



Volumen statt Tiefe  
Die geoKOAX-Erdwärmetausch-Technologie macht  
Erdwärme nahezu überall planungssicher möglich

Exposé zur Einreichung Industriepreis 2016

# Das Unternehmen im Überblick

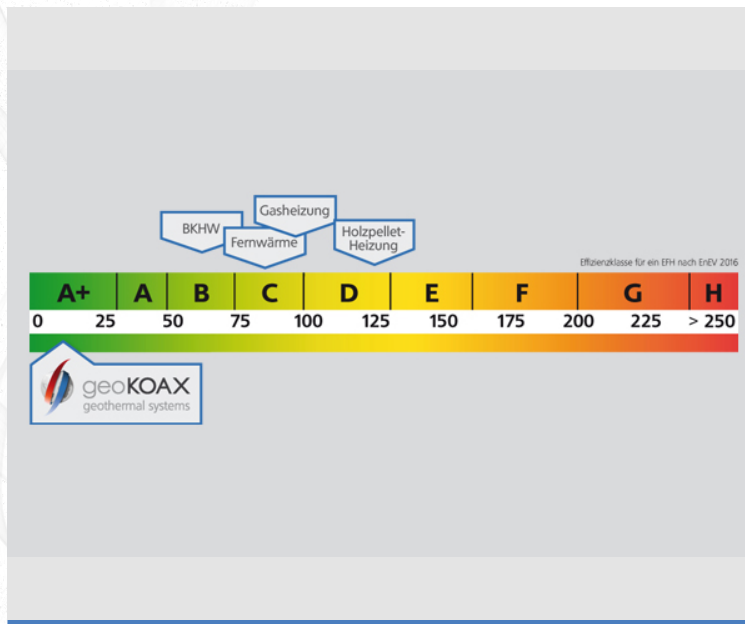


- Ge gründet in 2014 mit Standorten in München, Köln und New York
- Spezialist für oberflächennahe Geothermie mit geschützter Erdwärmetausch-Technologie (europäisches Patent Juni 2015)
- Kooperation mit akademischen Einrichtungen (RWTH Aachen, Hochschule Biberach, TU München, TU Braunschweig, TU Hamburg Harburg, University of Clemson)
- Bisher > 1.000 erfolgreiche Installationen (2 KW bis 550 KW) in Deutschland, der Schweiz, Österreich, den Niederlanden, USA, Belgien, Dänemark, Tschechien, Slowenien und Serbien
- Gewinn des Deutschen Innovationspreises IKU von Bundesumweltministerium und BDI im Januar 2016

# Warum ist Erdwärme so interessant?



Sie bietet zuverlässig effiziente Leistung bei bis zu 70% weniger Betriebskosten und 70-100% weniger Emissionen

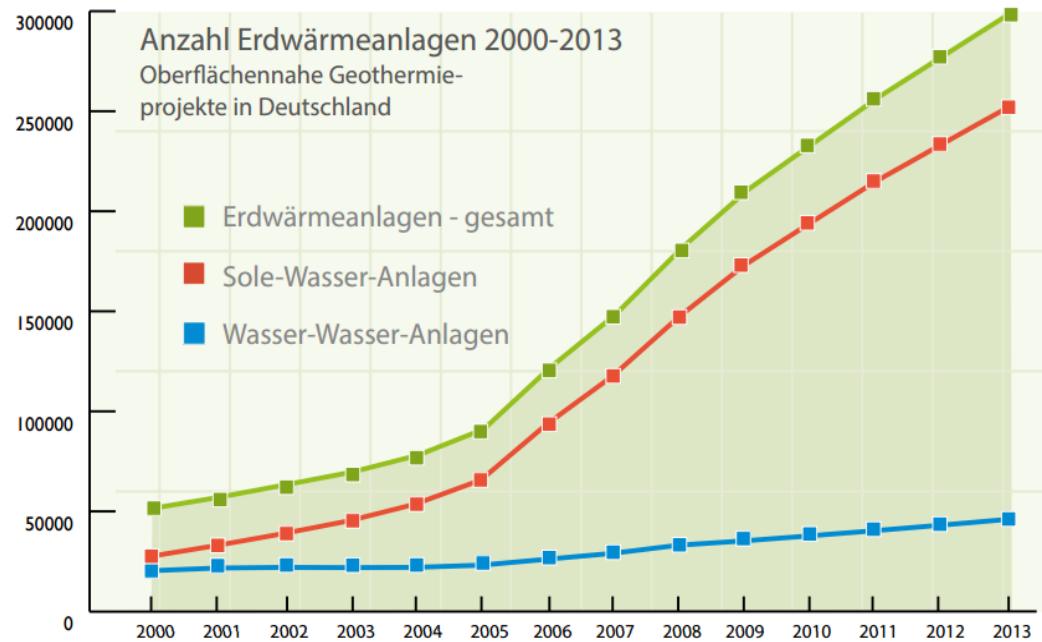


## Erdwärme ist:

- nach neusten EU-Regeln (Sept.15) als einzige Heiz- und Kühlform mit A+ bis A+++ Labeln ausgestattet
- überall vorhanden
- regenerativ
- klimafreundlich (sogar zu 100% CO<sub>2</sub>-frei möglich)
- zuverlässig
- generationsübergreifend (Immobilienwert erhöhend)
- effizient & kostengünstig
- politisch gewollt und notwendig, um die Klimaziele bis 2020 erreichen zu können, denn rund 40% der aktuellen CO<sub>2</sub>-Emissionen stammen von Gebäudeheizungen

# Erdwärme – sicher und etabliert

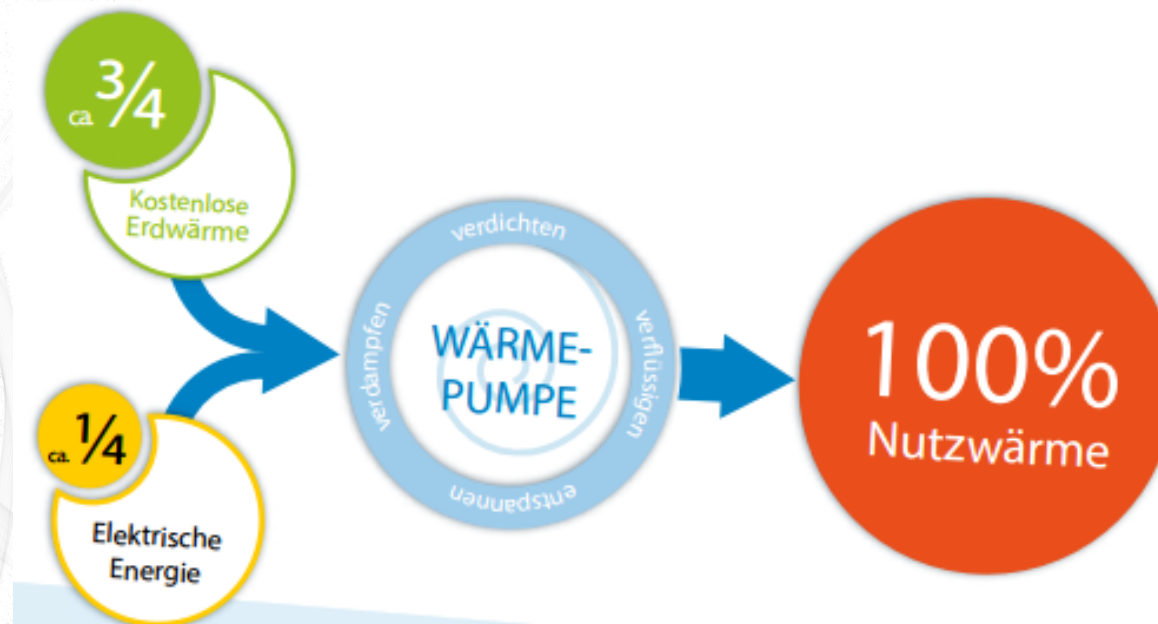
Mit der Möglichkeit selbst große Flächen (LEH, Büro, Industrie) passiv zu kühlen. Das macht sie immer attraktiver.



Quelle: BWP-Branchenstudie 2013

# Wie funktioniert Erdwärme?

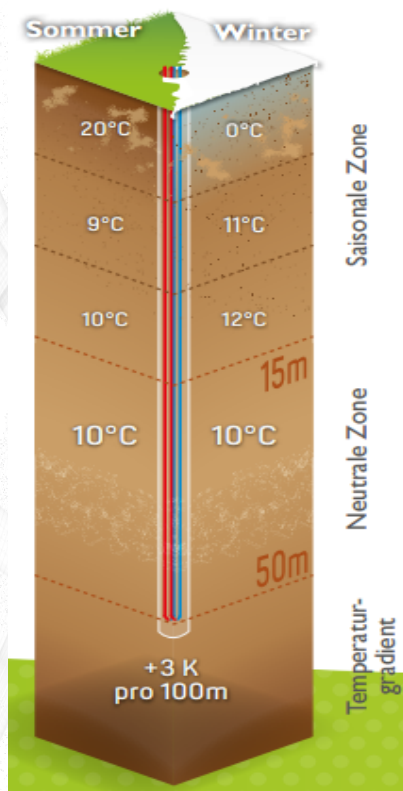
Die Funktionsweise einer Wärmepumpe lässt sich gut mit der eines Kühlschranks vergleichen



# Wie funktioniert ein Erdwärme-Sondensystem?



Es versorgt das Gebäude 24/7 mit Erdwärme zum Heizen und Kühlen

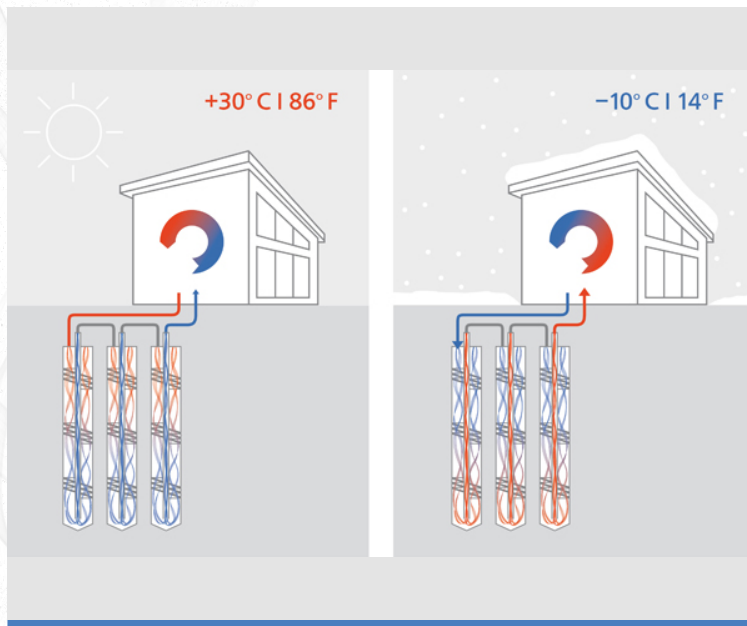


- Bohrung und Verlegung von Erdwärmesonden unter oder neben dem Gebäude
- Aufnahme der **Erdwärme** durch die Wärmeträgerflüssigkeit in den Sonden
- Abgabe der **Gebäudewärme** durch die Wärmeträgerflüssigkeit an das Erdreich.
- Verarbeiten und Regeln der Wärme oder Kälte mit einer Wärmepumpe im Gebäude
- Wird dem Untergrund Wärme entzogen, sorgen Prozesse der Konvektion (Wärmetransport über das fließende Grundwasser) und Konduktion (Wärmetransport vom wärmeren zum kälteren Gestein) für „Nachschub“ aus der natürlichen Wärmeproduktion.



# Innovative Gewinnung von Erdwärme

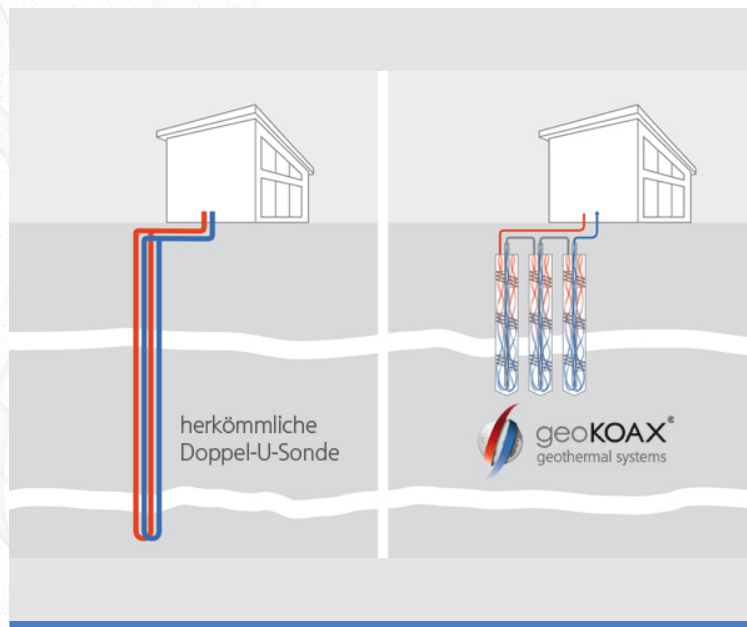
Die Erdwärmetauschtechnologie mit Volumenspeicher macht die natürliche Energiequelle überragend effizient



- **Rund 40-60% höhere Leistung** (kW pro Bohrmeter) gegenüber herkömmlichen Sondensystemen
- Hocheffizientes Heizen **und** Kühlen
- Höhere Quelltemperatur erlaubt längere Ruhepausen der Wärmepumpe und **steigert die Jahresarbeitszahl (JAZ)**
- Der geringere Strombedarf führt zu **bis zu 70% weniger Betriebskosten** gegenüber fossilen Brennstoffen

# Mit erheblich geringerer Bohrtiefe

Und dadurch sicher, umweltfreundlich, planungssicher und kostengünstiger



- **Sicher/umweltfreundlich:** Keine hydraulische Verbindung von Grundwasserstockwerken und aufgrund Bio-Wärmeträgerflüssigkeit sogar in Trinkwasserschutzgebieten genehmigungsfähig
- **Effizient:** Ermöglicht bereits in geringer Tiefe maximale Temperaturentnahmen im Winter und – abgaben im Sommer
- **Planungssicher:** Bereits ab 5m Bohrtiefe und damit in bohrtiefenbegrenzten Regionen sowie bei Großprojekten (hohe kW) in Ballungsräumen und bei Untergründen mit geringer Wärmeleitfähigkeit einsetzbar
- **Kostengünstiger:** bis zu 60% weniger Bohrmeter und entsprechend geringerer Bohraufwand, Materialaufwand und Zeitaufwand führen zu deutlich höherem ROI



# Die Vorteile der geoKOAX-Sonde

## Zusammenfassung



### **Geringere Bohrtiefen**

- geoKOAX erlaubt Erdwärmeprojekte auch in schwierigen Regionen (Bohrtiefenbegrenzung, Ergiebigkeit, kleine Grundstücke im Vergleich zu kW-Bedarf) – bei zugleich hohem RoI
- Maximale Reduktion des Bohr-Risikos (Stichwort: Materialverlust) und weniger Umrüstbedarf aufgrund verschiedener Gesteinsschichten
- Maximale Machbarkeitssicherheit aus technischer Sicht unter Einsatz kleinerer Bohrmaschinen

### **führen zu maximaler Planungs- und Investitionssicherheit**

- geoKOAX hat zahlreiche Projekte vor dem Realisierungs-Aus gerettet
- Einmalige Grundstückseffizienz ermöglicht es Planern und Bauherren im Rahmen wasserrechtlicher Genehmigungsverfahren individuell auf die Vorgaben der Behörden zu reagieren
- Erdwärme ist auch in dicht besiedelten Räumen (kleine Grundstücke) realisierbar

# geoKOAX ist erprobt in allen Dimensionen

Heizen und Kühlen, mono- und bivalent



Seniorenheim Niederlande



Gewerbeansiedlung Sailching

Wohnen

Gewerbe



EFH Frauenchiemsee, Trinkwasserschutzgebiet



EFH Siedlung Hattingen



Appartementhaus St. Augustin

Klein



Weichenheizung  
Bahnhof Farchant, Zugspitze

Groß

# Neubau einer Klimaschutzsiedlung

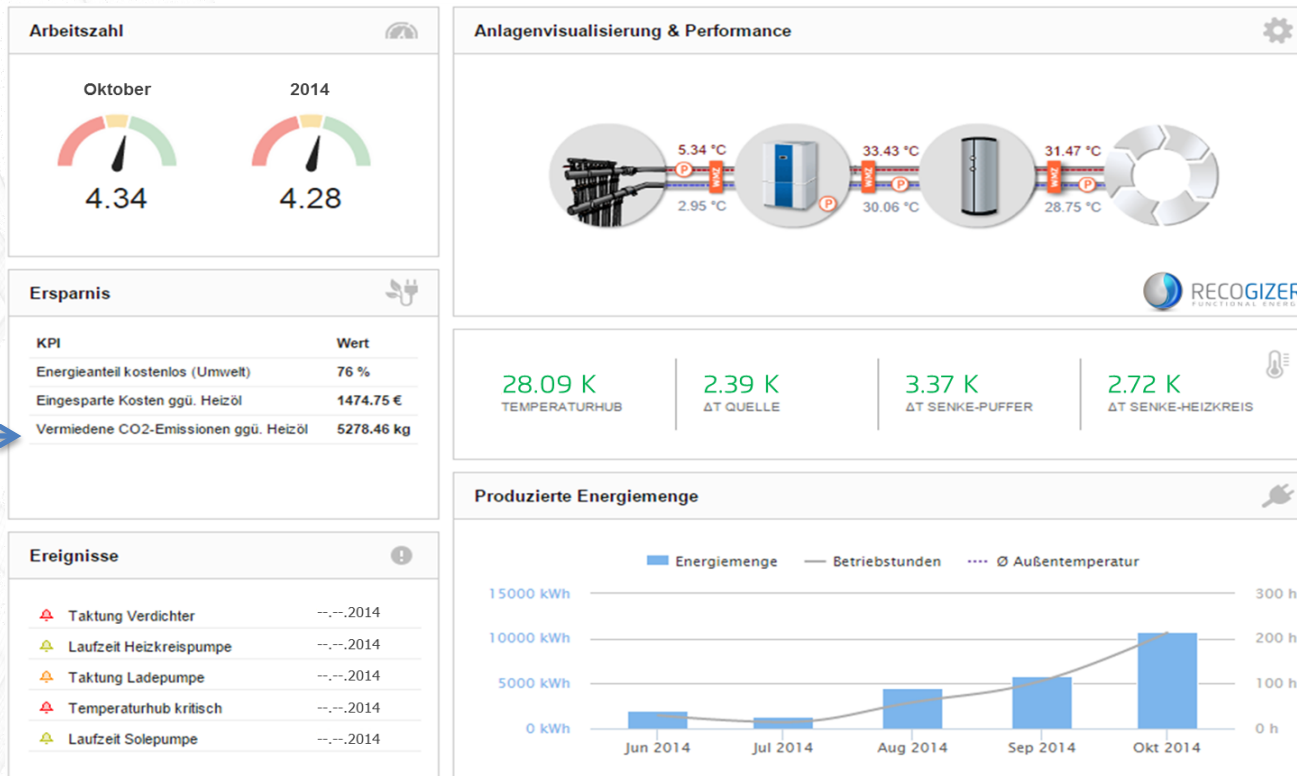
67 Wohn- und Geschäftseinheiten im Ballungsraum mit Bohrtiefenbegrenzung



- Innerstädtische Siedlung mit Wohn- und Geschäftseinheiten (6.000 qm Wohnfläche und Heizbedarf von 190 kW)
- Gefördert und ausgezeichnet als Klimaschutzsiedlung durch die Energieagentur des Landes NRW
- Planung und Verlegung des Sondenfeldes unter dem Gebäude im bohrtiefenbegrenzten Gebiet (31 m)

# Klimaschutzsiedlung Troisdorf

Monitoring gibt in Echtzeit Überblick über CO<sub>2</sub>-Einsparungen



# Neubau mit 22 teilklimatisierten Wohneinheiten



Heizen und passives Kühlen, limitierte Grundstücksfläche im bohrtiefenbegrenzten Ballungsraum



- Heiz- und Kühlbedarf von 88kW bei limitierter Grundstücksfläche
- Ursprungsplanung mit Doppel-U-Sonden
- Während der Bauausführung stieß man nach 23m auf eine Trennschicht, die nicht durchbohrt werden darf
- Behördliche Verfügung einer Bohrtiefenbegrenzung
- Neuplanung mit geoKOAX
- führt zu Einsparung von rund 1km Bohrmeter



# Monovalentes Heizen und Kühlen eines Klinikums

hoher Energiebedarf im bohrtiefengrenzten Gebiet

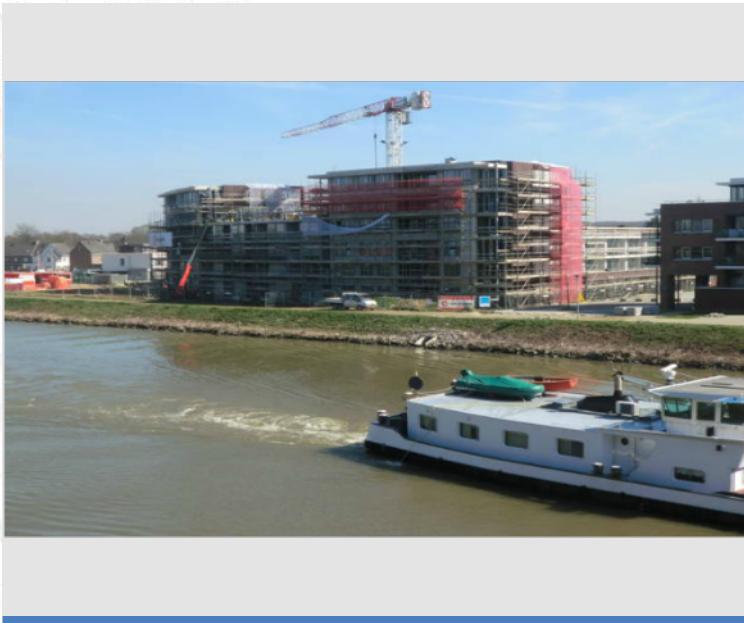


- Besonders hoher Energiebedarf (243 kW) stellt häufig in bohrtiefenbegrenzten Regionen (hier: 31m) ein Hindernis dar
- Erdwärme kommt hier nicht nur unterstützende Funktion zu, sondern erlaubt mit geoKOAX ein monovalentes Heizen und Kühlen ohne Zuhilfenahme zusätzlicher Aggregate
- Zusätzliche Kostenreduktion von 22%



# Neubau einer Seniorenresidenz in NL

Monovalentes Heizen und Kühlen auf begrenzter Fläche



- Heizbedarf von 550 kW und Kühlbedarf von 429 kW
- Geringe Grundstücksfläche
- Die große Grundstückseffizienz, die mit der geoKOAX-Speichertechnologie erreicht werden kann, ermöglicht auch hier monovalentes Heizen und Kühlen
- Ca. 250.000 € Einsparung im Kühlbereich (passive Kühlung statt aktive Klimatisierung)

# Sanierung eines Wohnblocks (Baujahr 1965)

Planung und Realisierung (100kW)



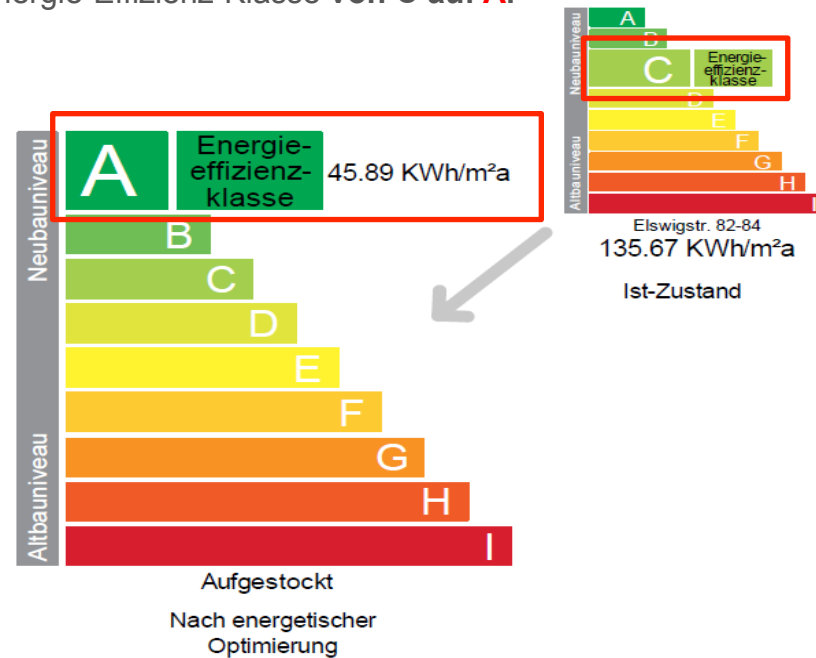
- Ursprungsplanung mit Doppel-U-Sonden
- Verordnung einer Bohrtiefenbegrenzung von 39m führte zum Realisierungs-Aus mit DU-Sonden
- Realisierung mit geoKOAX (936m) gegenüber DU (1.992m) erbringen -53% Bohrmeter > 1km

# Energetische Optimierung hin zu Klasse A

## Energieeffizienz



Durch die energetische Sanierung des Gebäudes stieg die Energie-Effizienz-Klasse von C auf A.

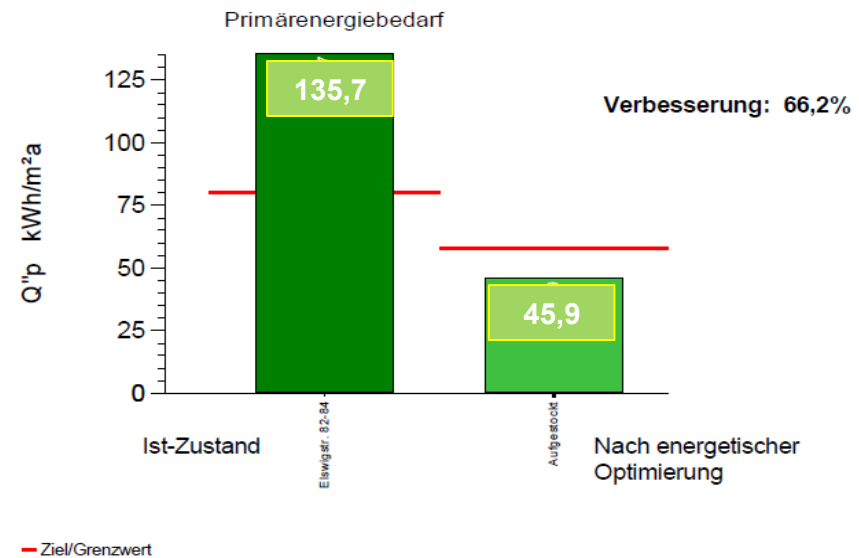


# Reduktion des Energie-Bedarfs um 66%

Primär-Energie-Bedarf



Der Primär-Energie-Bedarf beträgt nach der Sanierung nur rd. 1/3 ggü. Status ante qua non. Das Gebäude erfüllt die Bedingungen eines **KfW 100-Gebäudes**.



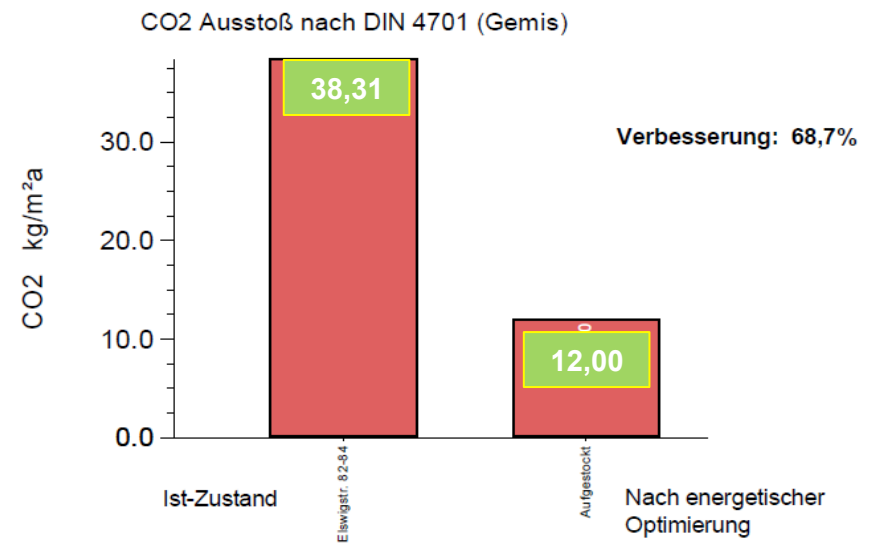


# Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen um 68%

CO<sub>2</sub>-Emissionen



Die Umstellung von Öl auf Erdwärme führte zu einer Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen auf **weniger als ein Drittel**

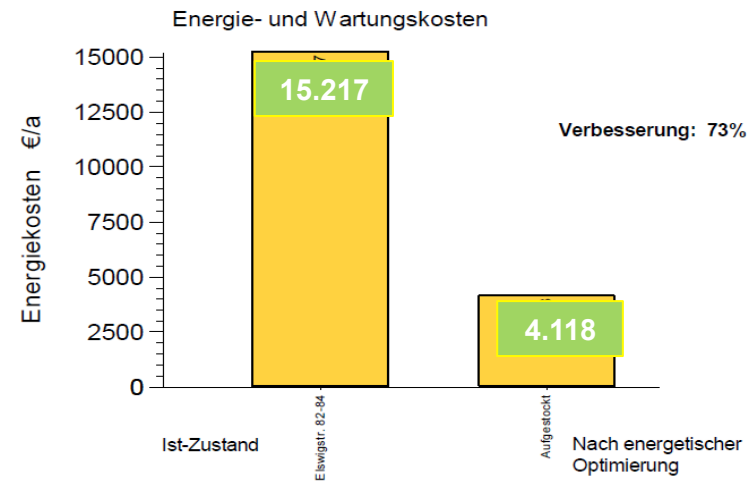


# Reduktion der Kosten um 73%

Energie- und Wartungskosten



Seit Erdwärme genutzt wird, betragen die Energie- und Wartungskosten nur noch **ein Viertel** der Kosten, die vormals für die Heizöl-Anlage aufgewendet werden mussten.





# Heizen & Kühlen im Kostenvergleich EnEV 2014



Herstellungskosten | Neubau

Investitionskosten Zweifamilienhaus (9 KW Anlage)	Erdwärme geoKOAX	Gasbrennwert + Solar + Klima
Sondenfeld, inkl. verschuldensunabhängige Versicherung für Erdwärmebohrung	7.100 €	./.
Wärmepumpe Heizen & Kühlen (passiv)	8.850 €	./.
Kühlanlage	./.	3.800 €
Gas-Anschluss plus Zähler	./.	4.200 €
Gas-Brennwert-Therme inkl.	./.	3.200 €
Abgassystem inkl. Abgasschacht	./.	1.700 €
Solarthermie-Anlage (ca. 30qm)	./.	4.700 €
<b>Summe</b>	<b>15.950 €</b>	<b>17.600 €</b>
<b>Fördermittel Marktanreizprogramm (MAP)</b>		
Solarthermie-Nutzung zur Warmwasserbereitung (75,-€/qm)		(€2.250)
Innovationsförderung für JAZ >4,5 (100€/kW, mind. 4.500€)	(€4.500)	
<b>Gesamt</b>	<b>11.450 €</b>	<b>15.350 €</b>

## Kommentar:

1. Investitionskosten im Neubau zeigen leichten Vorteil für Erdwärmeanlage: **-9,4%**
2. Vorteile nehmen durch die staatl. Förderung des MAP mit mind. € 4.500 weiter zu: **mind. -25,4%**

# Heizen & Kühlen im Kostenvergleich EnEV 2014



Betriebskosten | Neubau

Zweifamilienhaus (9 KW Anlage)	Erdwärme geoKOAX	Gasbrennwert + Solar + Klima
Schornsteinfeger	./.	70,00 €
Gaszählermiete	./.	182,00 €
Stromzählermiete	50,00 €	./.
Wartung		150,00 €
Primärenergie (Gas, Strom)	900,00 €	1.250,00 €
Klimaanlage (500kWh)	./.	95,00 €
Passivkühlen (Pumpenleistung)	38,00 €	./.
<b>Gesamt</b>	<b>988,00 €</b>	<b>1.747,00 €</b>

**Kommentar:**

1. Betriebskosten deutlich geringer.
2. Kostenvorteil: **rd. 43%**



**IKU**

Der Innovationspreis für  
Klima und Umwelt 2015

Preisträger



**geoKOAX**<sup>®</sup>  
geothermal systems

**European Geothermal  
Innovation Award**

Endorsed nomination 2016



geoKOAX GmbH, Am Kirchenhölzl 13, 82166 Gräfelfing

[h.dohna@geokoax.de](mailto:h.dohna@geokoax.de); [www.geokoax.de](http://www.geokoax.de)