

Solarthermie in Hamburg – Vom Schlusslicht zum Vorreiter?

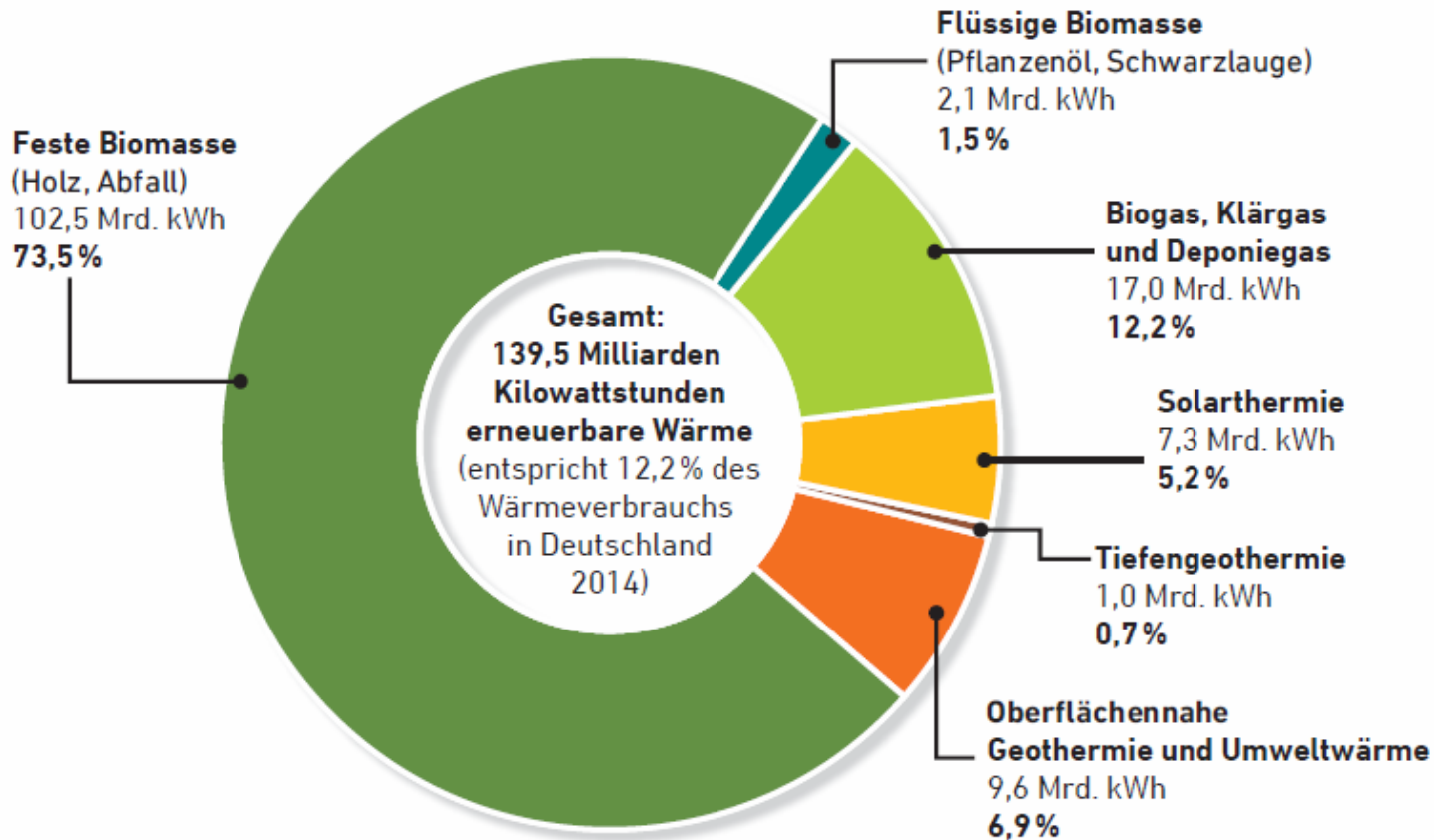
Überblick

1. **Wie viel Solarthermie braucht die Wärmewende?**
2. Gegenwärtiger Solarthermie-Ausbau
3. Wie wird solare Wärme eingesetzt?
4. Gegenwärtige Fördermaßnahmen und Wirtschaftlichkeit
5. Handlungsbedarf für Hamburg

Anteile an der erneuerbaren Wärme im Jahr 2014:

Wärme aus Erneuerbaren Energien 2014

Bioenergie ist das Schwergewicht im regenerativen Wärmemarkt

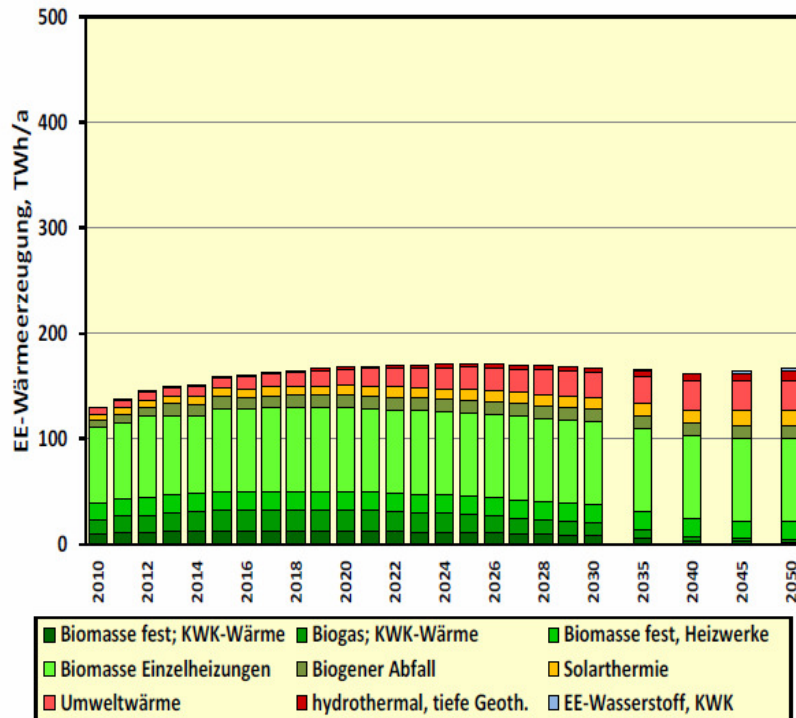


Quelle: BMU; Stand: 3/2015

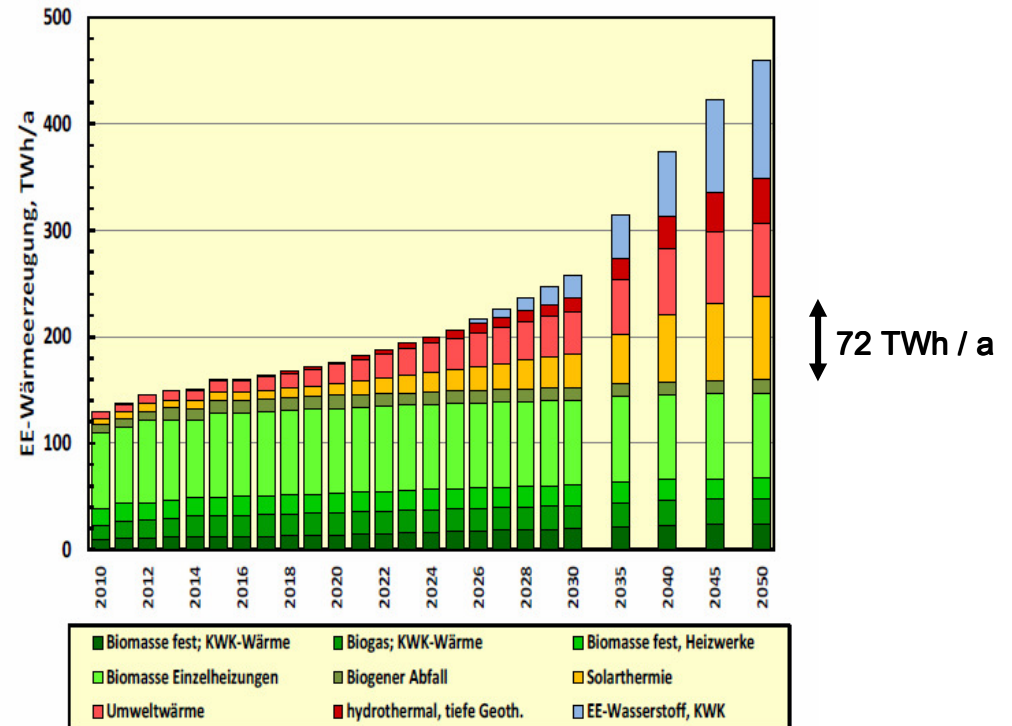
wie viel Solarthermie braucht die Wärmewende?

Für das Energiekonzept der Bundesregierung bis 2050 benötigte **erneuerbare Wärme**

Trendszenario



Notwendige Entwicklung



Quelle: Nitsch, J.: Energiewende nach COP21, 17.2.16

wie viel Solarthermie braucht die Wärmewende?

Bis 2050 in Hamburg (mindestens) benötigte solare Wärme:

2050: 72 Mrd. kWh / a Solarwärme für 80.000.000 EinwohnerInnen der BRD
entsprechen 1,8 Mrd. kWh / a Solarwärme für 2.000.000 EinwohnerInnen Hamburgs

Das technische Potenzial für Solarthermie
in Hamburg nach Drs. 20/14648 (17.2.2015):

2,75 TWh / a

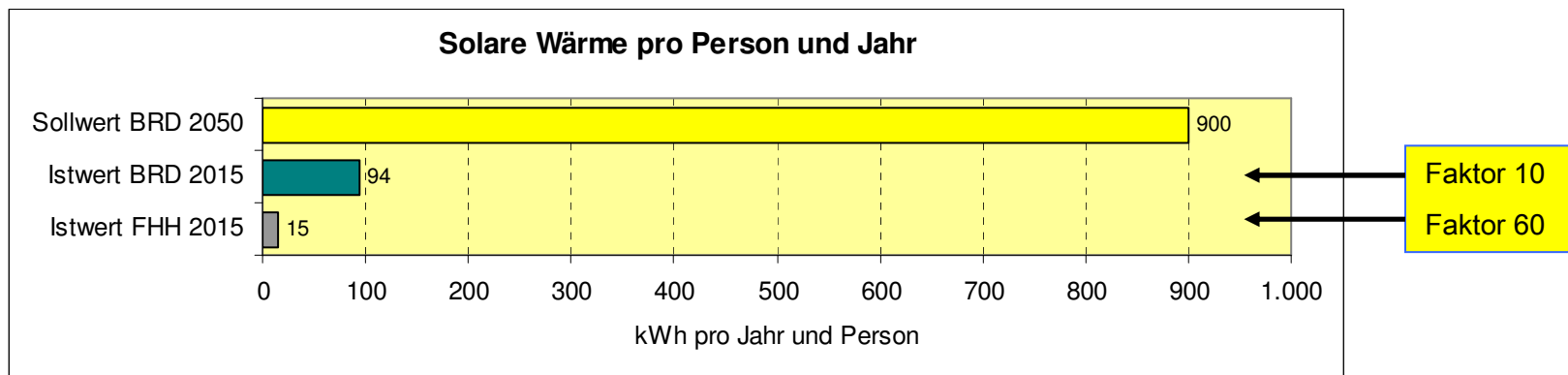


Bis 2050 sind **mindestens
zwei Drittel davon zu erschließen:**

1,8 TWh / a

entsprechend einer konstanten Leistung
von etwa 200 MW

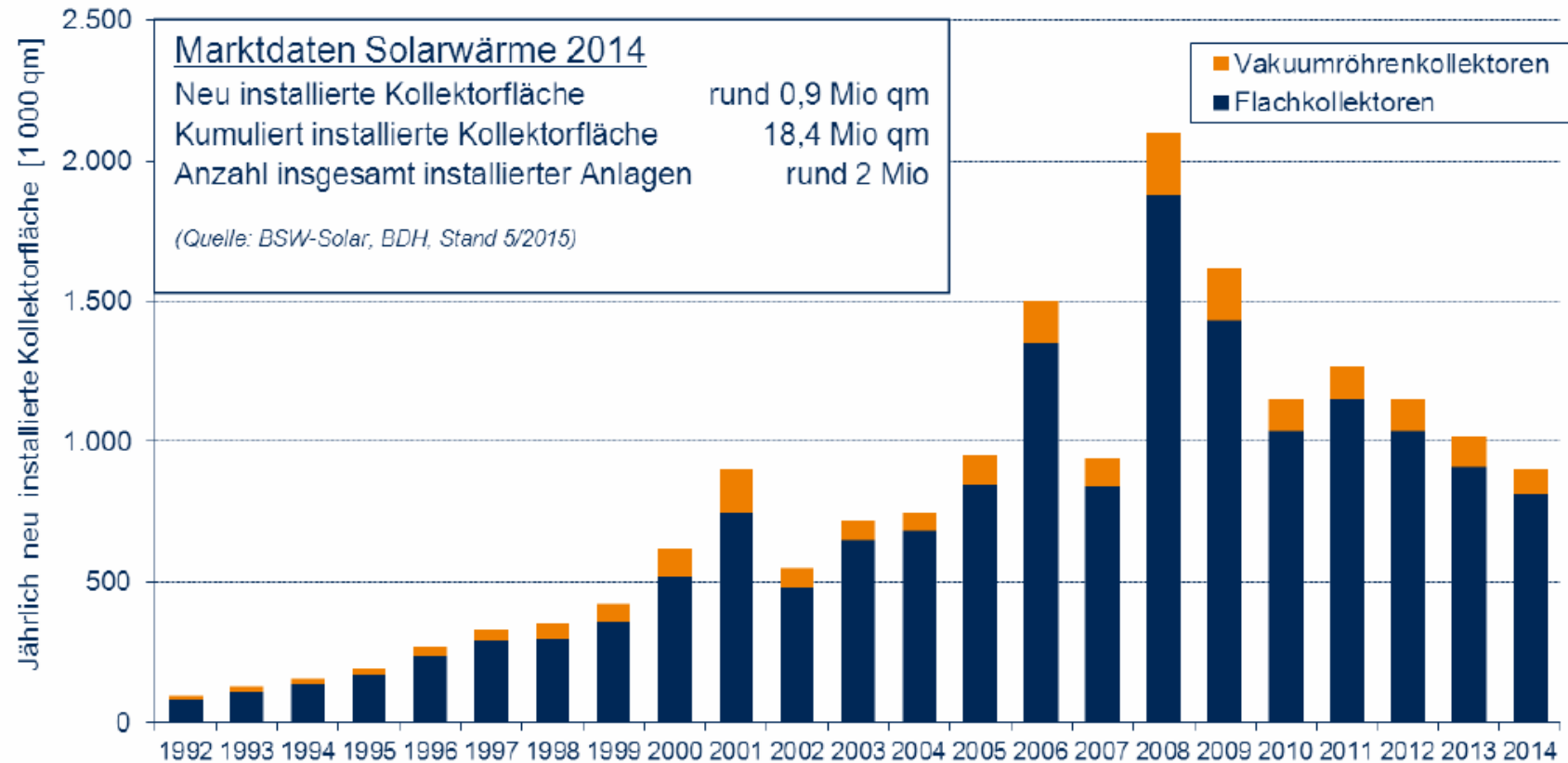
Im Jahr 2050 werden pro Person Solarkollektoren mit 2 m² Fläche gebraucht.



