



Solares Heizen

Technologien und Perspektiven

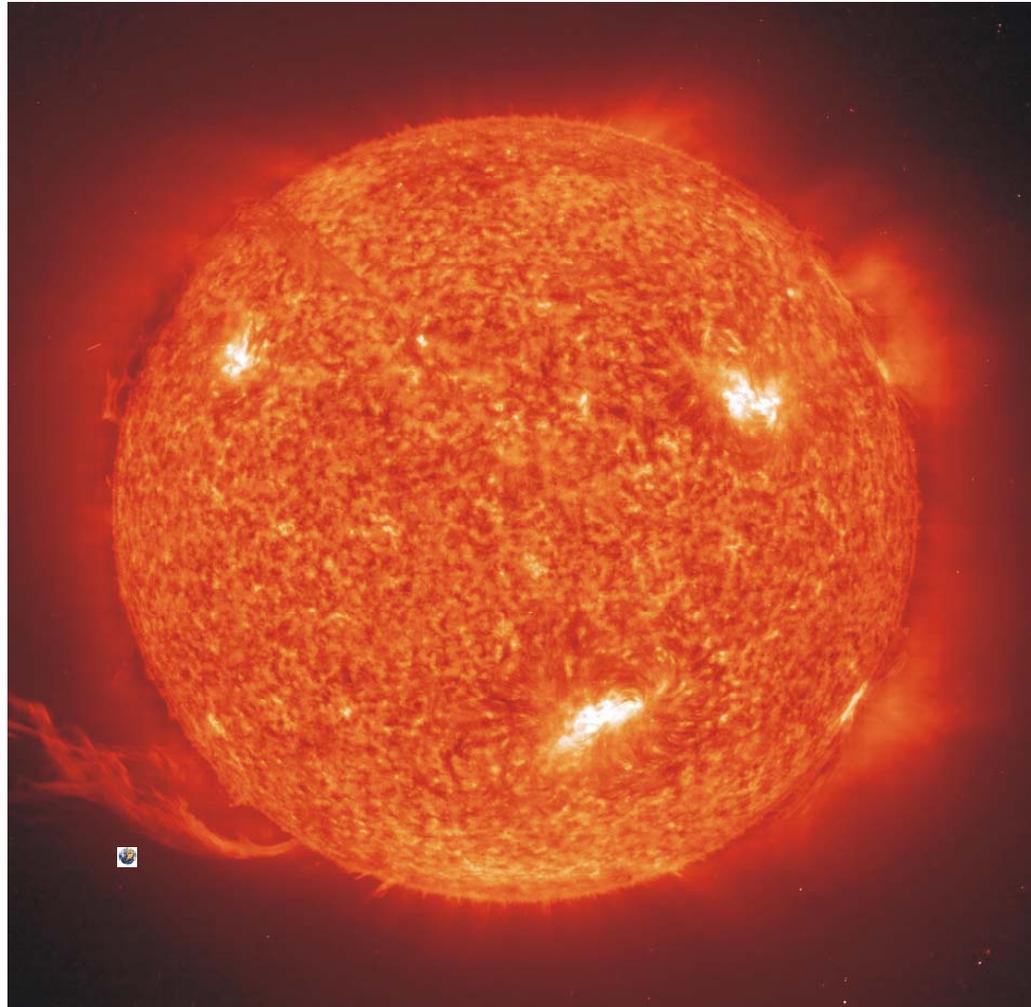
Dr.-Ing. Harald Drück

**Institut für Thermodynamik und Wärmetechnik (ITW)
Forschungs- und Testzentrum für Solaranlagen (TZS)**

**Universität Stuttgart
Pfaffenwaldring 6, 70550 Stuttgart
Email: drueck@itw.uni-stuttgart.de
Internet: www.itw.uni-stuttgart.de**



Die Sonne



Was erwartet Sie die nächste halbe Stunde?

- ★ **Vorstellung TZS**
- ★ **Motivation - Warum Solarthermie?**
- ★ **Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung**
- ★ **solar Kombianlagen (TW-Erwärmung und Heizung)**
- ★ **Solarunterstützte Nahwärmeversorgung**
- ★ **Solarhaus50+**
- ★ **Längerfristige Perspektiven der Solarthermie**
- ★ **Zusammenfassung und Ausblick**

TZS *Das größte Prüfzentrum für thermische Solartechnik in Europa*



www.itw.uni-stuttgart.de

Forschung & Entwicklung

Ausbildung & Wissenstransfer



Produktprüfungen & Inspektionen

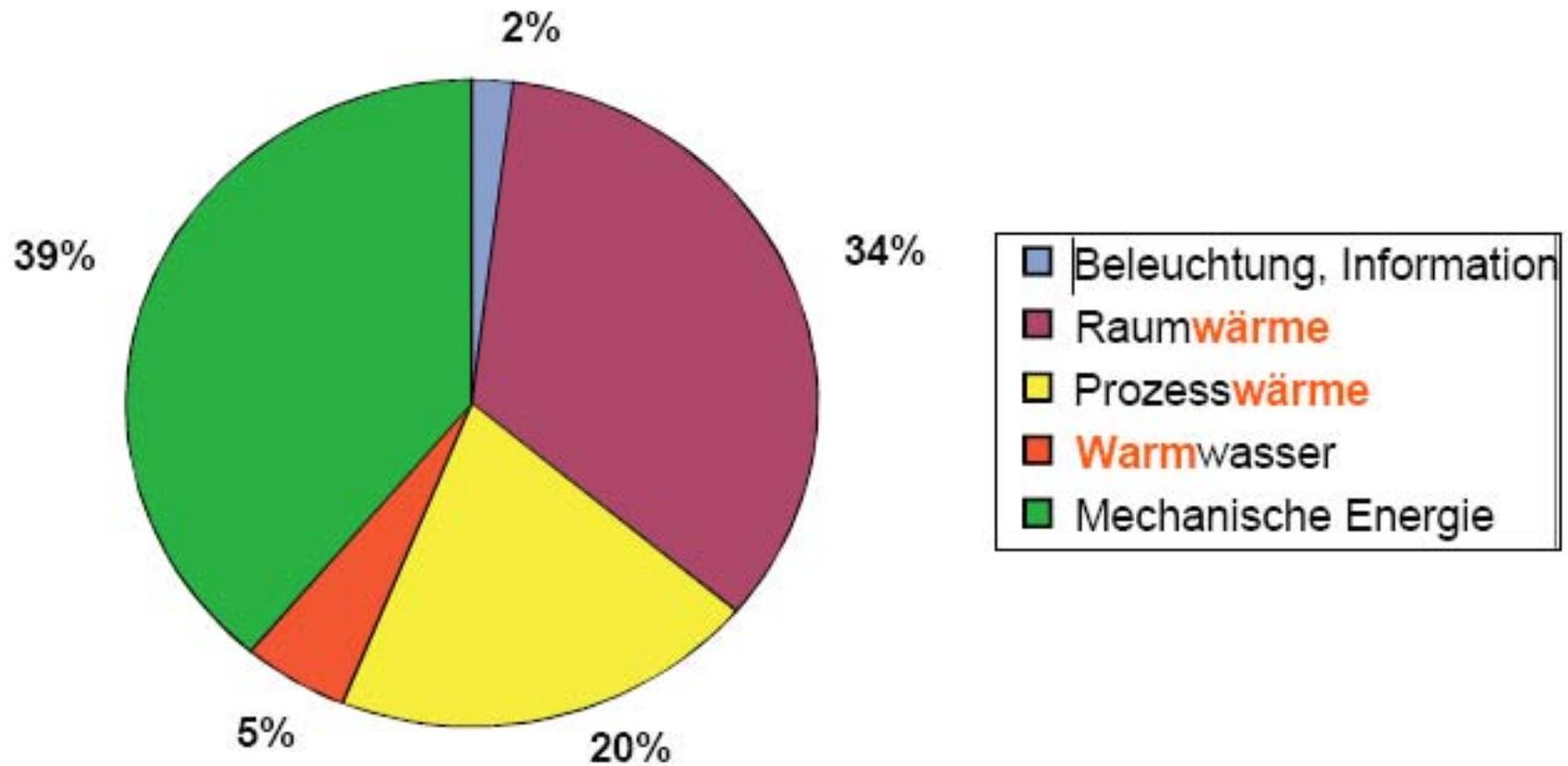




Solarthermie - Warum



Energiebedarf in Deutschland





Klimaveränderung durch Treibhauseffekt



- Steigerung der Durchschnittstemperatur bis zum Ende des Jhd. um 2°C.
- → **Katastrophale Auswirkungen**

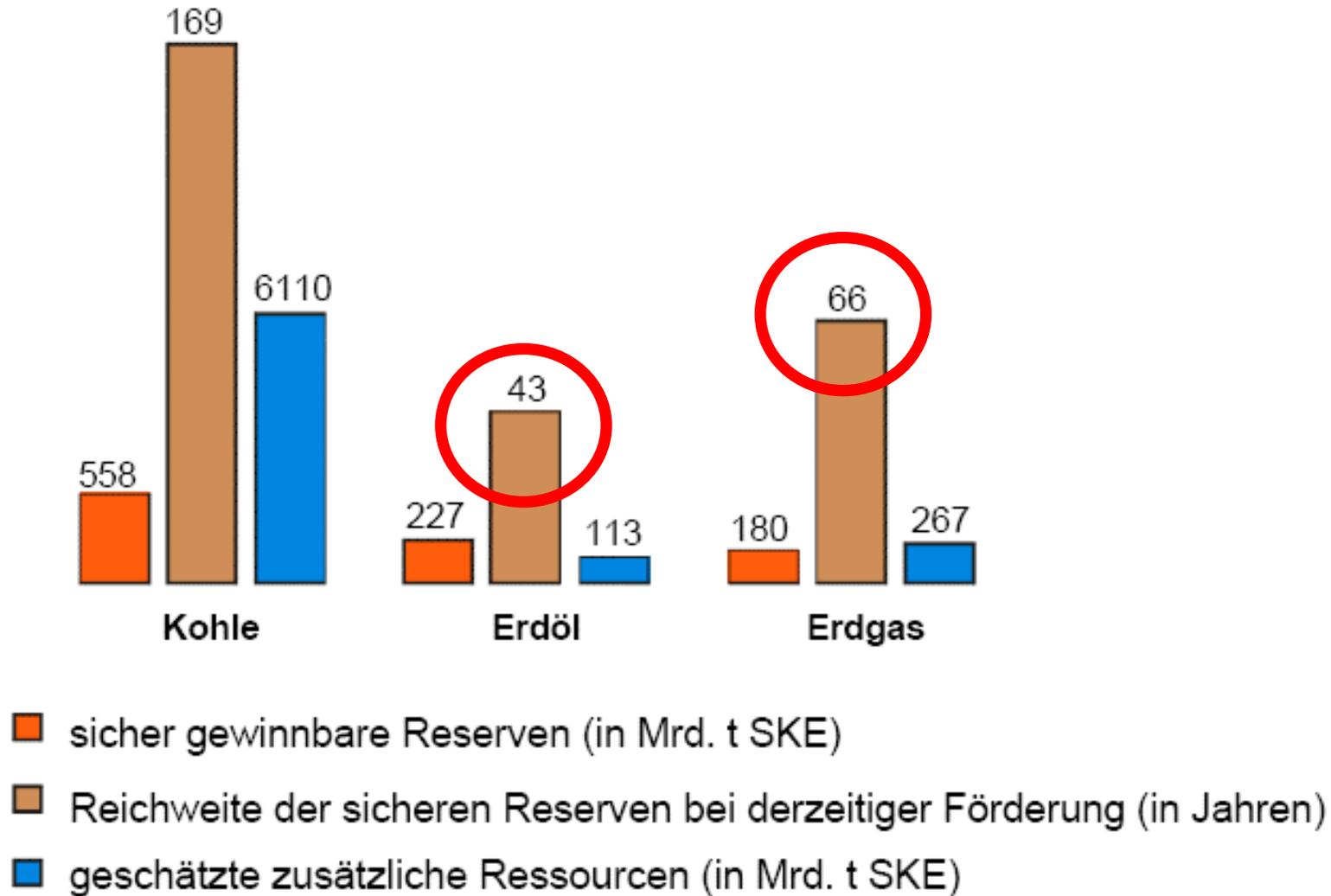


Europäische Ziele für 2020

- **20% Reduktion der Treibhausgasemissionen im Vergleich zu 1990**
- **20% erneuerbare Energien am Gesamtenergiemix**
- **10% Mindestanteil an Biotreibstoffen in jedem Mitgliedstaat**
- **20% Verbesserung der Energieeffizienz im Vergleich zu 1990**



Reserven an Primärenergieträgern





Quelle: ENBW

Welche erneuerbaren Energiequellen stehen zur Verfügung?

Sonne



Biomasse



Umgebungsluft

Oberflächennahe Geothermie

Tiefen-Geothermie



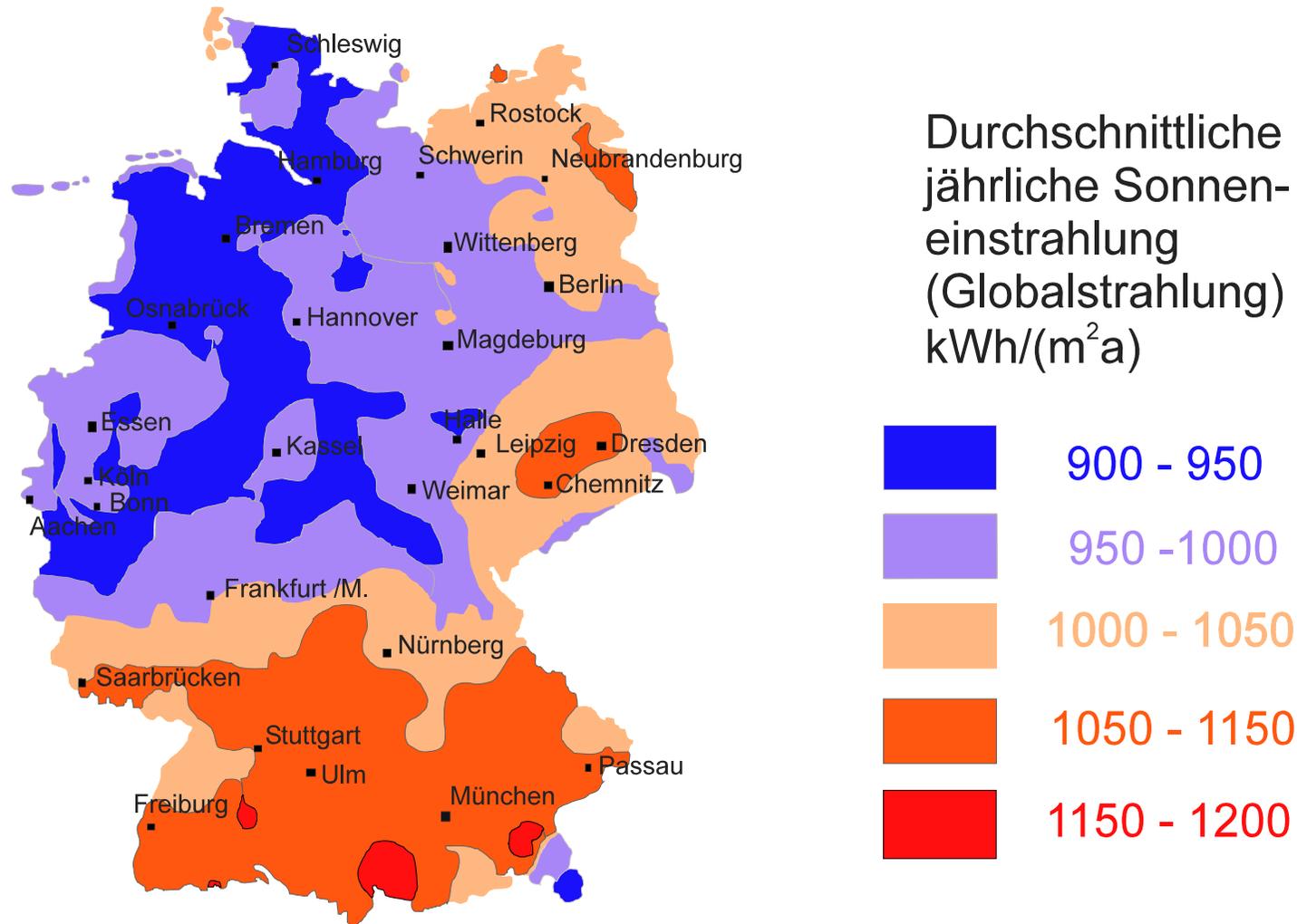
Wärme-
pumpe



**Wie sieht die
Technik aus?**

?????

Einstrahlungssummen für Deutschland



Quelle: Deutscher Wetterdienst

Arten der Solarenergienutzung

Fotovoltaik



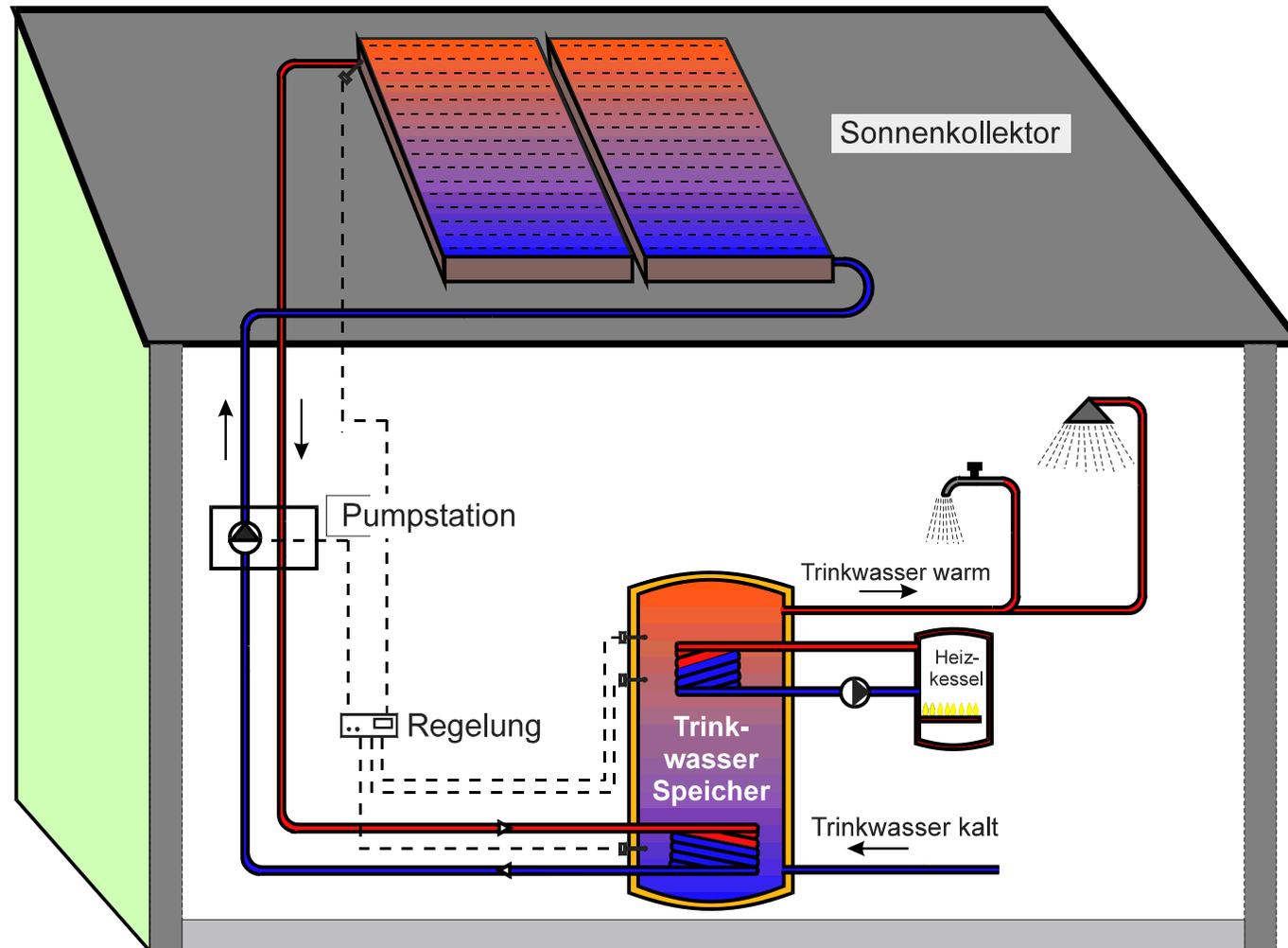
Solarzellen wandeln
Sonnenlicht in
elektrischen **Strom** um.

Solarthermie



Sonnenkollektoren wandeln
Sonnenlicht in **Wärme** um,
für Warmwasserbereitung,
Heizung, Kühlung und
Industrie

Solaranlage zur Trinkwassererwärmung



Bauformen von Sonnenkollektoren

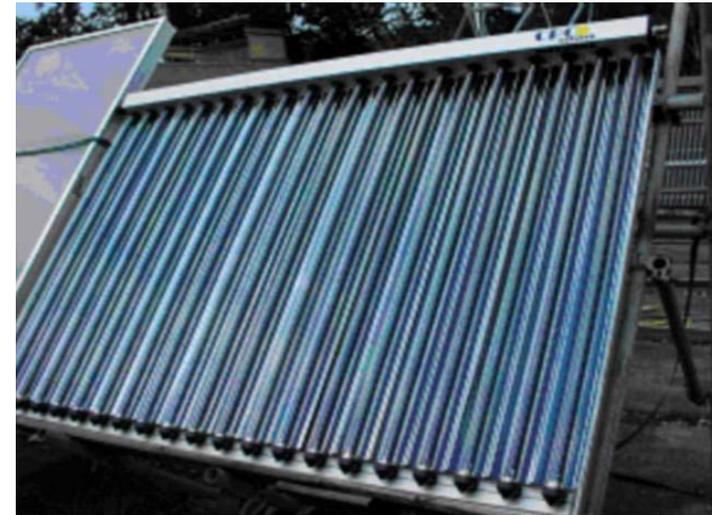


Flachkollektor

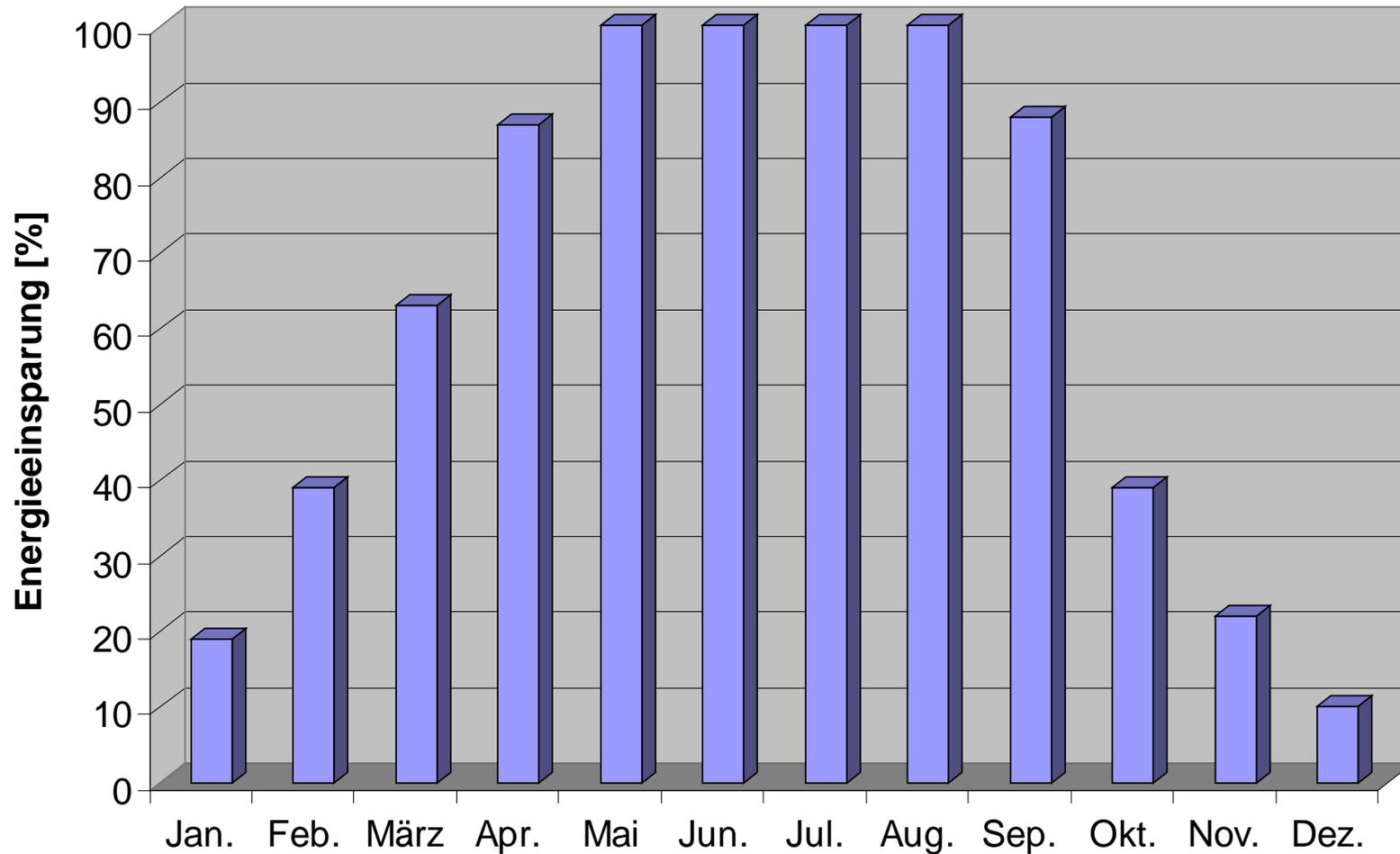
**Vakuum-
röhren-
Kollektor**

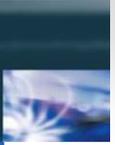


**Sydney-
Kollektor**



Energieeinsparung durch TW-Solaranlage



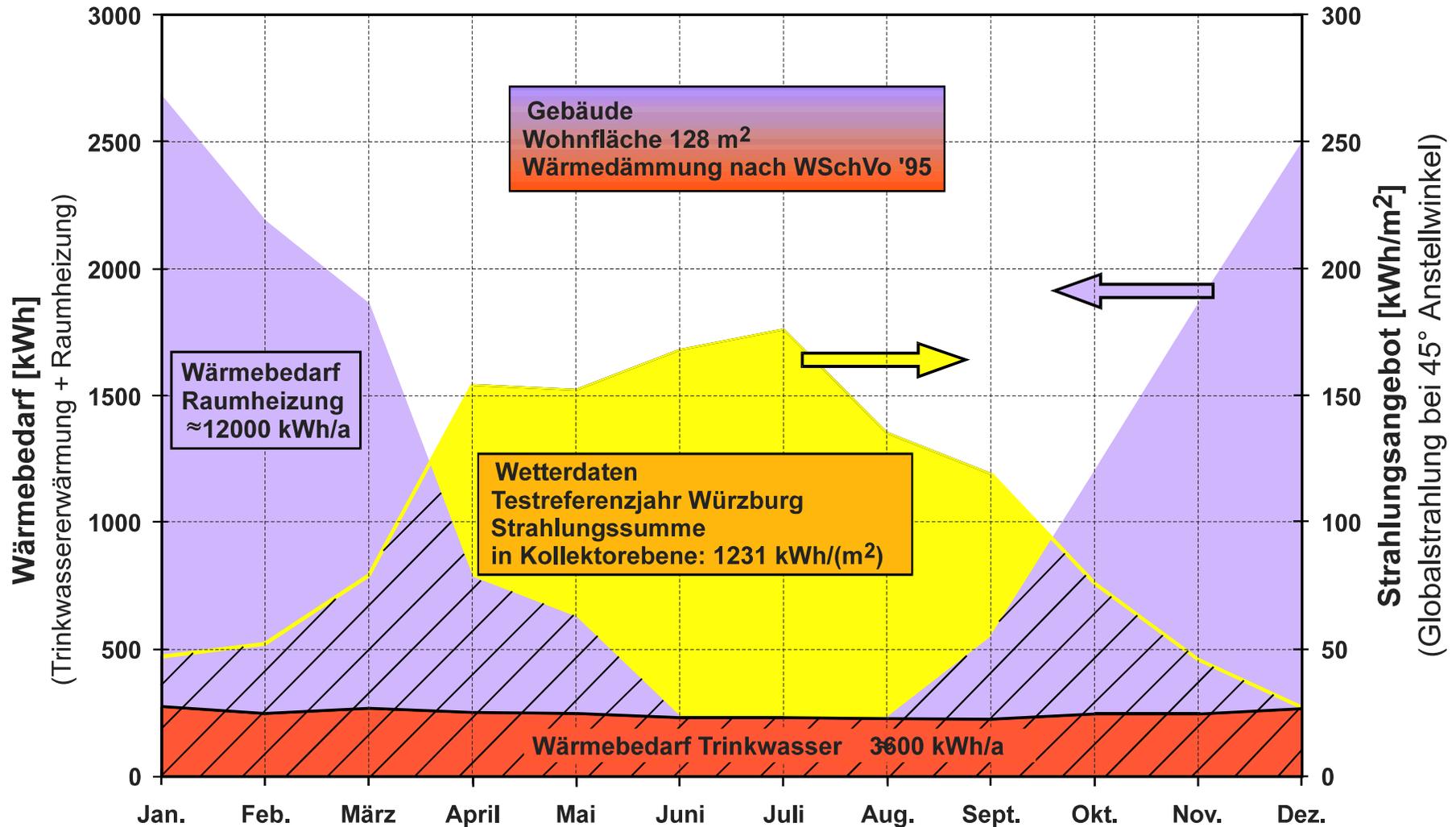


solare Kombianlagen Heizen mit der Sonne

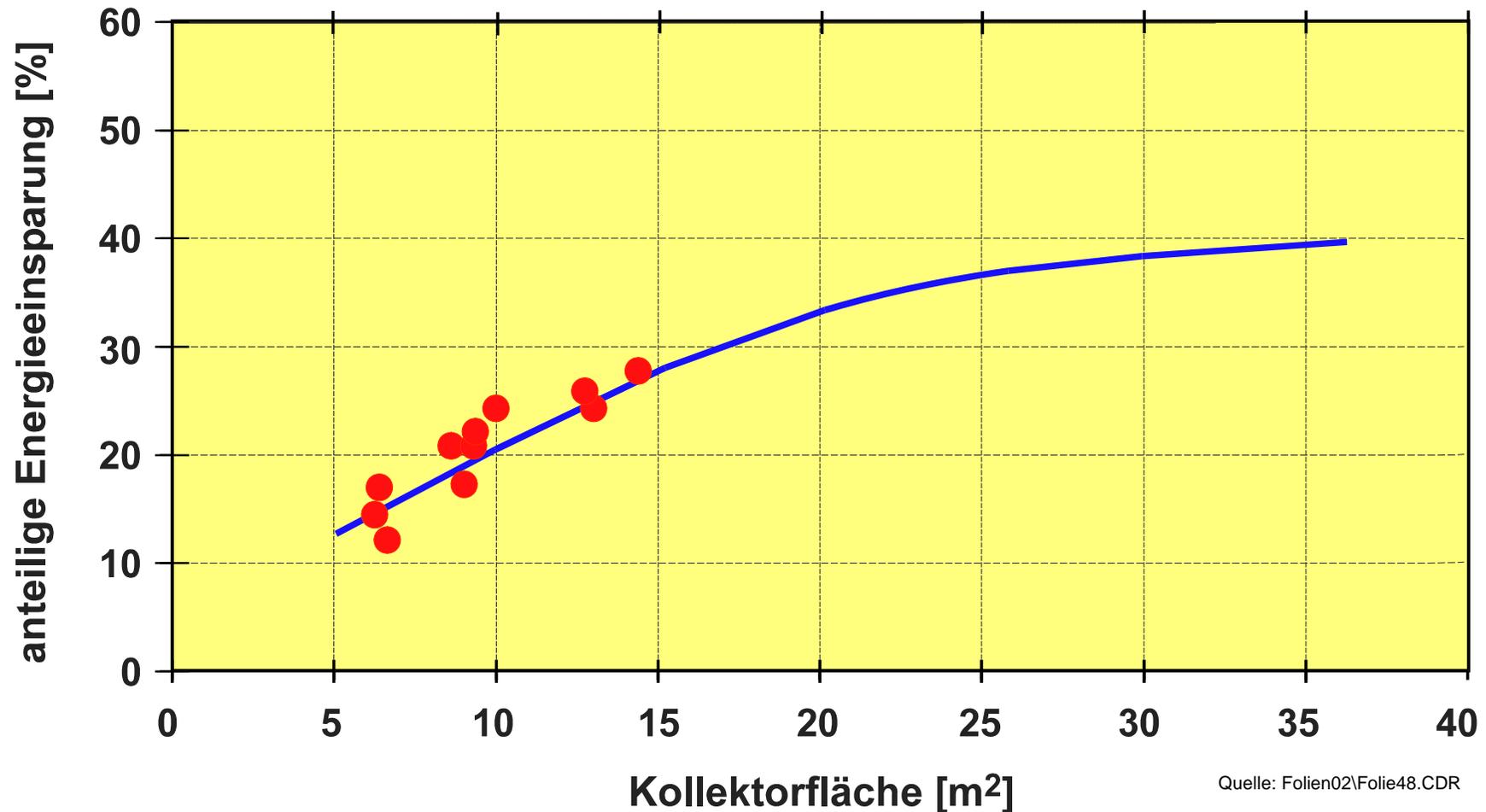


saisonale Verteilung von Angebot und Bedarf

www.itw.uni-stuttgart.de

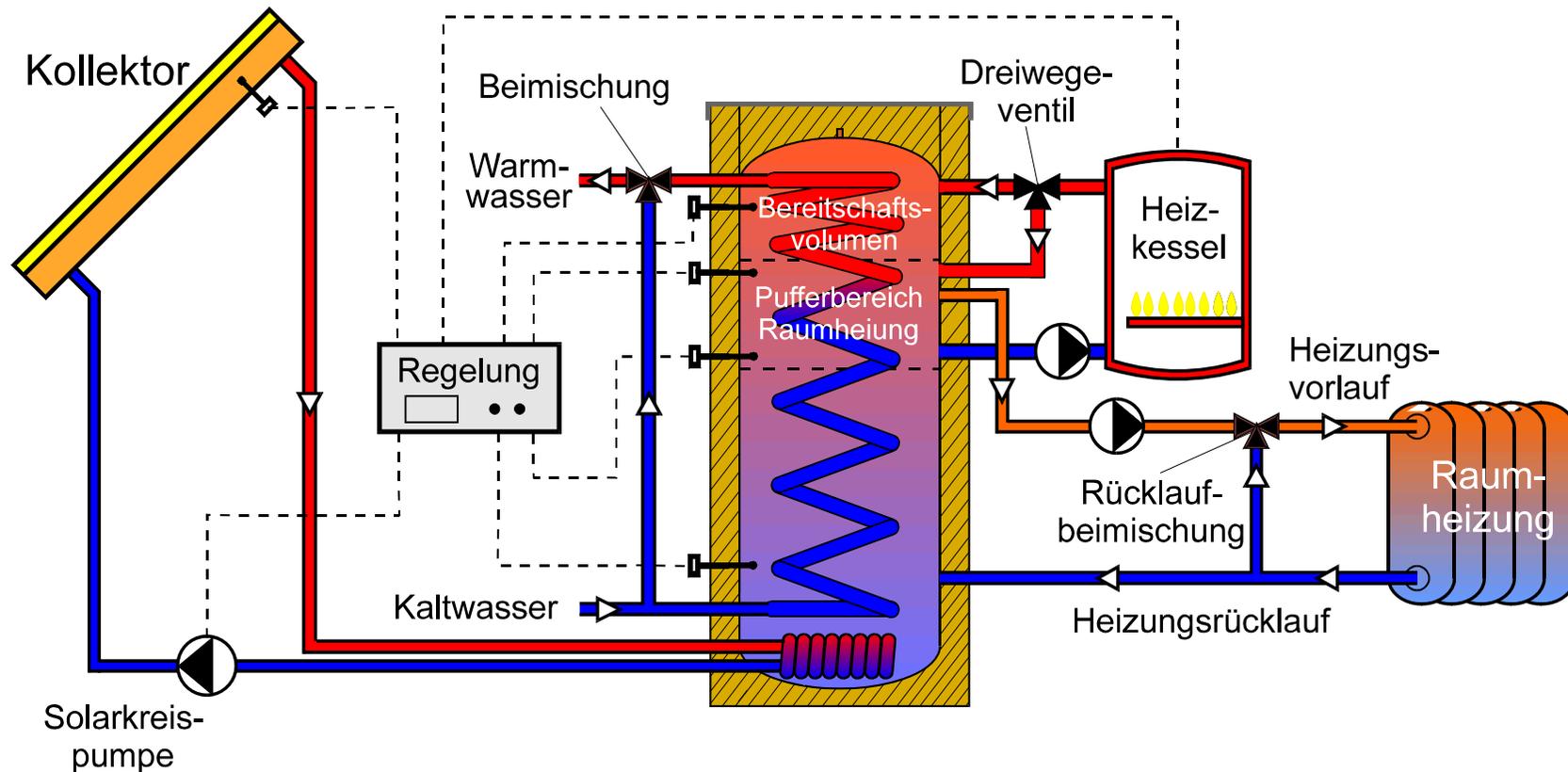


