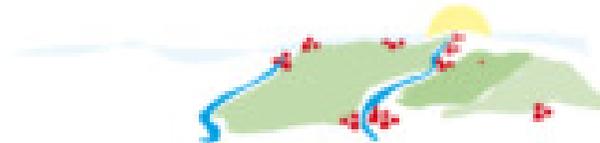


# Klimaschutzteilkonzept „Integrierte Wärmenutzung“ Verbandsgemeinde Gau-Algesheim

VERBANDSGEMEINDE  
GAU-ALGESHEIM



10. September 2013 –  
Verbandsgemeindeverwaltung Gau-Algesheim  
Abschlussveranstaltung

Kerstin Krieps  
Transferstelle Bingen



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und Reaktorsicherheit



NATIONALE  
KLIMASCHUTZ  
INITIATIVE



# Transferstelle für Rationelle und Regenerative Energienutzung Bingen



- Gegründet 1989
- Institut an der Fachhochschule Bingen
- Wissenschaftliche Leitung durch Herrn Prof. Dr. Ralf Simon
- 25 wissenschaftliche Mitarbeiter aus Verfahrenstechnik, Umweltschutz, Maschinenbau, Elektrotechnik, Bauingenieurwesen, Betriebswirtschaft, etc.
- Integriert in das Institut für Innovation, Transfer & Beratung gGmbH (ITB gGmbH)

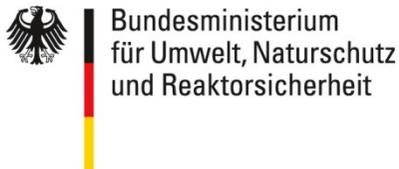


# Gefördert durch die Nationale Klimaschutzinitiative des BMU



Klimaschutzteilkonzept integrierte Wärmenutzung  
für die Verbandsgemeinde Gau-Algesheim

GEFÖRDERT DURCH:

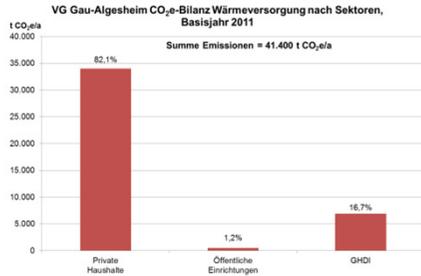


Das Klimaschutzteilkonzept integrierte Wärmenutzung wird im Rahmen der BMU-Klimaschutzinitiative gemäß der Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzmaßnahmen in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen vom 23. November 2011 durchgeführt. Mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit wird das Integrierte Klimaschutzkonzept unter dem Förderkennzeichen 03KS3842 gefördert.

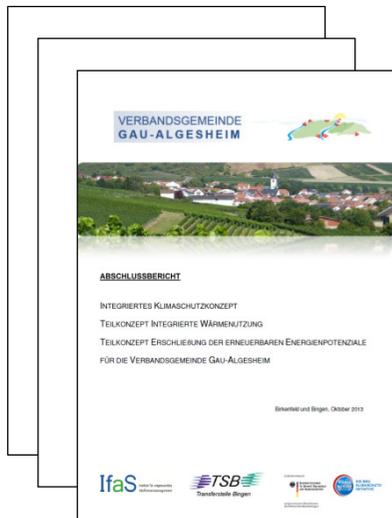
# Inhalte Klimaschutzteilkonzept

## Integrierte Wärmenutzung

Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz  
 Potenzialanalysen  
 Szenarientwicklung  
**Grundlagendaten**



**Klimaschutzkonzept**  
 Maßnahmenkatalog  
 Controlling  
 Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit



**Partizipativer Prozess der Konzepterstellung**

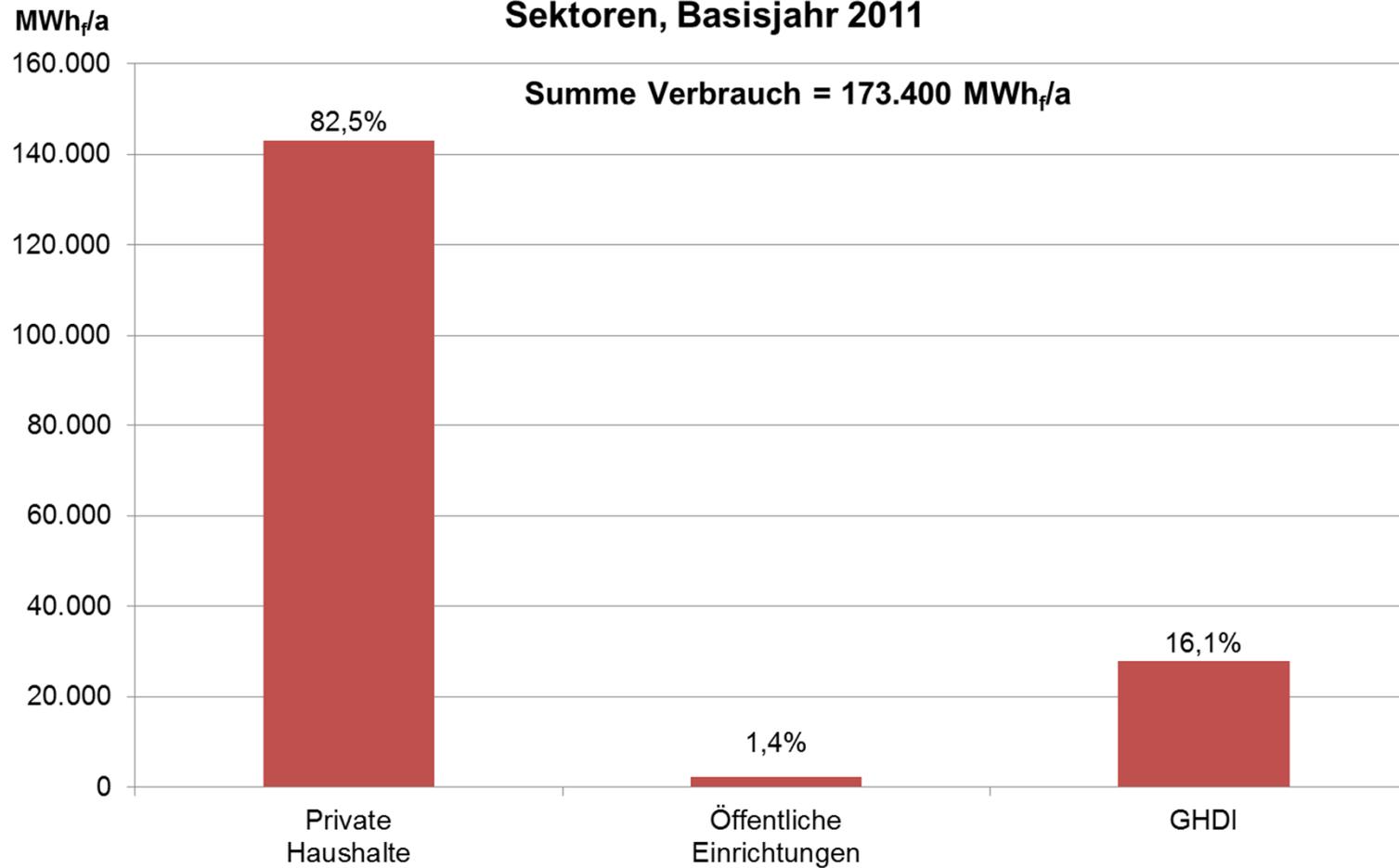


Akteursbeteiligung  
 Gremienarbeit  
 Öffentlichkeitsarbeit

# Energiebilanz Wärmeversorgung



VG Gau-Algesheim Energiebilanz Wärmeversorgung nach Sektoren, Basisjahr 2011

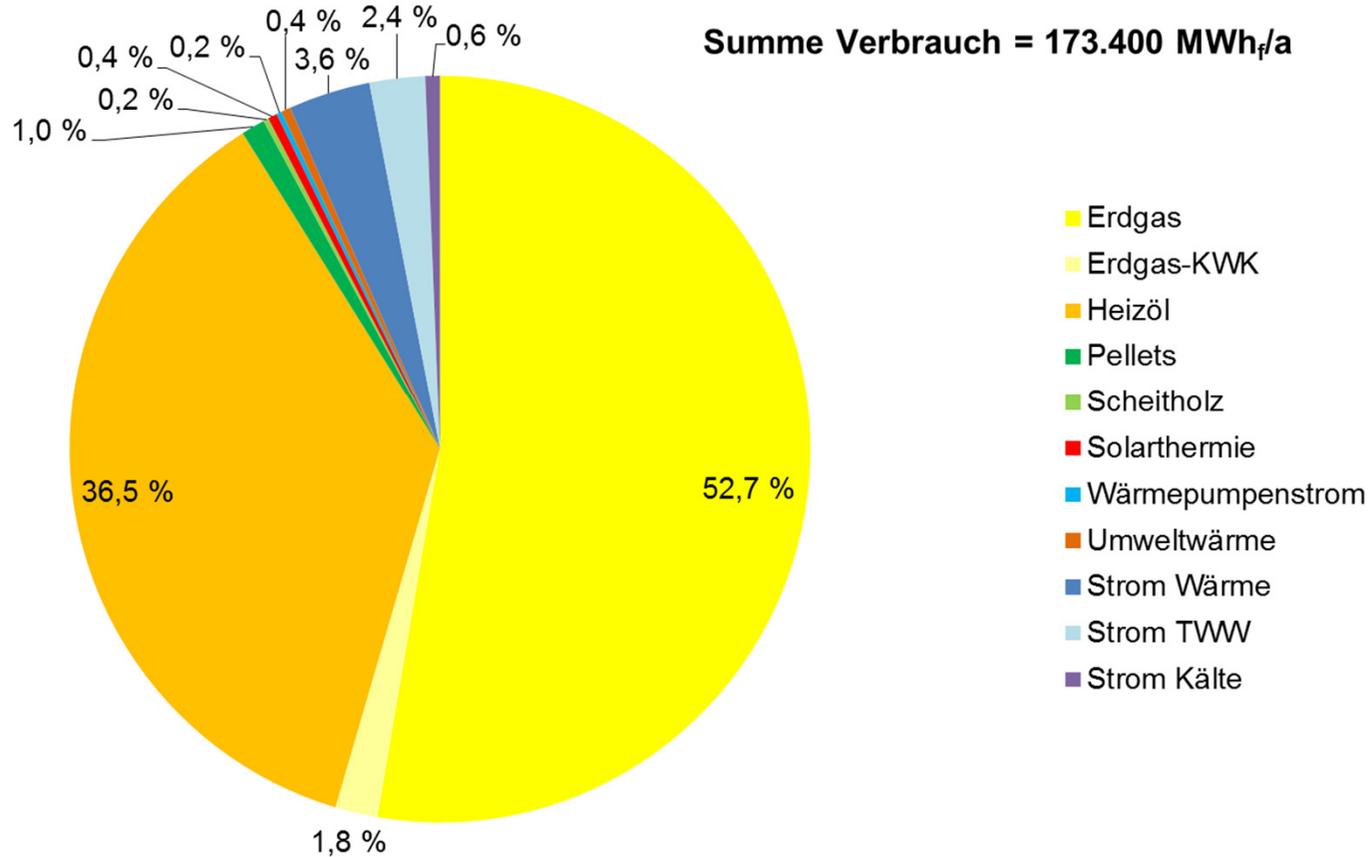