Überblick

1. Wie viel Solarthermie braucht die Wärmewende?
- 2. Gegenwärtiger Solarthermie-Ausbau**
3. Wie wird solare Wärme eingesetzt?
4. Gegenwärtige Förderung und Wirtschaftlichkeit
5. Handlungsbedarf für Hamburg

Zubau von Kollektorfläche in Deutschland:

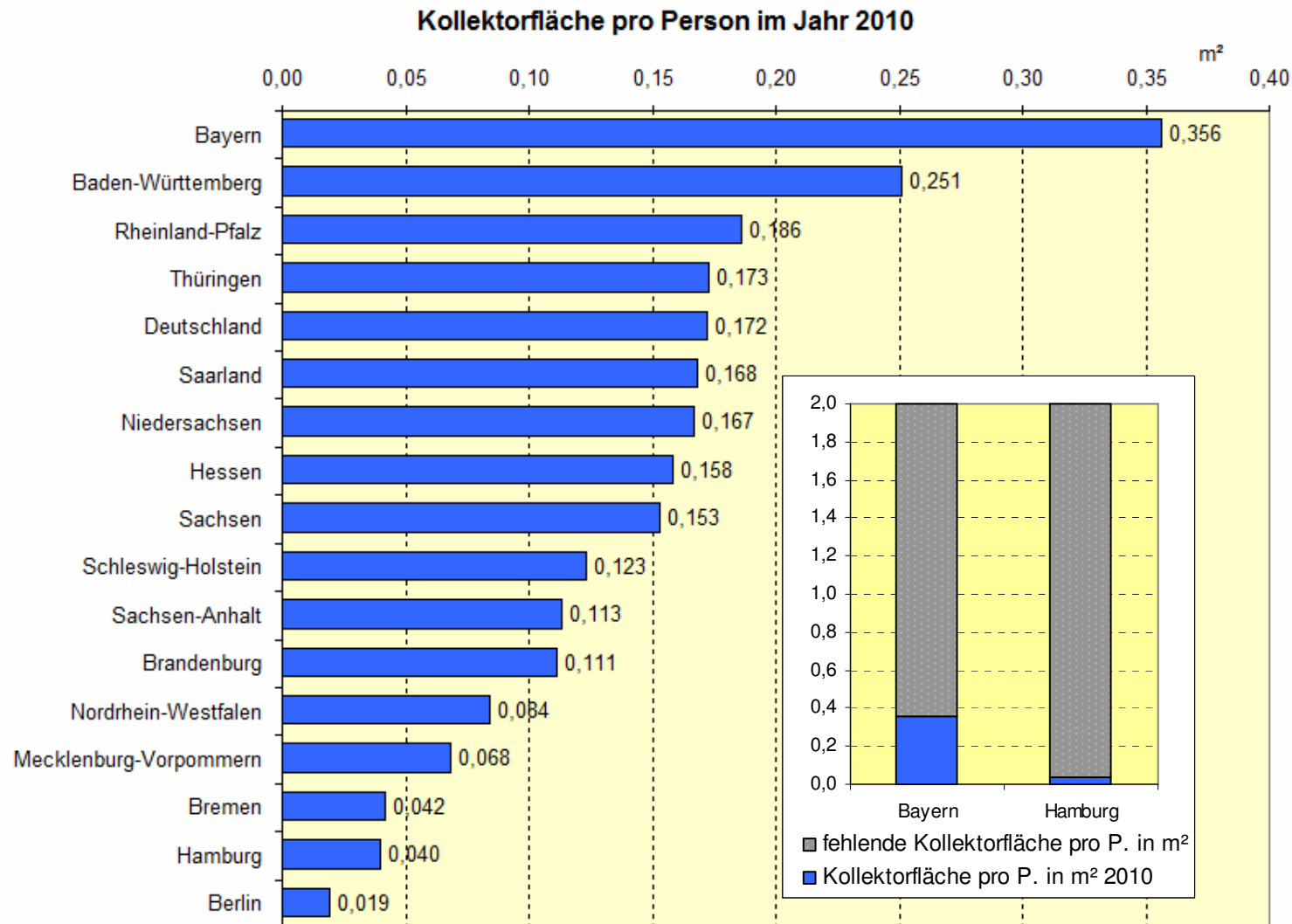


Quelle: bsw solar, Faktenblatt_Solarwärme, 6.15

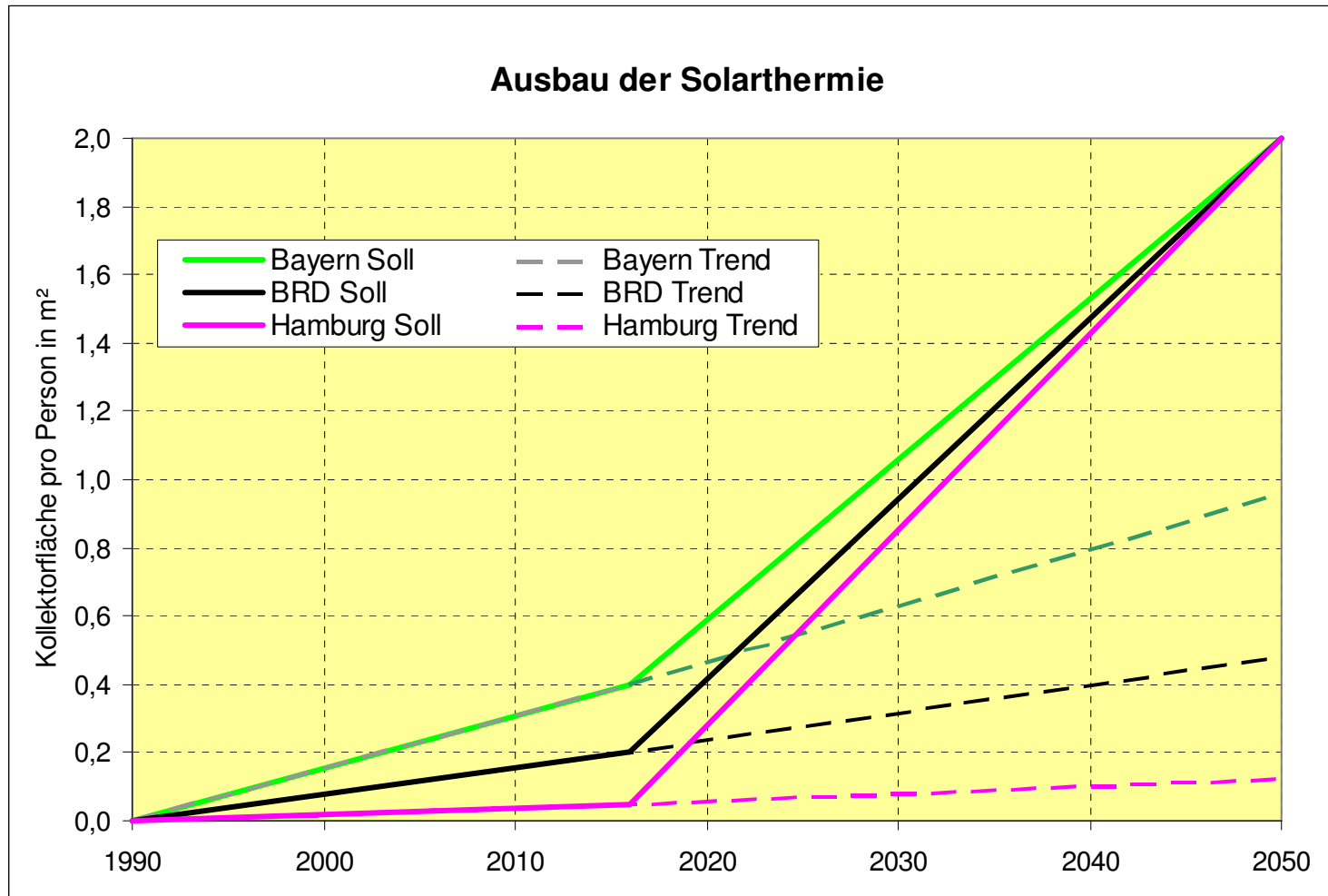
2014 vorhanden: 18 Mio m²

2050 nötig: 160 Mio. m²

Hamburg ist zurzeit **Schlusslicht**, zusammen mit Bremen und Berlin:



Notwendiger Ausbau der Solarkollektorfläche:



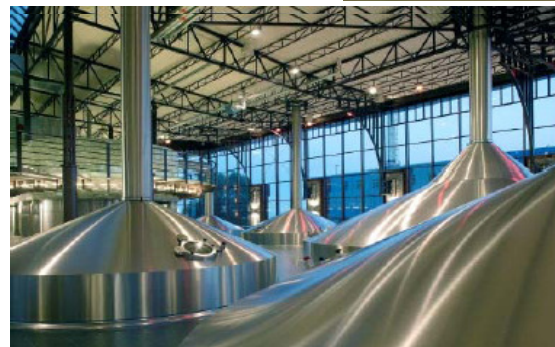
Überblick

1. Wie viel Solarthermie braucht die Wärmewende?
2. Gegenwärtiger Solarthermie-Ausbau
- 3. Wie wird solare Wärme eingesetzt?**
4. Gegenwärtige Förderung und Wirtschaftlichkeit
5. Notwendige Verbesserungen



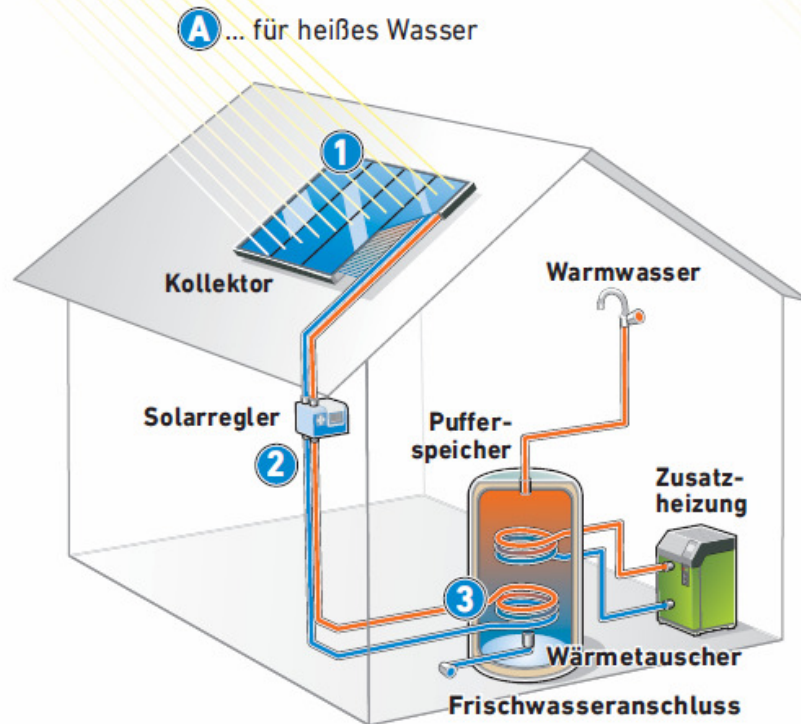
Einsatzarten:

- in Einzelhäusern (neu oder Bestand)
- in Mehrfamilienhäusern (neu oder Bestand)
- in Wärmenetzen
- als Prozesswärme



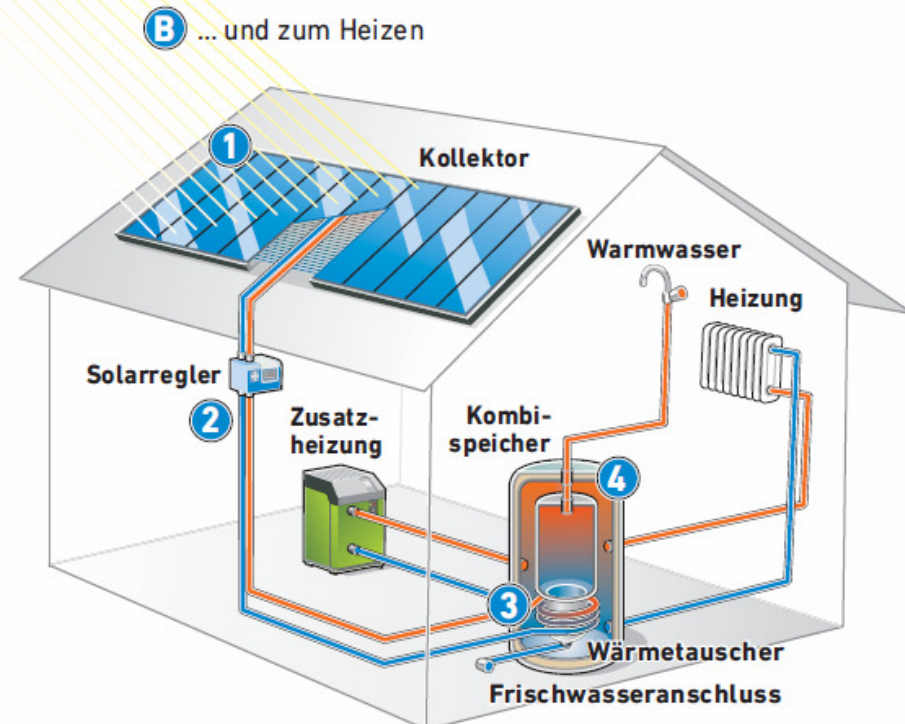
Bei Einzelhäusern:

Wärme aus Sonnenstrahlung ...



1 Sonnenstrahlung trifft auf die Absorberfläche im Kollektor. Es entsteht Wärme, die von der Wärmeträgerflüssigkeit aufgenommen wird.

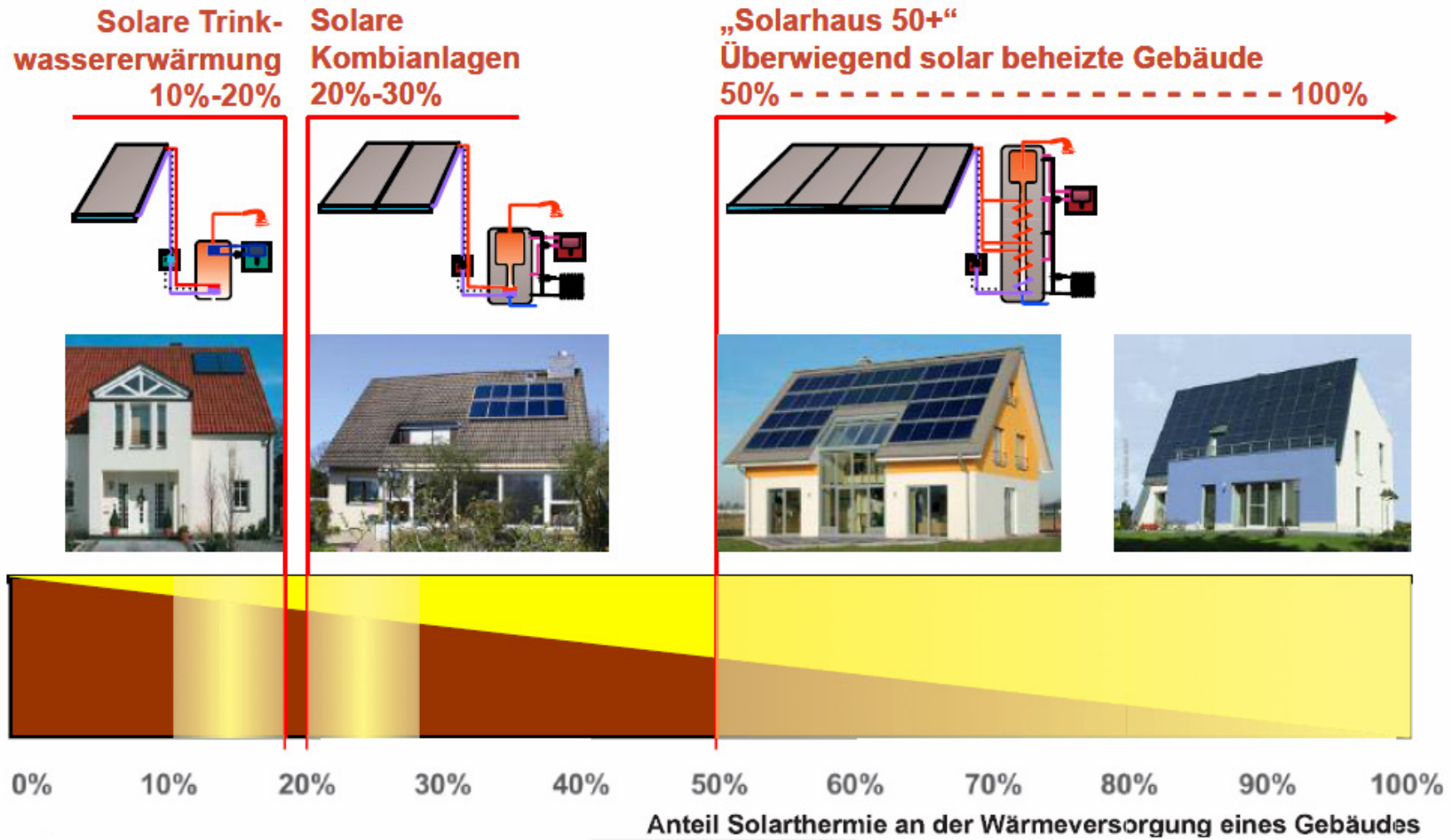
2 Die bis zu 90°C heiße Flüssigkeit zirkuliert zwischen Kollektor und Pufferspeicher.