Energieeinsparung durch typische Kombianlagen

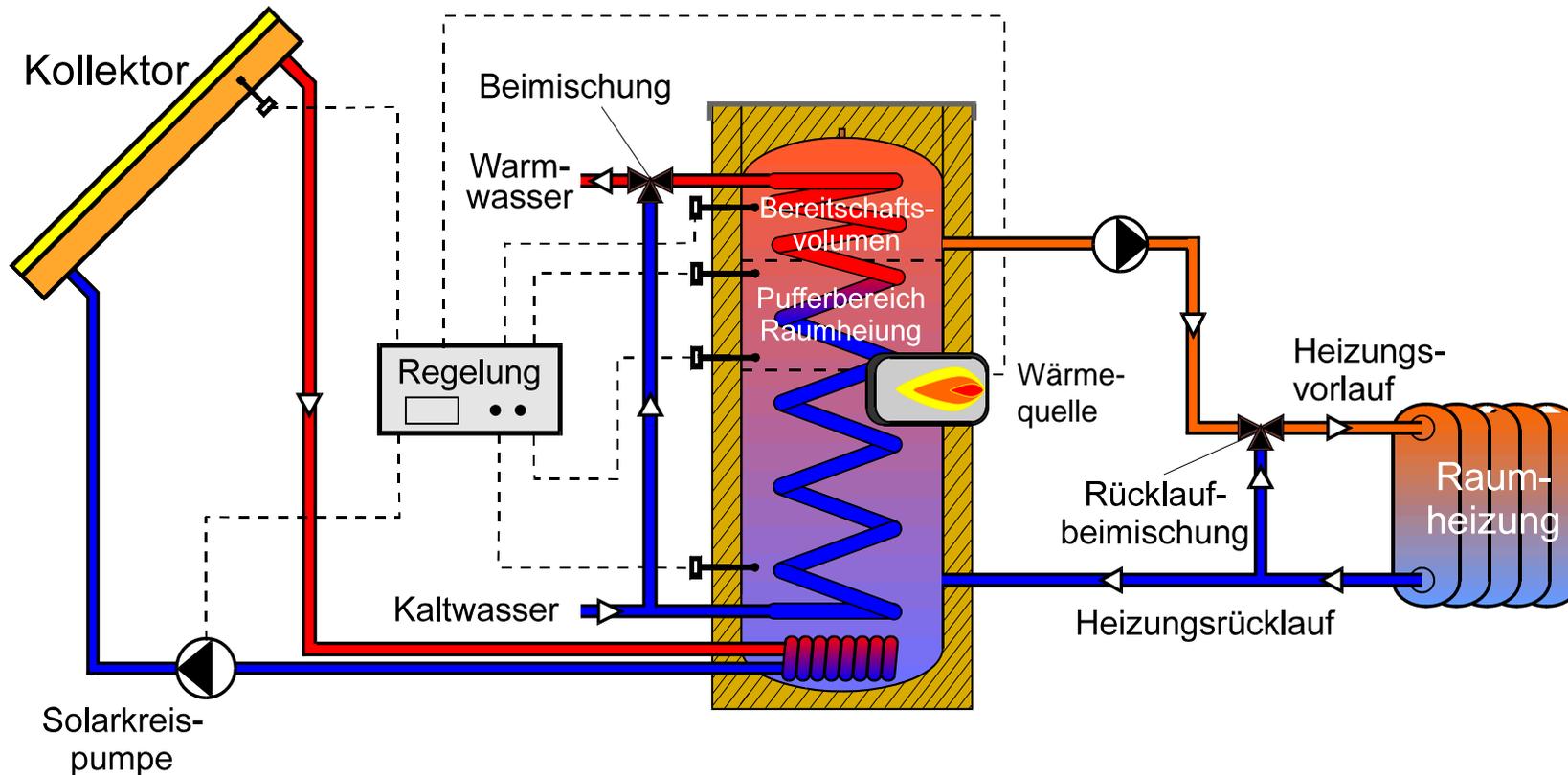


Typisch: 10 - 20 m² Kollektorfläche 0,7 bis 1,5 m³ Speichervolumen

Anlage mit Pufferfunktion für Heizkessel



Anlage mit integrierter Wärmequelle



Dachinstallation von Sonnenkollektoren





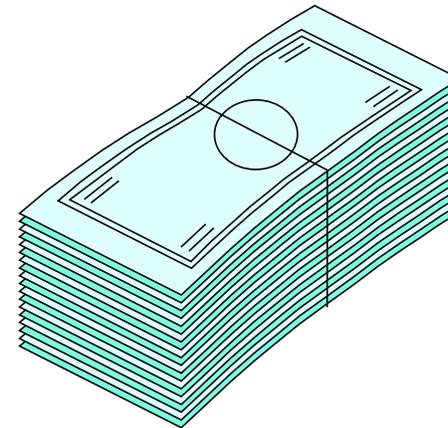
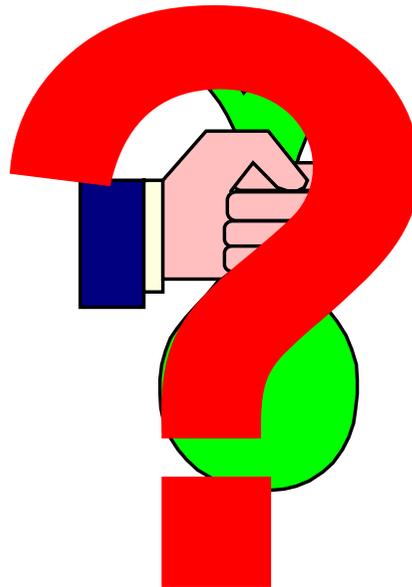
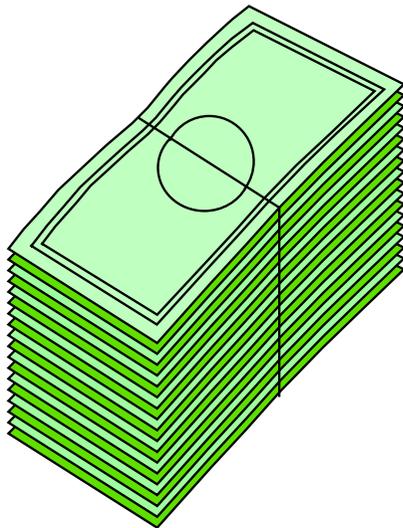
Installationsmöglichkeiten Sonnenkollektoren



Zusammenfassung Kombianlagen

- Kombianlagen gewinnen immer stärker an Bedeutung
- Derzeit typische Größe für Ein- und Zweifamilienhäuser:
10 – 20 m² Kollektorfläche,
Speichervolumen 750 bis 1000 l
