«Anwendungsdimension»

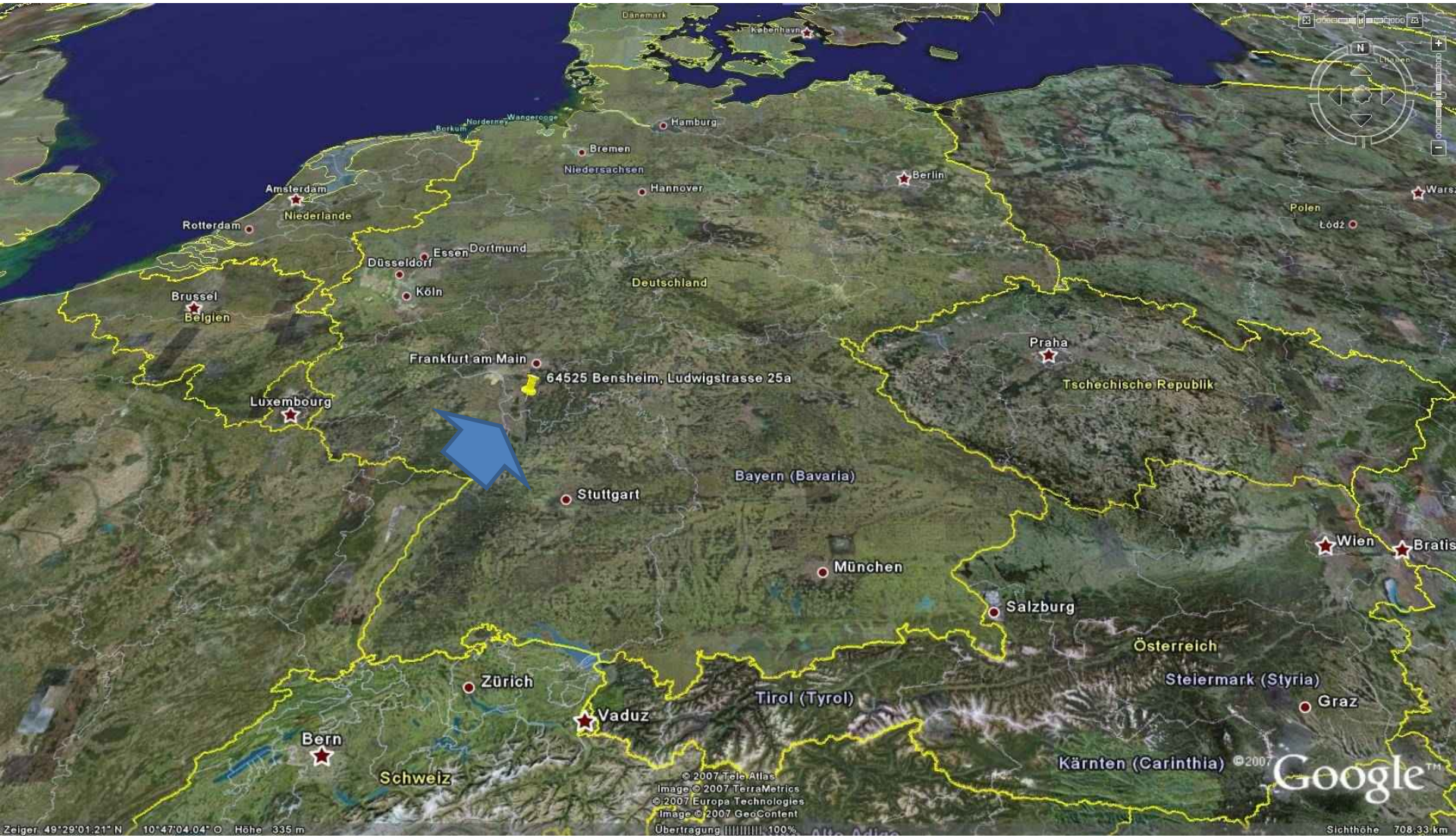
„CO_2-Erdsonde-Bensheim“

Realisierte Energieeffizienz aus Sicht des Kunden

cargolux

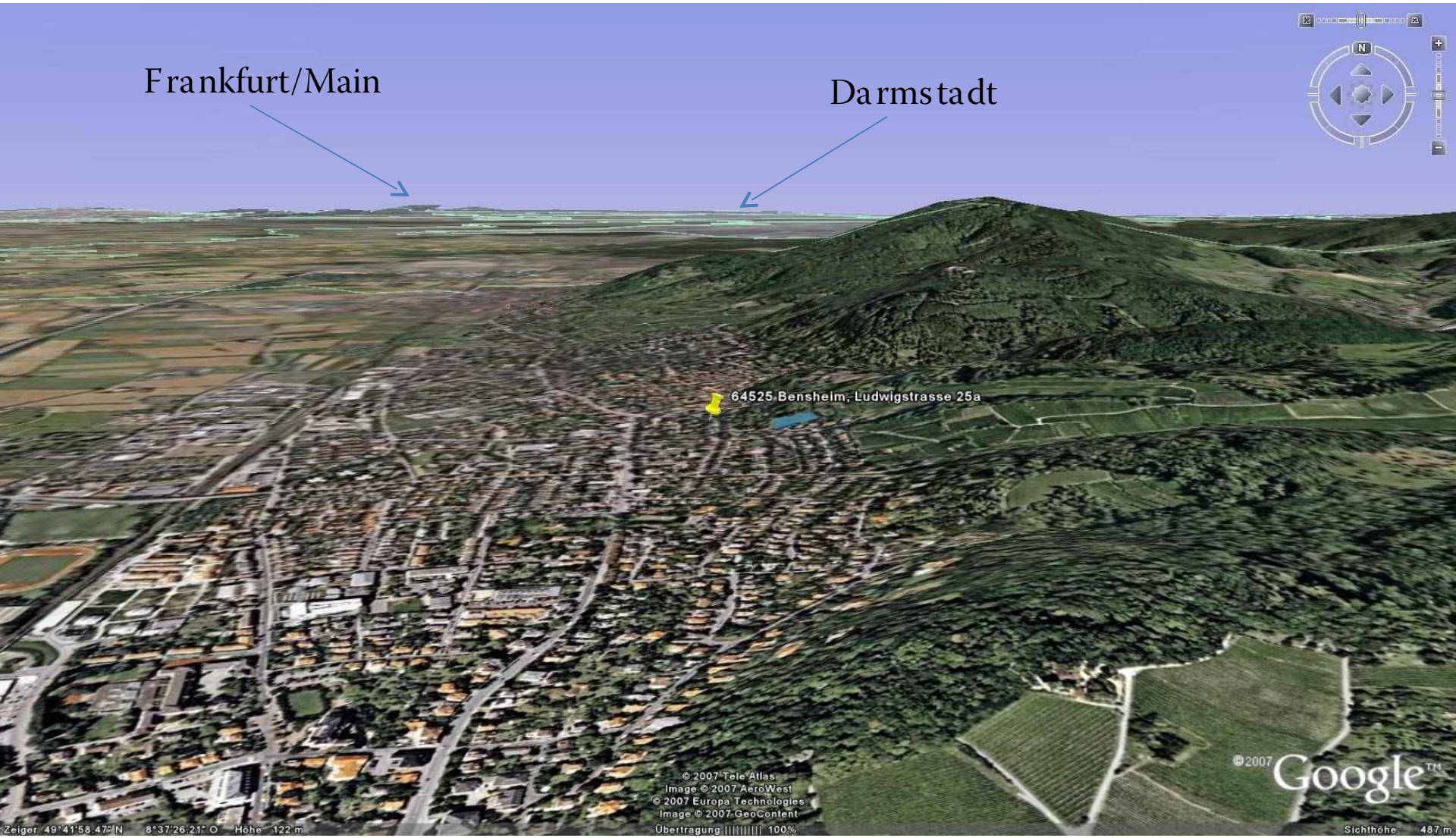
Bauschild der Bauphase 05-06

Wo liegt Bensheim?



ca. 50 km südlich von Frankfurt/Main

Übergang Rheinebene / Odenwald



110 m über NN, milde Klimaregion

Grundstück vor Baubeginn 2006

Grundüberlegungen der Planungsphase nach der Umsetzung

- Wie groß will/kann ich mein Haus bauen ?
- Welches energetische Konzept ?
- Welches Heizsystem ist „zukunftssicher“ ?
- Welche Betriebskosten ?
- Wie viel investiere ich in Qualität/Effizienz ?

- Bewusste Investition in erneuerbare Energien und Effizienz notwendig !

concasa
ELEKTRO KLEIN
Kein Aufwand ist uns zu groß und kein Auftrag zu klein

HP SE 747

Gebäudegeometrie

• Gebäudehüllfläche:	680,73	m²
• Gebäudevolumen:	1052,00	m³
• Beheiztes Volumen:	841,60	m³
• Gebäudenutzfläche:	336,64	m²
• Wohnfläche:	250,00	m²
• A/V –Verhältnis:	0,65	1/m