3 Der Wärmetauscher gibt Solarwärme an das Wasser im Pufferspeicher ab.

4 Der Pufferspeicher stellt die Wärme auch nachts und an kalten Tagen zur Verfügung.

Bei Einzelhäusern:



wie wird solare Wärme eingesetzt?

Bei Einzelhäusern:



Solarwärmekollektoren
30 m² – 60 m²

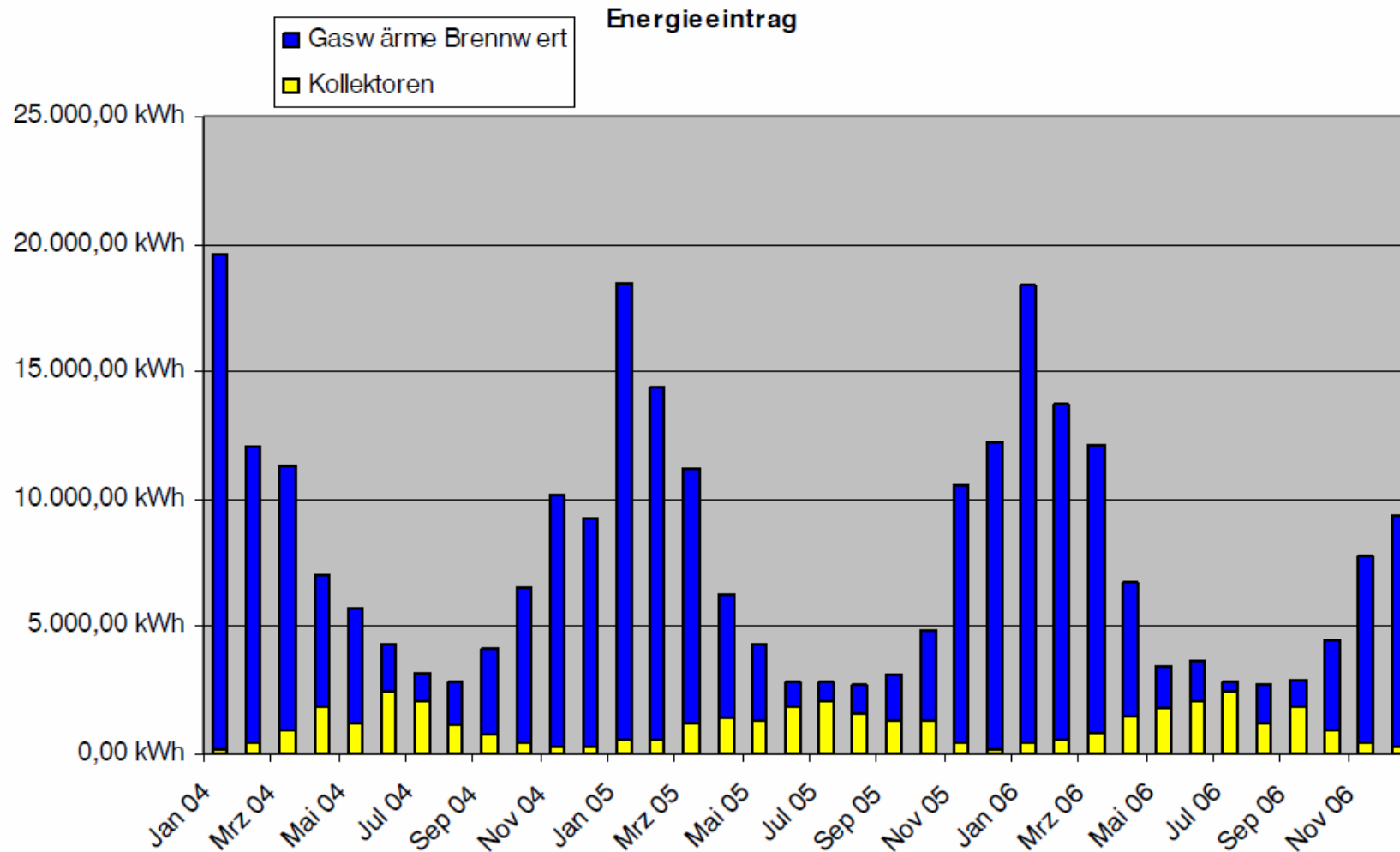
Saisonaler Wärmespeicher
(Wasser)
6 – 10 m³

Solaranteil am gesamten
Wärmebedarf für
Brauchwasser und
Raumheizung:
60% – 70%

Bei Mehrfamilienhäusern:



Anteil der Solarwärme für **Warmwasser** in einem Mehrfamilienhaus:



wie wird solare Wärme eingesetzt?

Große Solaranlagen (am Boden oder auf dem Dach):



Solar district heating plant on AEVG, Graz, Austria.

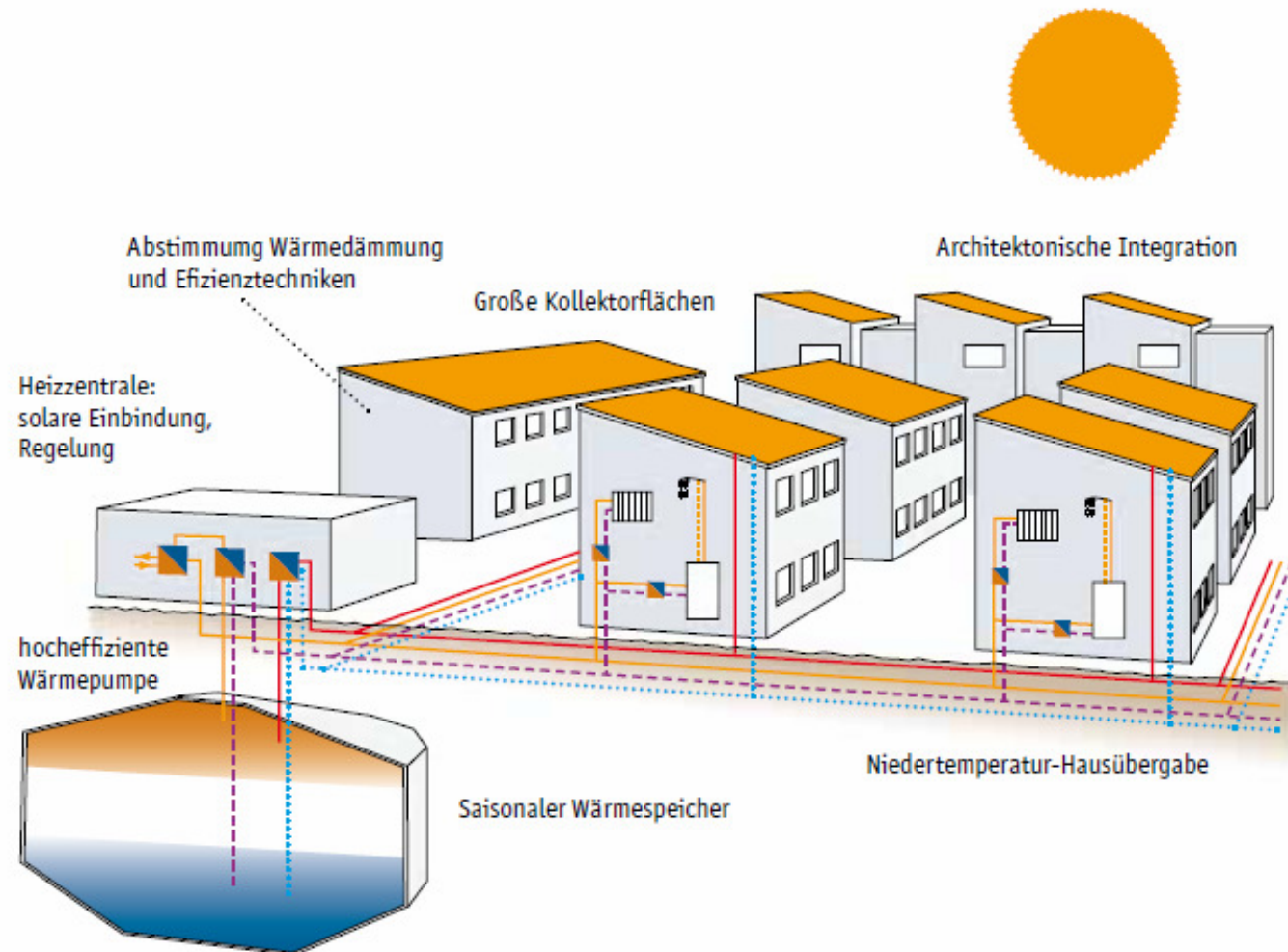


Quelle: SDH-WP2-D2-1-SuccessFactors

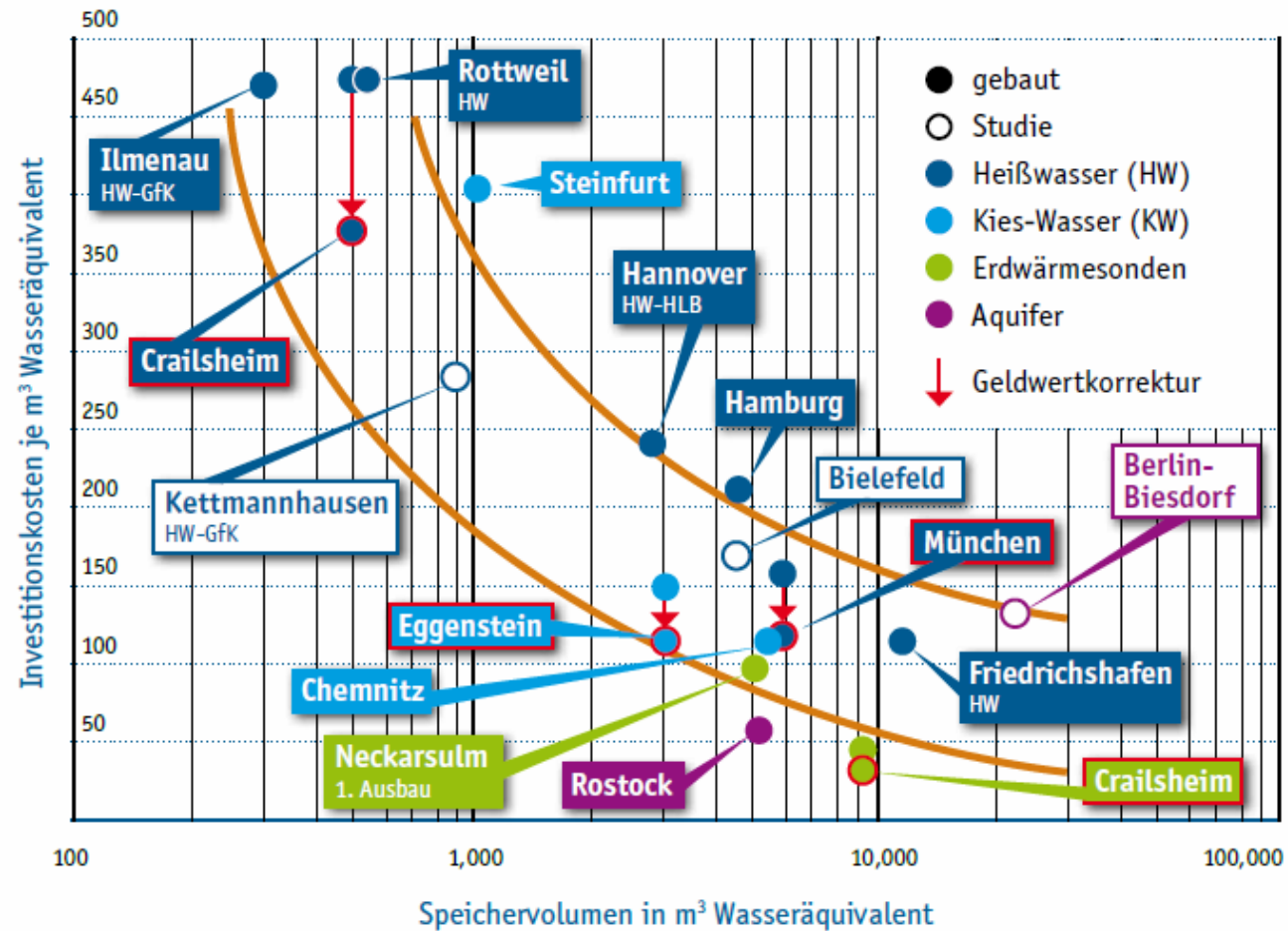


wie wird solare Wärme eingesetzt?

Mit saisonaler Wärmespeicherung in solarem Nahwärmesystem:



Spezifische Speicherkosten:



Spezifische Speicherbaukosten ohne MwSt. und Planung, die Geldwertkorrektur in den Baukosten der Wärmespeicher der 3. Generation bereinigt die Inflation, so dass diese mit den Speichern der 1. und 2. Generation verglichen werden können (GFK: Glasfaserverstärkter Kunststoff, HLB: Hochleistungsbeton), (Quelle: Solites)

Überblick

1. Wie viel Solarthermie braucht die Wärmewende?
2. Gegenwärtiger Solarthermie-Ausbau
3. Wie wird solare Wärme eingesetzt?
- 4. Gegenwärtige Förderung und Wirtschaftlichkeit**
5. Handlungsbedarf für Hamburg

Aktuelle Fragen in Hamburg:

Behörde für Umwelt und Energie:

„Hamburg hat ja schon viele solarthermische Anlagen.“

„Solarthermie ist nicht wirtschaftlich.“

„Eine höhere Förderung durch Hamburg wird durch Bestimmungen der EU verhindert.“

Förderung:

Bundesförderung im **MAP** (Marktanreizprogramm) durch

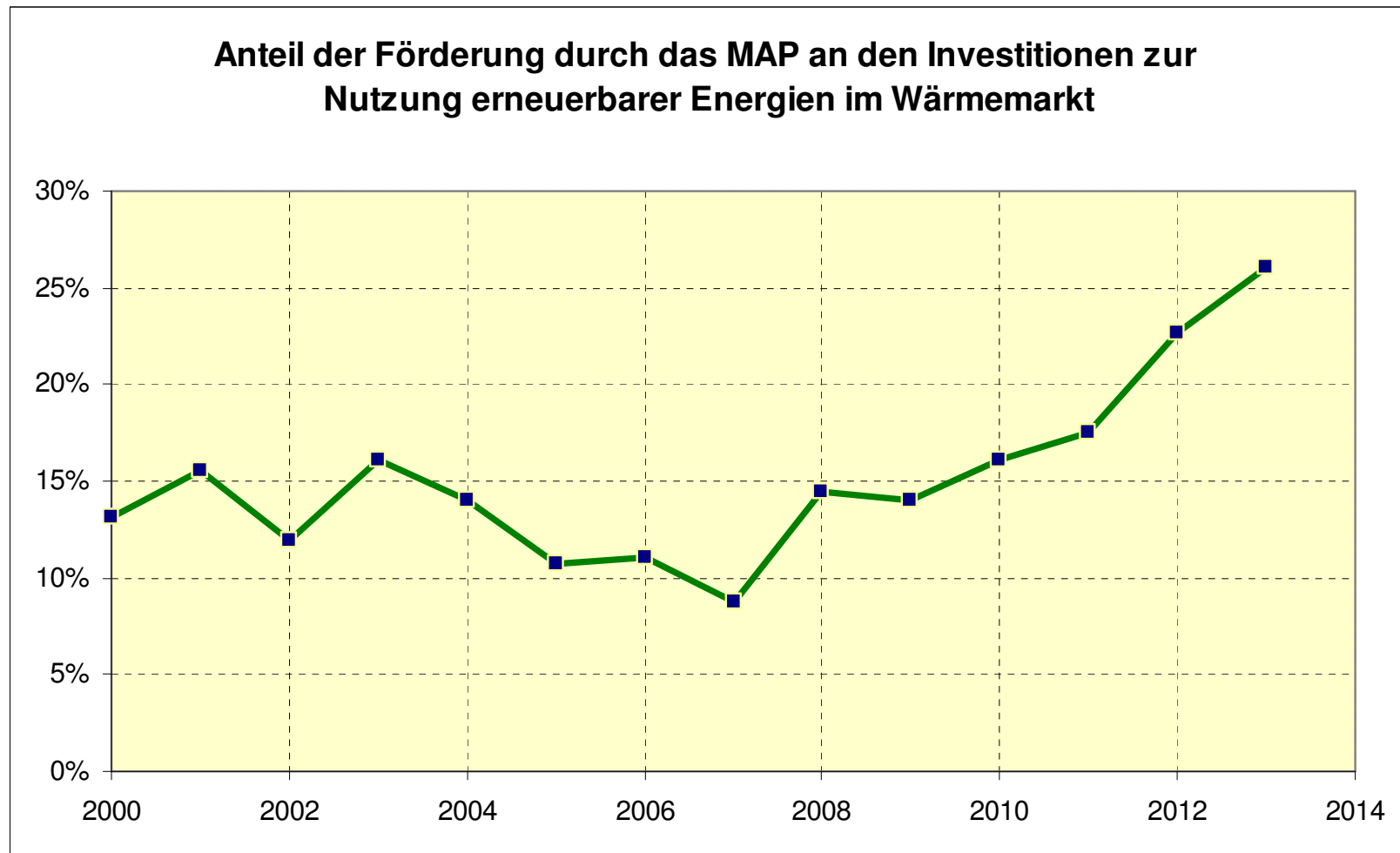
- × das **BAFA** (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle) in Form von Zuschüssen oder
- × die **KfW-Bank** in Form von zinsvergünstigten Darlehen mit Tilgungszuschüssen

Hamburger Förderung durch

- × die **IFB** (Hamburgische Investitions- und Förderbank) in Form von Zuschüssen

Maßnahme		Basisförderung	Innovationsförderung ⁵	
Errichtung einer Solarkollektoranlage zur ...		Gebäudebestand	Gebäudebestand	Neubau
... ausschließlichen Warmwasserbereitung ¹	3 bis 10 m ² Bruttokollektorfläche	500 €	-	-
	11 bis 40 m ² Bruttokollektorfläche	50 €/m ² Bruttokollektorfläche		
	20 bis 100 m ² Bruttokollektorfläche	-		
... kombinierten Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung, solare Kälteerzeugung oder Wärmenetzführung ²	bis 14 m ² Bruttokollektorfläche	2.000 € ⁹	-	-
	15 m ² bis 40 m ² Bruttokollektorfläche	140 €/m ² Bruttokollektorfläche		
	20 bis 100 m ² Bruttokollektorfläche	-		

Die Förderung durch das Marktanreizprogramm (MAP) wurde in den letzten Jahren erhöht:



Fördergrenzen durch Bestimmungen der EU:

Begrenzung der staatlichen Förderung:

Nach AGVO-Gruppenfreistellungsverordnung (26.6.2014), Artikel 41:

Gesamt-**Investitionsbeihilfen** für die Erzeugung von erneuerbaren Energien:

allgemein bis zu 45 %

für Mittlere Unternehmen bis zu 55 %

für Kleine Unternehmen bis zu 65 %

Förderfähig: Alle Investitionskosten, wenn getrennt ermittelbar
sonst Mehrkosten gegenüber einer Vergleichsinvestition

Kleine Unternehmen: bis 50 Mitarbeiter und bis 10 Mio. Euro Umsatz

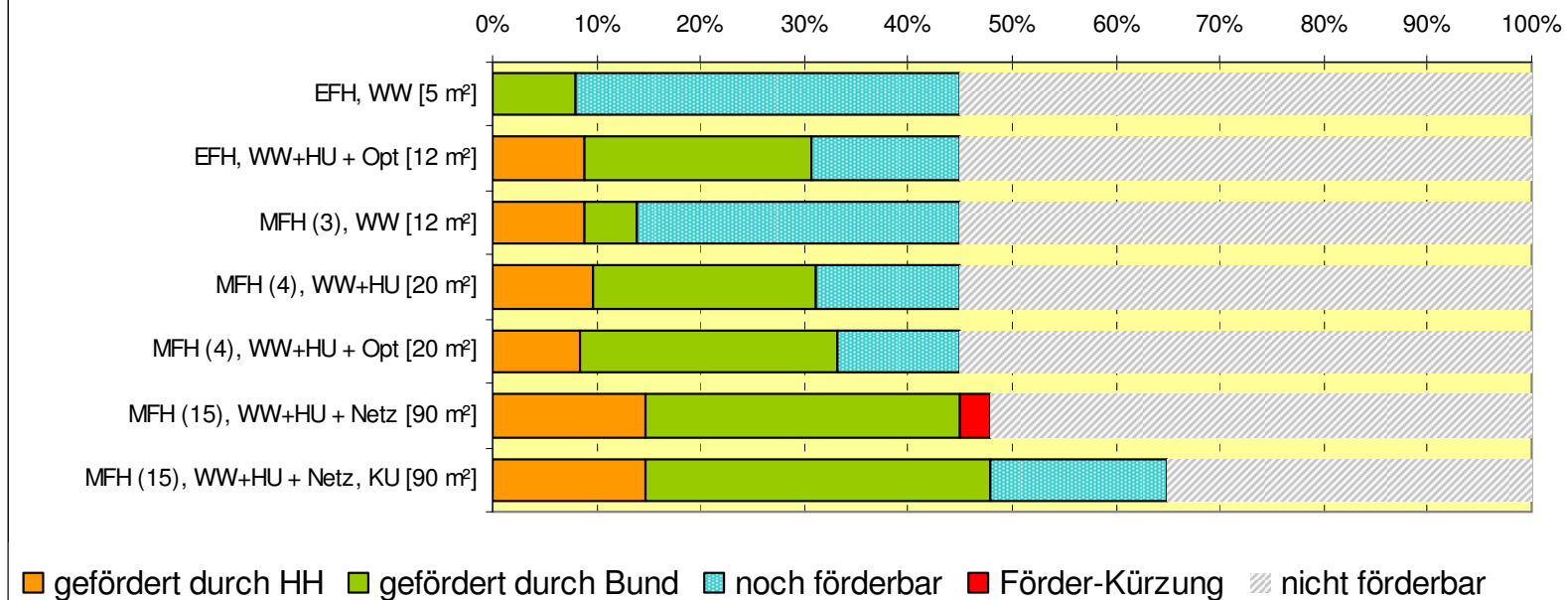
Mittlere Unternehmen: bis 250 Mitarbeiter und bis 50 Mio. Euro Umsatz

Förderung durch EU-Vorschriften gedeckelt?

Bestandsgebäude



Förderanteile für Solarthermie im Bestand



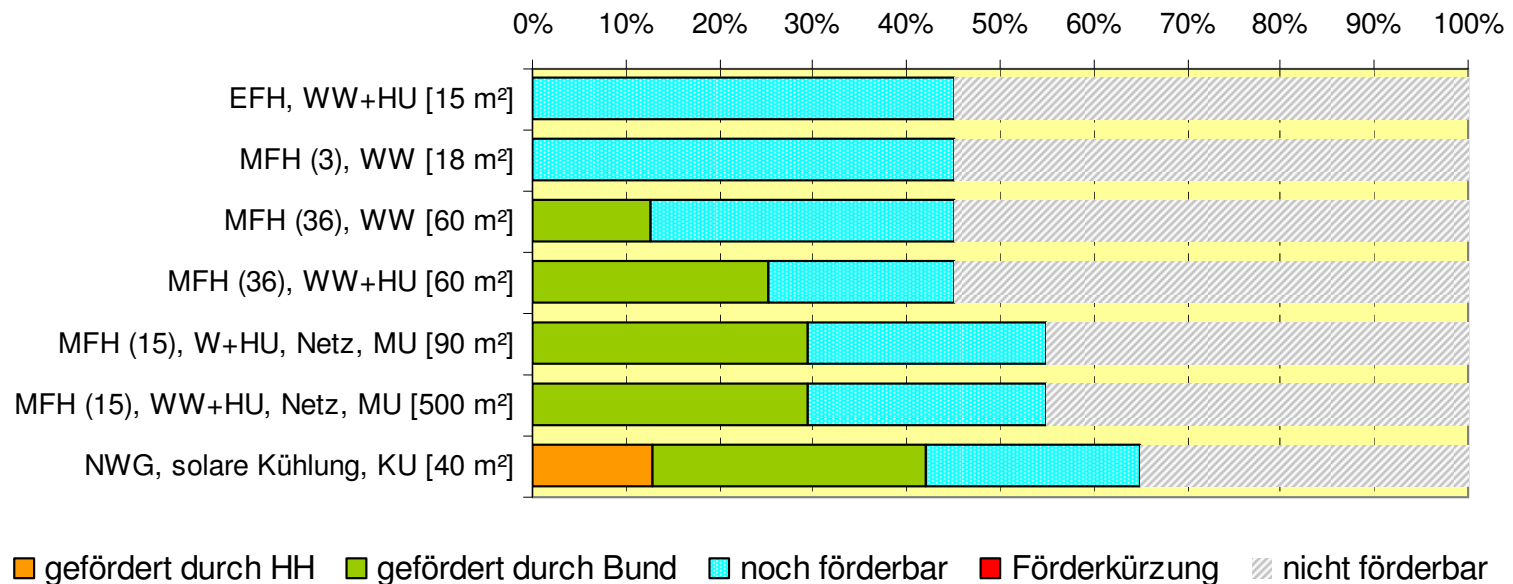
Deckelung nur in *einem* ungewöhnlichen Fall

Förderung durch EU-Vorschriften gedeckelt?

Neubau



Förderanteile für Solarthermie im Neubau



Deckelung in keinem Fall

Förderung durch EU-Vorschriften gedeckelt?

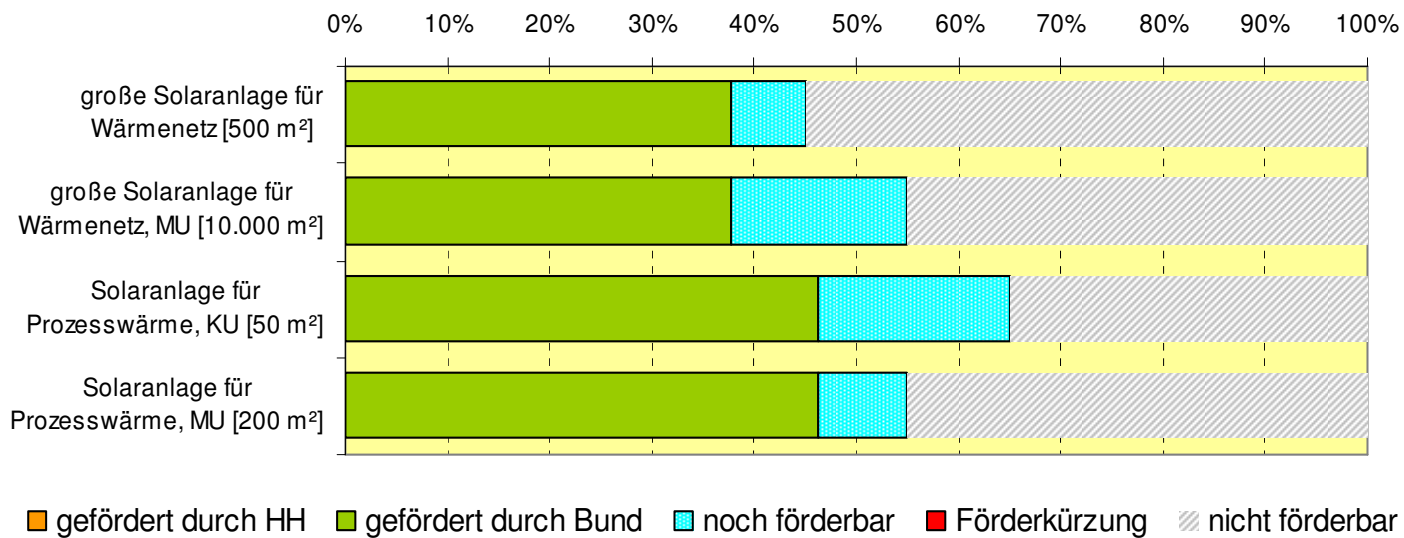
Wärmenetz



Prozesswärme

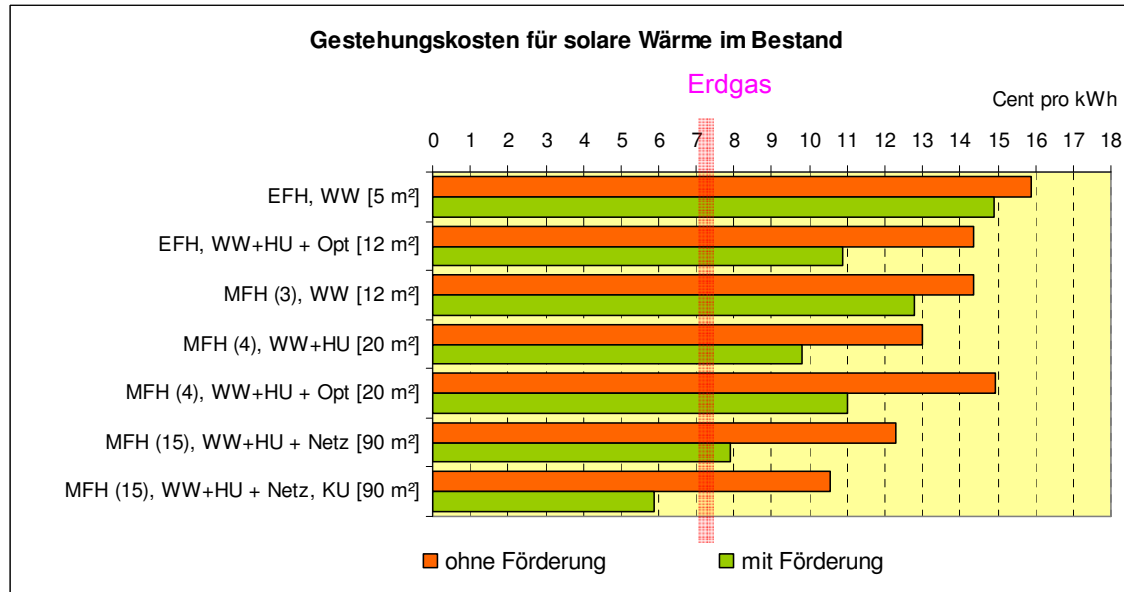


Förderanteile bei sonstigen solarthermischen Anlagen



Fazit: Praktisch **keine Deckelung** der Förderung durch EU-Vorschriften, sondern **erheblicher Spielraum** für zusätzliche Förderung!

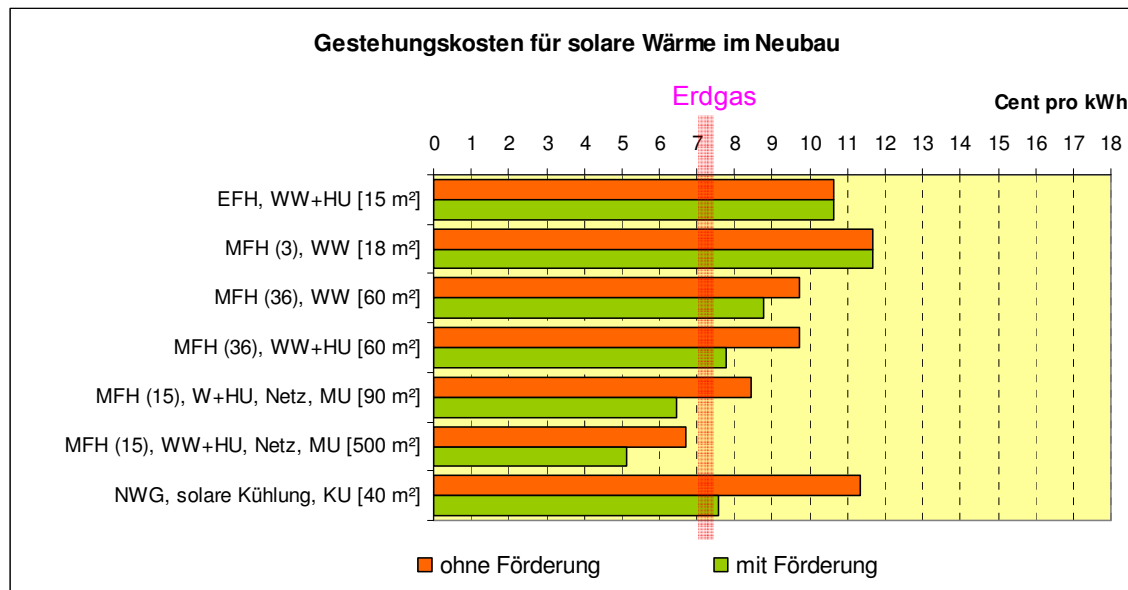
Wirtschaftlichkeit:



Bestandsgebäude



Höhere Förderung notwendig



Neubau



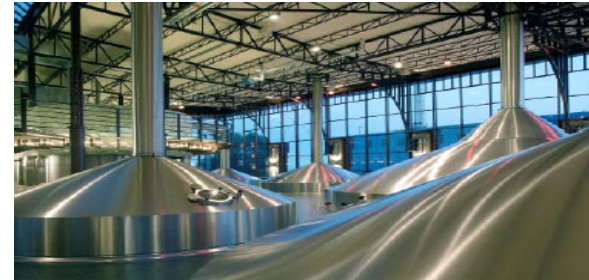
Höhere Förderung besonders bei kleinen Gebäuden notwendig, sofern zulässig

Wirtschaftlichkeit:

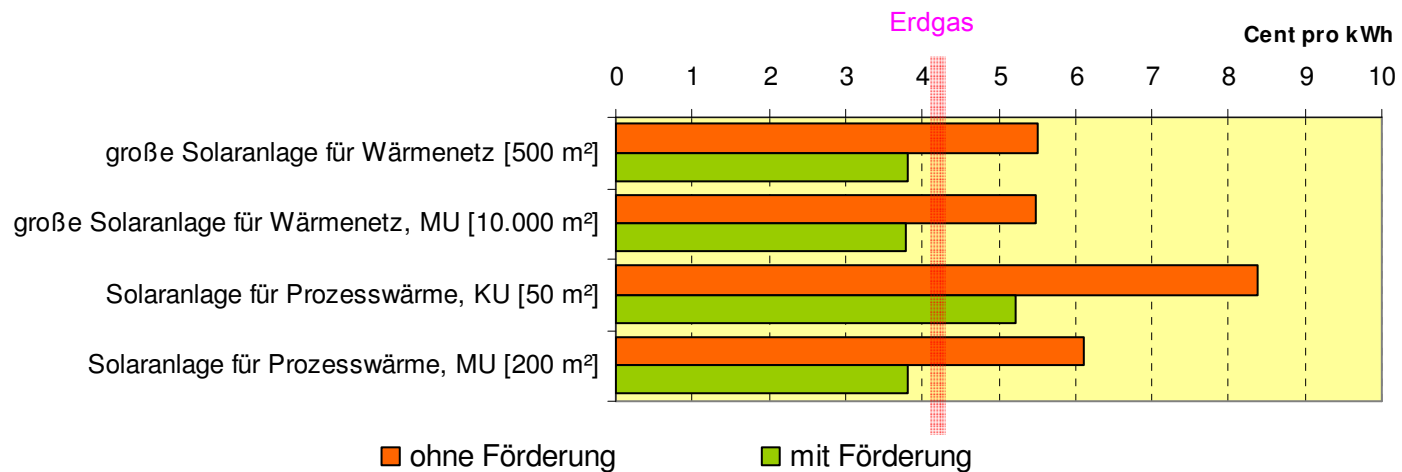
Wärmenetz



Prozesswärme



Gestehungskosten für solare Wärme bei sonstigen solarthermischen Anlagen



(ohne Kosten für Dachmiete)

➔ Verbraucher...?!

Überblick

1. Wie viel Solarthermie braucht die Wärmewende?
2. Gegenwärtiger Ausbau
3. Wie wird solare Wärme eingesetzt?
4. Gegenwärtige Förderung und Wirtschaftlichkeit
- 5. Handlungsbedarf für Hamburg**

Von Dänemark lernen? – Viel mehr Ordnungsrecht!

Strom und Wärme bis 2035 zu 100 % aus EE

Kommunale Wärmeplanung

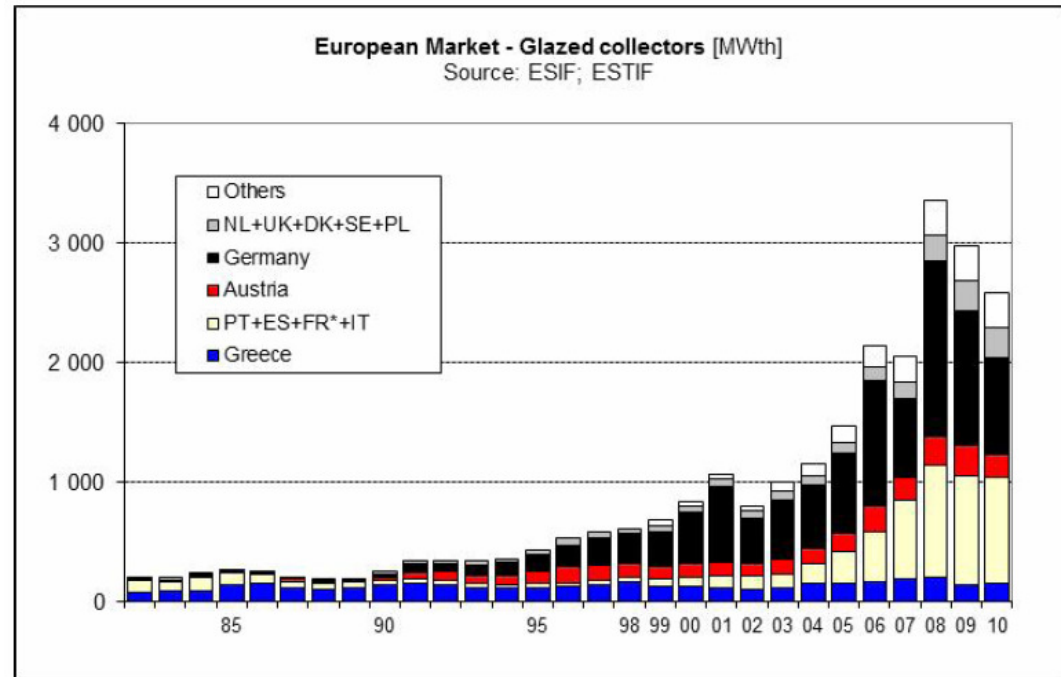
Niedrige Temperaturen in Wärmenetzen

Kohleausstieg bis 2030

Hohe Besteuerung fossiler Brennstoffe

Verbot fossiler Brennstoffe in Neubauten

Verbot von Gewinnen in Wärmenetzen



Market development for glazed solar collectors in Europe 1982-2010.

Market data for five countries end 2010 (ESTIF, SDH).

Collector area [m ²]	Total installed	Installed in 2010	Total installed in systems >500 m ²	Average area in systems >500 m ²
Austria	3 836 000	280 000	29 000	1 500
Czech Republic	308 000	86 000	1 800	600
Denmark	525 000	58 000	170 000	6 800
Germany	13 824 000	1 150 000	39 000	1 900
Italy	2 672 000	490 000	4 600	1 200

Förderung von Solarstrom und Solarwärme:

Solarstrom aus **PV-Anlagen** kann vorrangig in das Stromnetz eingespeist werden.

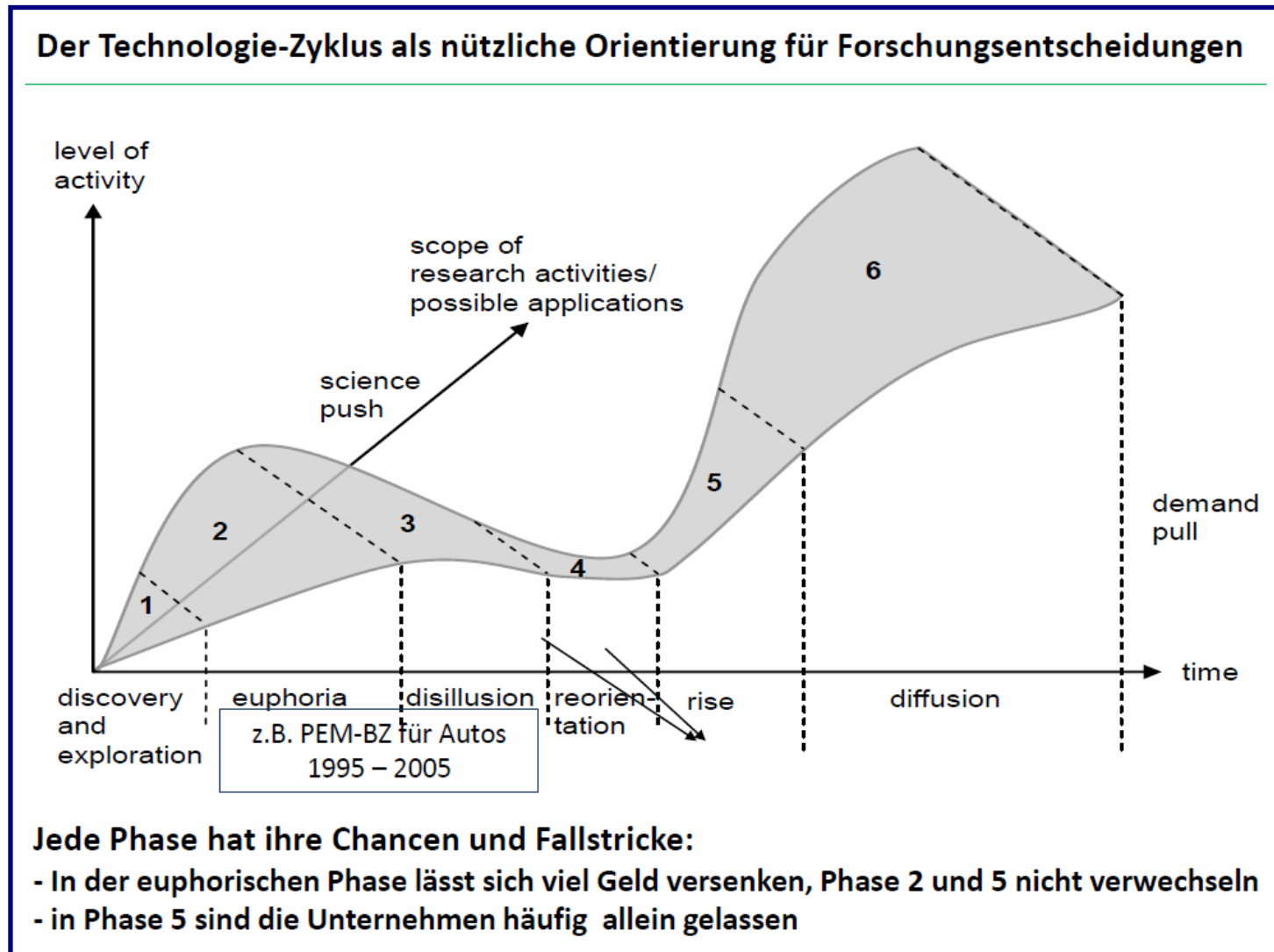
Die auf die Verbraucher umgelegte Einspeisevergütung garantierte bisher im Normalfall eine geringe Rendite innerhalb der Nutzungsdauer.

Für **solare Wärme** gibt es keine bevorzugte Einspeisung in Wärmenetze.

Auch in den Fällen, wo die Zuschüsse hoch sind (bis zu 50 % der Netto-Investitionskosten) decken sie nicht ohne Weiteres die Investitions- und auch die Betriebs- und Wartungskosten.



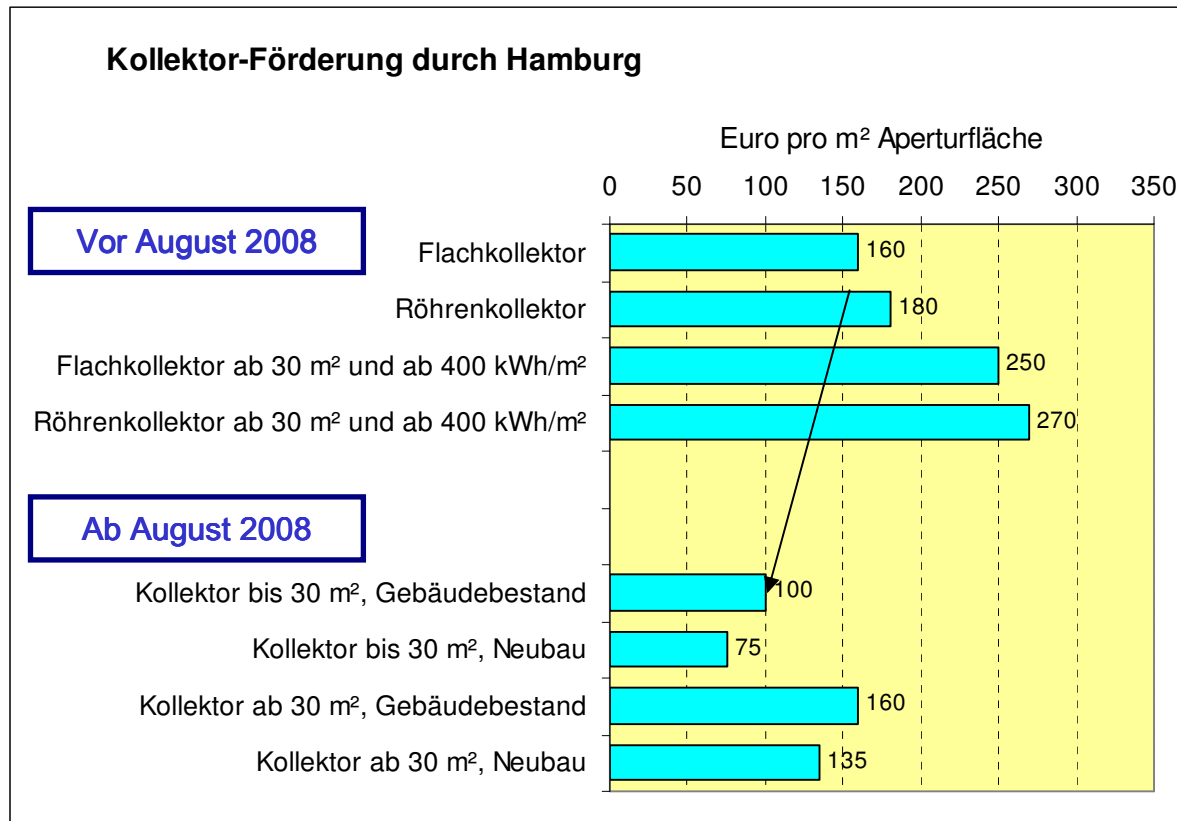
Kurzatmige staatliche Förderung:



Kürzung der Solarthermie-Förderung in Hamburg im Jahr 2008:

2008 gab es in Hamburg so viele Solarthermie-Förderanträge, dass die für Solarthermie bereitgestellten Fördermittel nicht ausreichten.

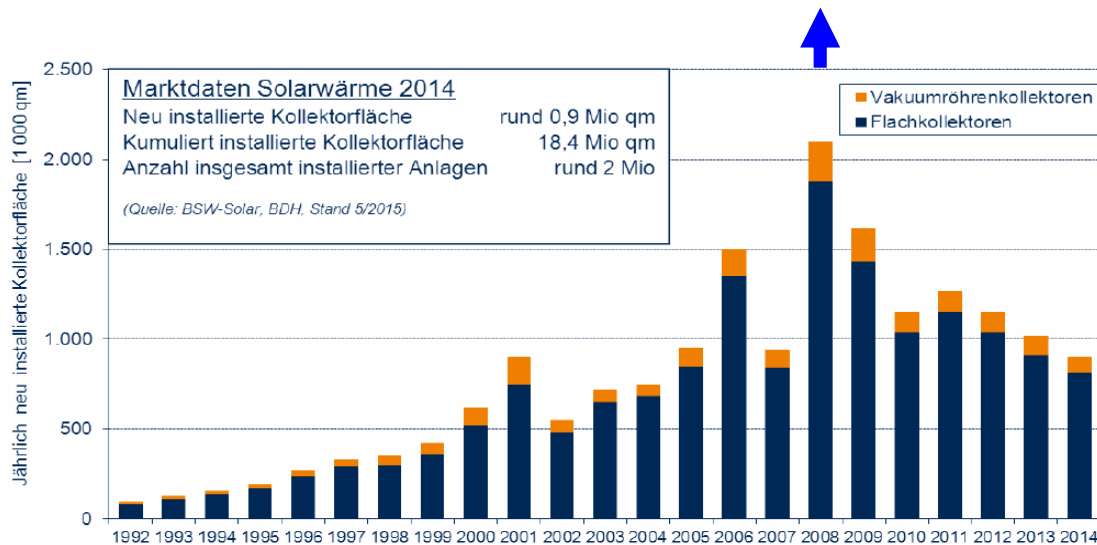
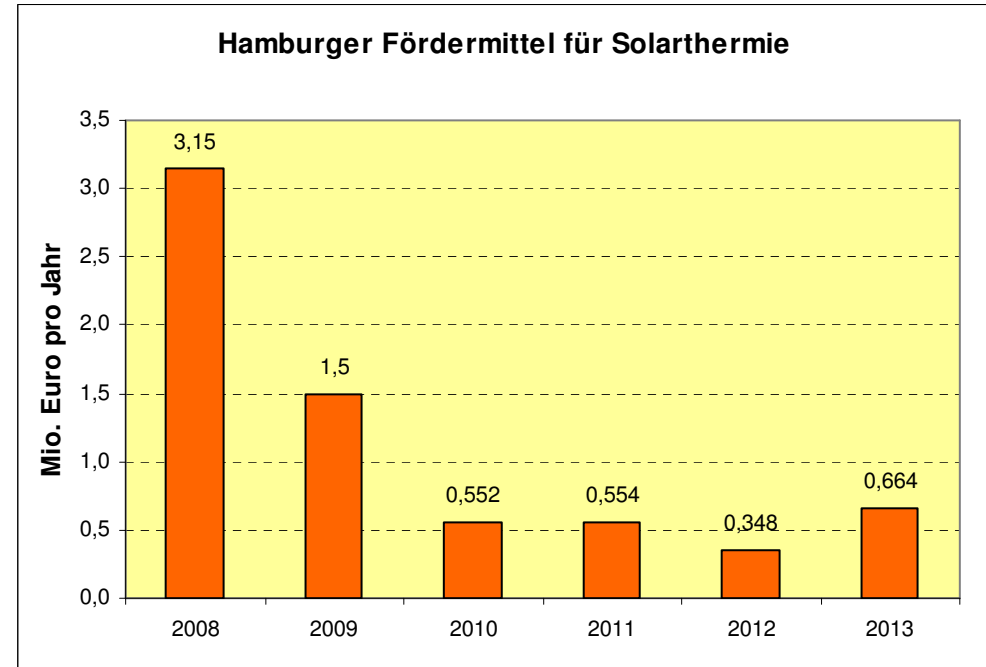
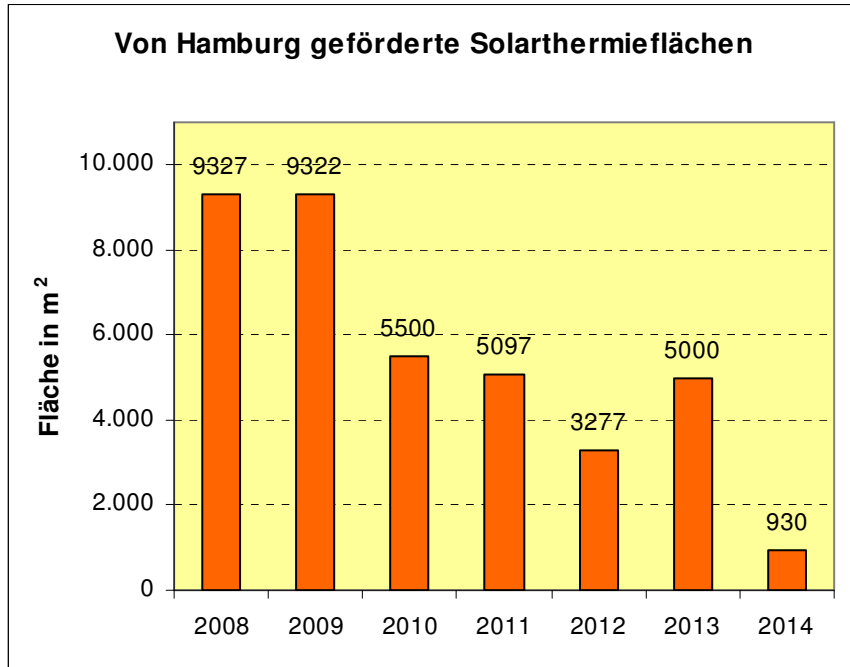
Kurzfristig wurden diese erhöht. Es wurde aber auch der **Förder-Zuschuss** verkleinert:



Trotz des folgenden sehr starken Absinkens der Förderanträge wurde der Förder-Zuschuss weder vom SPD-Senat noch vom folgenden rot-grünen Senat wieder erhöht.

Wegen des 2010 beschlossenen EEWärmeG wurde ein Förderzuschuss für Neubauten ganz gestrichen.

Kürzung der Solarthermie-Förderung in Hamburg im Jahr 2008:



Quelle: BSW_Solar_
 Faktenblatt_Solarwaerme,
 6.15

Handlungsbedarf für Wohn- und Nichtwohngebäude:



Bei **Bestandsgebäuden** muss die Förderung durch Hamburg mindestens auf den Zuschuss vor 2008 erhöht werden.

EWärmeG in Hamburg und gleichzeitig Förderung im Gebäudebestand?



Bei **Neubauten** sollte eine Förderung durch Hamburg gewährt werden, wenn die Auflagen des EEWärmeG „übererfüllt“ werden.

Das ist im Besonderen der Fall

- beim Anschluss an ein Wärmenetz,
- beim Einsatz von Biomasseheizungen,
- beim Einsatz einer Wärmepumpe.



Bei **seinen eigenen Gebäuden** muss Hamburg seiner Vorbild-Rolle gerecht werden!



Bebauungspläne müssen „sehr solarfreundlich“ gestaltet werden.

Handlungsbedarf für Wärmenetze, Prozesswärme und solare Kälte:

- Die gegenwärtige hohe **Anreiz-Förderung** durch den Bund muss längerfristig erhalten bleiben. Bei einem Rückgang muss Hamburg einspringen.
- Hamburg muss systematisch und mit erheblichem Aufwand von Personal nach **Gelegenheiten des Solarthermie-Einsatzes in Wärmenetzen** suchen.
Einspeisung in den Vorlauf des heißen großen Wärmenetzes ist wirtschaftlich fragwürdig.
Geeigneter sind **Subnetze**, die zu schaffen sind, oder Einspeisung in den Rücklauf.
- Beim **Wärmenetz von Hansewerk** ist hinderlich, dass die eingespeiste solare Wärme nur gespeichert wird und eine Rücknahmeverpflichtung besteht.
- Einspeisung von solarer Wärme muss **Vorrang** vor der Einspeisung aus Müllwärme erhalten.
- Für den Einsatz von **Prozesswärme** muss in Hamburg intensiv geworben werden. Hinderlich ist, dass Unternehmen oft nur bei Amortisationszeiten von wenigen Jahren aktiv werden.
- Der Aufbau von **Kältenetzen** in Gewerbegebieten sollte untersucht werden.

Ergänzungsfolien

Staatliche Fördergelder allein genügen nicht:

„Ein, wenn nicht sogar der wesentliche Erfolgsfaktor für die Realisierung von solarthermischen Großanlagen ist die aktive Einbeziehung der wesentlichen Entscheidungsträger in Politik, Verwaltung und den relevanten Unternehmen.

?

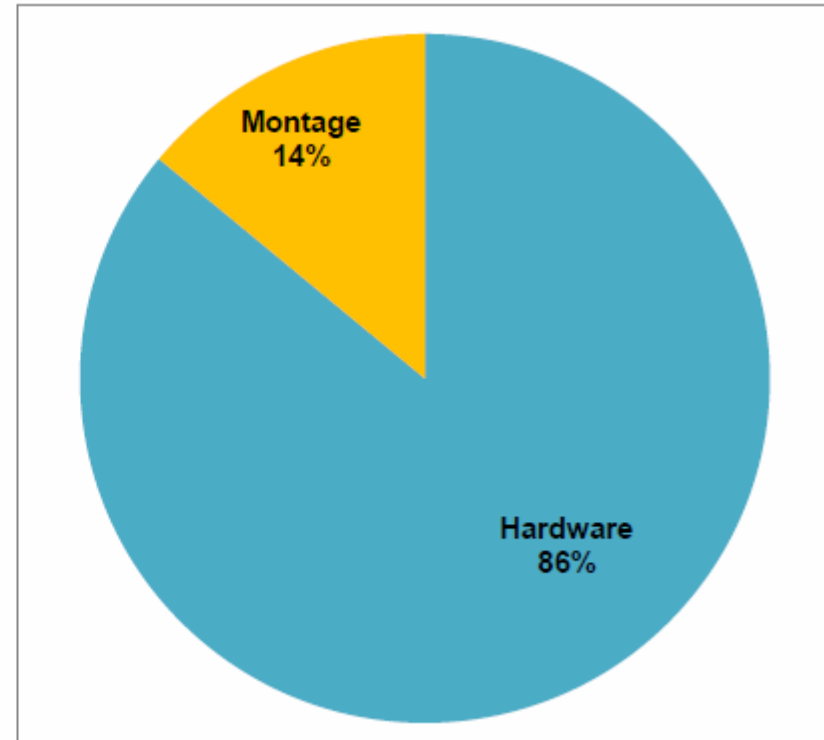
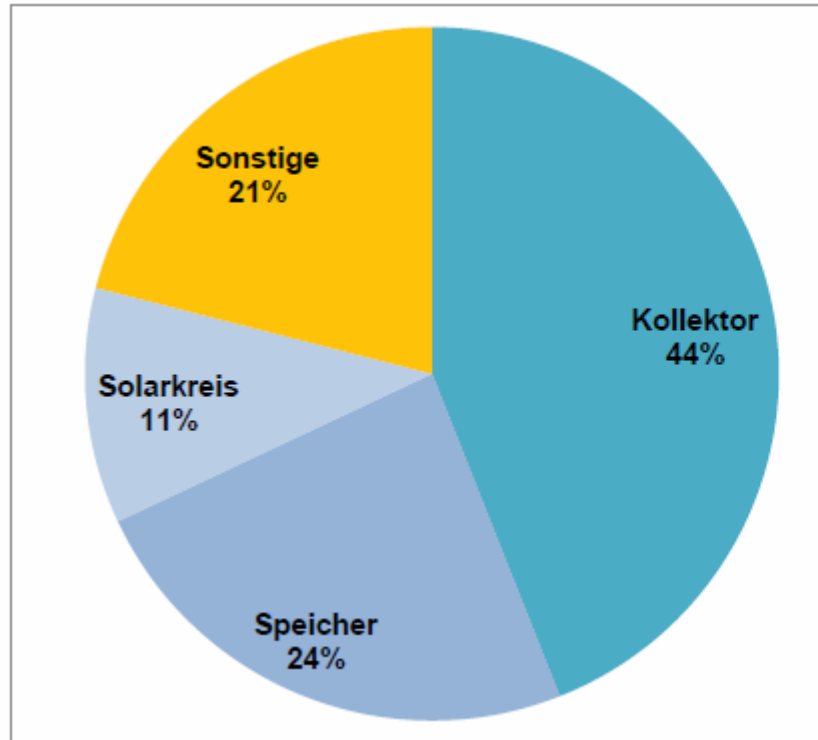
Quelle: Dalenbäck, Huther: Erfolgsfaktoren für solarthermische Großanlagen, Februar 2011

The conflict between heat recycling and solar heat can further be solved by consumer choices in district heating contracts. Beside ordinary district heat, solar heat can be offered with a separate pricing. The customers that can afford the solar heat price can subscribe a certain share of their heat demand to be solar heat. The heat provider should then assure that they can provide solar heat during a year according to aggregated shares. The more solar heat shares ordered by interested customers, the more solar collector surfaces have to be installed. Since a district heating system have many customers, the probability that some customers will subscribe for solar heat shares is high.

?

sdh-wp2-d2-3, Market for SDH, 7.12

Senkung der Systemkosten von solarthermischen Anlagen?



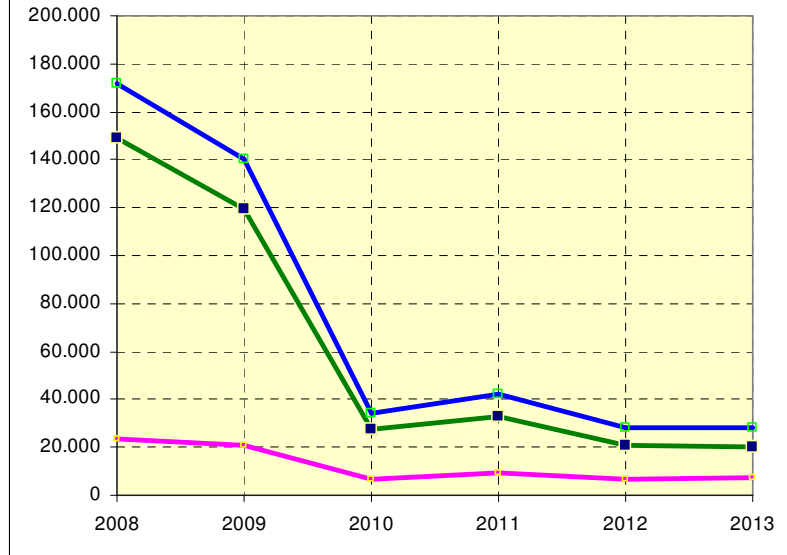
Aufteilung von solaren Hardwarekosten (links) und der Systemnetto-Investitionskosten (rechts)
(Stichprobe aus der BAFA-Basisförderung 2013)

MAP

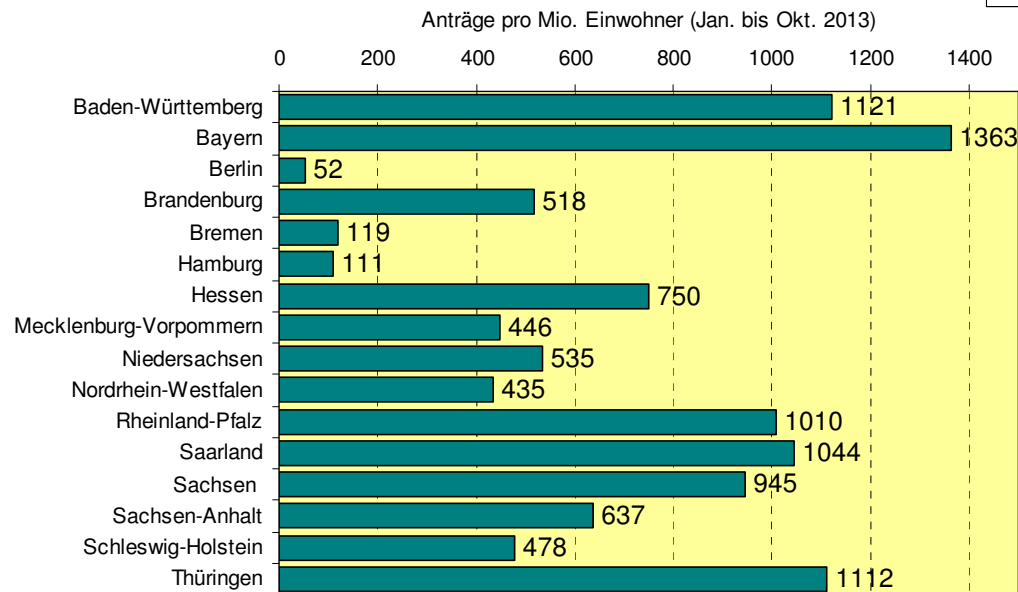
Förderbereiche der "Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien"																				
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Solkollektoren																				
Biomasseheizungen																				
Wärmepumpen																				
Biogasanlagen (KWK)																				
Wasserkraft																				
Solarstrom																				
Windkraft																				
EE Wärmenetze																				
tiefe Geothermie																				
grau: Stromtechnologien 1999: 11.-19. Richtlinie außer Kraft 2010: 3.5.-9.8. Förderstopp 2009: EEWärmeG 1991: StrEG ab 1.4.2000: EEG																				