# Energiemix Wärmeversorgung



**VG Gau-Algesheim Wärmeversorgung  
Energiebilanz nach Energieträger, Basisjahr 2011**

Summe Verbrauch = 173.400 MWh<sub>f/a</sub>



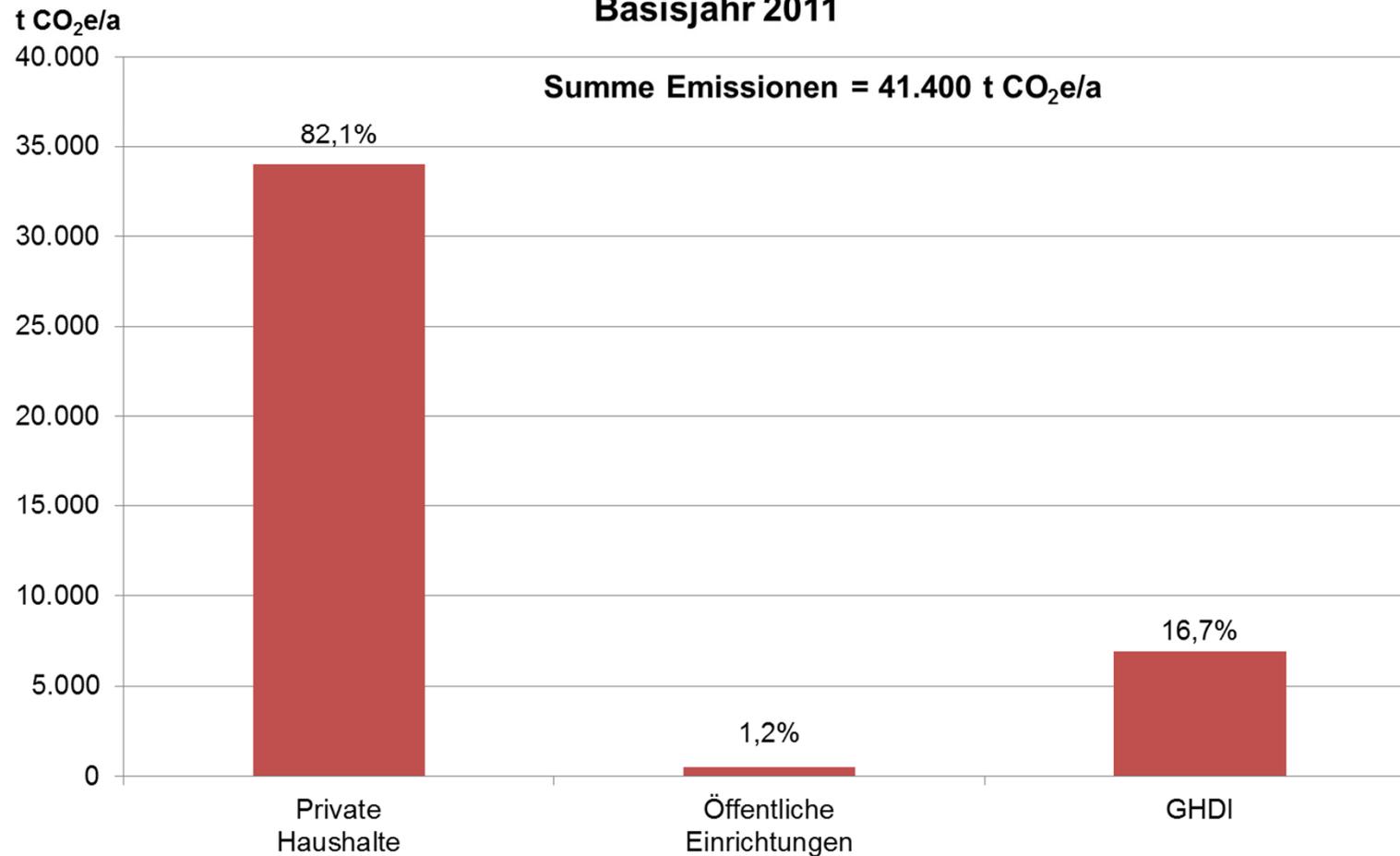


freiburg.de

# CO<sub>2</sub>e-Bilanz Wärmeversorgung



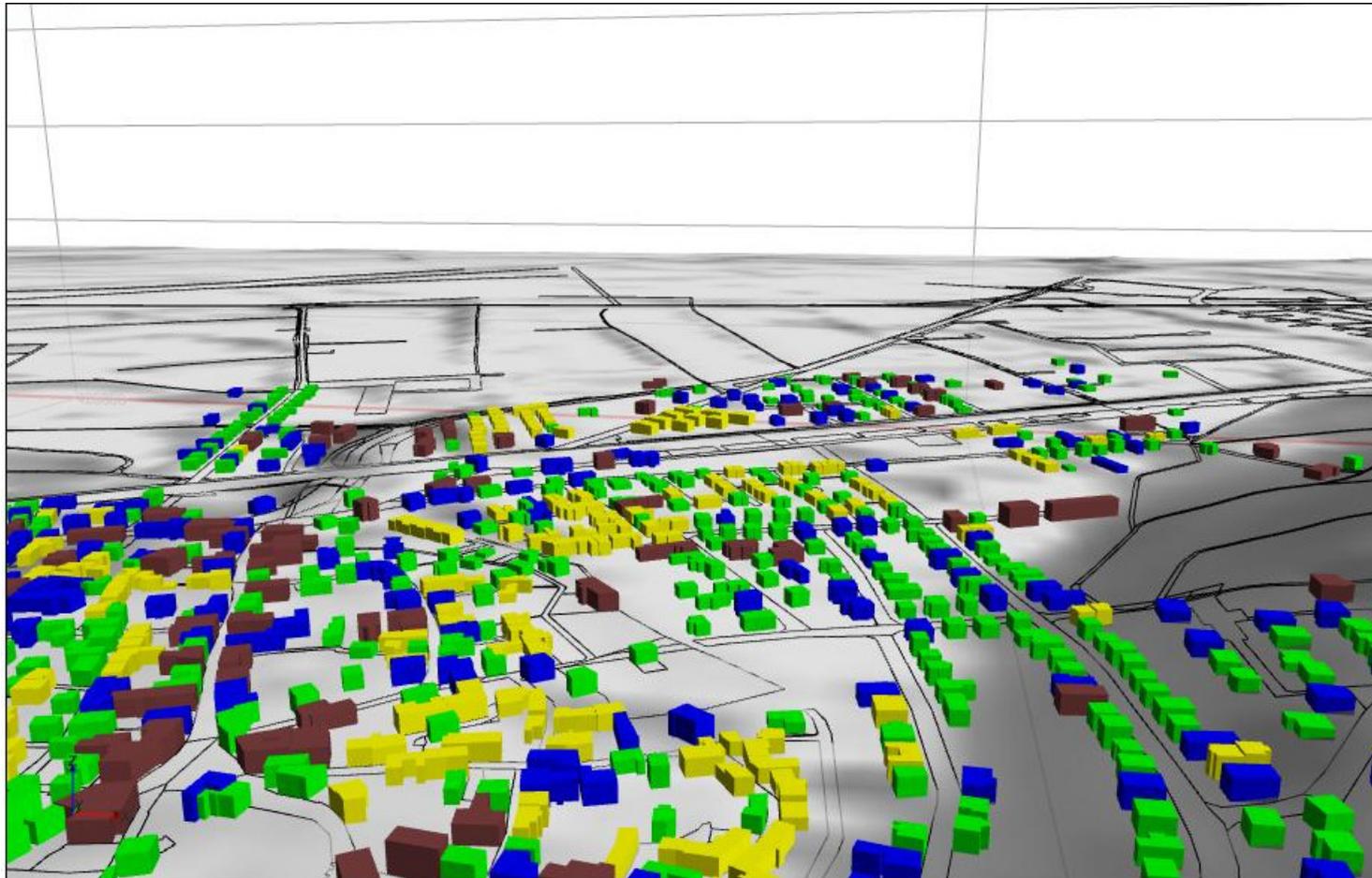
## VG Gau-Algesheim CO<sub>2</sub>e-Bilanz Wärmeversorgung nach Sektoren, Basisjahr 2011



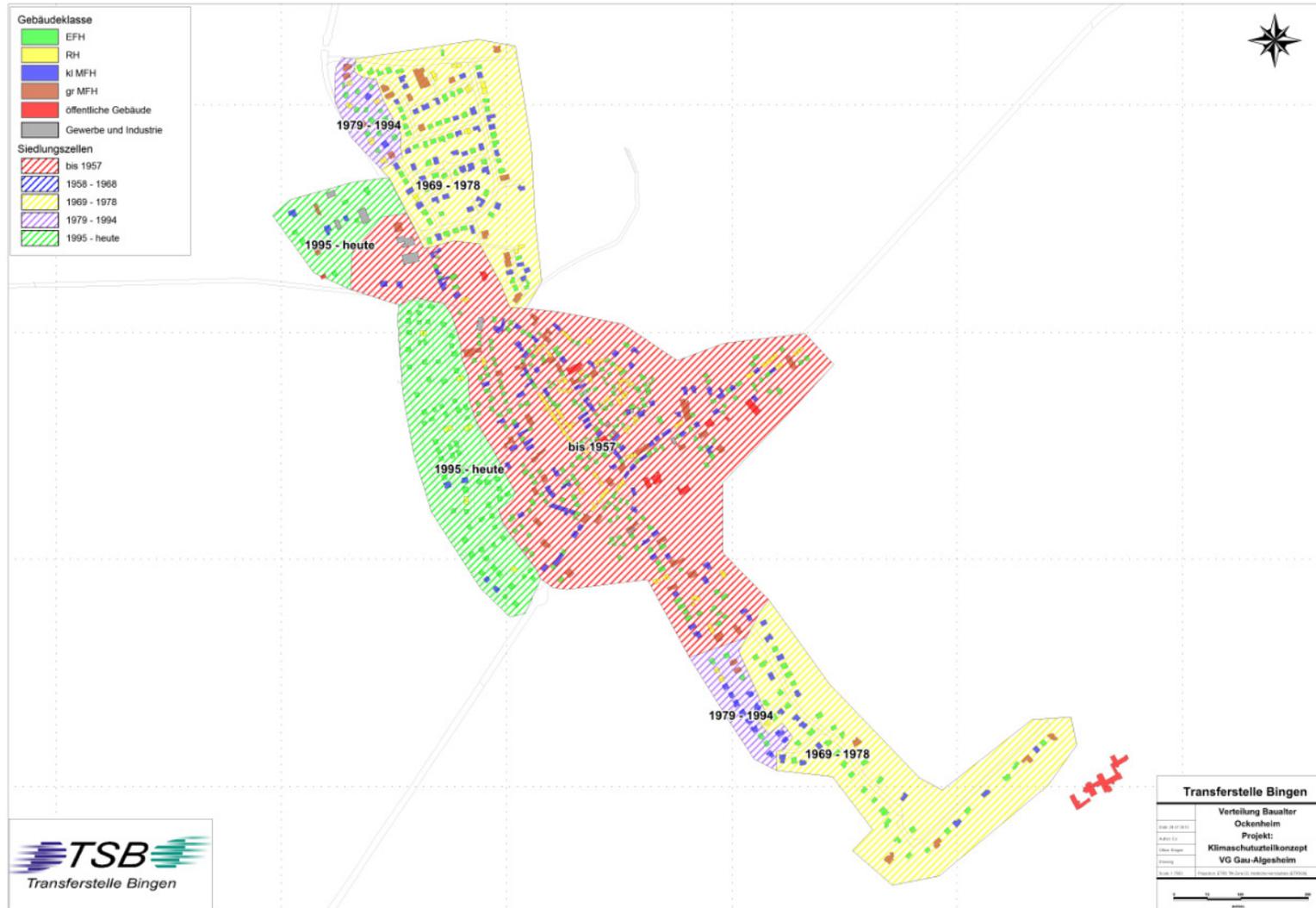
# Siedlungszellenanalyse



Ausschnitt Stadt Gau-Algesheim



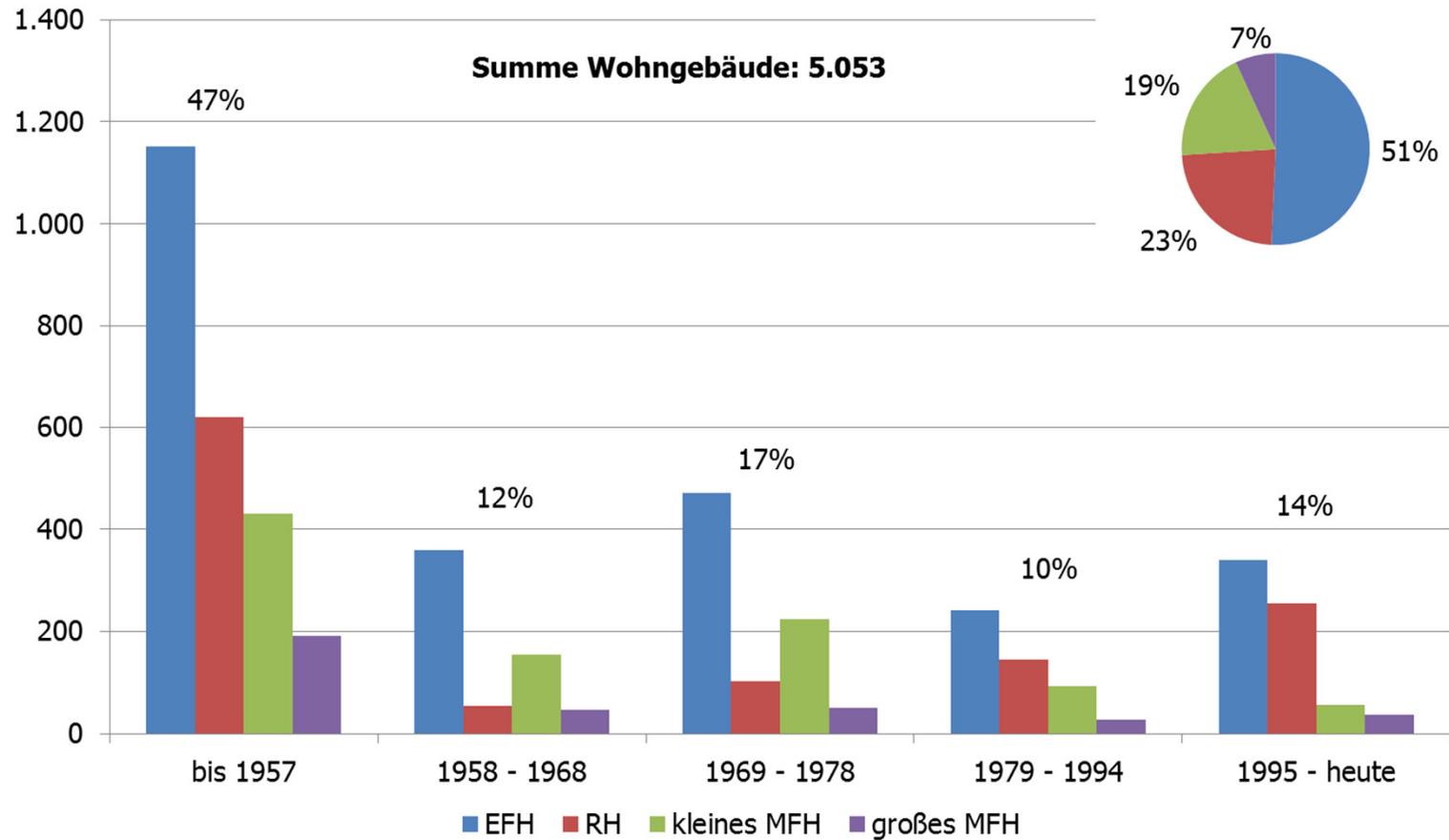
# Siedlungszellenanalyse Beispiel Ockenheim



# Siedlungszellenanalyse



**Anzahl Wohngebäude nach Gebäudeart und Baujahr in VG Gau-Algesheim**



# Gebäudetypologie



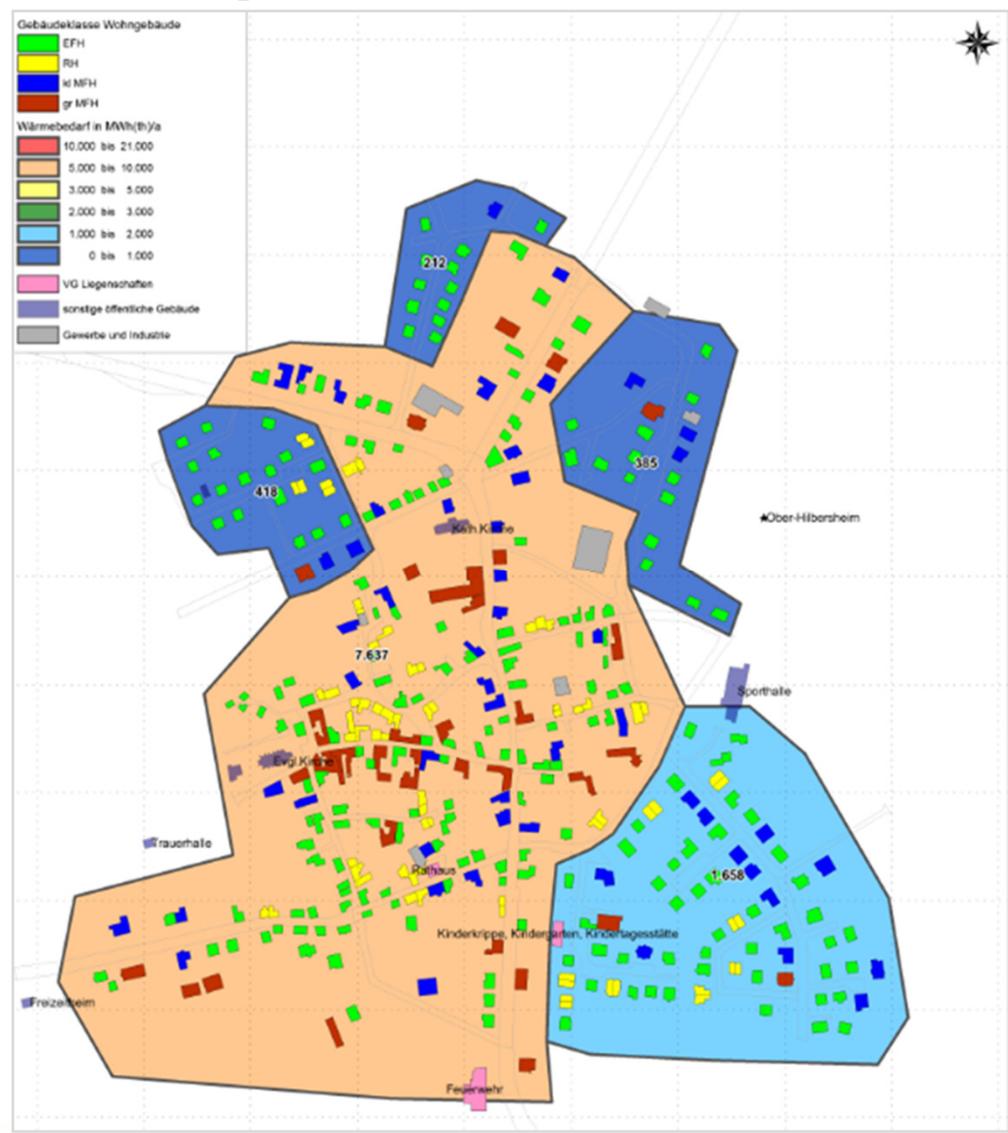
<b>Teilsanierte Gebäudetypologie TSB – Endenergieverbrauch Raumheizung in kWh<sub>f</sub>/(m<sup>2</sup>Wohnflächea)</b>					
<b>Baualterklasse</b>	<b>bis 1957</b>	<b>1958-68</b>	<b>1969-78</b>	<b>1979-94</b>	<b>1995-heute</b>
Einfamilienhaus					
IST – Zustand	182 kWh <sub>f</sub> /(m <sup>2</sup> a)	139 kWh <sub>f</sub> /(m <sup>2</sup> a)	145 kWh <sub>f</sub> /(m <sup>2</sup> a)	129 kWh <sub>f</sub> /(m <sup>2</sup> a)	124 kWh <sub>f</sub> /(m <sup>2</sup> a)
Reihenhaus					
IST – Zustand	140 kWh <sub>f</sub> /(m <sup>2</sup> a)	109 kWh <sub>f</sub> /(m <sup>2</sup> a)	152 kWh <sub>f</sub> /(m <sup>2</sup> a)	112 kWh <sub>f</sub> /(m <sup>2</sup> a)	84 kWh <sub>f</sub> /(m <sup>2</sup> a)
Mehrfamilienhaus					
IST – Zustand	160 kWh <sub>f</sub> /(m <sup>2</sup> a)	141 kWh <sub>f</sub> /(m <sup>2</sup> a)	127 kWh <sub>f</sub> /(m <sup>2</sup> a)	120 kWh <sub>f</sub> /(m <sup>2</sup> a)	91 kWh <sub>f</sub> /(m <sup>2</sup> a)
Großes Mehrfamilienhaus					
Ist-Zustand	136 kWh <sub>f</sub> /(m <sup>2</sup> a)	143 kWh <sub>f</sub> /(m <sup>2</sup> a)	126 kWh <sub>f</sub> /(m <sup>2</sup> a)	113 kWh <sub>f</sub> /(m <sup>2</sup> a)	86 kWh <sub>f</sub> /(m <sup>2</sup> a)
Hochhaus					
IST – Zustand			103 kWh <sub>f</sub> /(m <sup>2</sup> a)		

Gebäudetypologie Hessen in Anlehnung an (IWU, 2003) und (EBÖK, 2005)

Bilderquelle: (IWU, 2003)



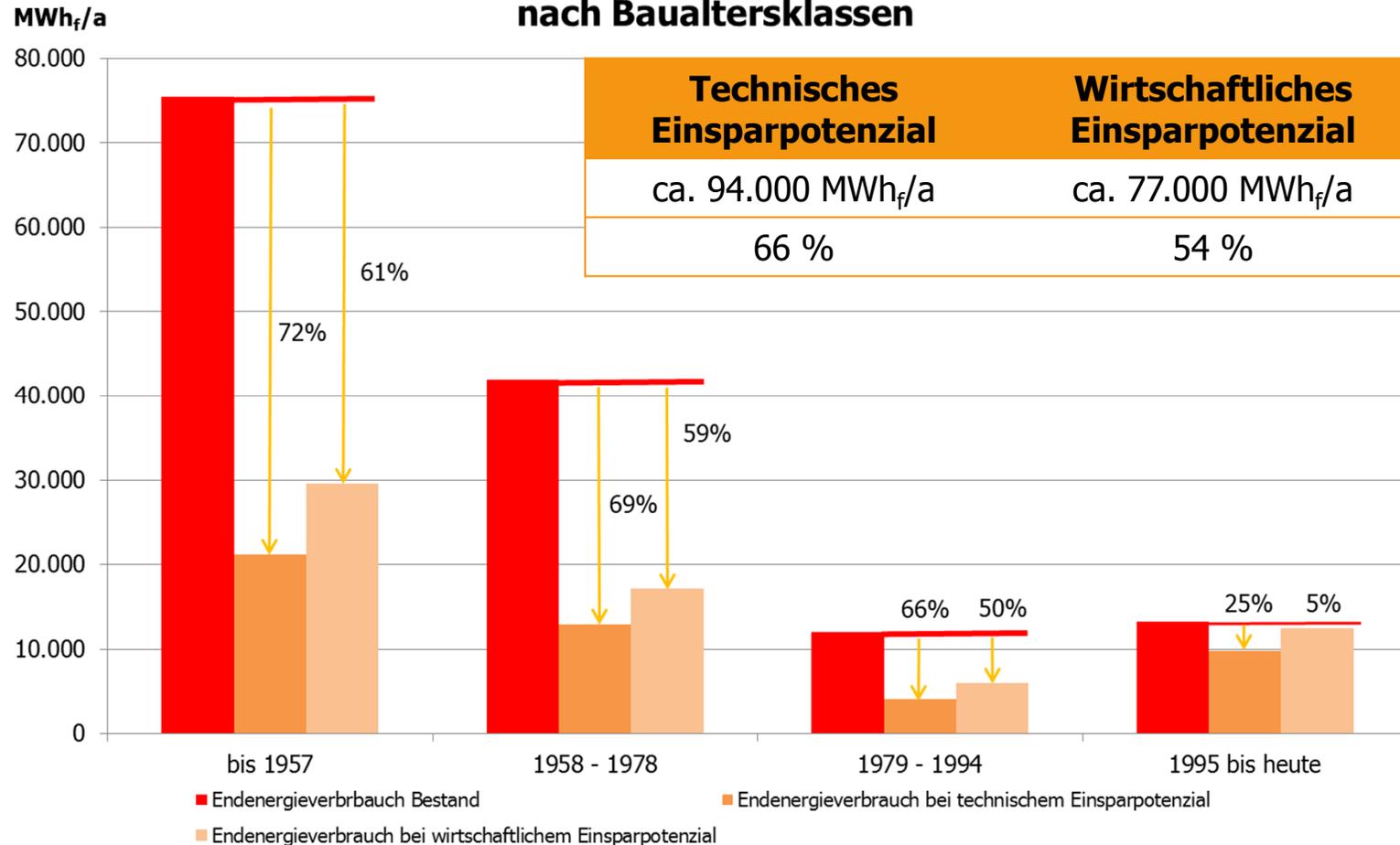
# Wärmekarte Beispiel Ober-Hilbersheim



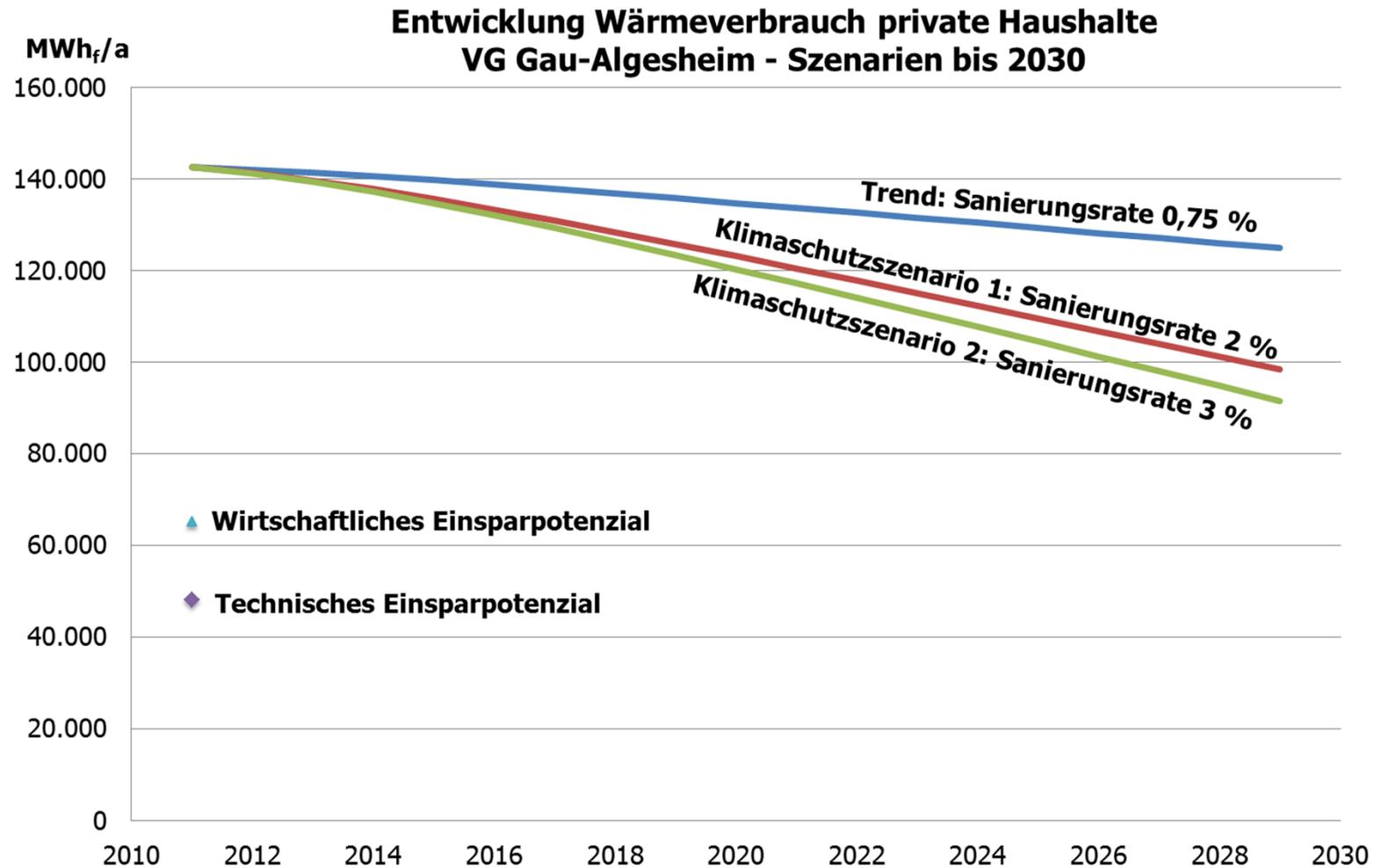
# Einsparpotenziale Wohngebäude Energetische Modernisierung



**Einsparpotenziale der Wohngebäude in der VG Gau-Algesheim  
nach Baualtersklassen**



# Einsparpotenziale Wohngebäude



# Wärmeeinsparpotenziale Wohngebäude Aufzeigen und Umsetzen!



## Hinweise zu Gebäudesteckbriefe

Der Energieverbrauch jedes Gebäudes ist individuell und neben dem Aufbau der Gebäudehülle und der Anlagentechnik bei Wohngebäuden insbesondere vom Nutzerverhalten der Bewohner abhängig. Mit Hilfe von Typologien können Gebäude in Gebäudeklassen unterteilt werden. Dabei richtet man sich z.B. nach dem Baualter, den verwendeten Baustoffen und Konstruktionen. Mit dieser Methodik können Energie- und Kosteneinsparpotenziale der privaten Wohngebäude dargestellt werden. Als Grundlage dient die „Gebäudetypologie Hessen“ vom Institut für Wohnen und Umwelt GmbH (IWU), da die dort beschriebene Bausubstanz gut mit der Bebauung im Kreis Groß-Gerau vergleichbar ist.

### Einsparpotenziale

Entscheidend für den Energieverlust eines Bauteils ist der Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert). Dieser beschreibt, wie viel Energie pro m<sup>2</sup> Bauteilfläche pro Kelvin Temperaturunterschied nach außen verloren geht. Durch Wärmedämmmaßnahmen oder Austausch der Fenster kann der U-Wert und somit der Energieverlust deutlich reduziert werden. In den Gebäudesteckbriefen wird dargestellt welche Verbesserung des U-Wertes durch die Sanierungsmaßnahme eintritt und welche Energieeinsparung damit erreicht werden kann. Die Sanierungen orientieren sich dabei an den Anforderungen des KfW-Programms „Energieeffizient sanieren“. Des Weiteren ist es sinnvoll und zum Teil rechtlich vorgeschrieben, bei anstehenden Sanierungsmaßnahmen, wie zum Beispiel der Fassade, Wärmedämmmaßnahmen mit durchzuführen. Im Idealfall werden die Dämmung der Außenwände und die Erneuerung der Fenster kombiniert. Das spart Kosten, unter anderem für die Baustelleneinrichtung, und ermöglicht eine optimale Abstimmung der Maßnahmen aufeinander.

### Wirtschaftlichkeit

Um die Wirtschaftlichkeit einer Energieeinsparmaßnahme darzustellen, werden im Gebäudesteckbrief zwei Kennwerte ermittelt: Der Preis pro eingesparter Kilowattstunde für einen Zeitraum von 20 Jahren und die dynamische Amortisationszeit. Für die Berechnungen wurden sowohl die energiebedingten Mehrkosten als auch die Vollkosten der dena-Sanierungsstudie Teil 2: Wirtschaftlichkeit energetischer Modernisierung in selbstgenutzten Wohngebäuden herangezogen. Folgende Brennstoffbezugskosten wurden für die Berechnung angesetzt: Erdgas: 6,5 ct/kWh, Holzpellets: 4,7 ct/kWh, Scheitholz: 5,4 ct/kWh. Als jährliche Preissteigerung wurden einbezogen: 5 % Erdgas, 4 %/a Scheitholz und Holzpellets. Fördermittel und Finanzierungskosten wurden nicht berücksichtigt.

### Modellgebäude

Neben den rein auf die Bauteilfläche bezogenen Kosten werden die gesamten energiebedingten Mehrkosten und Vollkosten für Modellgebäude dargestellt, die sich aus dem Gebäudebestand im Kreis Groß-Gerau ableiten.

**Anmerkung:** Der Gebäudesteckbrief und die darin aufgeführten Energie- und Kosteneinsparpotenziale dienen einer ersten Orientierung. Sie ersetzen keine individuelle Energieberatung.

## Gebäudesteckbrief Einfamilienhaus 1958 bis 1968



IWU: Deutsche Gebäudetypologie, Darmstadt, 2011

Bauteil	Beschreibung	U-Wert nach Gebäude-typologie W/m <sup>2</sup> K	U-Wert nach Sanierung in W/m <sup>2</sup> K	Energie-einsparung in kWh/m <sup>2</sup> a (bezogen auf Bauteil)
Außenwand	Bimsstrohblockstein-Mauerwerk	1,44	0,21	89
Fenster	Zweifach-Verglasung	2,70	0,95	151
Dachschräge	Sparschalung, Putz auf Holzwohle-Leichtbauplatten	1,17	0,22	101
Oberste Geschossdecke	Hobeldielen, Deckbalken 18/22, Kalkgipsputz auf Holzwohle-Leichtbauplatten	0,69	0,14	45
Kellerdecke	Kalkgipsputz, Stahlbetonvollplatte, Mineralfasermatte, Linolium	1,00	0,26	42
Heizsystem	Niedertemperaturkessel aus 80/90er Jahren			
Warmwasserbereitung	Warmwasserbereitung über den Heizkessel mit beigestelltem Speicher			
	Wärmebrücken: Heizkörpermischen, auskragende Balkonplatten			
Sonstige typische Schwachpunkte	Schwachstellen Anlagentechnik: Rohrleitungen nicht gedämmt, keine voreinstellbaren Thermostatköpfe, überdimensionierter Kessel, überdimensionierte Umwälzpumpe, fehlende Zeitschaltung an Zirkulation			

# Wärmeeinsparpotenziale Wohngebäude Aufzeigen und Umsetzen!



**Wärmeverluste eines Gebäudes**

**CO<sub>2</sub>-Emissionen Wärmeschutz und Anlagentechnik**

**Allgemein**

Bauteil	Maßnahmen	Energiebedingte Investition [€/m²]	Gesamtkosten Investition [€/m²]	Kosten der eingesparten Energie [ct/kWh]
Außenwand	Außenwanddämmung, 14 cm, WL.G 035	51	124	3,0
Fenster	3-fach-Wärmeschutzverglasung U <sub>w</sub> =0,95	350	350	13,8
Dachschräge	Zwischensparrendämmung, 14 cm, WL.G 035 + Untersparrendämmung, 5 cm, WL.G 035	55	75	4,2
Obere Geschossdecke	Wärmedämmung, 20 cm, WL.G 035	44	44	7,2
Kellerdecke	Kellerdeckendämmung, 10 cm, WL.G 032	52	52	8,3

**Modellgebäude**

Flächen [m²]	Energiebedingte Mehrkosten [€]	Vollkosten [€]	Energieeinsparung [%]	Kosteneinsparung [€/a]	CO <sub>2</sub> -Einsparung [kg/a]	Dynamische Amortisation [a]
180 m²	9.200 €	22.300 €	35%	1.500	6.100	6,0
30 m²	10.500 €	10.500 €	9%	400	1.500	20,0
10 m²	600 €	800 €	1%	100	300	8,9
95 m²	4.200 €	4.200 €	7%	300	1.200	13,1
105 m²	5.500 €	5.500 €	8%	300	1.400	14,9
<b>Summe</b>	<b>30.000 €</b>	<b>43.300 €</b>	<b>60%</b>	<b>2.600</b>	<b>10.500</b>	<b>11,5</b>

**Anlagenerneuerung im unsanierten Zustand**

Anlagentechnik	Ist-Zustand	Maßnahme	Mehrkosten gegenüber NT-Kessel [€]	Vollkosten [€]	Dynamische Amortisation [a]
Heizsystem und Warmwasser	Niedertemperaturkessel	Gasbrennwertkessel und Solaranlage mit 8 m² Kollektorfläche	5.400	13.400	8,8
		Brennwertkessel	600	8.700	1,6
		Holzvergaserkessel	7.500	15.600	7,7
		Holzpelletkessel	14.500	22.600	9,9

**Anlagenerneuerung nach Sanierung**

Maßnahme	Mehrkosten gegenüber NT-Kessel in modernisiertem Zustand [€]	Vollkosten [€/m²]	Energieeinsparung [%]	Kosteneinsparung [€/a]	CO <sub>2</sub> -Einsparung [kg/a]	Dynamische Amortisation [a]
Gasbrennwertkessel mit Solarthermieanlage	5.200 €	12.700 €	26%	440	1.100	15,2
Brennwertkessel	400 €	8.000 €	11%	120	400	3,9
Holzvergaserkessel	3.800 €	11.400 €	9%	270	4.000	11,6
Holzpelletkessel	12.700 €	20.300 €	14%	410	3.900	24,1



# Potenzielle Effizienzsteigerung



## Kraft-Wärme-Kopplung

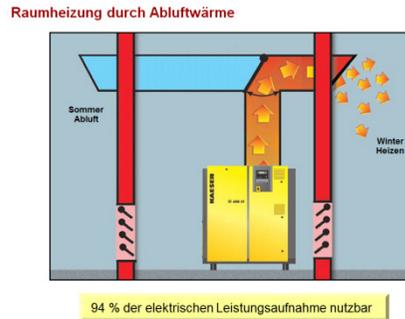


TSB

VG Gau-Algesheim  
 8 Anlagen im Bestand  
 ca. 300 kW<sub>el</sub> / 500 kW<sub>th</sub>  
 VG-Rathaus und Schloss Ardeck

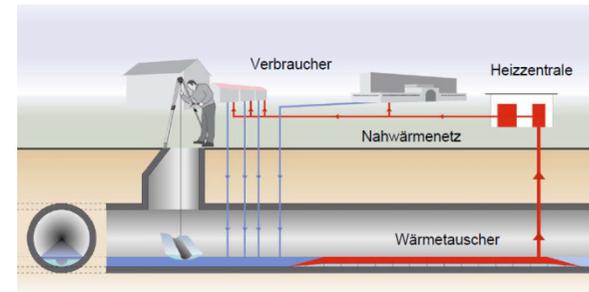
Ausbaupotenzial:  
 Hotels, Seniorenheim, Mehrfamilienhäuser, Gewerbebetriebe, Wärmenetze, ...

## Industrielle Abwärme



Kaeser Kompressoren

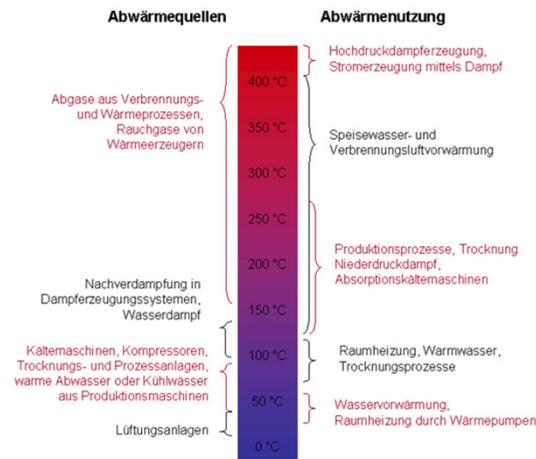
## Abwasser-Wärmenutzung



Uhrig Kanaltechnik

VG Gau-Algesheim  
 gehört dem Abwasserzweckverband „Untere Selz“ an

Abwasserwärmepumpe 45 kW<sub>th</sub>  
 an der Kläranlage Ingelheim in Betrieb



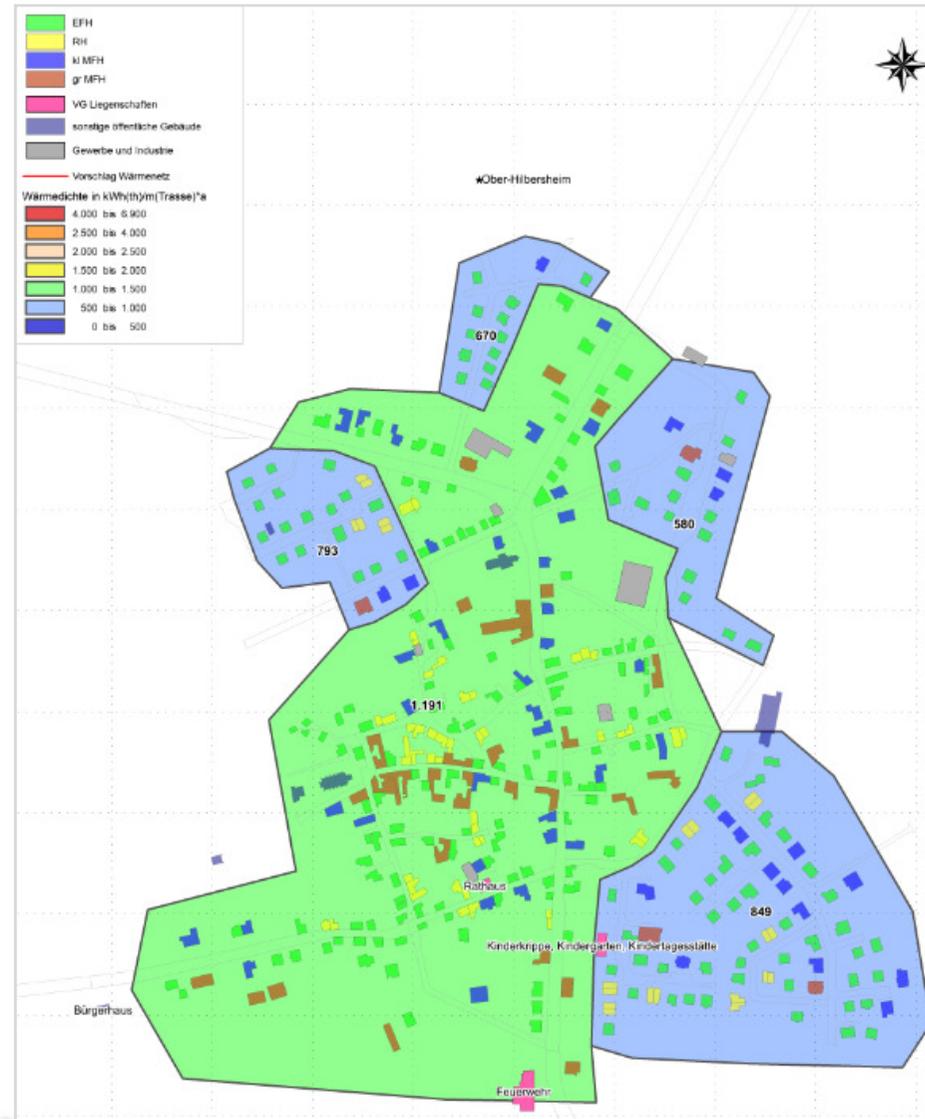
TSB



# Potenzialanalyse Wärmenetze Wärmedichtekarten



Beispiel:  
Ober-Hilbersheim



# Potenzialanalyse Wärmenetze



## Kriterien für Wärmenetzvorschläge

- Entfernung zwischen den Liegenschaften
- Höhe des Jahreswärmeverbrauchs der Liegenschaften
- Erneuerungsbedarf der Wärmeerzeugung

# Akteursbeteiligung



- **Verwaltungsinterne Steuerungsgruppe**  
regelmäßige Sitzungstermine
- **Öffentliche Auftaktveranstaltung**  
12. März 2013
- **Workshop – Energieeinsparpotenziale in privaten Haushalten aktivieren**  
7. Mai 2013  
Teilnehmer: freie Energieberater, Vertreter regionaler Banken, Architekten, Handwerksbetriebe, Verwaltung und Politik
- **Workshop - Energieeinsparung in kommunalen Liegenschaften - kommunales Energiemanagement**  
29. Mai 2013  
Teilnehmer: Verwaltungsmitarbeiter, Hausmeister, Vertreter freiwillige Feuerwehr



## Zusammenfassung

- Bilanz: Übliche Verbrauchswerte für ländlich geprägtes Gebiet
- Einsparpotenziale: Insbesondere hohe Potenziale im Bereich der Wärmeversorgung der Wohngebäude
- Einsparpotenziale: kommunale Liegenschaften als Vorbild umsetzen
- Erneuerbare Energien: Wärme – relativ wenig Potenziale genutzt. (insbesondere Solar und Biomasse sind ausbaufähig)  
Bei der Wärmeversorgung sind die Einsparpotenziale dominanter.
- Akteursbeteiligung: Viele engagierte Akteure identifiziert, Maßnahmenentwicklung in Workshops und Einzelgesprächen
- Bürgerbeteiligung in der Umsetzungsphase



## Schlussfolgerung / Ausblick

Verbrauchsreduzierung in Wohngebäuden:  
viel Kommunikation notwendig,  
„Kümmerer“ für Kampagnen, Öffentlichkeitsarbeit und  
Förderungen notwendig (Klimaschutzmanager)

Definition von Zuständigkeiten und Organisationsstrukturen für  
die Umsetzungsphase (Projektgruppe, Klimaschutzmanager,  
projektbezogene ämter- und fraktionsübergreifende  
Zusammenarbeit, ...)

Fortschreibung Bilanzen, Evaluation Maßnahmen,  
Berichtswesen, usw.



## Mit Energie für Effizienz und Umwelt

Energiekonzepte für Gebäude, Regionen, Kommunen,  
Energie sparen, Kosten senken, Energiemanagement,  
innovative Technologien und effiziente Anlagentechnik,  
Messkampagnen und wissenschaftliche Begleitungen;



### Kontakt

Kerstin Kriebs  
(06721) 98 424-260  
kriebs@tsb-energie.de

Transferstelle Bingen  
Berlinstraße 107a  
55411 Bingen

[www.tsb-energie.de](http://www.tsb-energie.de)

[www.tsb-energie.de](http://www.tsb-energie.de)