- Verbesserte Systemtechnik und reduzierter
Wärmebedarf moderner Gebäude ermöglichen
deutliche Steigerung des solaren Deckungsanteils
- Marktanteil ca. 55 %, Tendenz steigend

Rechnen sich Solaranlagen zur TW-Erwärmung und solare Kombianlagen





Energetische Amortisationszeit - Definition

Energetische Amortisationszeit

Zeit, welche die Anlage in Betrieb sein muss, um die Primärenergie einzusparen, die für Herstellung und Betrieb aufgewendet wurde.

Rechnet sich das !?

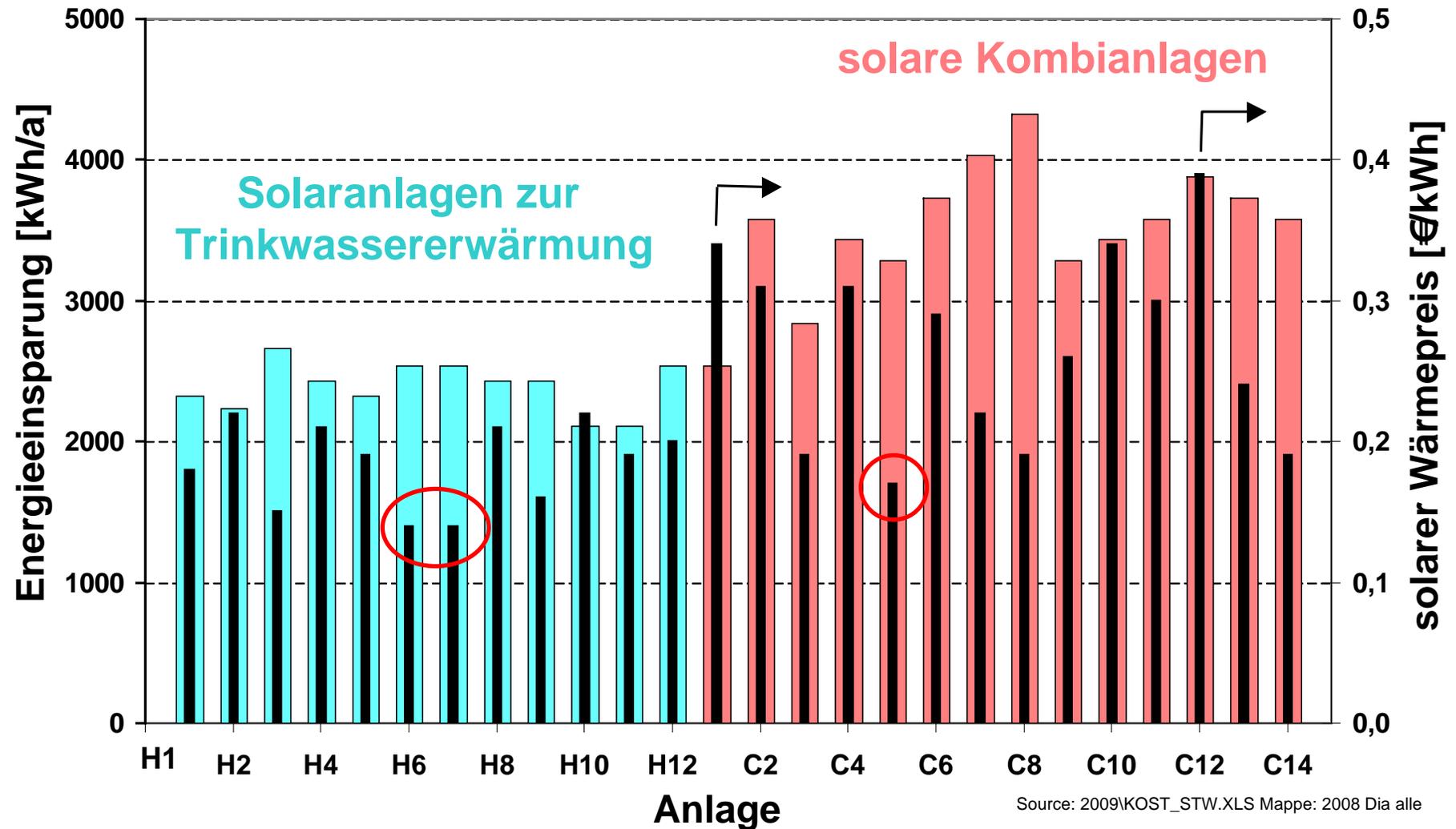
ja, für die Umwelt immer!



Geringe energetische Amortisationszeiten:

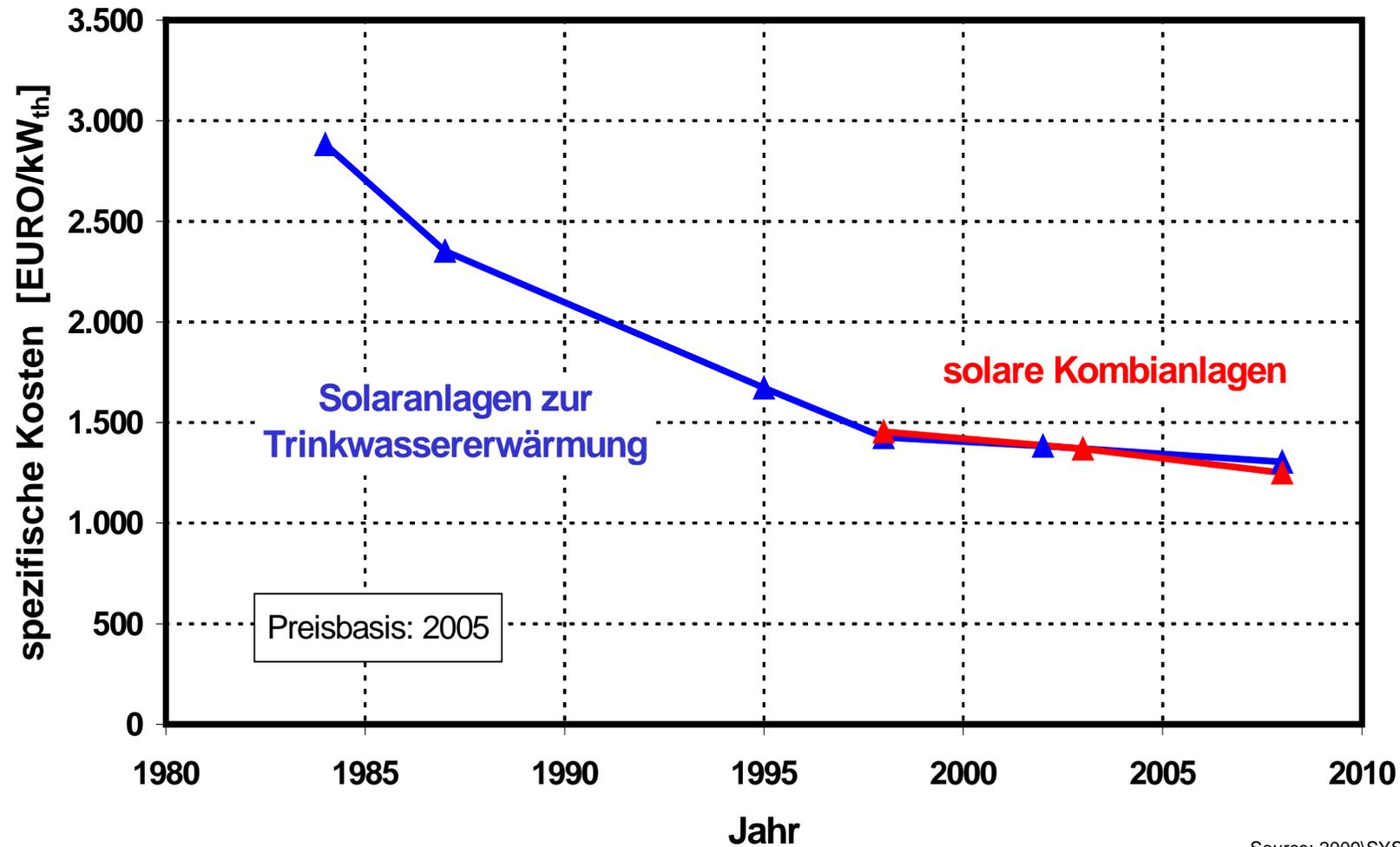
- TW-Anlagen: 1,5 bis 2,0 Jahre
- Kombianlagen: 2,0 bis 3,0 Jahre

Wärmepreise thermischer Solaranlagen (ohne Förderung)



Source: 2009\KOST_STW.XLS Mappe: 2008 Dia alle

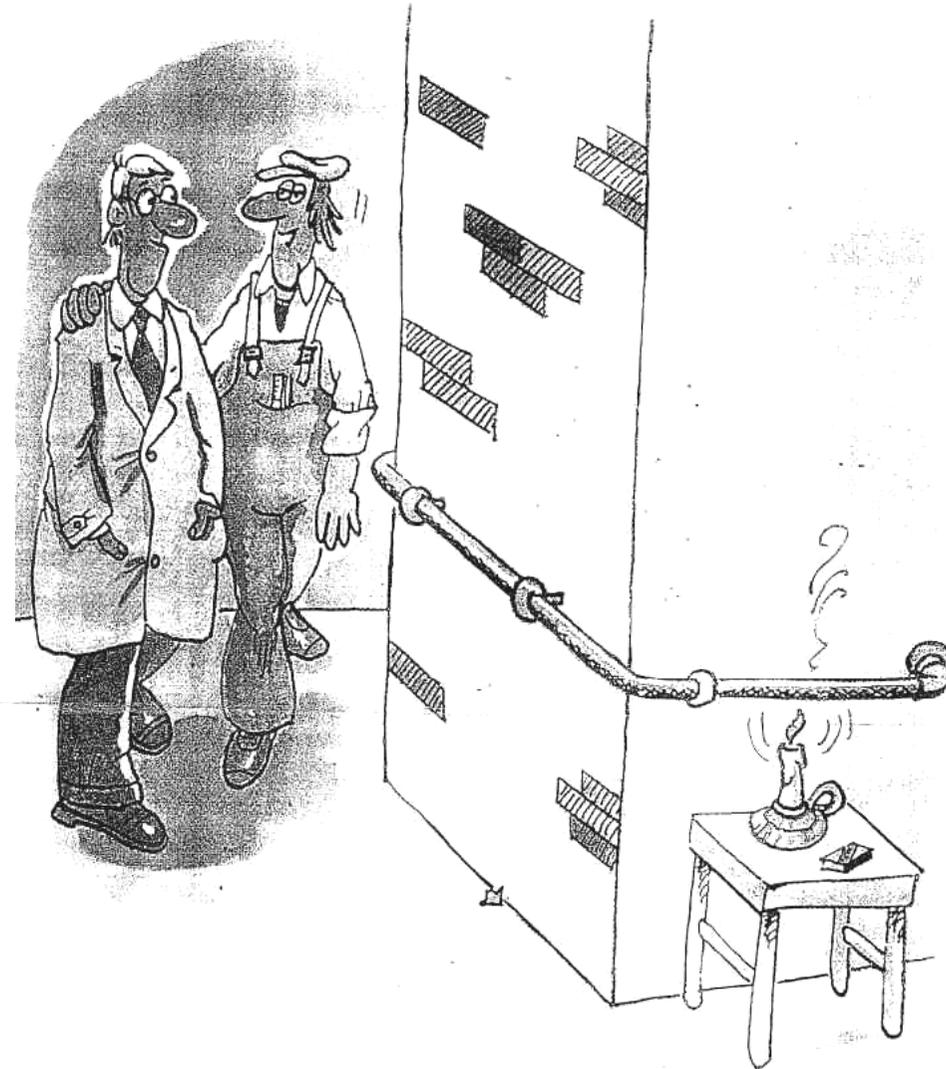
Entwicklung der spezifischen Anlagenkosten



Source: 2009\SYSCOST1E.XLS

Nicht der Preis der Dinge sondern ihr Wert ist entscheidend

Keine Sorge, wir haben
die Warmwasseranlage
nach Ihren
Preisvorstellungen
gebaut....



Empfehlung

→ Komplettpakete von einem Hersteller



Testergebnisse von Solaranlagen

test

Vom Kollektor in die Badewanne

Solaranlagen Warum Öl, Gas oder Strom vergeuden, wenn sich Wasser auch mit Sonnenenergie erwärmen lässt? Im Test funktionierten die meisten Anlagen prima.

UNSER RAT

Bei diesem Testergebnis hat die Sonne gut lachen: Zehn von zwölf Solaranlagen erzielten ein „gutes“ oder sogar „sehr gutes“ test-Qualitätsurteil. Ein klarer Beweis dafür, dass die Solartechnik inzwischen ausgereift ist und zuverlässig für warmes Wasser sorgt. Besonders erhellend: Ausgerechnet die beiden preisgünstigsten Anlagen im Test haben mit dem Urteil „sehr gut“ am besten abgeschnitten. Testfolge ist das **Wagner Top line Solarpaket**, das 3.700 Euro kostet. Auf dem zweiten Platz folgt das **Viessmann Solarpaket** für 3.760 Euro. Auf Rang drei platziert sich das „gute“ **Wolf Solar System-Paket** für 5.600 Euro.

70 test 3/2008

test 3/2008

test

Kombi-Solaranlagen

Sie funktionieren sogar im Winter: An klaren Tagen kann die Sonne gute Solar Kollektoren so stark erhitzen, dass die „eingesammelte“ Solarenergie dazu ausreicht, um den Großteil des Warmwassers zu bereiten. Obendrein schaffen es leistungsfähige Kombi-Solaranlagen vor allem in der Übergangszeit, auch noch die Heizung zu unterstützen. An dunklen Dezember Tagen ist ihr Nutzen jedoch gleich null, sodass der Heizkessel einspringen muss.

Mit Wagner 29 Prozent gespart

Wichtiger Prüfpunkt im Test war daher die Frage, wie viel Liter Öl oder Kohlenmeter Gas die Kombi-Solaranlagen im Jahr durch Sonnenenergie ersetzen können. Das haben wir am Beispiel eines Modellhauses untersucht (siehe „Ausgewählt“: S. 66), das von einer vierköpfigen Familie bewohnt wird. Das Haus wird von einem Öl- oder Gasheizkessel beheizt, der nach Einbau der Solaranlage nur die Nachheizung übernimmt. Ergebnis: Ein Viertel des gesamten Brennstoffbedarfs ließ sich einsparen. Den Spitzenwert mit 29 Prozent Ersparnis erzielte das Solarpaket von Wagner.

Eine Kombi-Solaranlage besteht aus Kollektoren, Speicher und Regelung. Wir haben uns bei der Wahl der Anlagenspakete an Empfehlungen der Anbauer orientiert.

3/2009 test

Unser Rat

Sonne statt Öl und Gas

Jetzt kräftig investieren und dann jahrzehntlang eine sichere „Warmwasserdividende“ kassieren! Wie mit dieser Idee liebäugelt, kann sich über das Testergebnis freuen: Es stehen viele „gute“ Anlagen zur Wahl. Die Testfolge **Viessmann Solarpaket** (10.500 Euro) und **Wagner Kombi line** (9.900 Euro) arbeiten mit Flachkollektoren. Die besten Anlagen mit effizienten Vakuumröhren bieten **Eco** (14.500 Euro) und **Paradigma** (13.200 Euro). Eine interessante Alternative ist die innovative **Solvis-Anlage** für 18.500 Euro, die über ein integriertes Gas-Brennwertgerät verfügt.

Kombi-Solaranlagen Sie produzieren warmes Wasser und unterstützen auch noch die Heizung. Mit solchen Kombi-Solaranlagen lässt sich mehr als ein Viertel des bisherigen Brennstoffbedarfs einsparen.

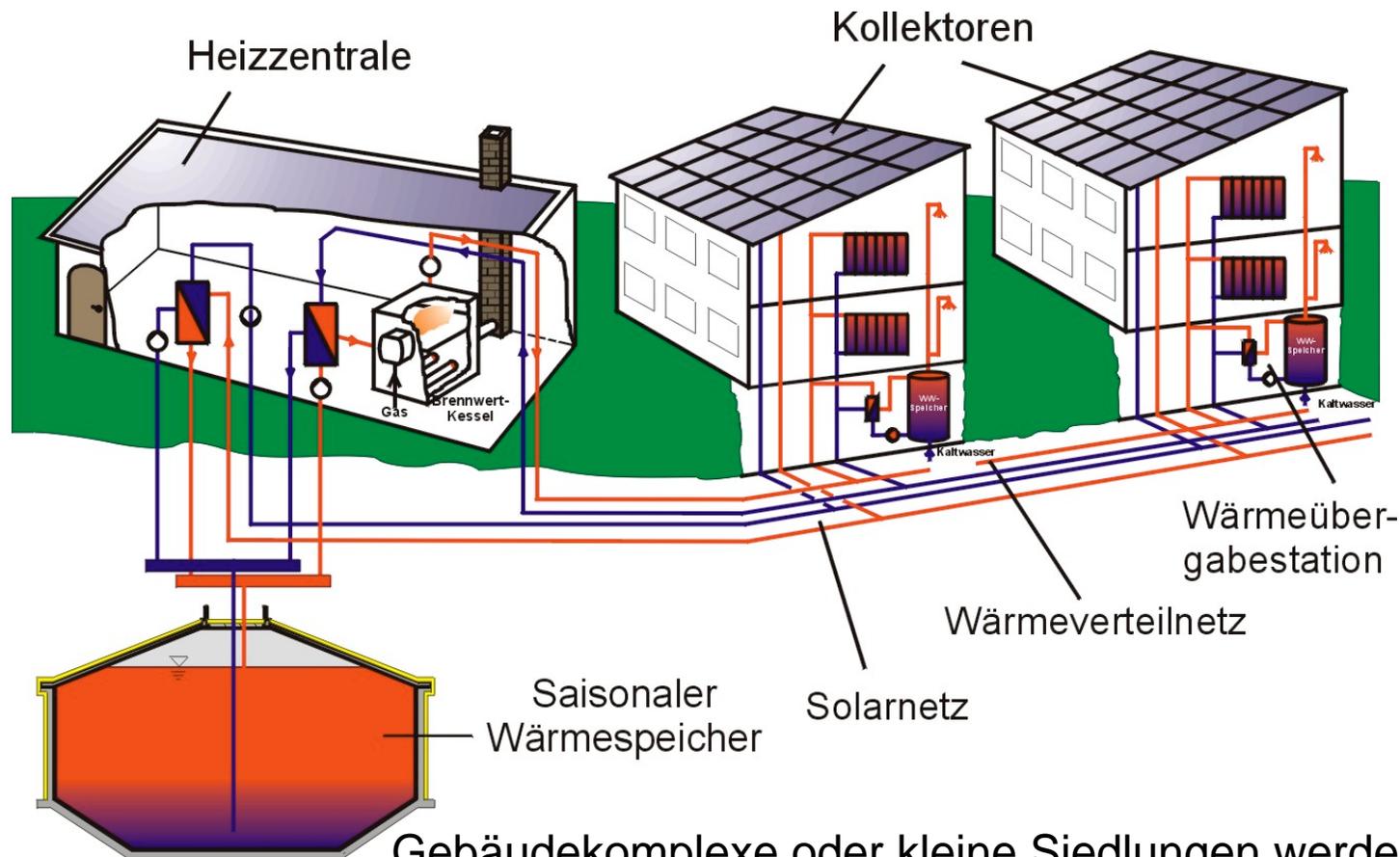
Haushalt und Garten 59

test 3/2009

solarunterstützte Nahwärmeversorgung



Solarunterstützte Nahwärmeversorgung (SuN)



Gebäudekomplexe oder kleine Siedlungen werden zu einem Nahwärmenetz zusammengeschlossen
 große, zentrale Kollektorfelder und häufig saisonale Wärmespeicherung

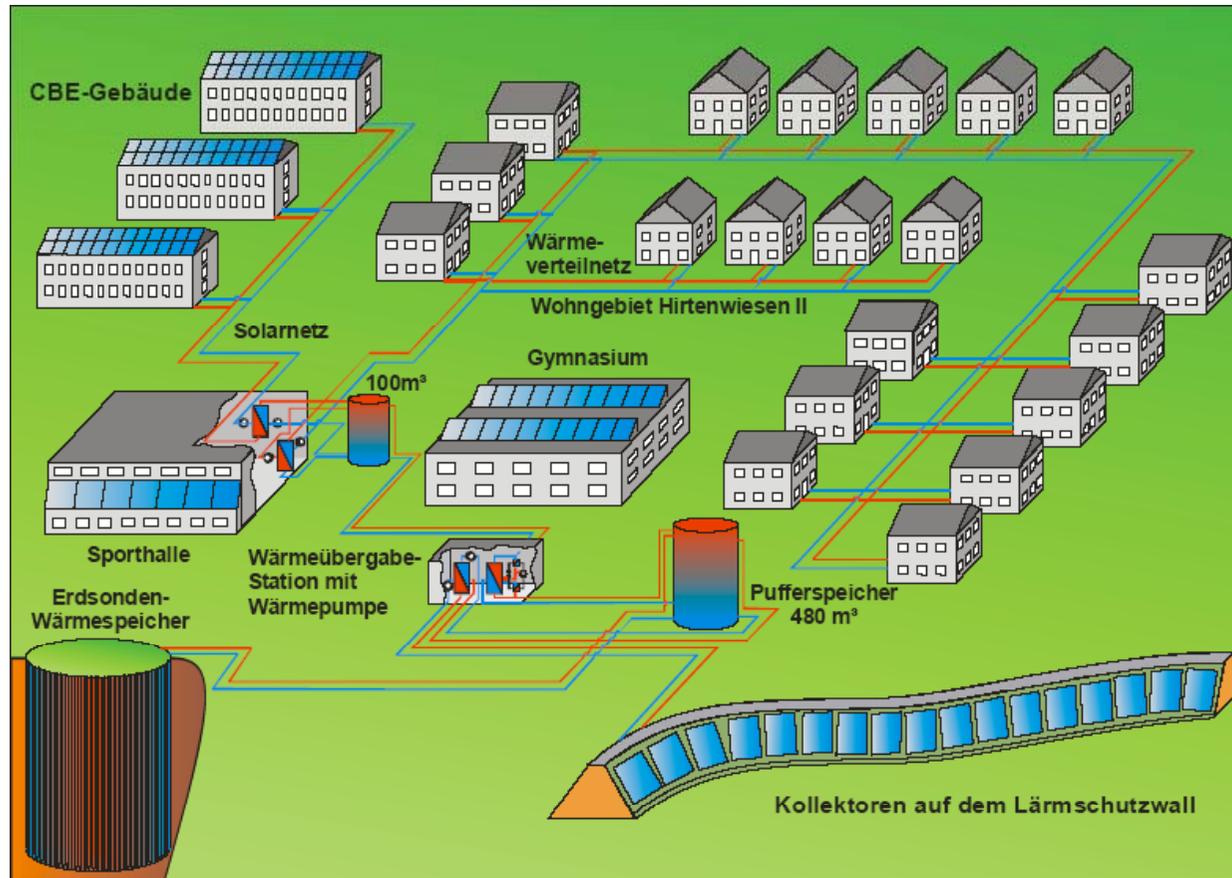
SuN in Friedrichshafen-Wiggenhausen



Inbetriebnahme 1996 (Ausbau 2002)
280 WE (387 WE)
2.700 m² (4.300 m²) Kollektorfläche
Heißwasser-Wärmespeicher (12.000 m³)



SuN in Crailsheim



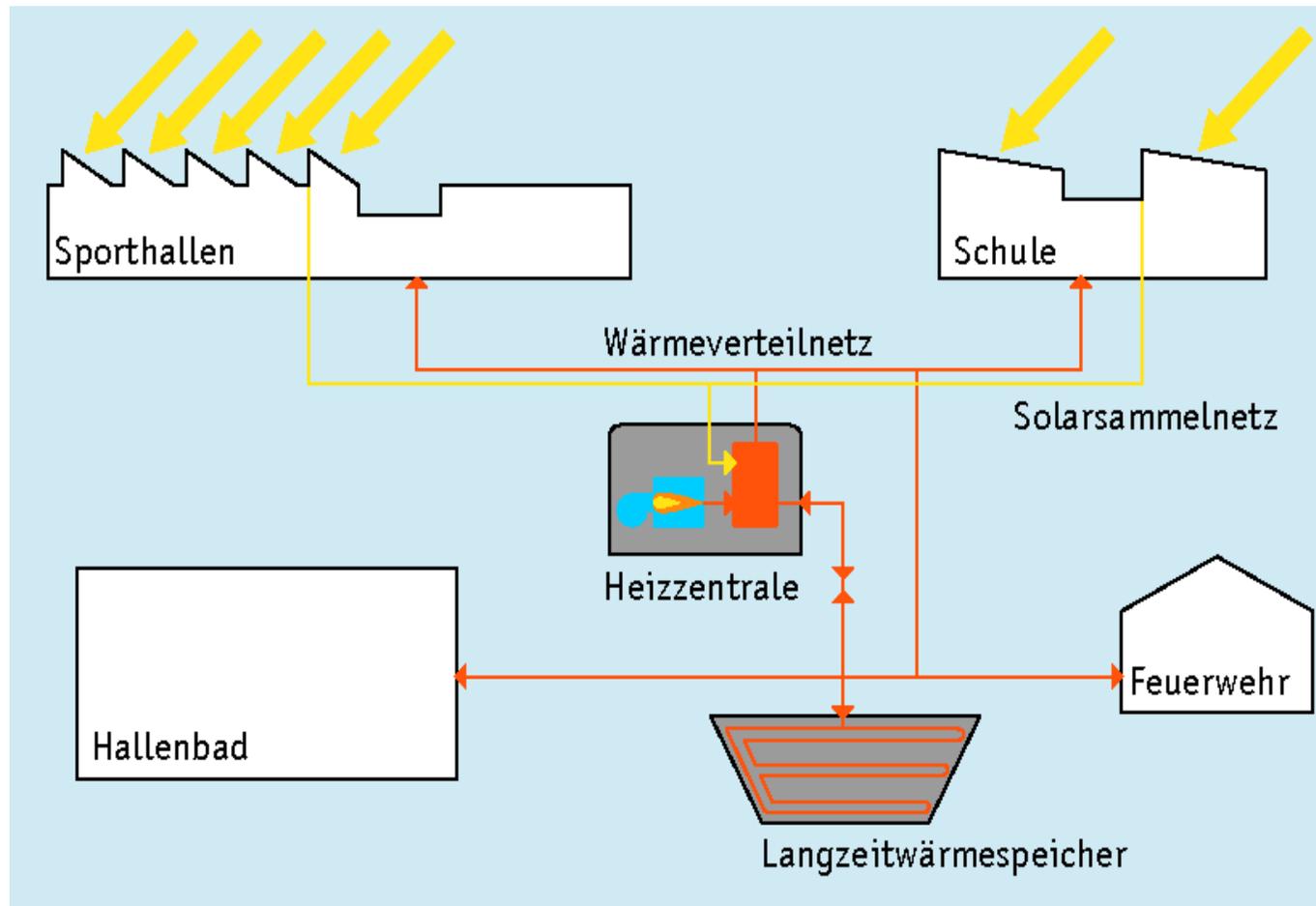
Größte Solaranlage Deutschlands: ca. 7000 m² Kollektorfläche

SuN in Crailsheim



Solarunterstützte Nahwärme im Bestand

Beispiel Eggenstein-Leopoldshafen



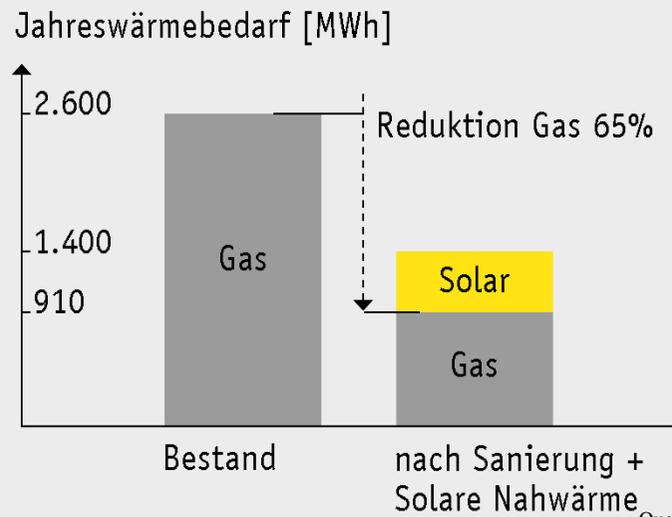
Quelle: PKi

Solar unterstützte Nahwärmeversorgung

1600 m² Kollektoren und 4500 m³ saisonaler Wärmespeicher



vorher → **Sanierung + Solarisierung** → **nachher**

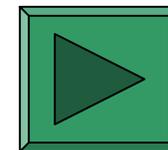


Die Zukunft



**Es kommt nicht darauf an, die
Zukunft exakt vorherzusagen,
sondern für sie vorbereitet
zu sein!**

Perikles, 500 v. Chr.





Das Solarhaus 50+

von der Vision zur Wirklichkeit

die Zukunft des Heizens

SOLARHAUS
50 +

Solarhaus 50+ : Das Konzept

- solarer Deckungsanteil > 50%
- große Kollektorflächen
30 m² bis 60 m²
- große Warmwasserspeicher
6.000 bis 10.000 Liter
- Voraussetzung:
 - sehr gute Wärmedämmung
 - Niedertemperaturheizsystem



Quelle: Sonnenhausinstitut e.V.

Solarhaus 50+ : Das Konzept



Nach Süden geöffnete
Fassade hohe passive
solare Gewinne
(Wintergärten)

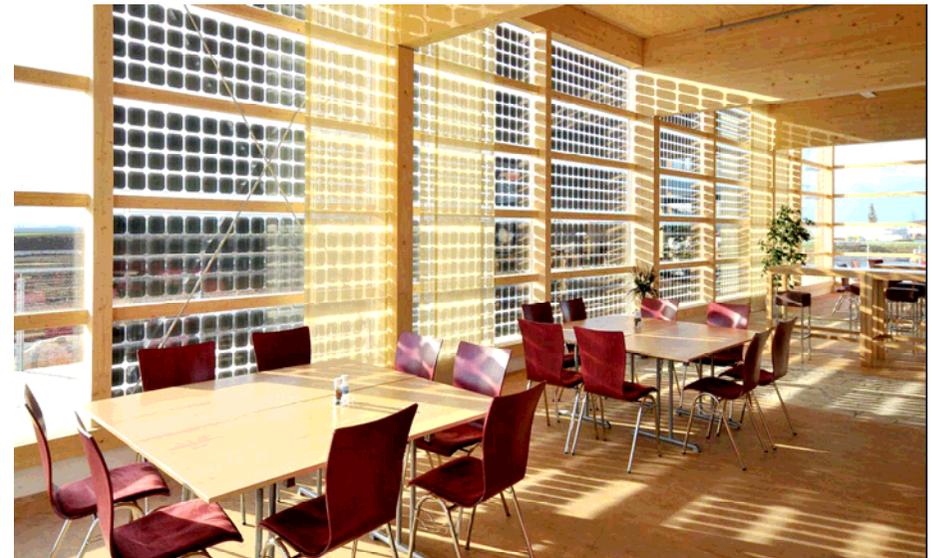
Süddach als
Kollektorfläche

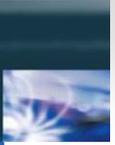
große Warmwasser-
speicher architektonisch
gut integriert, über
mehrere Stockwerke

Quelle: Sonnenhausinstitut e.V.

Solarhaus 50+ : Das Konzept

- hoher architektonischer Standard
- hoher Wohnwert
- wohlige Wärme durch Nieder-temperatur-Flächenheizung
- hoher Komfort durch aktive Solarheizung
- intelligente passive Solarenergienutzung





Beispiel Solarhaus50+



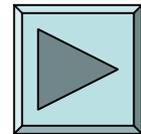
Quelle: Darsch, Sonnenhausinstitut



Beispiel Solarhaus50+



Quelle: Darsch, Sonnenhausinstitut



Beispiel Solarhaus50+



Quelle: Darsch, Sonnenhausinstitut

Argumente für Solar-Aktive-Gebäude *aus Sicht des Kunden*

- ★ **Ökologie**
vollständig nachhaltige Wärmeversorgung ohne fossile Energieträger
- ★ **Preissicherheit**
Kosten unabhängig von Kostenentwicklung fossiler Energiepreise
- ★ **Versorgungssicherheit**
Verfügbarkeit fossiler Energieträger irrelevant
- ★ **Unabhängigkeit**
von Preis- und Versorgungsstrukturen, da „Inselssystem“

Solar-Aktiv-Häuser lassen sich auch im Bestand realisieren ---> solar-aktive Renovierung

Zweifamilienhaus Baujahr 1980, Wohnfläche 280 m²



Verbrauch vor der Sanierung:
5.900 Ltr. Öl/Jahr + ca. 6 m³ Holz

Quelle: Dirschedl

Verbrauch nach der Sanierung:

Winter 06/07: 650 l Öl + 4,0 m³ Holz

Winter 07/08: 700 l Öl + 5,5 m³ Holz

Winter 08/09: 875 l Öl + 6,0 m³ Holz



Von “alten”
Gebäuden ...

... zur “Aktiv-Solaren-
Renovierung”



Beispiel für „Aktiv-Solare-Renovierung“



Beispiele für ästhetische Kollektorintegration **Integration in Balkonbrüstungen**

Plattenbau in Leipzig, Baujahr 1973



Quelle: dena

Renovierung: 2004
Teilrückbau, Südbalkone,

Reduktion des
Energieverbrauches durch
Dämmung der Gebäudehülle
und durch thermische
Solaranlage um **75 %**.

Vorher: 184 kWh/m²a
Nachher: 44 kWh/m²a

Beispiele für ästhetische Kollektorintegration Solar Roof bei der Sanierung



Quelle: ITW



Beispiele für ästhetische Kollektorintegration **Fassadenkollektoren**



Quelle: GREENoneTEC / ESTIF

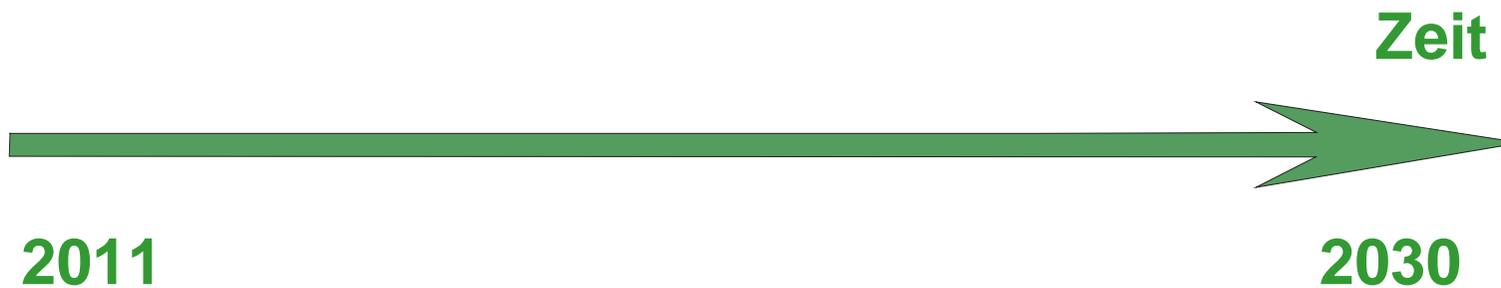
Beispiele für ästhetische Kollektorintegration **Fassadenkollektoren**



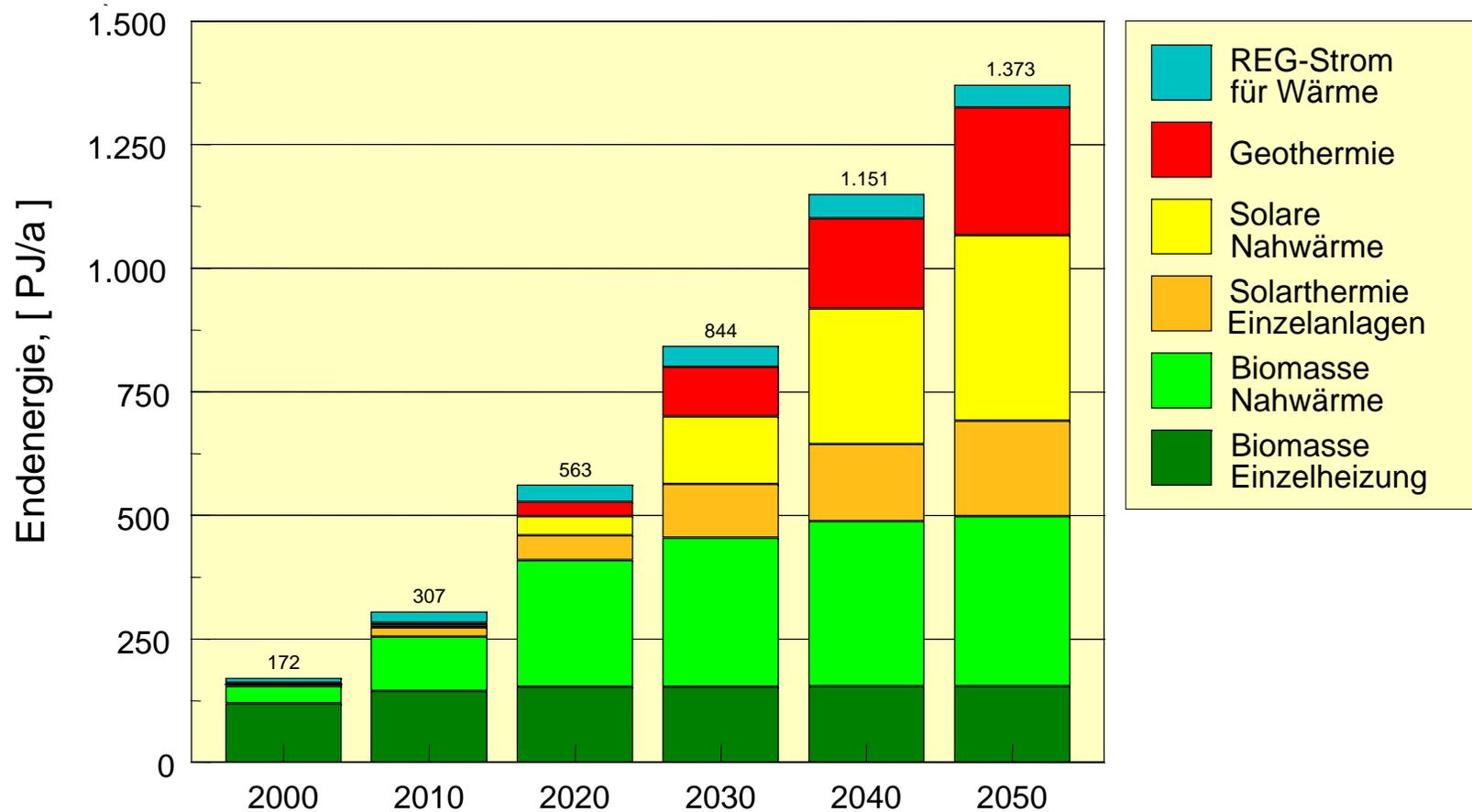
Quelle: AKS Doma / AEE INTEC



Perspektiven erneuerbare Energie



Regenerative Wärmeerzeugung – Szenario NACHHALTIGKEIT, Deutschland



Quelle: DLR, ITT

Die Zukunft

Die beste Möglichkeit die
Zukunft vorherzusagen

..... ist sie zu gestalten!

Tun Sie es !!!