

Beitrag und zukünftige Entwicklung erneuerbarer Energien im Wärmesektor

Dipl. Phys. Manfred Reuß

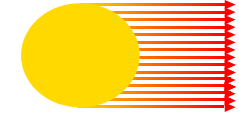
Bayerisches Zentrum für Angewandte Energieforschung

Abteilung: Techniken für Energiesysteme und Erneuerbare Energien

Walther-Meißner-Str. 6, D-85748 Garching

www.zae-bayern.de

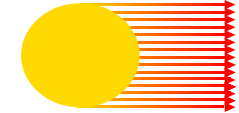
reuss@muc.zae-bayern.de



Gliederung

**Wir konzentrieren uns nur auf das Thema Wärme.
Strom und Verkehr sind zwar auch von großer
Bedeutung, werden aber ausgeklammert**

- Motivation und Grundlagen
- Klimapolitisches Ziel
- Erneuerbare Energien
- Leitszenario 2009 im Bereich Wärme
- Gestaltungselemente des Leitszenarios
- Techniken der Wärmebereitstellung und ihre Entwicklung
- Zusammenfassende Ergebnisse des Leitszenarios



Motivation

- Beschluss zur Energiewende 2035 im Landkreis Freising
- Energiekonzept der Bundesregierung (Entwurf Sept. 2010)
- Informationen für Bürgermeister und Energiebeauftragte
- Informationen für Mitglieder des Kreistages

Grundlagen

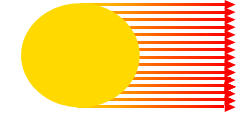
- **Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau erneuerbarer Energien in Deutschland – Leitszenario 2009**

Dr. Joachim Nitsch (DLR) und
Dr. Bernd Wenzel (IfnE)

- **Energiekonzept der Bundesregierung**
(Entwurf Sept. 2010)

Download von www.erneuerbare-energien.de des BMU





Energiekonzept der Bundesregierung

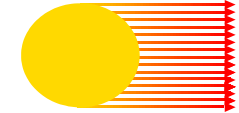
Energiekonzept

für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung

Inhalt

- Erneuerbare Energien als eine tragende Säule zukünftiger Energieversorgung
- Schlüsselfrage Energieeffizienz
- Kernenergie und fossile Kraftwerke
- Leistungsfähige Netzinfrastruktur für Strom und Integration erneuerbarer Energien
- Energetische Gebäudesanierung und energieeffizientes Bauen
- Herausforderung Mobilität
- Energieforschung für Innovationen und neue Technologien
- Energieversorgung im europäischen und internationalen Kontext
- Akzeptanz und Transparenz

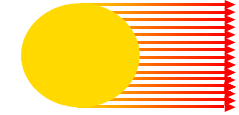
Teilweise widersprechen sich Abschnitte oder schließen sich gegenseitig aus
Überarbeitungsbedarf!



Klimapolitisches Ziel

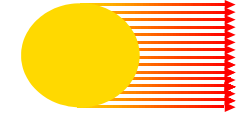
- Die globale Erwärmung darf lt. IPCC¹ einen Wert von 2 K gegenüber vorindustrieller Zeit nicht überschreiten
- Die CO₂-Konzentration in der Atmosphäre muss dafür auf ca. 450 ppm (momentan ~380 ppm) begrenzt werden
- Alle Industriestaaten müssen deshalb ihre Treibhausgas-Emissionen dramatisch reduzieren
- Die Treibhausgas-Emissionen in Deutschland sollen bis 2050 auf 20 % des Wertes von 1990 gesenkt werden
- Dies ist auch von den anderen Industriestaaten einzuhalten

¹ IPCC = Intergovernmental Panel on Climate Change



Gestaltungselemente des Leitszenarios

- *„substantieller Ausbau erneuerbarer Energien (EE)“*
- *„deutlich erhöhte Nutzungseffizienz in allen Sektoren (EFF)“*
- *„erhöhte Umwandlungseffizienz durch einen verstärkten Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung und den Ersatz von Altkraftwerken durch effizientere Kraftwerke (KWK)“*

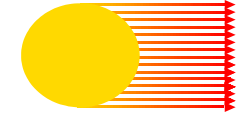


Leitszenario 2009

- Die Leitstudien und Leitszenarien 2008 und ihre Fortschreibung 2009 beschreiben Wege, wie das Klimaschutzziel erreicht werden kann

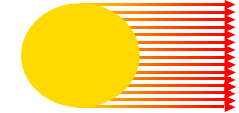
Basisdaten sind:

- die Energieverbrauchsdaten der Arbeitsgruppe Energiebilanzen
- Daten über Erneuerbare Energien des ZSW
- die Bevölkerungsentwicklung
- ökonomische Eckdaten
- politische Rahmenbedingungen