Energetisches Konzept

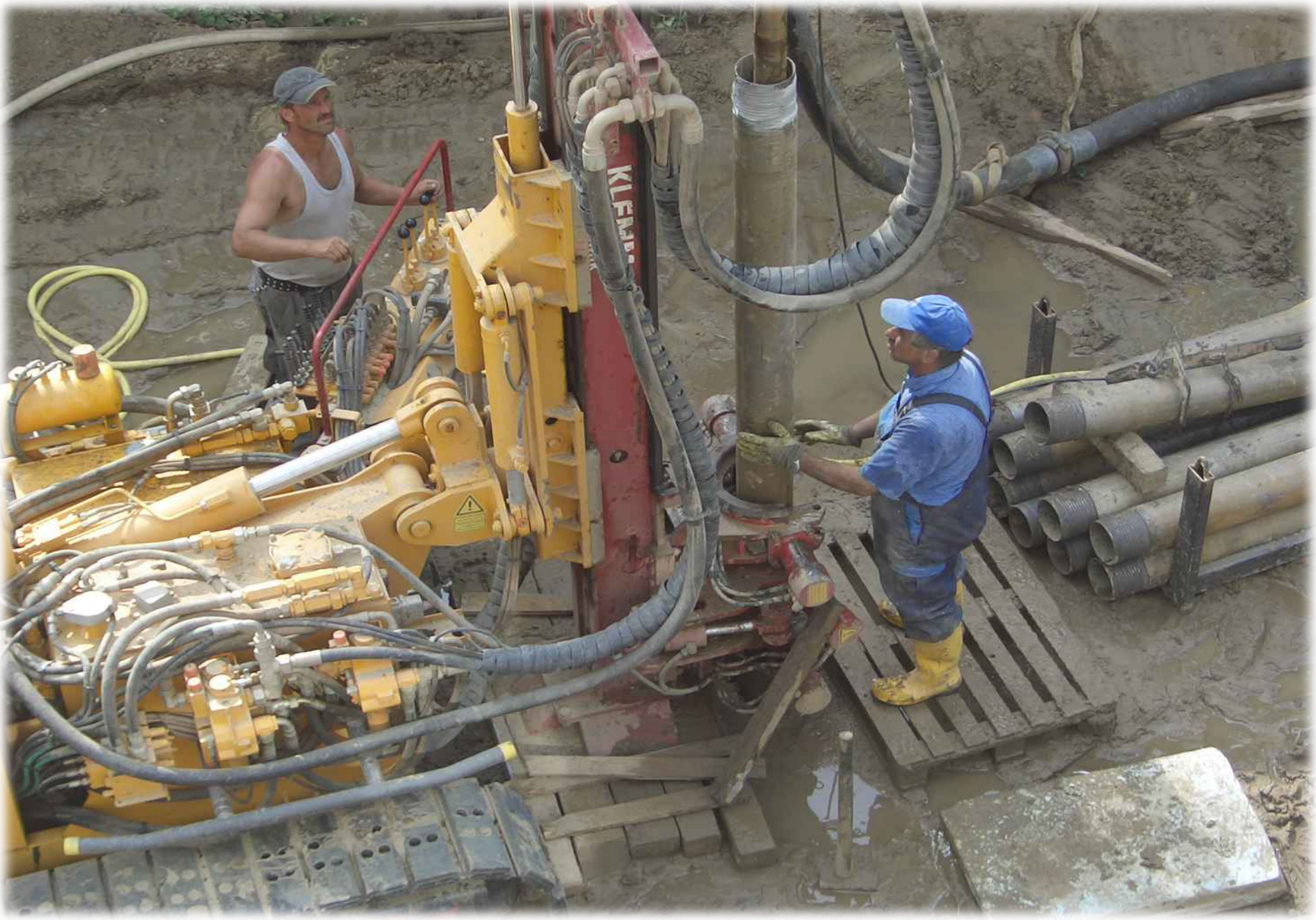
- Massivhaus aus Kalksandstein (Raumklima)
- 3-fach Wärmeschutzverglasung (u = 0,7)
- Wärmedämmung über Standard (18cm)
- Monovalentes Heizsystem (**Heizstabfrei**)
- Fussbodenheizung ohne Raumthermostate
- Niedrigstenergiestandard, Heizlast 10 kW

Manuelle Fensterlüftung

Entscheidung für CO_2-Tiefensonde

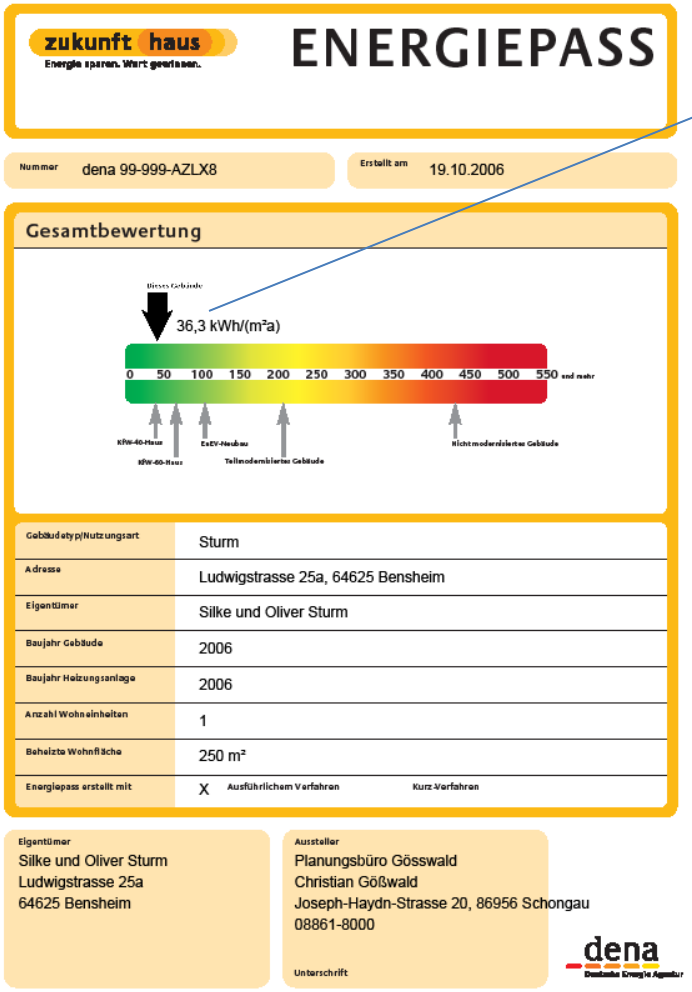
- Grundstücksgröße 471 m²
- Platz zu gering für Horizontalkollektor
- Höhere JAZ als Luftwärmepumpe
- Förderung nach maximal erreichbarer JAZ (>5)
- Wartungsfreiheit und Lebensdauer der Sonden

- 225 Bohrmeter, 3 Sonden je 75m

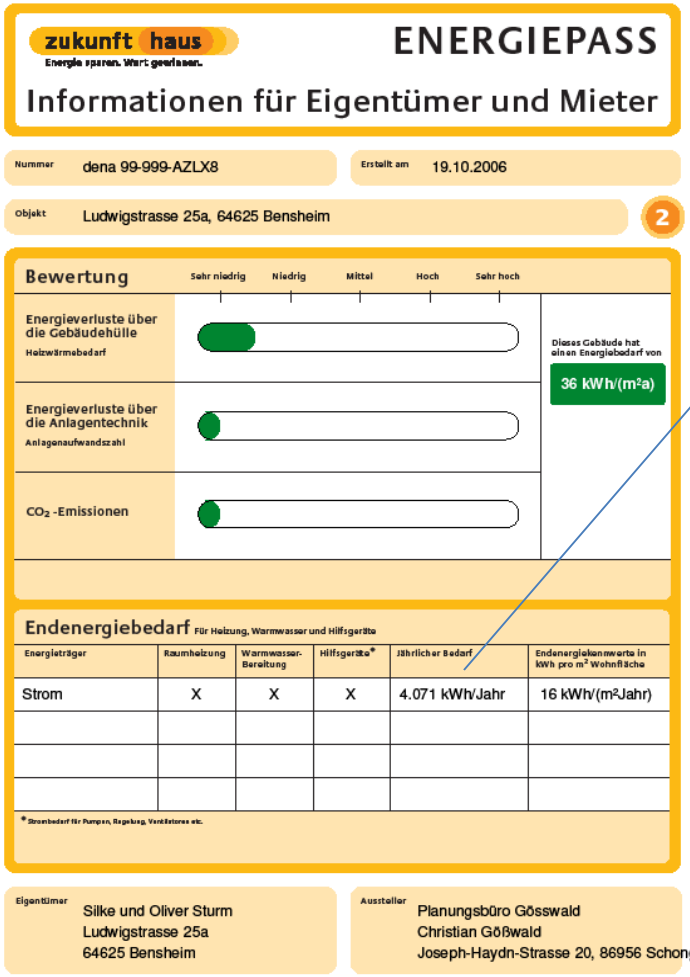


Verpressmaterial ThermoCem, Wärmeleitfähigkeit (λ=2,0 W/mk)

Theoretische Effizienz



36,3 kWh(m²a)



zukunft haus
Energie sparen. Wert gewinnen.

ENERGIEPASS

Informationen für Eigentümer und Mieter

Nummer: dena 99-999-AZLX8

Erstellt am: 19.10.2006

Objekt: Ludwigstrasse 25a, 64625 Bensheim

2

Bewertung

Sehr niedrig | Niedrig | Mittel | Hoch | Sehr hoch

Energieverluste über die Gebäudehülle
Heizwärmebedarf

Energieverluste über die Anlagentechnik
Anlagenaufwandszahl

CO_2-Emissionen

Dieses Gebäude hat einen Energiebedarf von

36 kWh/(m²a)

Endenergiebedarf Für Heizung, Warmwasser und Hilfsgeräte

Energieträger	Raumheizung	Warmwasser-Bereitung	Hilfsgeräte*	Jährlicher Bedarf	Endenergiekennwerte in kWh pro m² Wohnfläche
Strom	X	X	X	4.071 kWh/Jahr	16 kWh/(m²Jahr)

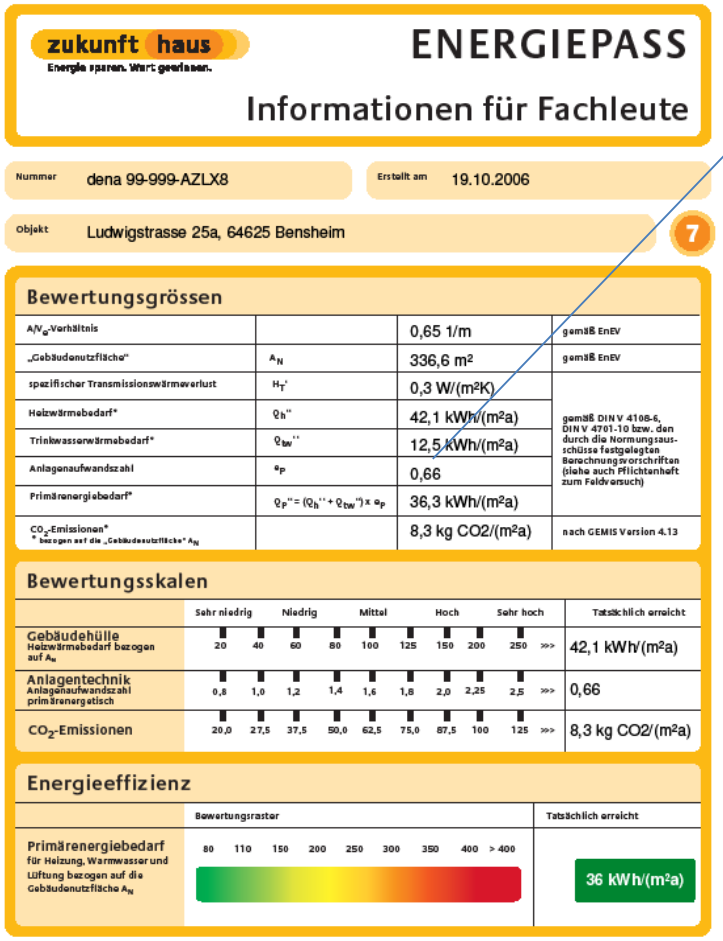
* Strombedarf für Pumpen, Regelung, Ventilatoren etc.

Eigentümer: Silke und Oliver Sturm
Ludwigstrasse 25a
64625 Bensheim

Aussteller: Planungsbüro Gösswald
Christian Gößwald
Joseph-Haydn-Strasse 20, 86956 Schongau

4071 kWh/a

(3672 kWh in 2007)



zukunft haus
Energie sparen. Wert gewinnen.

ENERGIEPASS

Informationen für Fachleute

Nummer: dena 99-999-AZLX8

Erstellt am: 19.10.2006

Objekt: Ludwigstrasse 25a, 64625 Bensheim

7

Bewertungsgrössen

A/V_e-Verhältnis		0,65 1/m	gemäß EnEV
„Gebäudenutzfläche"	A_N	336,6 m²	gemäß EnEV
spezifischer Transmissionswärmeverlust	H_T'	0,3 W/(m²K)	gemäß DIN V 4108-6, DIN V 4701-10 bzw. den durch die Normungsausschüsse festgelegten Berechnungsvorschriften (siehe auch Pflichtenheft zum Feldversuch)
Heizwärmebedarf*	Q_h''	42,1 kWh/(m²a)	
Trinkwasserwärmebedarf*	Q_{tw}''	12,5 kWh/(m²a)	
Anlagenaufwandszahl	e_P	0,66	
Primärenergiebedarf*	$Q_P'' = (Q_h'' + Q_{tw}'') \times e_P$	36,3 kWh/(m²a)	
CO_2-Emissionen* * bezogen auf die „Gebäudenutzfläche" A_N		8,3 kg CO2/(m²a)	nach GEMIS Version 4.13

Bewertungsskalen

	Sehr niedrig		Niedrig		Mittel		Hoch		Sehr hoch		Tatsächlich erreicht
Gebäudehülle Heizwärmebedarf bezogen auf A_N	20	40	60	80	100	125	150	200	250	>>>	42,1 kWh/(m²a)
Anlagentechnik Anlagenaufwandszahl primärenergetisch	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,25	2,5	>>>	0,66
CO_2-Emissionen	20,0	27,5	37,5	50,0	62,5	75,0	87,5	100	125	>>>	8,3 kg CO2/(m²a)

Energieeffizienz

	Bewertungsraster									Tatsächlich erreicht
Primärenergiebedarf für Heizung, Warmwasser und Lüftung bezogen auf die Gebäudenutzfläche A_N	80	110	150	200	250	300	350	400	> 400	36 kWh/(m²a)

Aussteller: Planungsbüro Gösswald
Christian Gößwald
Joseph-Haydn-Strasse 20, 86956 Schongau

ep = 0,66

Kenndaten Wärmepumpe

Heliotherm HP12E-M-WEB

Heizleistung bei E4/W35	15,95 kW
Leistungsaufnahme	2,85 kW
COP	5,7*

Frequenzwandler, vollmodulierend

Vermessung mit Ultraschall-Wärmemengenzähler

*Baureihenprüfung durch Arsenal Research, Leistungsdaten bei Direktnutzung E4/W35

Aufnahme 16.12.2007

online-Daten vom 16.12.2007

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

Wissenschaftliche Messung durch das Institut und die Versuchsanstalt für Geotechnik der TU Darmstadt

Anlagendaten:

Wohnhaus
D 64625 **Bensheim**
Baujahr 2006
294 m2 beheizte Fläche
(Fußbodenheizung)
CO2-Erdsonde

HP12E-M-WEB

Aussentemp. °C	15.8
Raumtemp.°C	22.5
Heizkreis:	
Vorlauftemp. °C	43.2
Rücklauftemp. °C	37.7

Effizienz:

(Messung seit 25.09.2006)

Letzte Aktualisierung: Datum: 16.12.2007 Uhrzeit: 12:00:09

Betriebskosten:	**Heizung:**		**Warmwasser:**		**Gesamt:**		**CO2 Bilanz:**	
Euro 603.56	Betriebsstunden (h):	2179	WW-Temperatur	45.2			nach VDEW, Klima-Innovativ	
(seit Messbeginn)	Arbeitszahl	6.51	Arbeitszahl	4.18	Arbeitszahl	5.49	Wärmepumpe (kg)	2265.5
zzgl. Zählerpauschale 74,49 Euro/a	Energieoutput (kWh)	16023	Energieoutput (kWh)	8109	Energieoutput (kWh)	24132	Ölheizung (kg)	9949.6
Erfassung mit Wärmemengenzählern,	Energieinput (kWh)	2460.8	Energieinput (kWh)	1938.3	Energieinput (kWh)	4399.1	CO2-Ersparnis (kg)	7684.4

© Vectorraum GmbH, Bernhard Wenzel 2007

56 %

44 %

Betriebskosten 2007

13,72ct/kWh	*3451 kWh		= 473 EUR
Heizanteil 56%	=	1932,6 kWh	= 265 EUR
WW 44%	=	1518,5 kWh	= 208 EUR

zuzüglich Service-Pauschale von ca.75 EUR = 548 EUR

Strom

Vertragsnummer: S105_164110 **aktueller Vertragsgegenstand: "Wärmepumpe"**
Verbrauchsstelle: D 64625 Bensheim-Auerbach, Ludwigstr. 25 A,

Zählernummer:	S 56232	**Messart:** HT		
Zählerstand am:	**31.12.2006**	**2.898 kWh**		
Zählerstand am:	**31.12.2007**	**6.347 kWh**	**Ablesekennzeichen: "Ablesung EVU"**	**Überlauf: nein**
Differenz:		**3.451 kWh**	**x Zählerfaktor 1 =**	**3.451 kWh**
Gesamtverbrauch aktuelle Abrechnung:				**3.451 kWh**

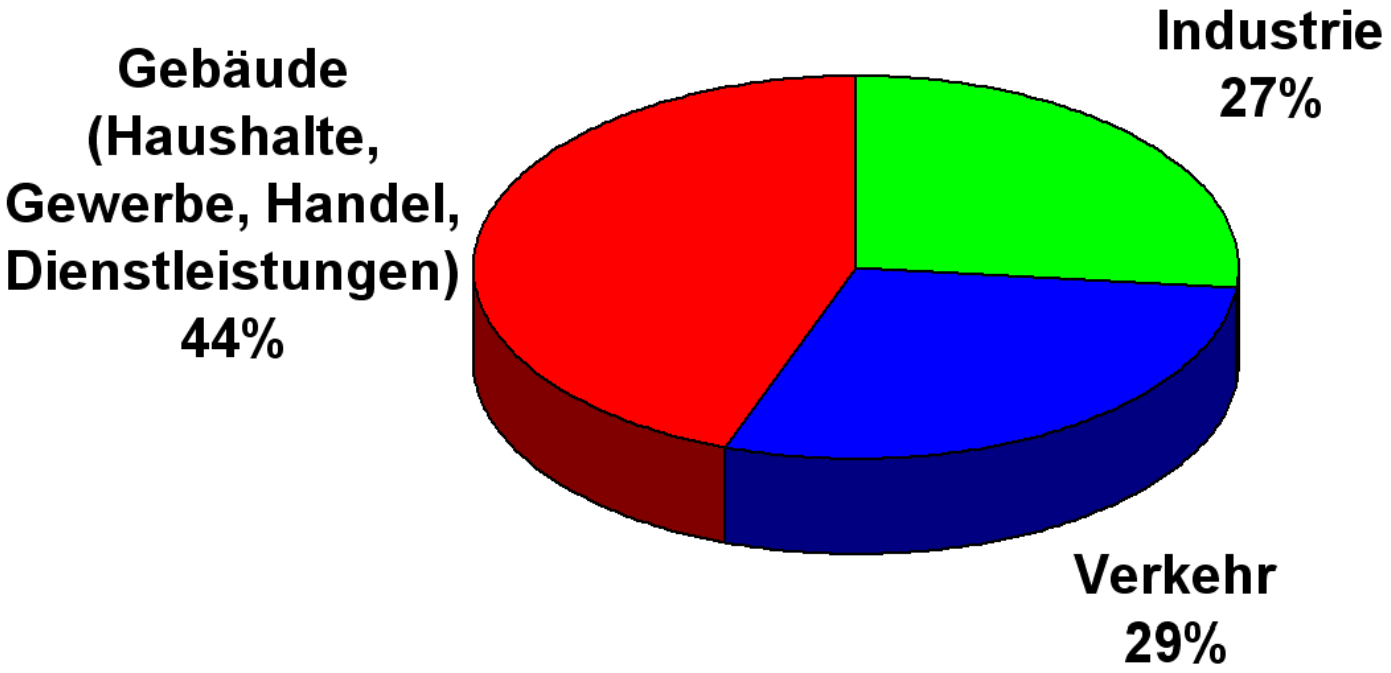
Gesamtverbrauch:	**letzte Abrechnung**	**aktuelle Abrechnung**
AP-Menge	2.898 kWh	3.451 kWh
enthaltene Netznutzung (EURO)		261,72 EUR

Im Gesamtbetrag ist das Netzentgelt, inclusive Konzessionsabgabe und Umlage nach dem Kraft/Wärme-Kopplungs-Gesetz enthalten.

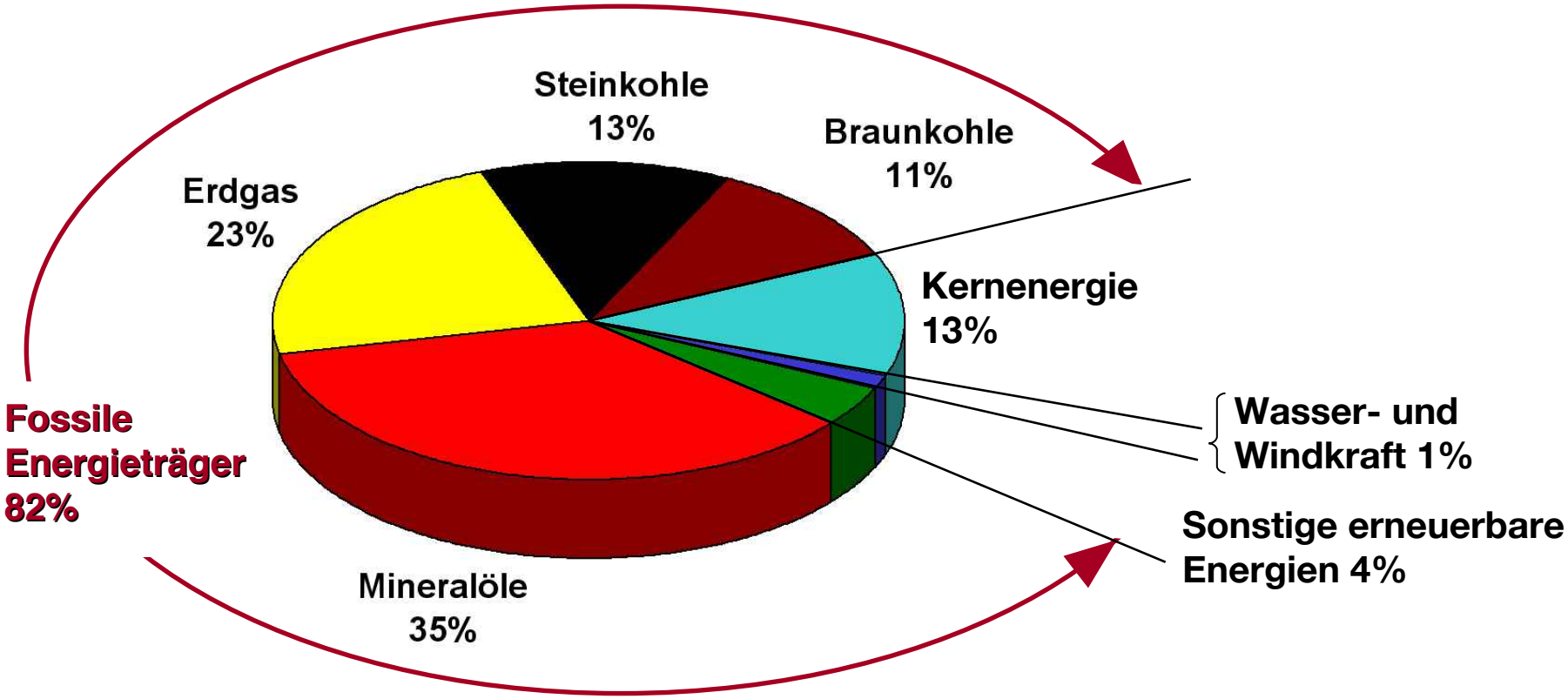
Bezeichnung	**für Tage**	**Menge**	**Einzelpreis Netto**	**Nettobetrag EUR**	**Umsatzsteuer %**	**Umsatzsteuer EUR**	**Bruttobetrag EUR**
Zeitraum: 01.01.2007 bis 31.12.2007		**(Tarif: "Wärmepumpe")**					
Arbeitspreis HT	365	3.451 kWh	9,48 Ct / kWh	327,15	19,00		
Servicepauschale		62,60 EUR * 365 Tage /365 Tage		62,60	19,00		
Stromsteuer	365	3.451 kWh	2,05 Ct / kWh	70,75	19,00		
Beträge:				460,50		87,50	**548,00**

Hessenschau vom 01.07.07 mit Prof. Dr.-Ing. Rolf Katzenbach, TU Darmstadt

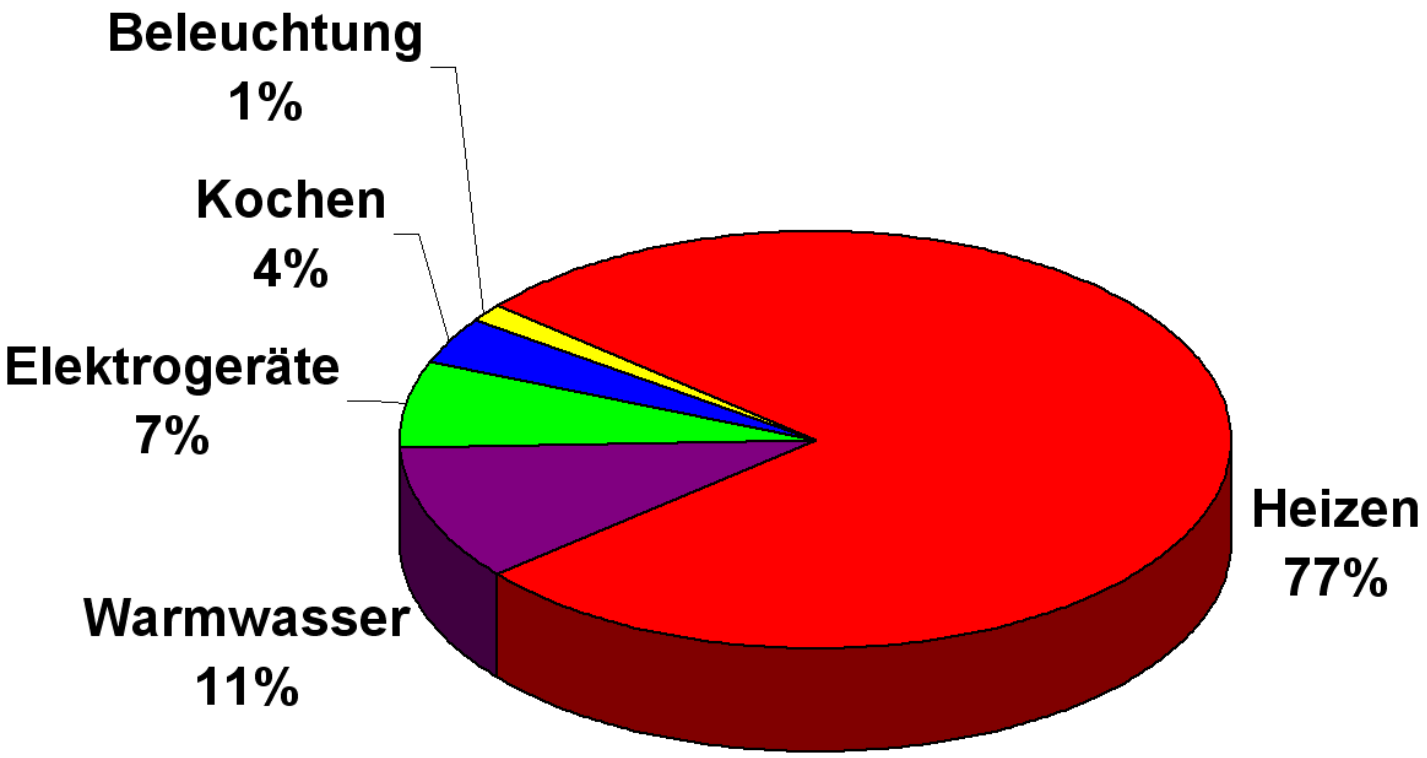
Endenergieverbrauch in Deutschland 2006 nach Nutzern



Primärenergieverbrauch in Deutschland 2006 nach Energieträgern



Verteilung des Endenergieverbrauchs in Haushalten



Projekt „CO_2-Erdsonde-Bensheim“

Information durch „Best Practice“-Beispiel

- Schonung fossiler Ressourcen
- Aktiver Klimaschutz (keine Emission vor Ort)
- Höchste Effizienz durch CO_2-Erdsonden
- Geringe Betriebskosten, hohe Betriebssicherheit, hoher Wohnkomfort
- Wertsteigerung des Objektes
- Handlung aus Eigenverantwortung

- *„Wenn wir nichts tun, passiert auch nichts !“*

CUBA
1868
concasa

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !