

Einsatz von Geothermie in Bestandsgebäuden – Rahmenbedingungen und Beispiele

Dr. Erich Mands

**UBeG Dr. Mands & Sauer GbR
Reinbergstr. 2, 35580 Wetzlar
www.ubeg.de**

Warum Geothermie im Bestand ?

Vorteile der Geothermie im Bestand:

- deutlich bessere Energieeffizienz und Emissionsbilanz
- keine sichtbaren Anlagenteile im Außenbereich
(besonders vorteilhaft bei historischen Gebäuden)
- keine Geräusche durch außenliegende Wärmetauscher
(besonders vorteilhaft bei enger Bebauung)
- eine Kühlung des Gebäudes zum „Nulltarif“ ist möglich
- mittel- bis langfristig wirtschaftlich

EU-Projekt GEO4CIVHIC

Ein durch die EU finanziertes Forschungsvorhaben namens GEO4CIVHIC entwickelt und erprobt verbesserte Methoden für den Einsatz oberflächennaher Geothermie im Bestand.

UBeG ist einer der Projektpartner; mehr zum Projekt unter <https://geo4civhic.eu/>

Erster Schritt war eine umfassende Studie zu den unterschiedlichen Hindernissen für Geothermie in Bestandsgebäuden. Diese Studie (Stand Oktober 2018) ist über die Projekt-Website frei verfügbar.





This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 792355. Ref. Area(2019)0405004 - 12/12/2018



Deliverable D1.1

Report on different kind of barriers for shallow geothermal in deep renovation

WP1

Grant Agreement number 792355

Project acronym GEO4CIVHIC

Project full title Most Easy, Efficient and Low Cost Geothermal Systems for Retrofitting Civil and Historical Buildings

Due date of deliverable 31/12/2018 (M09)

Lead beneficiary 14 – UBeG (Burkhard Sanner)

Other authors

01 – CNR (Adriana Bernardi, Gianluca Cadelano)	08 – TKI (Arno Romanowski)
02 – UNIPD (Michele de Carli, Guisepppe Emmi, Laura Carnieletto, Angelo Zarrella)	09 – UNESCO (Davide Poletto)
03 – UPV (Borja Badenes, José M. Cuevas, Javier F. Urchueguia)	10 – FAU (David Bertermann)
04 – RED (Luc Pockele, Paolo Sivieri, Francesco Gramigna)	11 – RGS (Doina Cucueteanu)
05 – GEOSERV (Ric Pasquali, Nicolas Wall)	12 – CRES (Dimitrios Mendrinou)
06 – GALLETTI (Fabio Poletto)	13 – HYDRA (Davide Righini)
07 – TECNALIA (Amaia Castelruiz)	15 – GEOGREEN (Jacques Vercruyssen)
	16 – PIETRE (Leonardo Rossi, Loredana Fodor)
	17 – SOLINTEL (Dery Torres, Michele Vavallo)
	18 – DLH (Luciano Mule' Stagno)
	19 – SUPSI (Marco Belliard)

Dissemination Level

PU	Public	X
CO	Confidential, only for members of the consortium (including the Commission Services)	
CI	Classified, as referred to in Commission Decision 2001/844/EC	

<https://geo4civhic.eu/wp-content/uploads/2019/01/GEO4CIVHIC-D1.1.pdf>

EU-Projekt GEO4CIVHIC

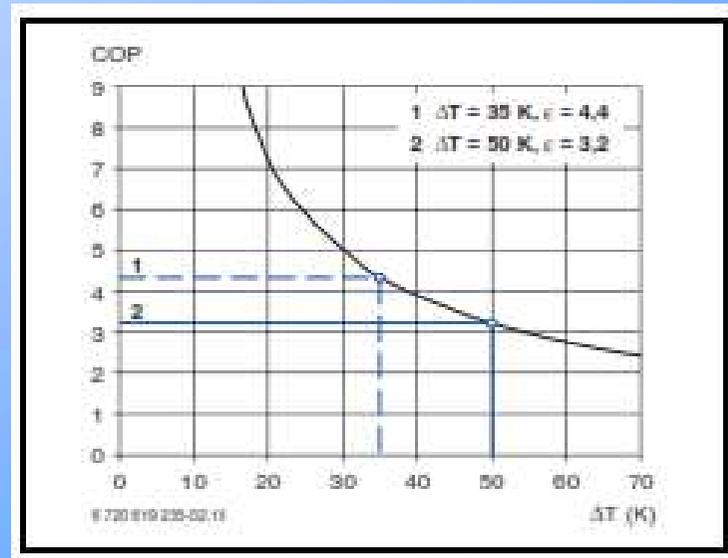
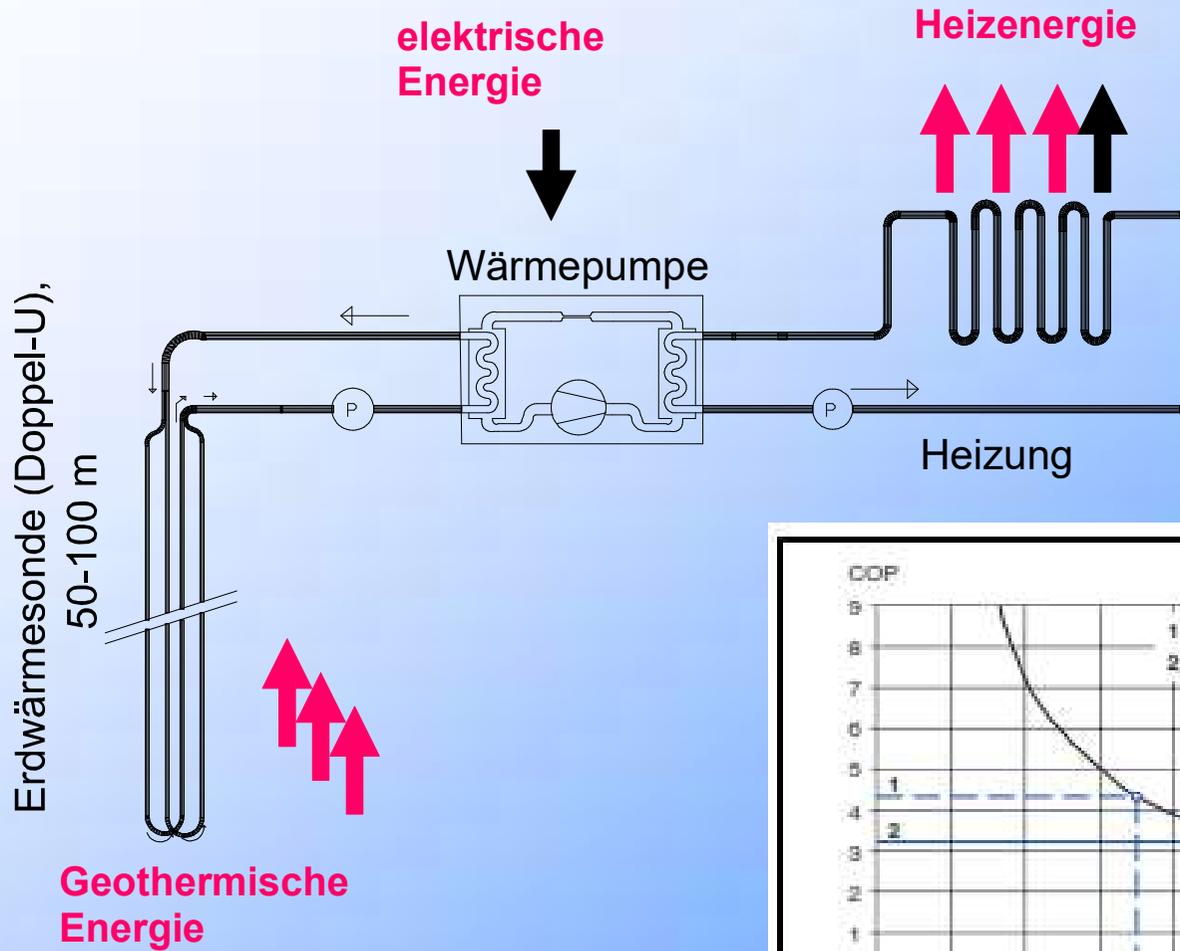


Wesentliche, in der Studie identifizierte Hindernisse:

- Vorurteile gegenüber der Technologie, obwohl diese schon Stand der Technik ist.
- Meist aufwändige Planungen mit Anpassung im Einzelfall
- Schmutz und Lärm bei der Installation
- **Kompatibilität mit bestehenden Wärmeverteilsystemen**
- **Begrenzte räumliche Möglichkeiten für Bohrungen etc.**

Wärmeverteilungssysteme

Kompatibilität mit bestehenden Wärmeverteilungssystemen



Kompatibilität mit bestehenden Wärmeverteilsystemen

Was kann man tun, um eine hohe Quelltemperatur zu erreichen?

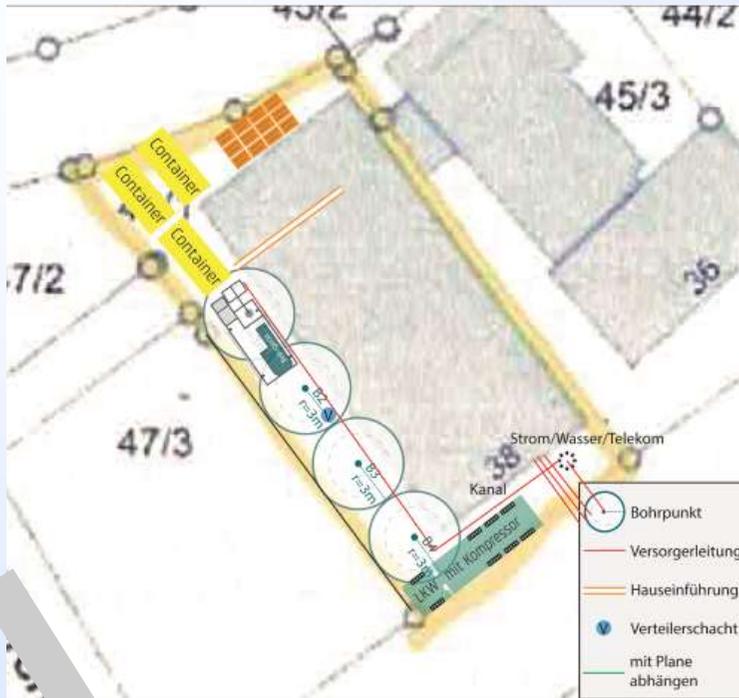
- Fachgerecht die Erdwärmesonden dimensionieren:
Je tiefer die Erdwärmesonde, um so höher sind die Temperaturen;
besser eine tiefe als zwei flache Erdwärmesonden
Die Kühlfunktion im Sommer nutzen, dadurch wird die Temperatur im Erdreich wieder höher.

Was kann man tun, um die Vorlauftemperaturen abzusenken?

- Austausch von Radiatoren gegen Flächenheizsystemen (extrem aufwändig)
- Bestimmung der niedrigsten Vorlauftemperatur und Austausch der „schlechtesten“ Radiatoren im Gebäude gegen mehrlagige Radiatoren
- Austausch von Fenstern gegen moderne, hochwertige Fenster
- Zusätzliche Dämmung der Gebäudehülle

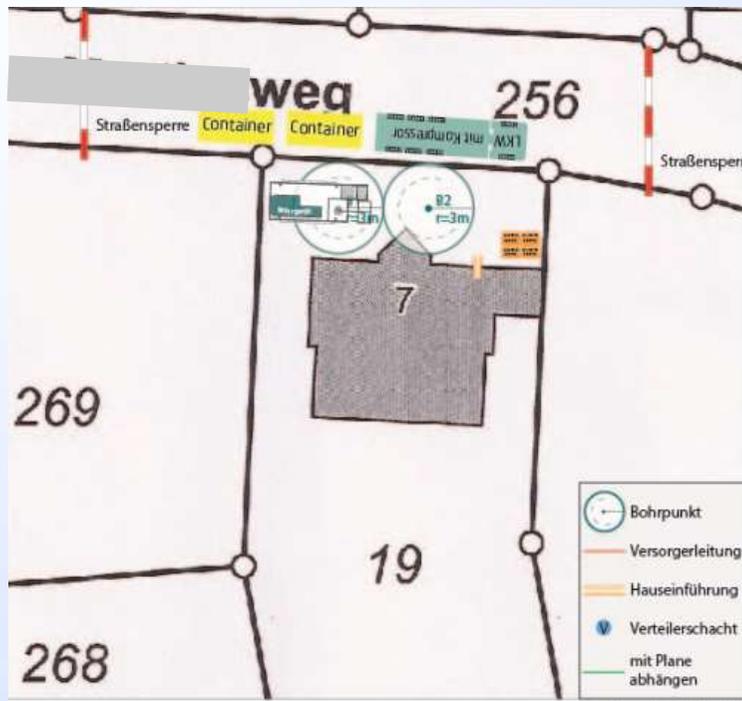
Beengtes Arbeiten im Bestand

Begrenzte Möglichkeiten für Bohrungen etc.



Beengtes Arbeiten im Bestand

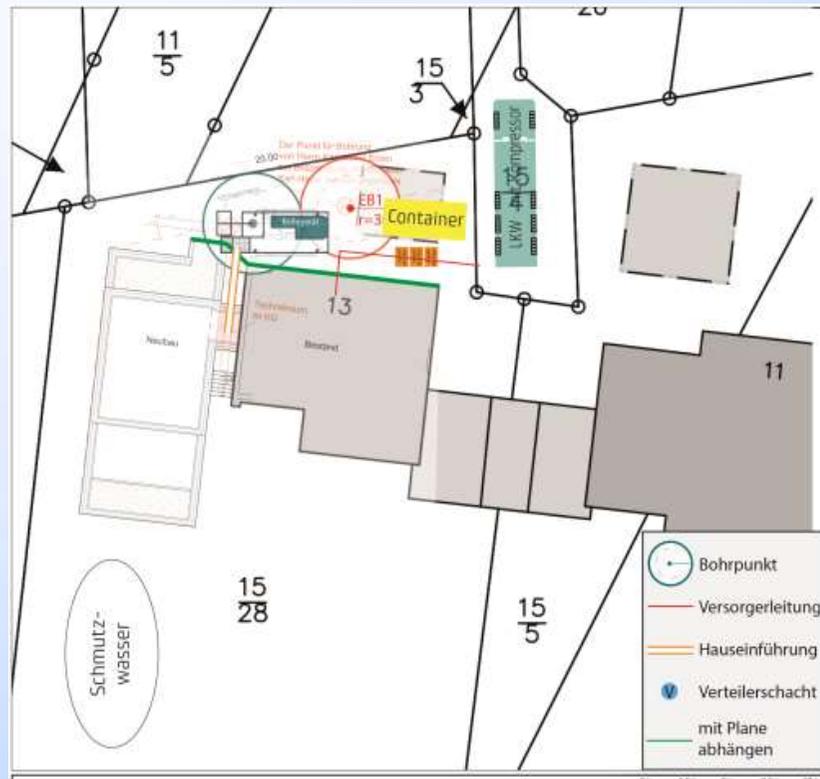
Begrenzte Möglichkeiten für Bohrungen etc.



Beengtes Arbeiten im Bestand

Begrenzte Möglichkeiten für Bohrungen etc.

Der Platzbedarf für die Errichtung der Bohrungen ist im Bestand oftmals ein Problem.



EU-Projekt GEO4CIVHIC



Verschiedene Lösungsansätze werden im Projekt verfolgt:

- Minimalinvasive Bohr- und Installationsverfahren
- Optimierte Erdwärmesonden
- Wärmepumpen, die mit bestehenden, konventionellen Wärmeverteilssystemen verbunden werden können
- Dual-Source Wärmepumpen (Erdreich und Luft) zur Reduktion der benötigten Erdwärmesonden
- Standortbezogene Bewertungshilfen für die Machbarkeit geothermischer Nachrüstung, sowie Planungshilfen



Bohrgerät in der Stadt (Foto geo-green, Belgien)

<https://geo4civhic.eu>

Prototyp einer Dual-Source-Wärmepumpe (Foto Hiref, Italien)

Forschung zu Geothermie im Bestand

EU-Projekt GEO4CIVHIC

- 2 Testfelder für Bohrtechnik, bei Alsfeld (D) und Molinella (IT):
- 3 Pilotanlage zum Testen von neu entwickelten Komponenten, in Padua (IT), Bilbao (SP) und Valencia (SP)



Versuche mit Vibrodrill im Januar 2020



2018 - 2022

**MOST EASY,
EFFICIENT AND LOW COST
GEOTHERMAL SYSTEMS
FOR RETROFITTING CIVIL
AND HISTORICAL BUILDINGS**



GEO4CIVHIC Project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 792355



Pilot demo site No. 1
CNR Research Area of Padua (Italy)



Pilot demo site No. 2
TECNALIA (Bilbao, Spain)



Pilot demo site No. 3
UPV (Valencia, Spain)

<https://geo4civhic.eu>

EU-Projekt GEO4CIVHIC



Demonstration der entwickelten Techniken an 4 Standorten:



Porta degli Angeli (Engelstor), Ferrara



Msida Bastion Historic Garden,
La Valetta, Malta



Wohnhaus in Greystones,
Co. Wicklow, Irland

- Jeweils mehrere Erdwärmesonden mit angepasster Bohrtechnik, dabei Messung von Geräusch- und Vibrationsbelästigung beim Einbau
- Überprüfung von Effizienz und Komfort der Anlagen

<https://geo4civhic.eu>

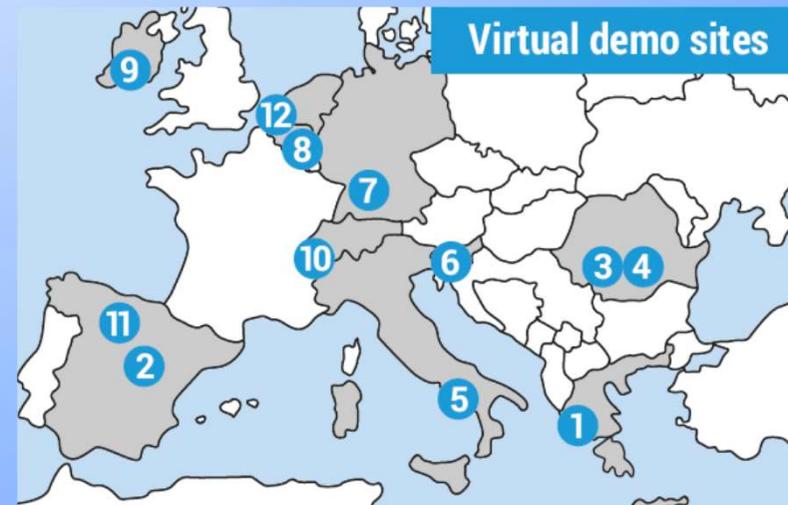


Wohnhaus in Battel bei
Mechelen, Belgien

EU-Projekt GEO4CIVHIC



- Der Einbau in den 4 realen Beispielgebäuden hat sich durch die aktuelle Pandemie stark verzögert und kann erst 2021 abgeschlossen werden.
- An 12 weiteren, realen Bestandsgebäuden werden Planungen für erdgekoppelte Wärmepumpen durchgeführt und Berechnungen der Kosten, Energieeffizienz und Emissionsminderung erstellt („virtual demo sites“).
- Aktuelle Ergebnisse auf der Website (s.u.).
- Das Projektende mit Veröffentlichung des Monitorings aus den 4 Demonstrationsanlagen wird wegen der coronabedingten Verzögerungen erst 2023 sein.



<https://geo4civhic.eu>

Erfahrung mit dem eigenen Gebäude

Ausgangssituation: Beheizung des Gebäudes mit Gasheizung

Kessel 25 kW, Jahresverbrauch 35 MWh Wärme inkl. Warmwasser

Stufe 1: Überzeugungsarbeit in der Familie, dass der Garten neu gestaltet werden sollte.

Stufe 2: Angedeutet, dass man dann auch gleichzeitig Erdwärmepumpen ausführen kann.

Stufe 3: In der kalten Jahreszeit alle Heizkörper aufgedreht und die Vorlauf-temperatur täglich etwas abgesenkt. Beschwerden der Familie registriert.

Stufe 4: Temperatur langsam angehoben, bis die Mehrzahl der Zimmer wieder ausreichend warm war und die Beschwerden endeten.

Stufe 5: Heizkörper in den Bädern und zwei Räumen von 1-lagig auf 3-lagig ausgetauscht.

Ergebnis: Vorlauf-temperatur von 45-50°C ist ausreichend, um die Behaglichkeit aller Familienmitglieder zu gewährleisten.

Erfahrung mit dem eigenen Gebäude

Ausgangssituation: Beheizung des Gebäudes mit Gasheizung

Kessel 25 kW, Jahresverbrauch 35 MWh Wärme inkl. Warmwasser

Stufe 6: Bestimmung der tatsächlich benötigten Leistung, Berechnung des Wärmeverlust über die Außenhülle des Gebäudes.

Ergebnis: 14 kW sind ausreichend.

Stufe 7: Ziel bei der Bohrung war es, mit möglichst nur einer Bohrung, die mit reinem Wasser als Wärmeträger genutzt werden kann, auszukommen.

Ergebnis: Eine Bohrung von 300 m Tiefe wird benötigt

Stufe 8: Beantragung Wasserecht (und Bergrecht / § 127 BBergG)
=> Genehmigung bekommen und Bohrunternehmen bestellt.

Stufe 9: Moralisch die Familie auf die kommenden Tage eingestellt.

Erfahrung mit dem eigenen Gebäude

Die Vorhut
kommt



Bohrgerät



Erfahrung mit dem eigenen Gebäude

Container



Kompressor



Erfahrung mit dem eigenen Gebäude

Container



Kompressor



Und los geht's

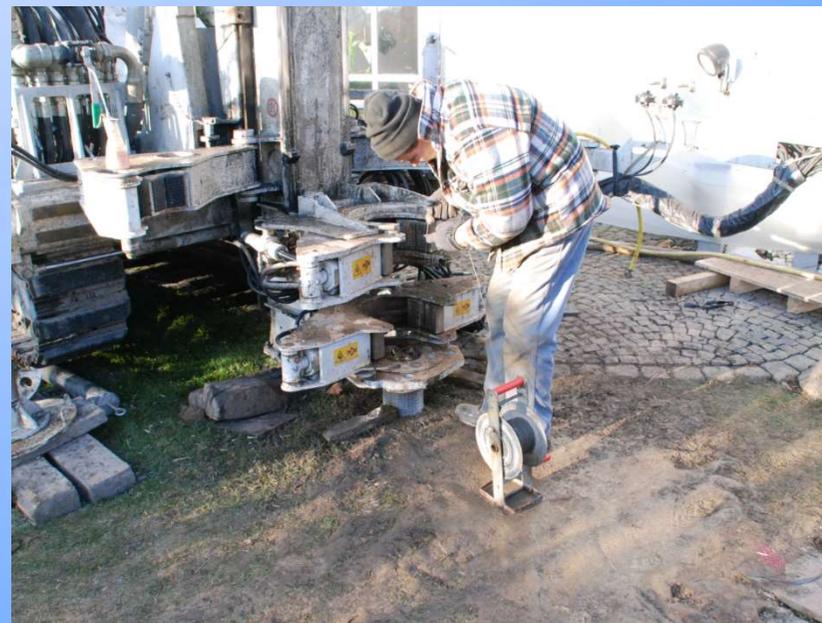


Erfahrung mit dem eigenen Gebäude

Schon wieder wird es dunkel



Nachmessen, Tiefe erreicht



Einbau der Sondenrohre



Erfahrung mit dem eigenen Gebäude

Seit 12 Jahren ist die Wärmepumpe im Betrieb

Wartung der Wärmepumpe bislang einmal, Defekte keine

Verbrauch (Wärmemengenzähler) im Mittel 2009-2015: 32 MWh/a

Verbrauch nach Fensterwechsel 2015-2020 im Mittel: 30 MWh/a

Temperaturen in der Erdwärmesonde nie kälter als 6°C

Vorlauftemperatur im Haus nie wärmer als 50°C

Arbeitszahl um 4,1

CO₂ – Einsparung ca. 4 t/a,
also insgesamt ca. 45 t seit 2008

Zufriedenheit
der Familie:



**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**