Definition : Erneuerbare Energien

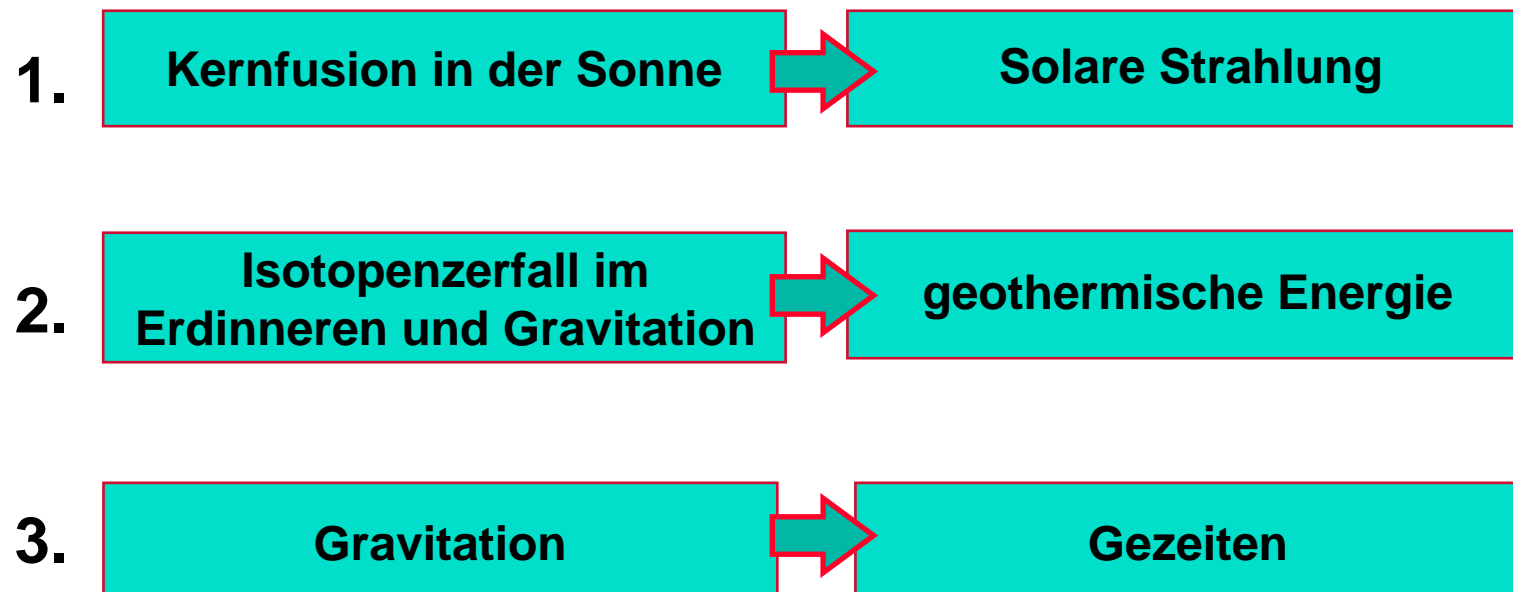
Erneuerbare
Energie := Durch den Menschen nutzbare
Energieröme, die nach menschlichen
Zeitmaßstäben unerschöpflich sind



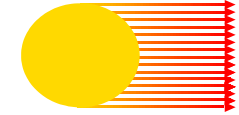
Energiebegriffe

- **Primärenergie:** Energie von Energieträgern, die noch keiner Umwandlung unterworfen wurden (z.B. Kohle, Rohöl, Erdgas, Uran, etc..)
- **Endenergie:** Energie nach der Gewinnung, Aufbereitung, Umwandlung von Primärenergieträgern (z.B. Kraftstoffe, elektr. Energie, Fernwärme, etc.)
- **Nutzenergie:** Energie, die am Ende der Umwandlungskette dem Verbraucher zur Verfügung steht (z.B. Licht, Wärme, mechanische Energie, etc.)

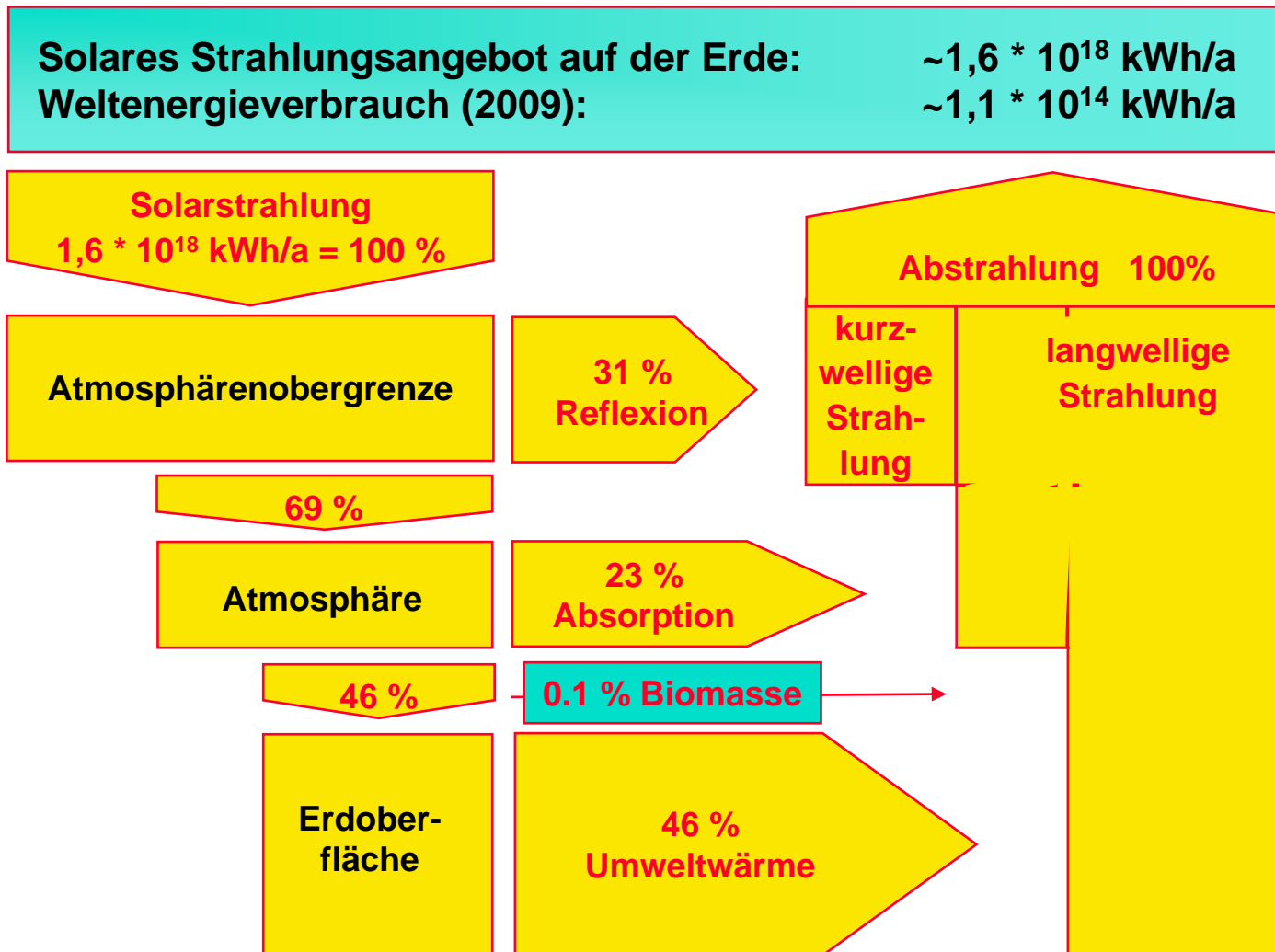
Primärenergiequellen



Die solare Strahlungsenergie ist Ausgangsbasis für weitere EE-Formen – Biomasse, Umweltwärme, ...

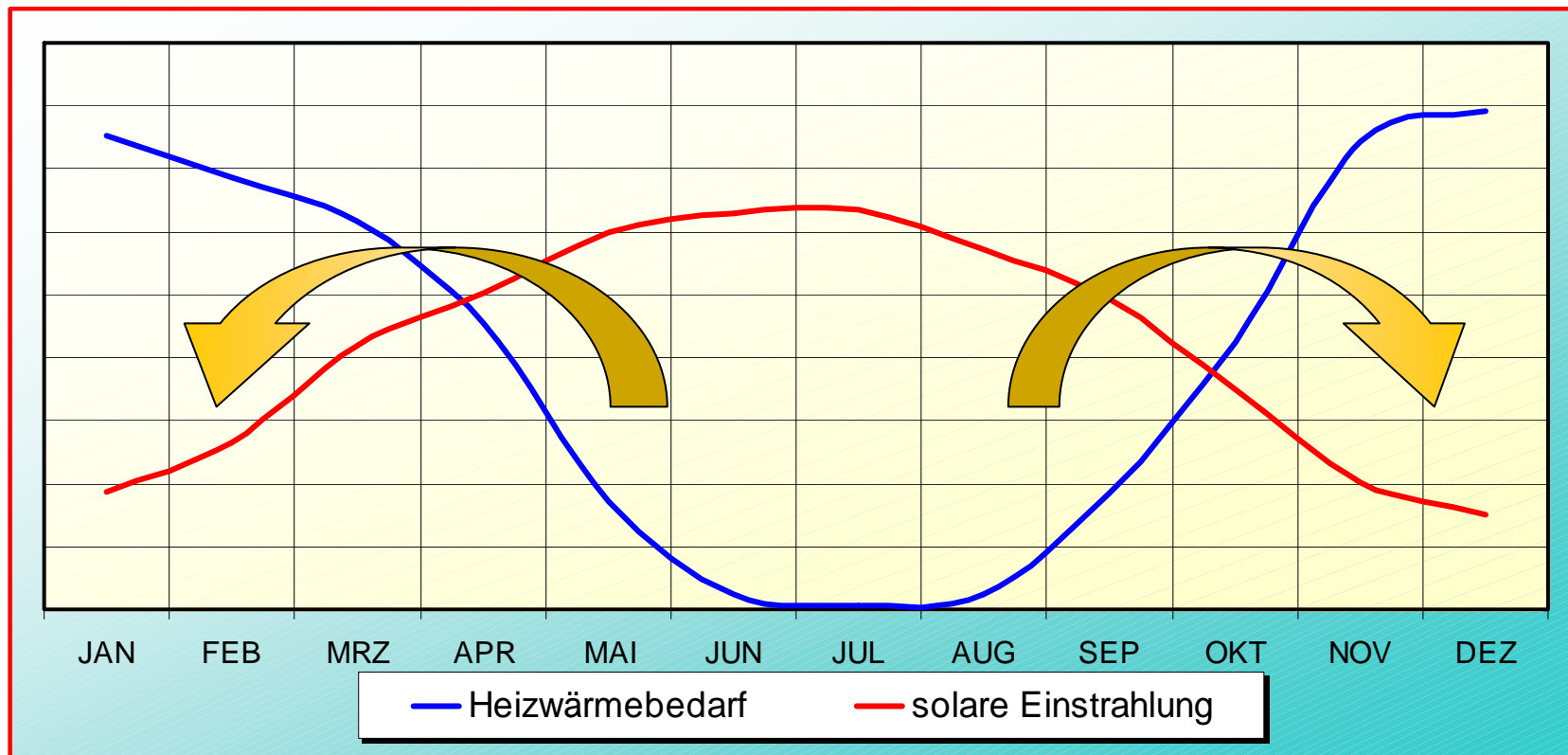


Strahlungsangebot der Sonne



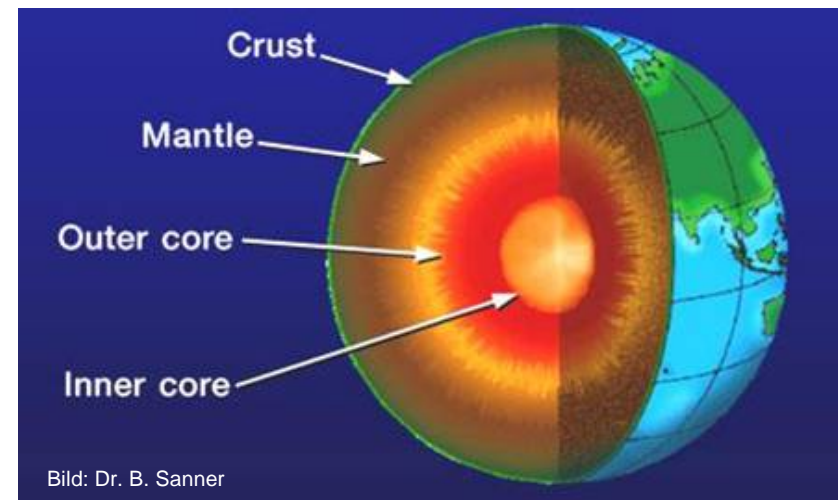
Angebot und Nachfrage

- solares Strahlungsangebot und Wärmebedarf sind zeitlich verschoben
- saisonale Wärmespeicherung ist notwendig



Woher kommt Geothermie?

- Erdwärme stammt zu $\sim 1/3$ aus der Bildungszeit der Erde
- $\sim 2/3$ entstehen durch natürlichen radioaktiven Zerfall in der Unterkruste



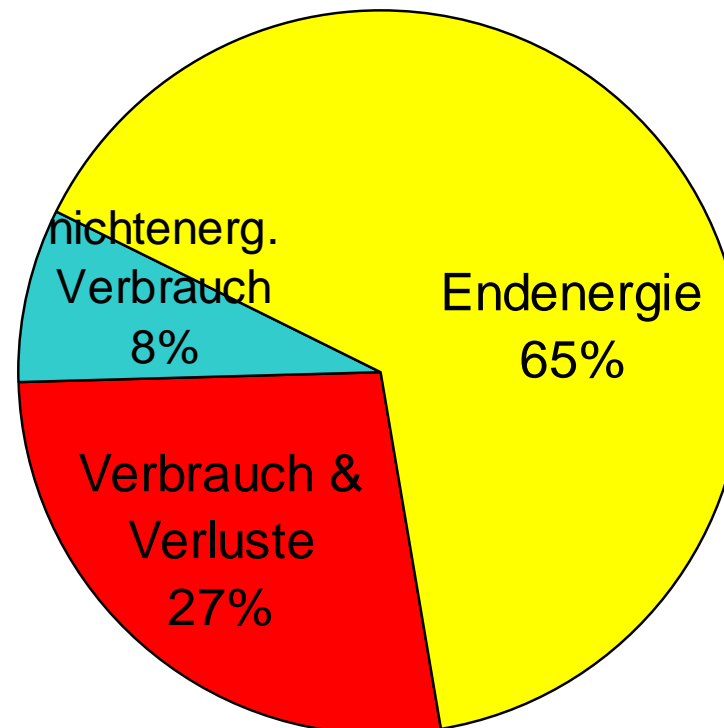
Die Erde gibt ständig eine thermische Leistung von ~ 40 TW ab.

Primärenergieverbrauch in Deutschland

im Jahr 2009: 3722 TWh/a = 3.722.000.000.000 kWh/a

Umwandlung Primär- in Endenergie

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V.

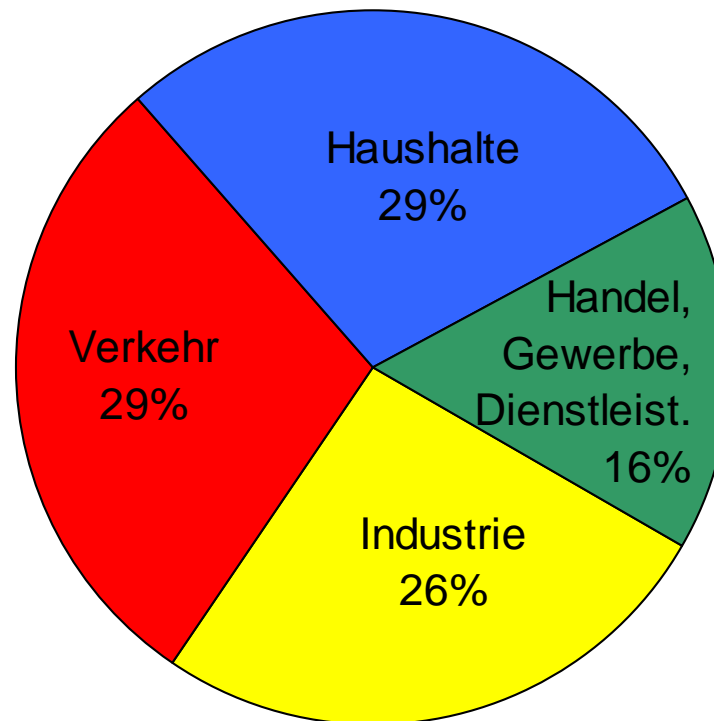


Endenergieverbrauch in Deutschland

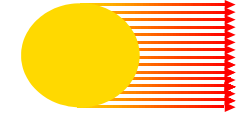
im Jahr 2009: 2420 TWh/a = 2.420.000.000.000 kWh/a

Endenergieverbrauch nach Sektoren

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V.



1000 PJ = 278 TWh = = 278 10⁹ kWh



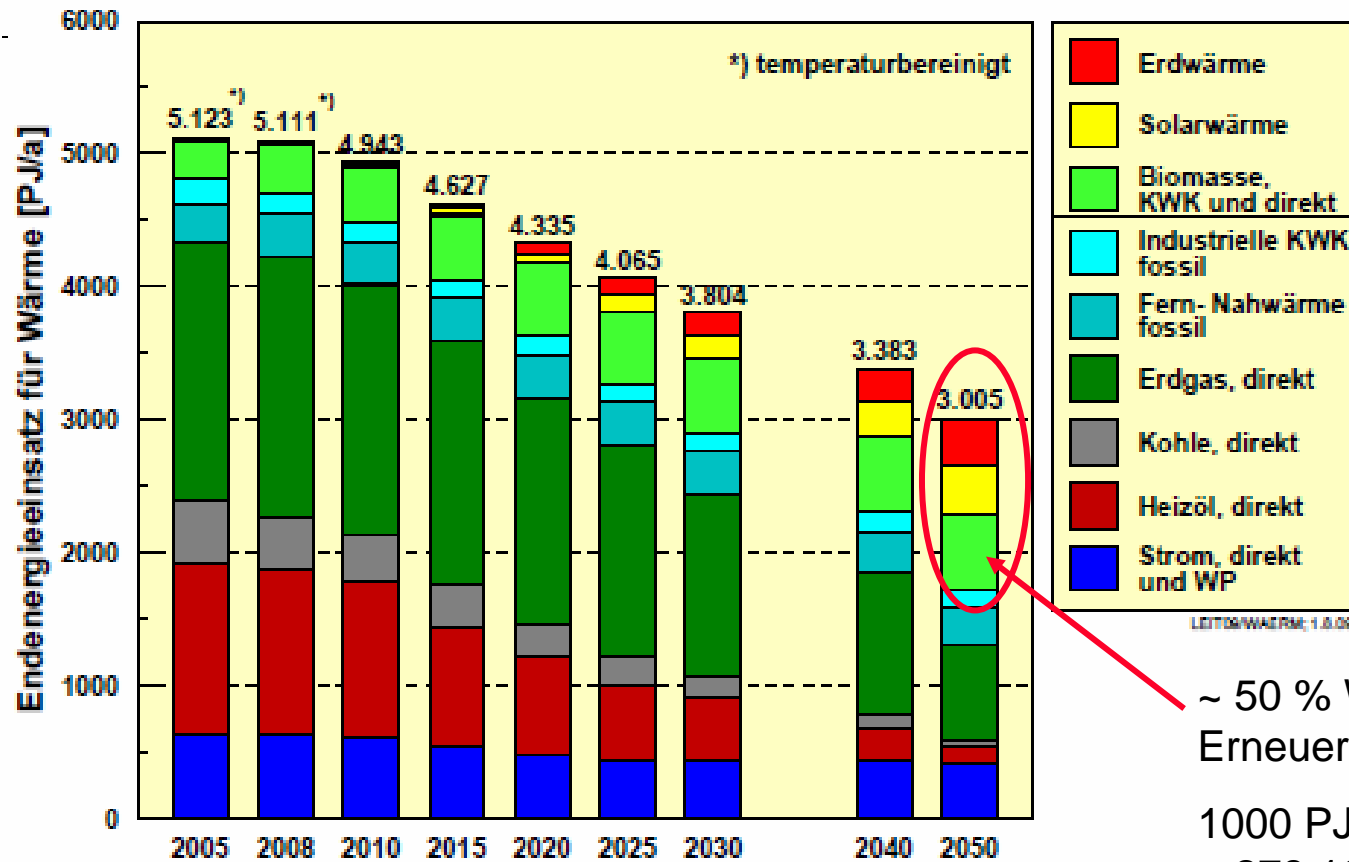
Wärmeversorgung aus EE

- Nachfrage nach Wärme sinkt bis 2020 auf 85 % und bis 2050 auf 59 %
- Bis 2020 steigt der Anteil der EE auf 16 %
- Bis 2030 steigt der Anteil der EE auf 26 %
- Bis 2050 steigt der Anteil der EE auf 50 %
- Fern- und Nahwärme steigt stark an
- Fossile Brennstoffe sinken auf ~ 30 % des heutigen Wertes

Leitszenario 2009

Energieeinsatz zur Wärmebereitstellung (Raumwärme, WW, Prozesswärme)

- Aktualisiertes Leitszenario -

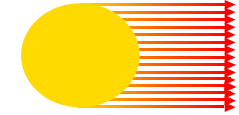


LEITSCENARIUM 1.0.09

~ 50 % Wärme aus Erneuerbaren Quellen

1000 PJ = 278 TWh =
= 278 10^9 kWh

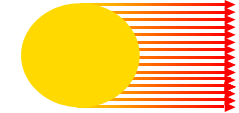
Quelle: Nitsch, DLR, BMU Leitszenario 2009



Effizienzstrategie

Gebäudesanierung und KWK-Ausbau

- Reduktion des Raumwärmebedarfs durch Gebäudesanierung
- Bis 2020 sinkt der mittlere spez. Heizwärmebedarf um 25 % trotz einer um 30 % wachsenden Wohnfläche
- Bis 2050 sinkt der mittlere spez. Heizwärmebedarf auf etwa 40 % des heutigen Wertes
- Motivation von Hauseigentümer ist wegen der großen Anzahl extrem schwierig
- Heutige Förderinstrumente sind wenig effektiv
- Ausbau der KWK auf 25 % bis 2020 ist keineswegs gesichert



EE in der Heizwärmeversorgung

- Heizöl und Erdgas als Energieträger für Raumwärme (heute 77 %) gehen bis 2020 auf 65 %, 2030 auf 50 % und 2050 auf 7 % zurück
- Solarthermie und erdgekoppelte Wärmepumpen in Einzelanlagen haben nur ein begrenztes Potenzial
- Solarthermie und Geothermie kommen im großen Stil erst mit Ausbau von Nahwärmesystemen
- Sie müssen ab 2020 die weitere Steigerung der EE an der Versorgung übernehmen
- Biomasse erreicht 2020 die Potenzialgrenzen

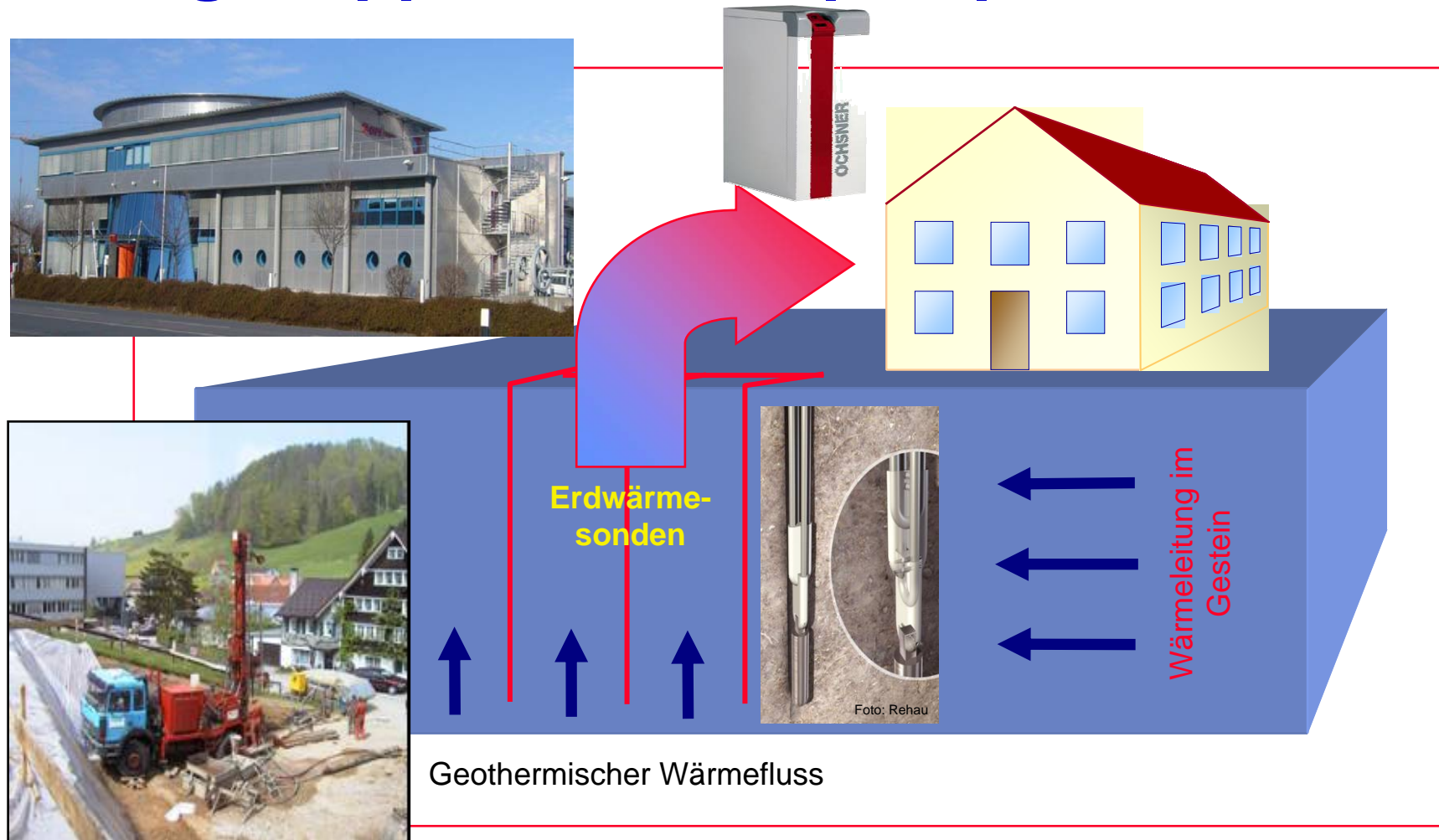
Solarenergie kann im Wärmesektor erheblich zur CO₂-Einsparung beitragen



- 2050 kommt 50 % der Endenergie aus Erneuerbaren Quellen
- 28 % erneuerbare Wärme ist Solarenergie
- jeweils die **Hälfte aus Einzelanlagen** und die Hälfte aus Nahwärmeversorgungen mit saisonalem Speicher

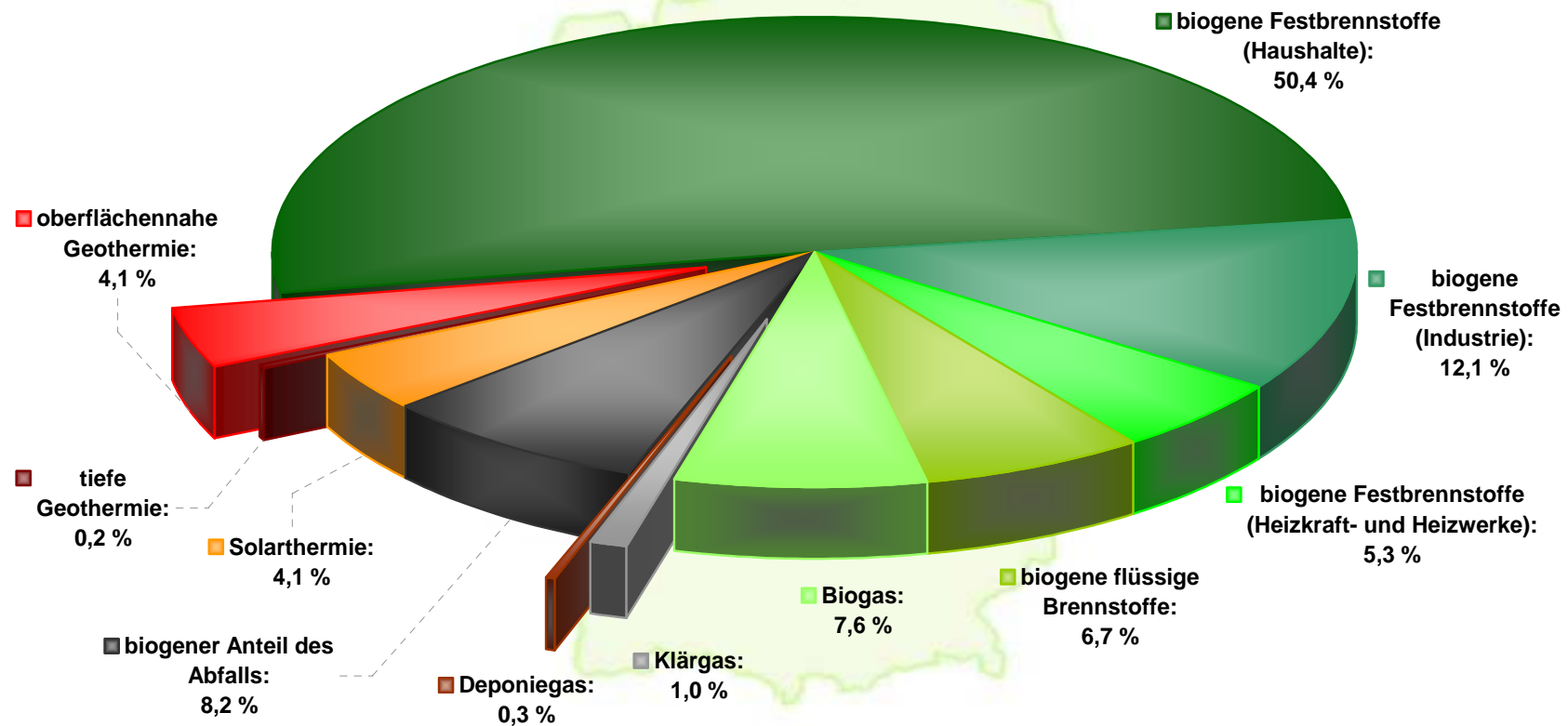


Erdgekoppelte Wärmepumpen zum Heizen



Struktur der Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien in Deutschland im Jahr 2009

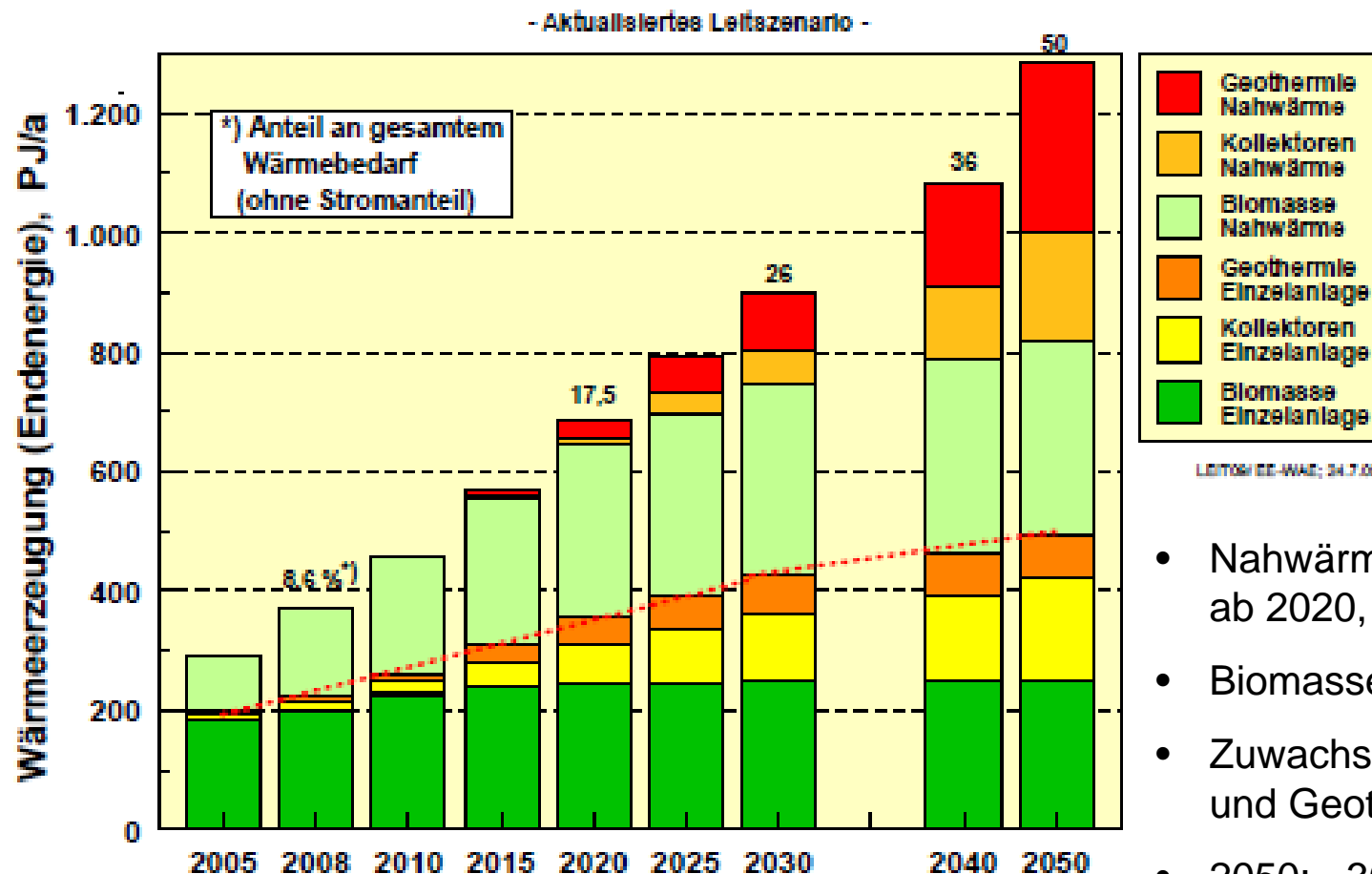
Gesamt: 115,0 TWh



Quelle: BMU-KI III 1 nach Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat); Abweichungen in den Summen durch Rundungen; Stand: September 2010; Angaben vorläufig

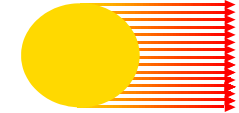
Leitszenario 2009

Struktur der Erneuerbaren Energien zur Wärmebereitstellung



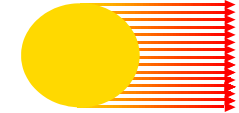
- Nahwärme wird zukünftig, ab 2020, dominant
- Biomasse stagniert ab 2020
- Zuwachs bei Solarthermie und Geothermie
- 2050: ~30% Solar

Quelle: Nitsch, DLR, BMU Leitszenario 2009



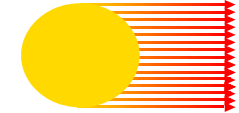
Ergebnisse der Untersuchungen

- Der Umbau der Energieversorgung erfolgt in Etappen mit charakteristischen Merkmalen und Zeitfenstern
- Die meisten Techniken der EE brauchen bis 2020 massive Unterstützung durch Umwelt- und Energiepolitik
- gelingt es bis 2020 einen stabilen Inlandsmarkt zu etablieren kann danach der Ausbau der EE nach dem Leitszenario fortgeführt werden
- Mit steigenden Energiepreisen kann nach 2020 zunehmend die Förderung zurückgefahren werden.
- Die Zeit drängt
- Verzögerungen bei der Effizienzsteigerung und verhaltener Ausbau der EE erhöht die Schwierigkeiten und den Aufwand



Schlussfolgerungen

- Die Umsetzung der Energiewende ist im Wesentlichen eine Frage des Aufbaus von Infrastruktur
- Das Leitszenario 2009 zeigt Wege zur Umsetzung der Klimaschutzziele auf
- Das Leitszenario 2009 bietet eine Orientierungshilfe für die Erarbeitung eigener lokaler Strategien
- Im Energiekonzept 2010 werden einzelne Ansätze aufgegriffen
- Der Landkreis Freising sollte zusammen mit seinen Kommunen eine Strategie zur Umsetzung der Energiewende entwickeln
- 25 Jahre ist eine extrem kurze Zeit



Hinweis

Vortrag 2

Thema: **Möglichkeiten der thermischen Nutzung von Solarenergie heute und morgen**

Termin: Mittwoch 27.10.10 um 19:00 Uhr im Kleinen Sitzungssaal, LRA Freising

Vortrag 3

Thema: **Techniken der Oberflächennahen Geothermie**

Termin: Mittwoch 10.11.10 um 19:00 Uhr im Kleinen Sitzungssaal, LRA Freising

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit