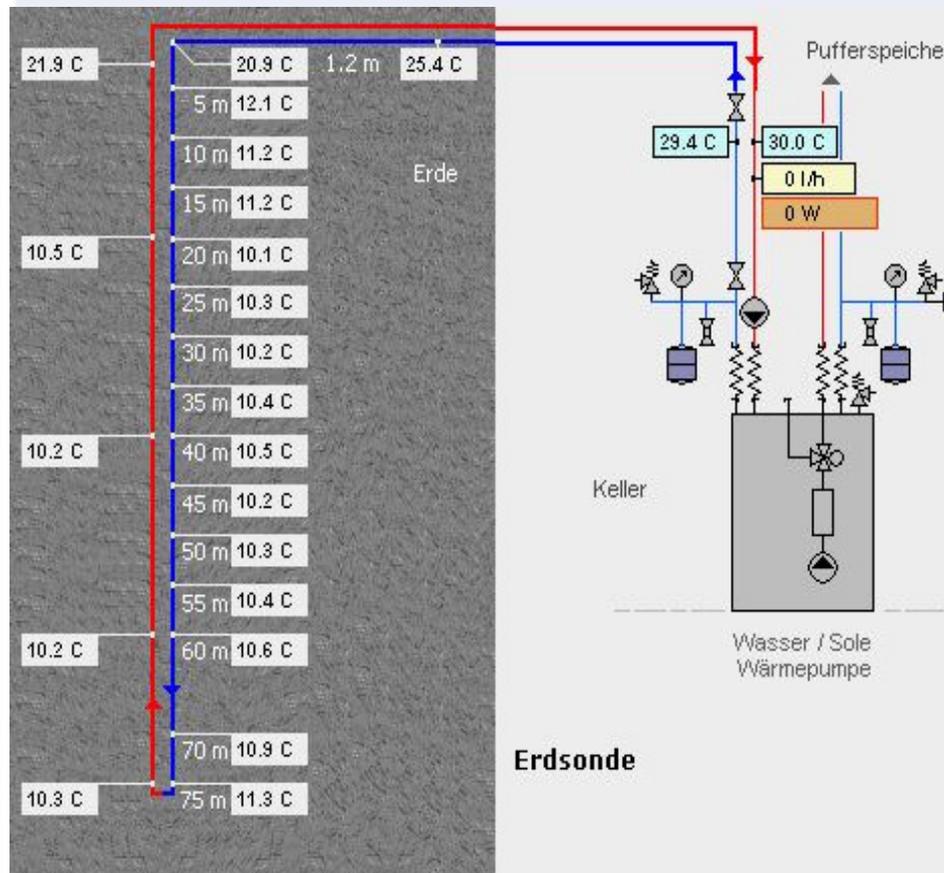


Wärmepumpe

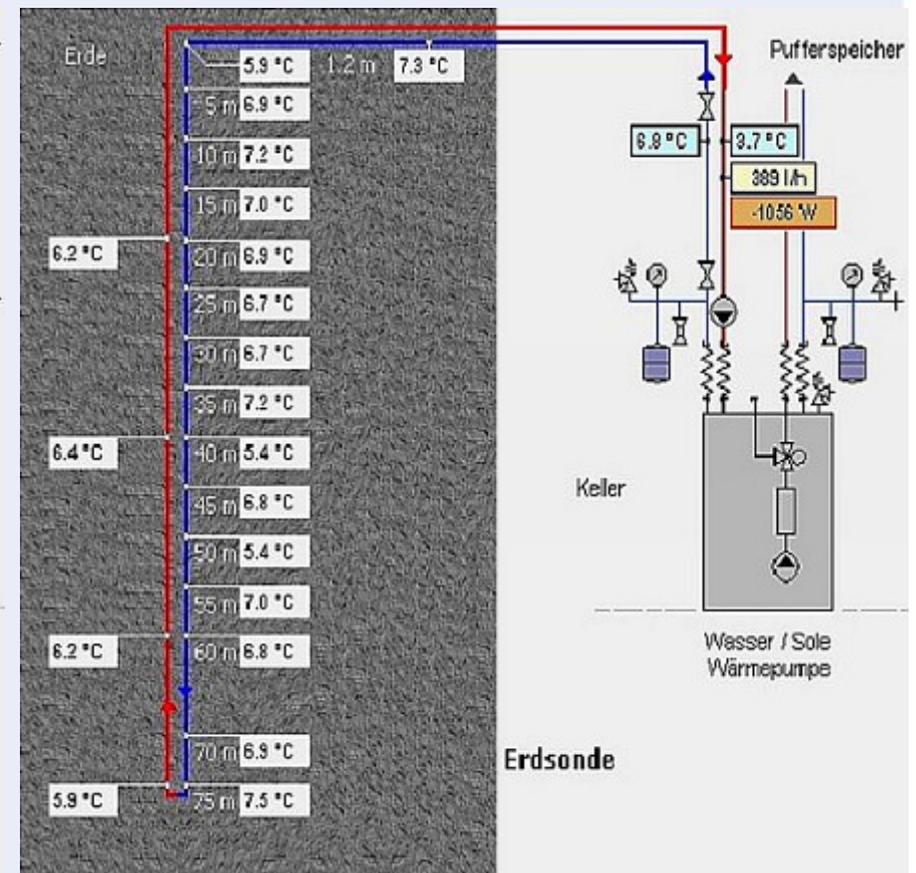


Wärmepumpe

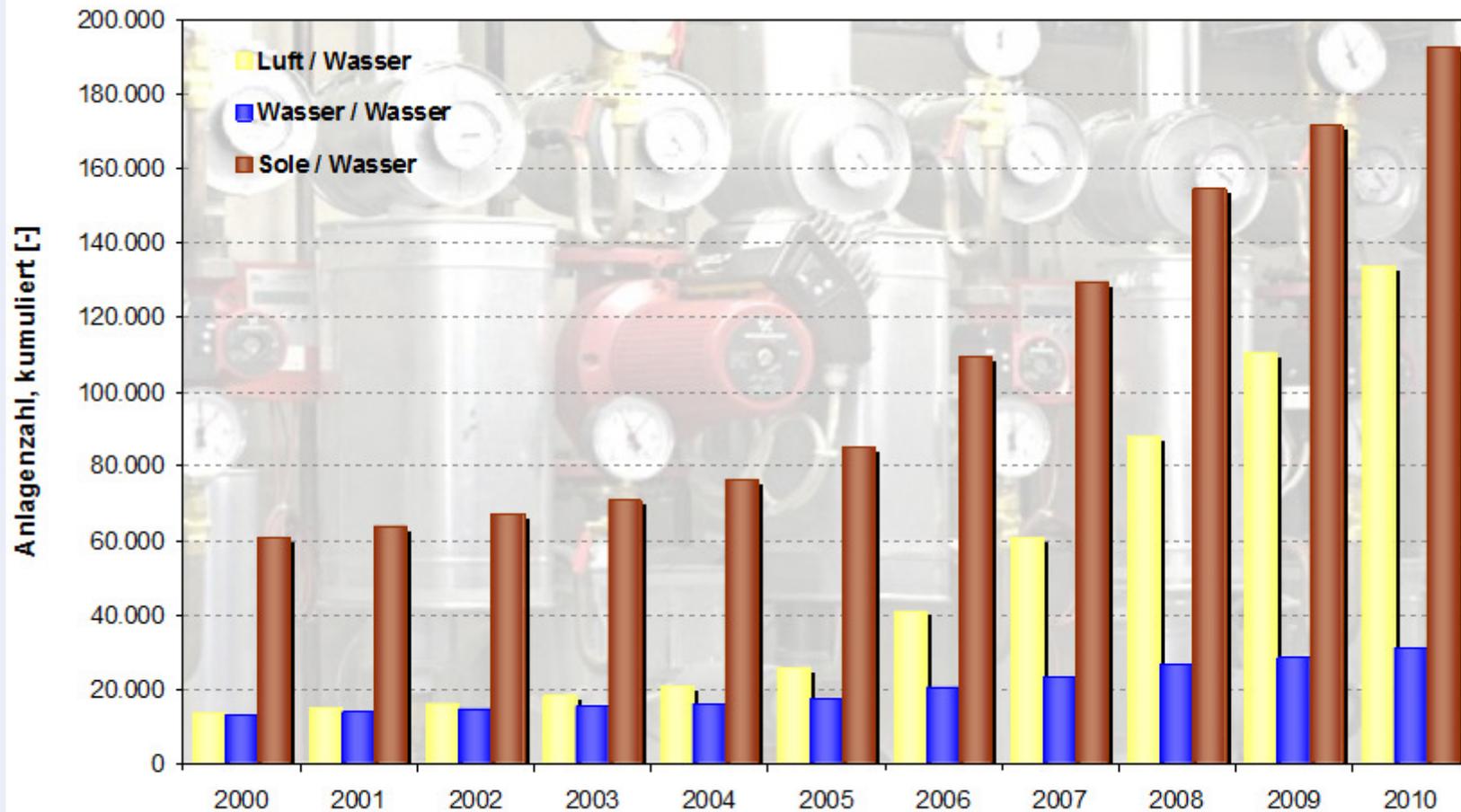
Sommer-Temperaturprofil



Winter-Temperaturprofil



Entwicklung Wärmepumpemarkt



Quellen: Jahre 2000 bis 2008: GeothermieZentrum Bochum (GZB): "Studie: Analyse des deutschen Wärmepumpenmarktes, Bestandsaufnahme und Trends", Stand November 2009;
Jahre 2009 und 2010: Bundesverband Wärmepumpe e.V. (BWP), Pressemitteilungen zur "Branchenstatistik", Stand: Dezember 2011; Bild: BMU / Brigitte Hiss; Angaben vorläufig

Pellets



Holzpelletbunker und
Pelletkessel mit Schneckenzufuhr



Pellets

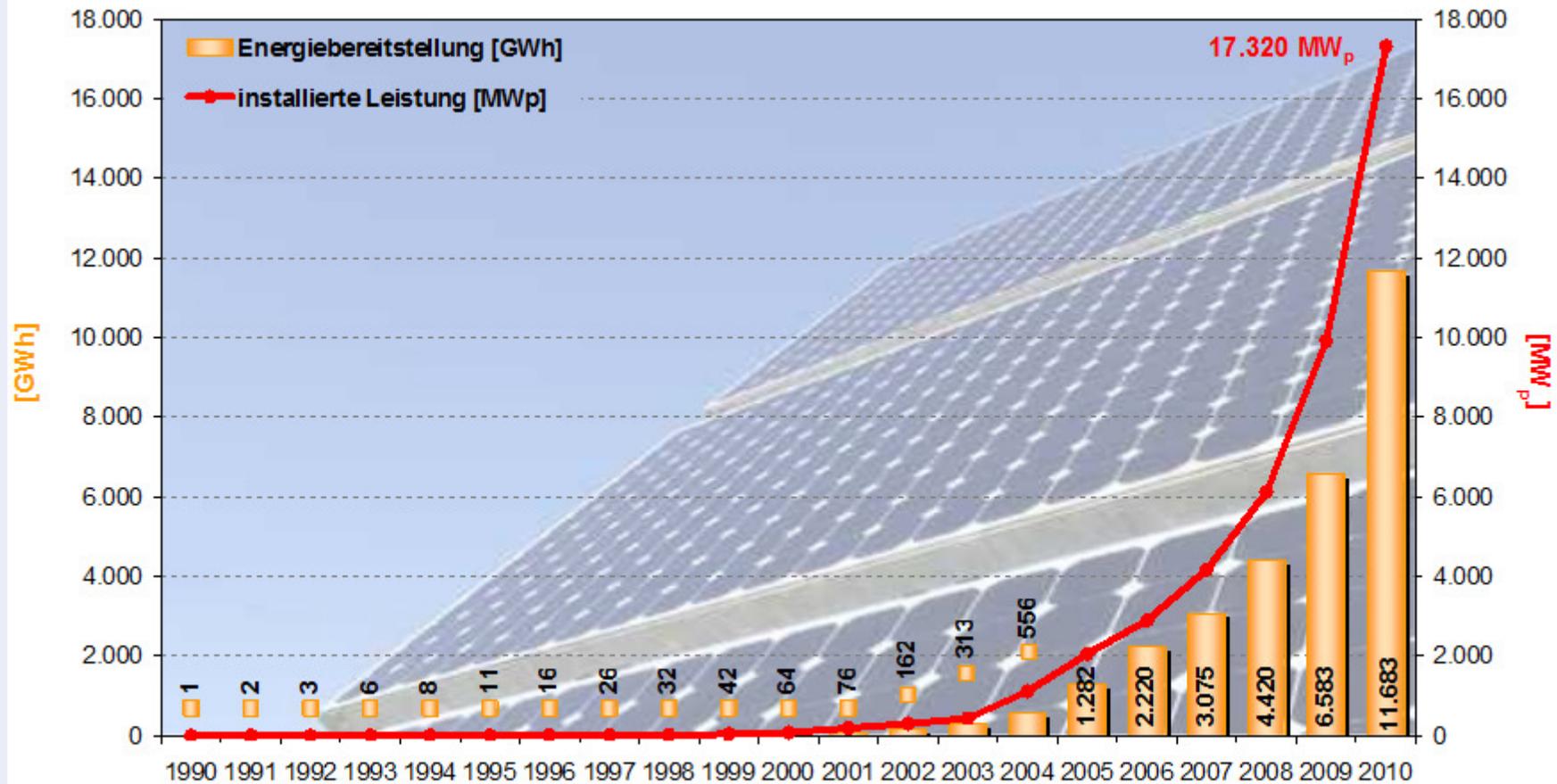


Anlieferung der Holzpellets mit einem Silofahrzeug

Die Pellets werden mit einem Luftstrom eingeblasen



Entwicklung Pelletheizungen



Quelle: BMU-KI III 1 nach Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat); 1 GWh = 1 Mio. kWh; 1 MW = 1 Mio. Watt; Bild: BMU / Bernd Müller; Stand: Dezember 2011; Angaben vorläufig

Quelle: Deutsches Pelletinstitut (DEPI) auf Basis der Zahlen des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) sowie des Bundesindustrieverbandes Deutschland Haus-, Energie- und Umwelttechnik e.V. (BDH); Bild: BMU / Bernd Müller; Stand: Februar 2011; Angaben vorläufig

Photovoltaik

Fassadenintegration
1,8 kWp polykristalline
Silizium-Module



Photovoltaik



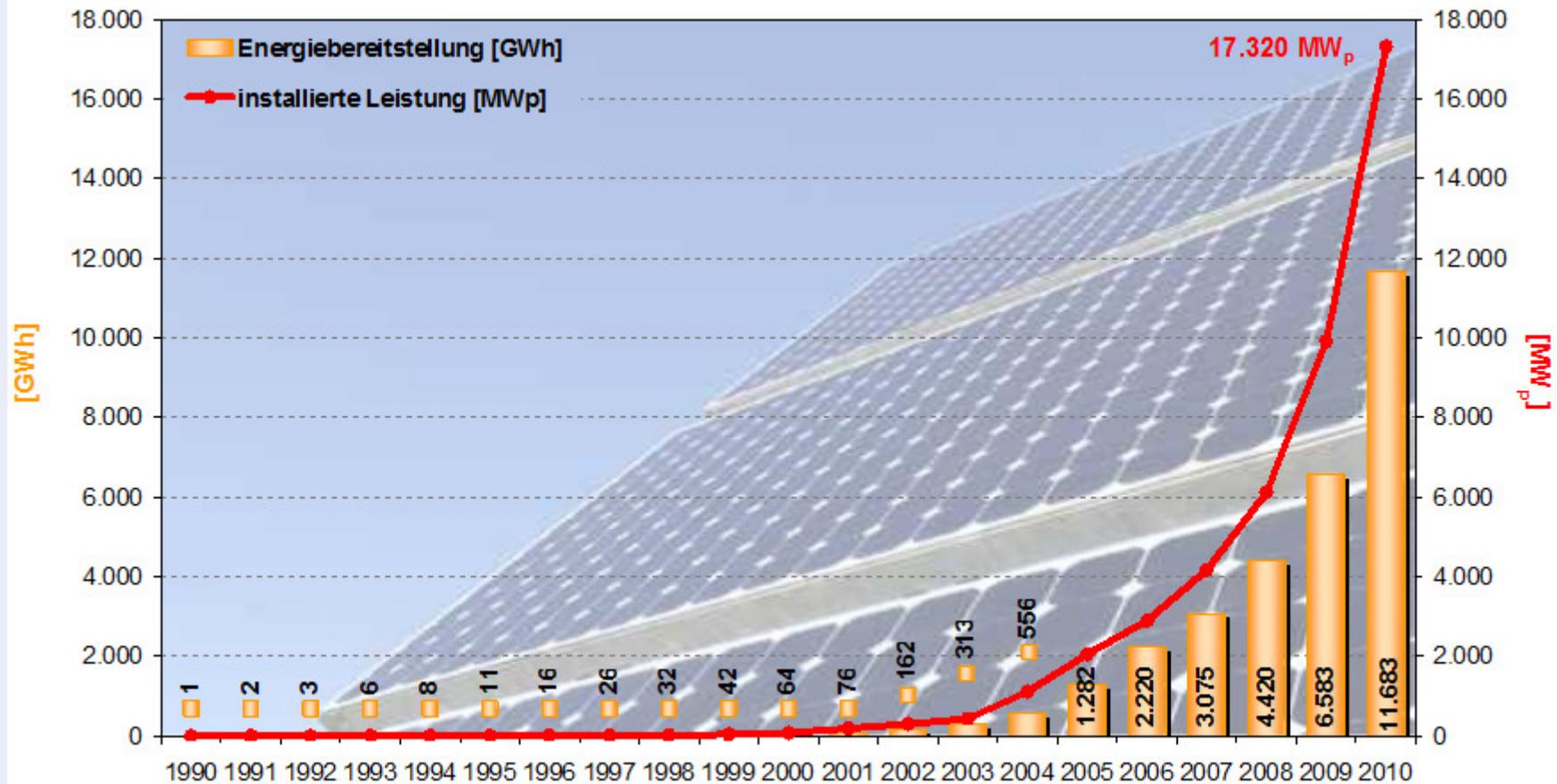
PV-Dachfolien
1,04 kWp amorphe
Silizium-Module

Photovoltaik

2-achsig nachgeführte
Solartankstelle
2,5 kWp monokristalline
Glas-Glas-Module
Elektroauto Hotzenblitz
Bj. 1995

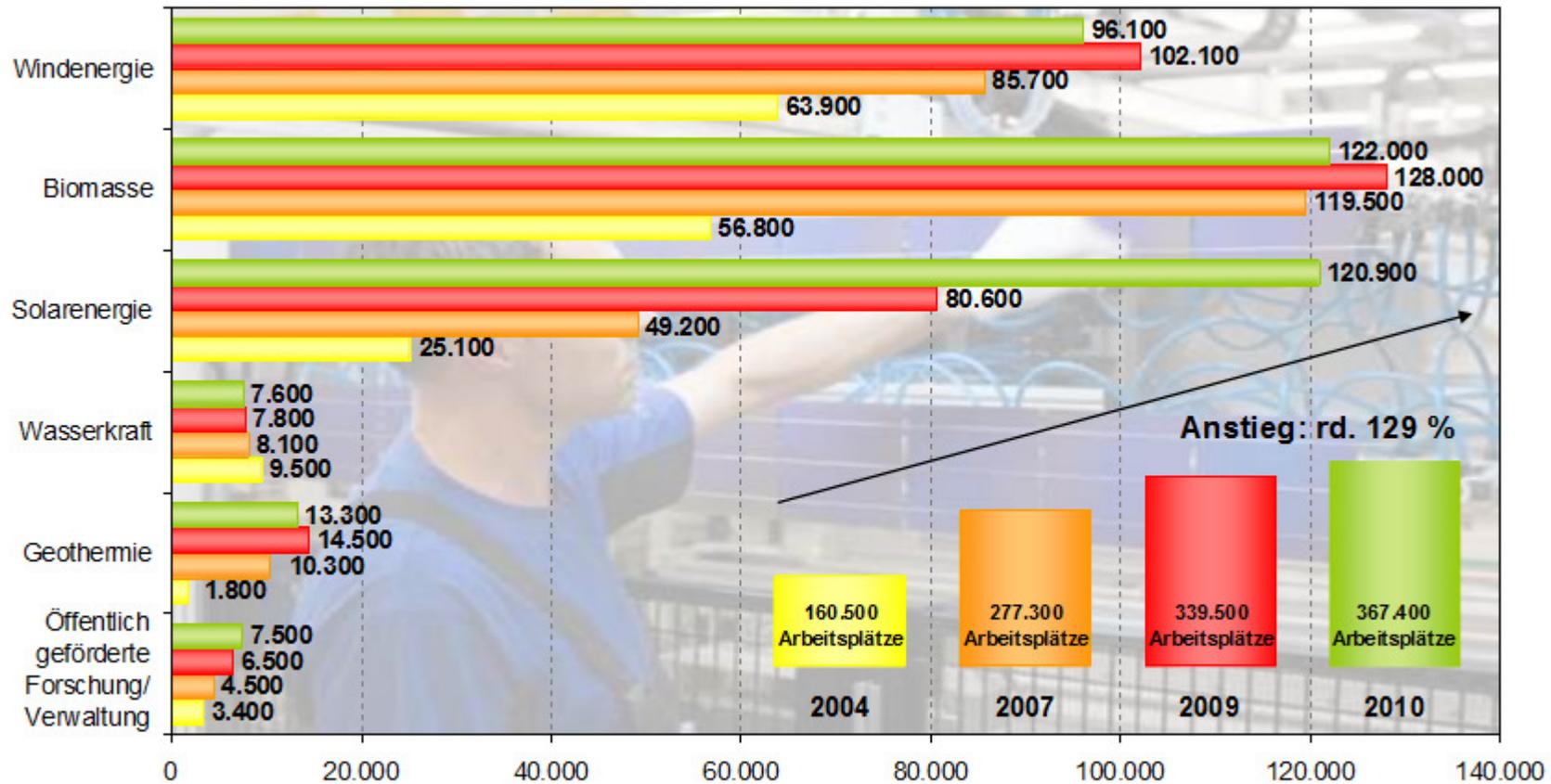


Entwicklung Photovoltaik



Quelle: BMU-KI III 1 nach Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat); 1 GWh = 1 Mio. kWh; 1 MW = 1 Mio. Watt; Bild: BMU / Bernd Müller; Stand: Dezember 2011; Angaben vorläufig

Beschäftigungsentwicklung durch EE



Angaben für 2009 und 2010 Absätzungen; Abweichungen in den Summen durch Rundungen;
 Quelle: O'Sullivan/Edler/van Mark/Nieder/Lehr: "Bruttobeschäftigung durch erneuerbare Energien im Jahr 2010 – eine erste Absätzung", Stand: März 2011; Zwischenbericht des Forschungsvorhabens „Kurz- und langfristige Auswirkungen des Ausbaus erneuerbarer Energien auf den deutschen Arbeitsmarkt“; Bild: BMU / Christoph Busse / transit

Umsetzung von Solartechnik im Handwerk

Gewerkezuordnung nach Handwerksordnung:

Montage von Wärmeerzeugenden Systemen und Anschluss an das Trinkwasser-/ Heizungssystem

-> Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik mit Sachkundenachweis TRWI (Wasserinstallation) / TRGI (Gas)

Montage von elektrischen Systemen und Anschluss an das EVU-Stromversorgungsnetz

-> Elektroniker für Gebäude- und Energietechnik
Konzession für Elektrofachkräfte mit TREI-Sachkundenachweis

Montage von Bedachungssystemen / Blitzschutz / Metallabdeckungen

-> Dachdecker / Klempner

Umsetzung von Solartechnik im Handwerk

Probleme bei der handwerklichen Umsetzung Solarthermie:

- Keine Schulung / Erfahrung mit Anlagen $>90^{\circ}\text{C}$
- Mangelnde Materialkenntnisse bei Hochtemperatur / -druck und Anlagenteilen im Außenbereich
- Arbeiten auf dem Dach

Photovoltaik

- Keine Schulung / Erfahrung mit Gleichströmen hoher Leistung
- Arbeiten auf dem Dach

Qualifikation für Solartechnik im Handwerk

Erstausbildung

Ausbildungsmodul „Regenerative Energien“ in der Ausbildung der Anlagenmechaniker und Elektrotechniker



Ziele des Weiterbildungslehrgangs:

- Beratungskompetenz durch breites Wissen im Bereich regenerativer Energien
 - Beratungskompetenz Kosten und Förderung
 - Herstellerneutrale Technik- und Materialkenntnisse
 - Planungs- und Umsetzungskompetenz
 - Handwerkliches Montagewissen
 - Arbeitsorganisation
- > Kompetenz für eigenständige Abwicklung von Projekten von der Akquise bis zur Abrechnung**



Leonardo da Vinci

Entwickelt im
Leonardo-Projekt
der EU 1996-1998

Fachkraft für Solartechnik -



Weiterbildungslehrgang 200 Unterrichtsstunden

Grundlagen der
Energietechnik
20 Ustd. Theorie

Vorbereitungslehrgang
Wärmetechnik
30 Ustd. Theorie

Vorbereitungslehrgang
Elektrotechnik
30 Ustd. Theorie

**Solarthermische
Anlagen***
40 Ustd. Theorie/Praxis

Wärmepumpen*
40 Ustd. Theorie/Praxis

**Photovoltaische
Anlagen***
40 Ustd. Theorie/Praxis

Prüfung
schriftlich/mündlich

Fachkraft für Solartechnik



Arbeiten auf dem Montagedach



Experimente im Labor



Fachkraft für umweltschonende Energietechnik



Kraft-/Wärmekopplung
(BHKW)
30 Ustd. Theorie/Praxis

ökologisches Bauen
40 Ustd. Theorie/ Exkursion

Biomasse / Biogas
40 Ustd. Theorie/Exkursion

Windkraftanlagen
25 Ustd. Theorie/Exkursion

Brennstoffzellen
20 Ustd. Theorie

Marketing
25 Ustd. Theorie

Projektbegleitung
20 Ustd.

Prüfung,
schriftlich u. mündlich

Fachkraft für umweltschonende Energietechnik

Neue Anforderungen an das Handwerk

- Energieeffizientes Bauen verlangt nachhaltiges Denken
 - ↳ neue Sichtweise: das Haus als Ganzes,
Effizienzstrategie: Wärmebedarf senken ►
maximaler Einsatz von regenerativen Energien
- Energieversorgung der Gebäude aus volatilen Wärmequellen verlangt multivalente Energiesysteme bzw. Speichermedien
 - ↳ systemisches, vernetztes Denken
- Kommunikation verbessern mit Planern / Bauleitern / Gewerken untereinander
 - ↳ Vermeiden von Schnittstellenproblemen

Netzwerk KOMZET Bau und Energie - Zukunftssicherung durch Nachhaltigkeit in der beruflichen Bildung

BAU NACHHALTIG

**12 NEUE
LERN
MODULE**

Systemdenken

Schnittstellen

Energieeffizienz

Qualitäts-
bewusstsein

Koordination

Verantwortung

Kommunikation



Bundesinstitut für Berufsbildung **BiBB** Forschen Beraten Zukunft gestalten



HBZ 

www.hbz-bildung.de

Nachhaltigkeit lernen



Weltdekade der
Vereinten Nationen
2005-2014

**Bildung für
nachhaltige
Entwicklung**



**Ausgezeichnet als
offizielles Projekt
der Weltdekade
2005 / 2006**

Ein Kompetenzzentrum
mit Ausstrahlung

Vielen Dank
für Ihre
Aufmerksamkeit