Abbildung 2-3: Wesentliche Förderbereiche gemäß der „Richtlinien zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien“ ab 1994⁴⁵

BAFA-Basis-Förderzahlen BRD



BAFA-Förderanträge pro Mio. Einwohner



Quelle: BAFA (Landkarte)

Förderung von erneuerbarer Wärme in Hamburg:

Was ?	<p>Wohngebäude im Bestand EFH/ZFH heizungsunterstützende Anlagen - ab 3 WE auch reine Warmwasseranlagen Anlagen die in Wärmenetze einspeisen</p> <p>Nichtwohngebäude im Bestand und im Neubau Bereitstellung von Prozesswärme und/oder Kälte wie z. B. bei Waschanlagen, Leergutreinigung, Färbeprozessen, Kühlen von Serverräumen, Anlagen die in Wärmenetze einspeisen</p> <p>Nichtwohngebäude im Bestand Heizungs- und Warmwasserunterstützende Anlagen</p>				
Wie ?	Solar	Heizung	Monitoring	Biomasse	Netze
	<p>100 €/m² Aperturfläche bei mindestens 6 bzw. 8 m² Aperturfläche</p> <p>Über 200m² individuell</p> <p>Mindestanforderung Solarwärmeertrag</p>	<p>90 €/m² Aperturfläche für Holzpelletheizungen mind. 1.500 € max. 7.500 €</p> <p>60 €/m² Aperturfläche für andere Heizungen mind. 1.000 € max. 5.000 €</p>	<p>Ab 20m² Aperturfläche</p> <p>1.750 € bei Anlagen mit 20-100 m²</p> <p>2.600 € bei Anlagen mit 101-200m²</p> <p>> 200m² individuelle Zuschusshöhe</p>	<p>- Anlagen >100kW - Versorgung von Bestandsgebäuden - Holzpelletanlagen - Holzhackschnitzel - Andere biogene Brennstoffe - 45 €/kW bis 500kW - >500kW individuelle Förderung</p>	<p>Versorgung von Bestandsgebäuden</p> <p>Umwandlungs- und Verteilanlagen</p> <p>Ca. 30€/m Netzlänge in Abhängigkeit zur Netzqualität</p>

Staatliche Fördergelder:

EEWärmeG

§ 14 Geförderte Maßnahmen

(1) Gefördert werden können Maßnahmen für die Erzeugung von Wärme oder Kälte, insbesondere die Errichtung oder Erweiterung von

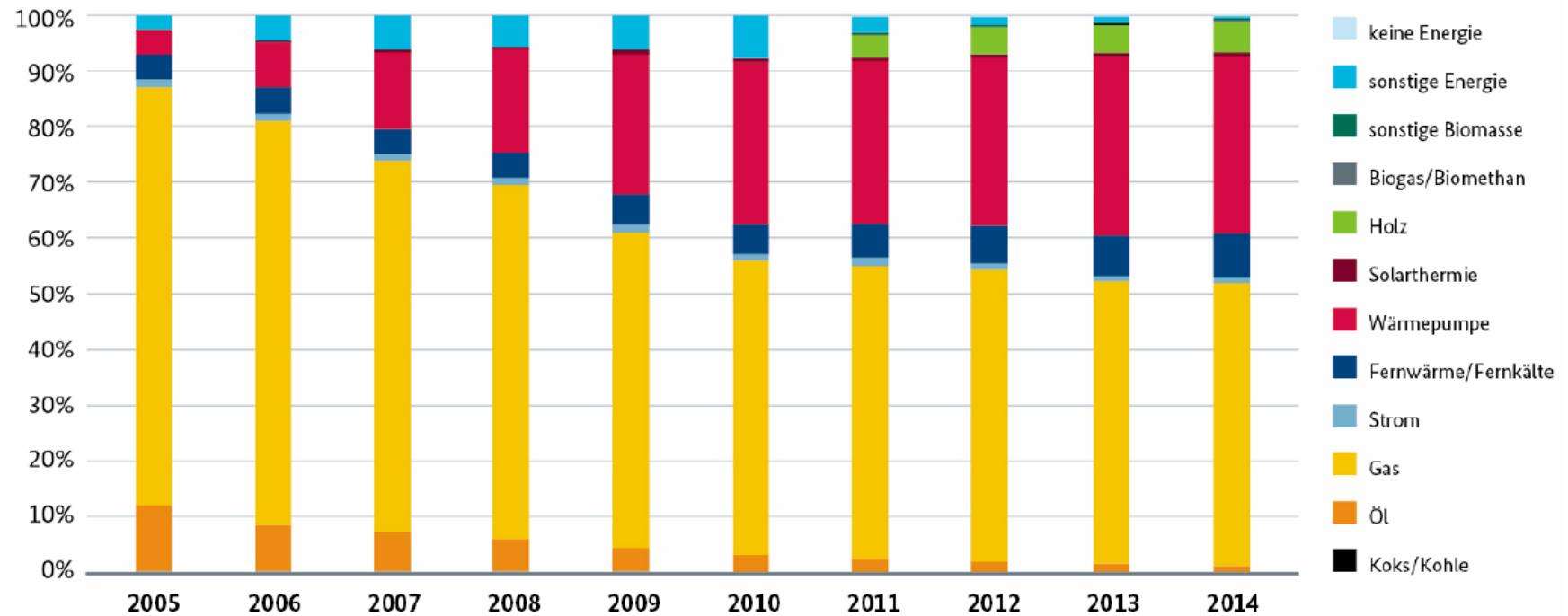
1. solarthermischen Anlagen,
2. Anlagen zur Nutzung von Biomasse,
3. Anlagen zur Nutzung von Geothermie und Umweltwärme sowie
4. Wärmenetzen, Speichern und Übergabestationen für Wärmenutzer, wenn sie auch aus Anlagen nach den Nummern 1 bis 3 gespeist werden.

§ 15 Verhältnis zu Nutzungspflichten

(1) Maßnahmen können nicht gefördert werden, soweit sie der Erfüllung der Pflicht nach § 3 Absatz 1, der Pflicht nach § 3 Absatz 2 oder einer landesrechtlichen Pflicht nach § 3 Absatz 4 Nummer 2 dienen.

(5) Fördermaßnahmen durch das Land oder durch ein Kreditinstitut, an dem der Bund oder das Land beteiligt sind, bleiben unberührt.

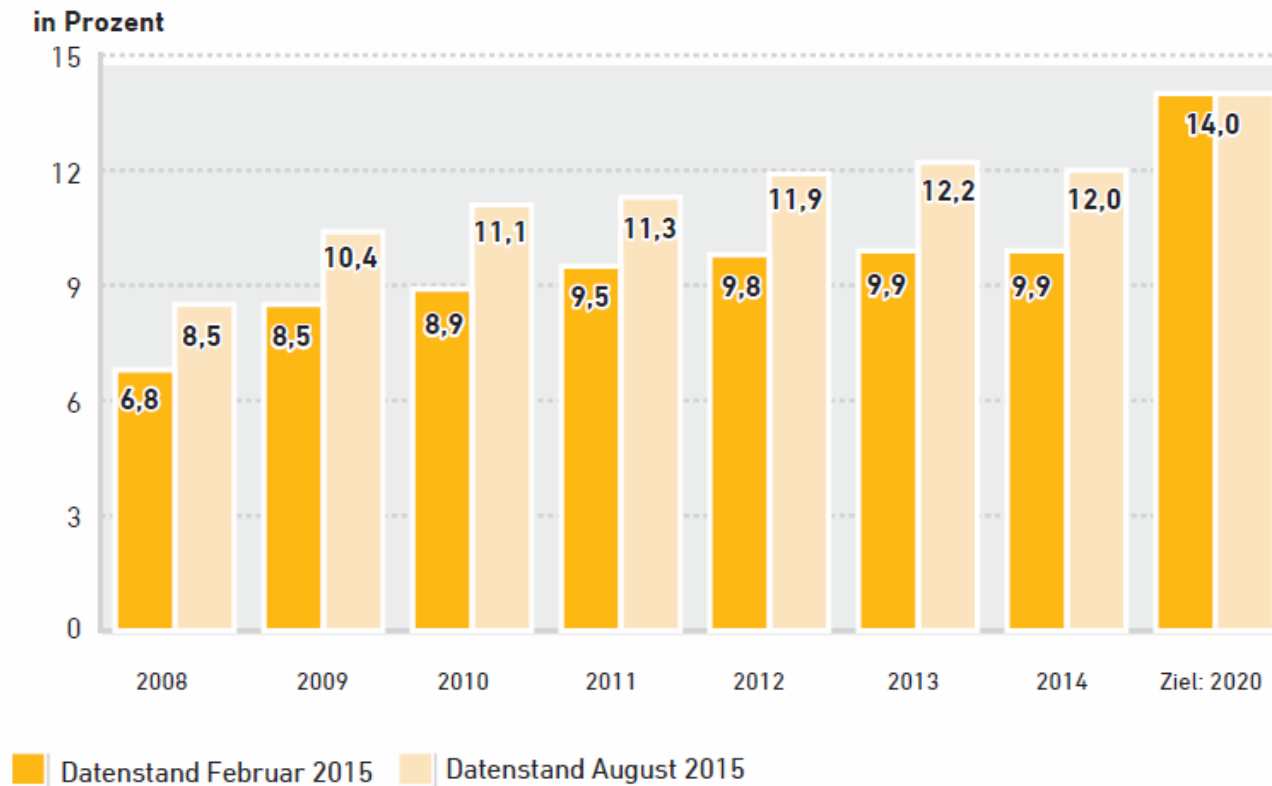
Entwicklung der Beheizungsstruktur in fertiggestellten Wohngebäuden*



Quelle: Bundestags-Drs. 18/6783, Abb. 16

Anteil Erneuerbarer Energien am deutsche Wärmeverbrauch

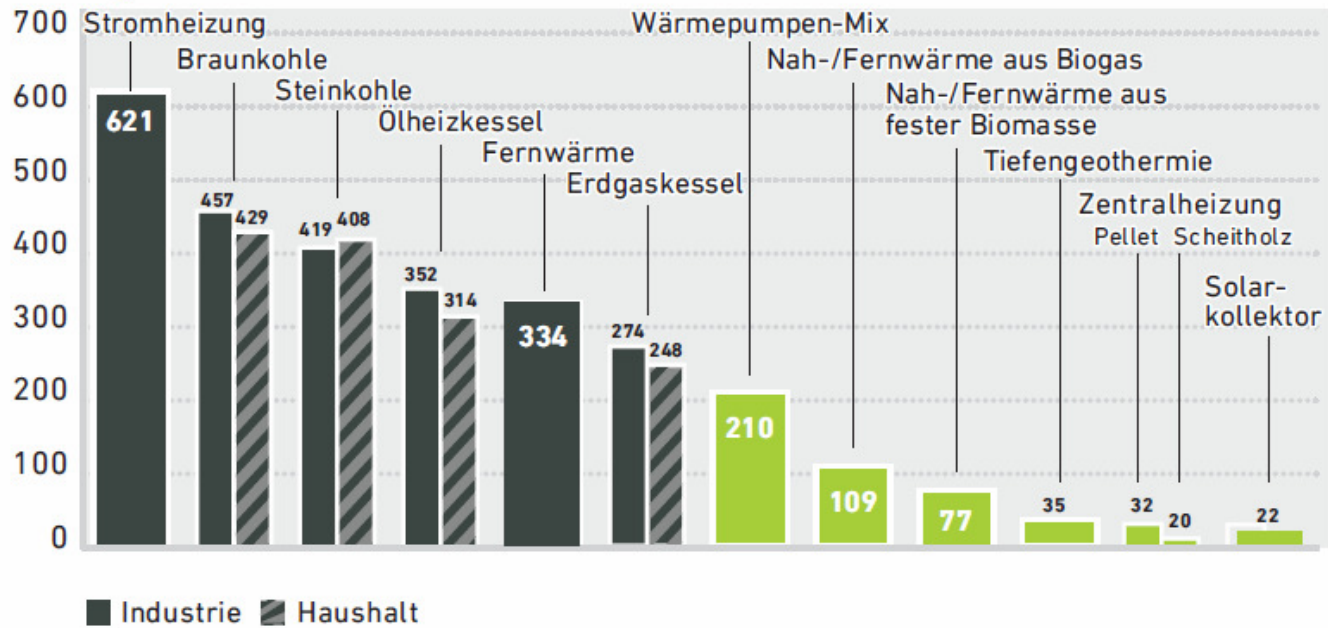
Erneuerbare Energien tragen erst seit kurzen mit einem zweistelligen Anteil zum deutschen Wärmeverbrauch bei. Für den restlichen Großteil werden fossile Energieträger verwendet.



Quelle: BMWi nach Daten von AGEE-Stat, Stand: 02/2015 bzw. 08/2015

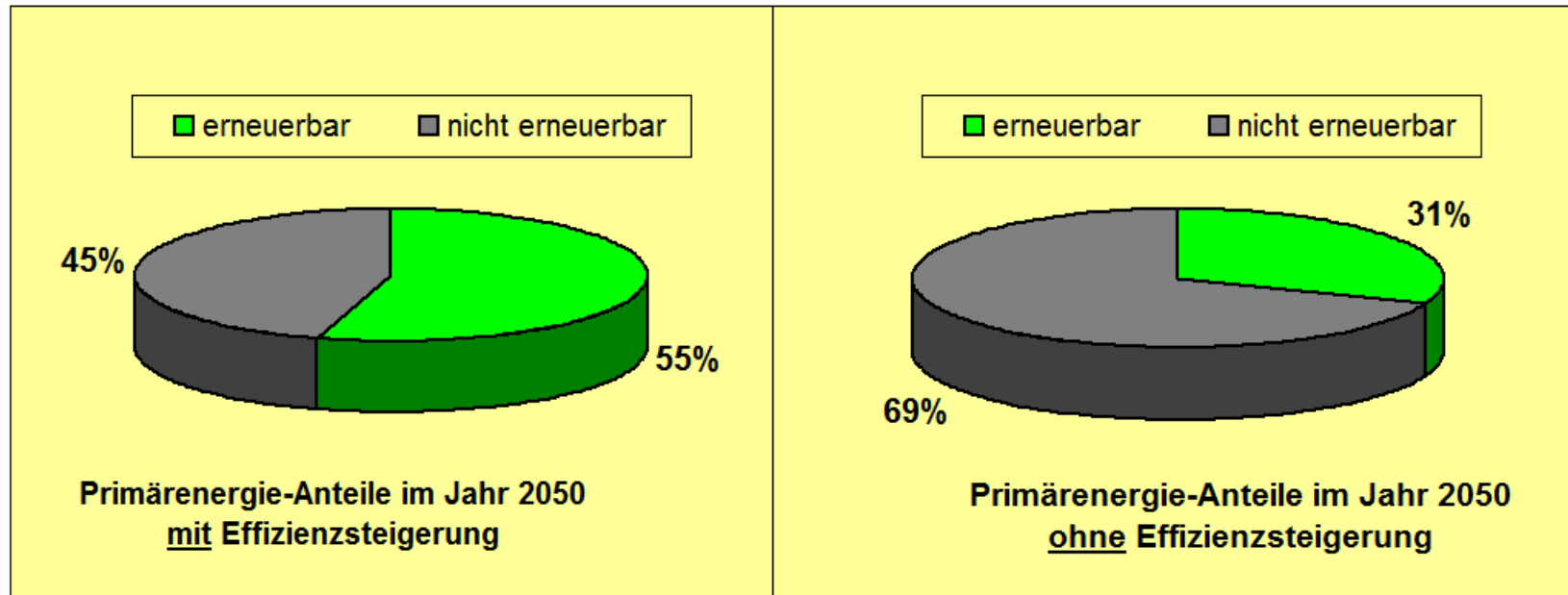
Treibhausgas-Emissionen von fossiler und erneuerbarer Wärme

Gramm CO₂-Äquivalent pro Kilowattstunde Wärme



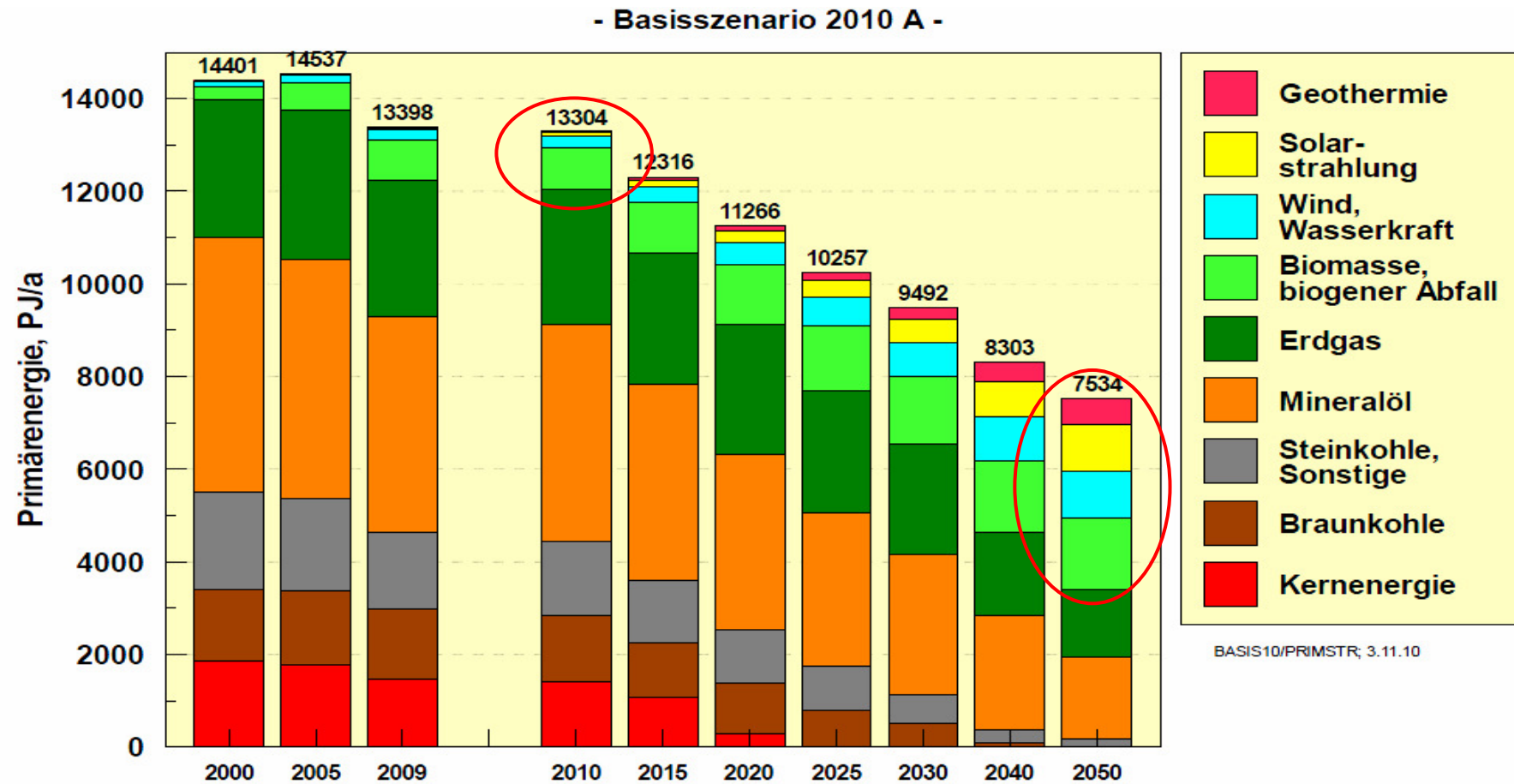
Quelle: UBA 2014

Anteil der Primärenergie aus erneuerbaren Quellen in der BRD im Jahr 2050
mit bzw. ohne Effizienzsteigerung



(nach der Leitstudie 2010 des BMU)

Einsatz von Solarstrahlung und von Biomasse



Wirkungsgradmethode

(Leitstudie 2010 des BMU)

Primär- und Endenergieverbrauch in der BRD: Anteile der Sektoren Haushalte, GHD

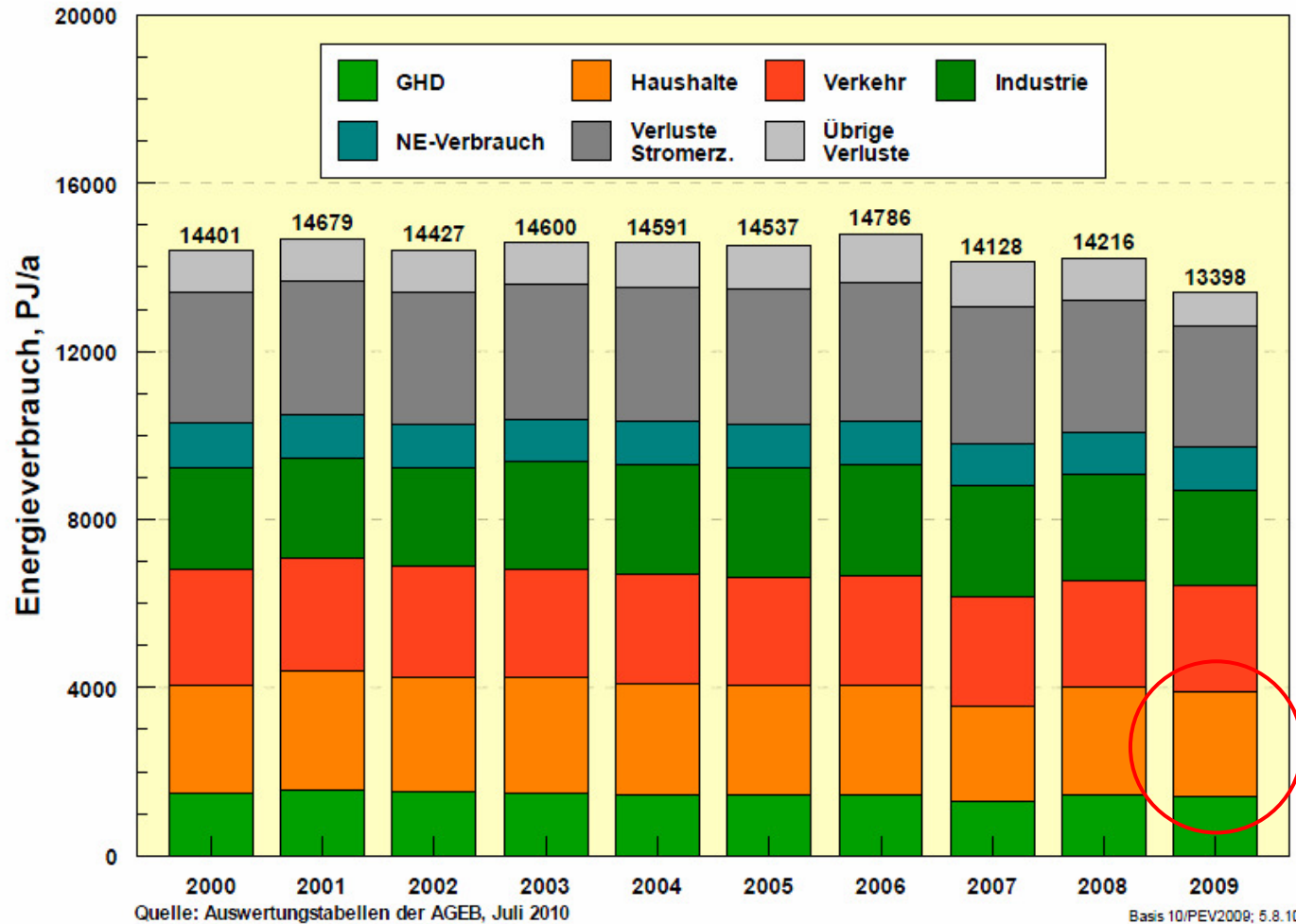
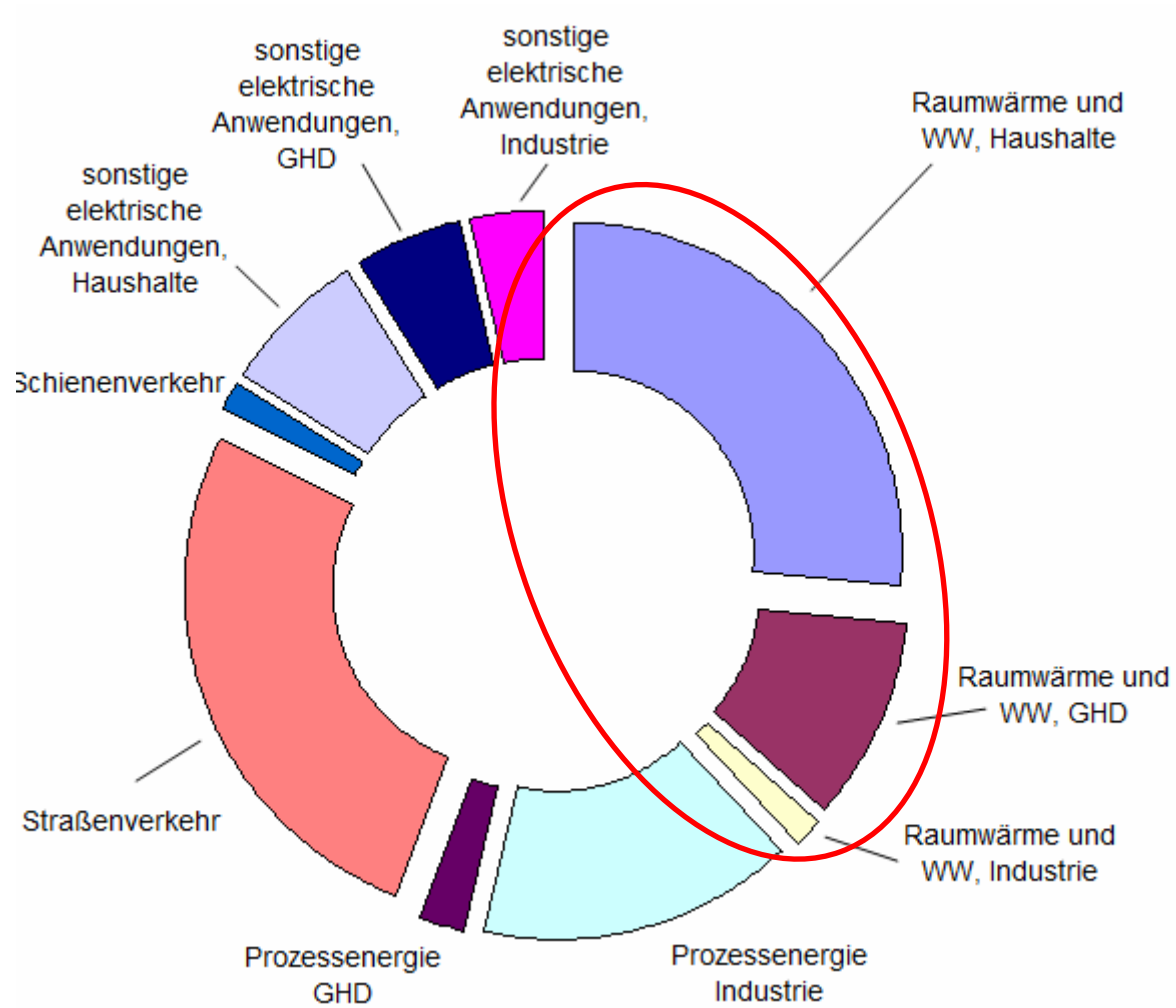


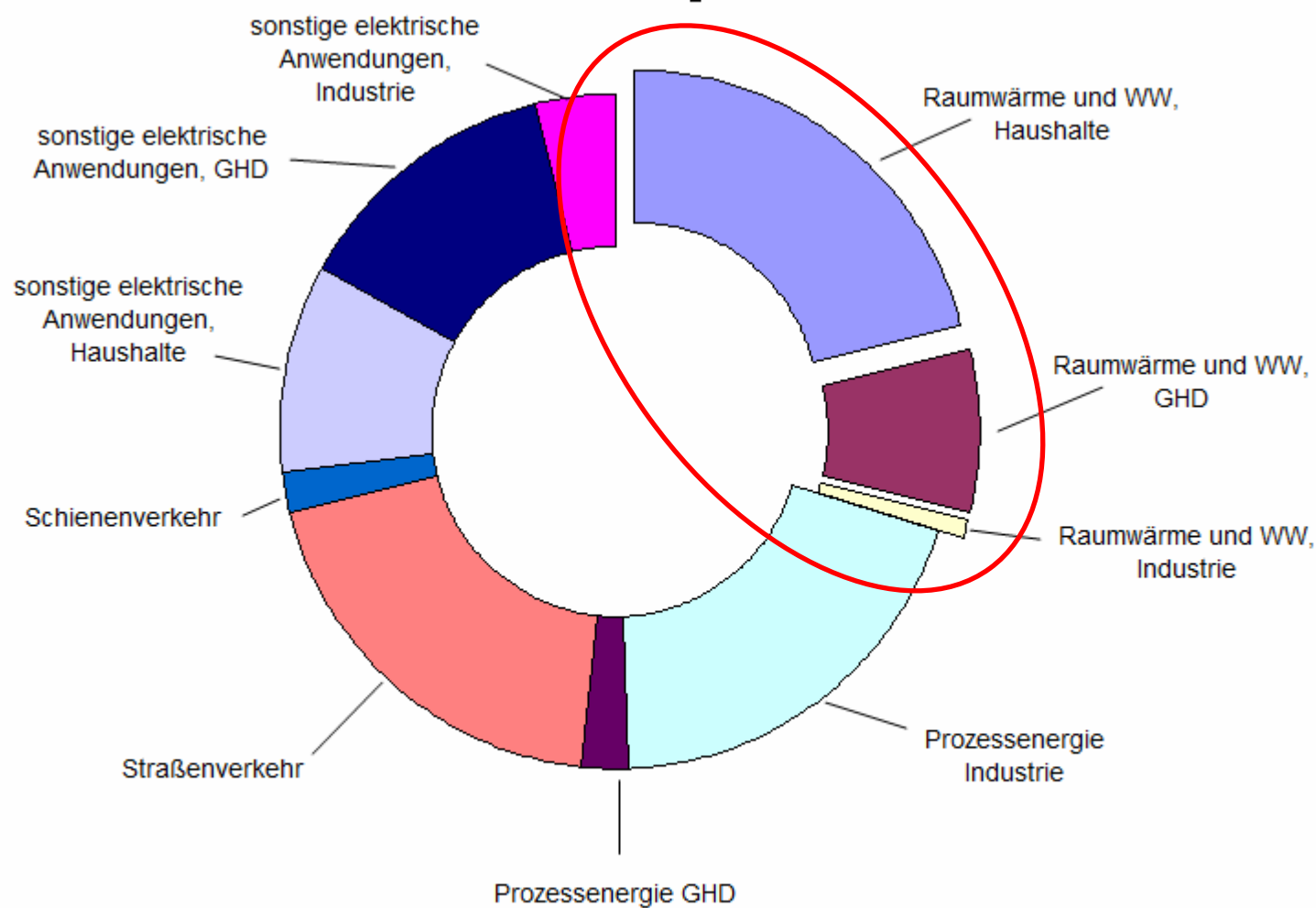
Abbildung 2.1: End- und Primärenergieverbrauch in Deutschland nach Sektoren 2000-2009

(Leitstudie 2010 des BMU)

Endenergieverbrauch in Hamburg (2008)



(Quelle: Statistikamt Nord)

CO₂-Emissionen in Hamburg (2008)

Im Sektor Raumwärme hat Hamburg die größten Möglichkeiten, CO₂ zu reduzieren!

(Quelle: Statistikamt Nord)