

12.06.2024

Ablauf und Herausforderungen von Bohrarbeiten für die tiefe Geothermie im urbanen Raum

15. Norddeutsche Geothermietagung

Referent: Andreas Brecht, Hannover

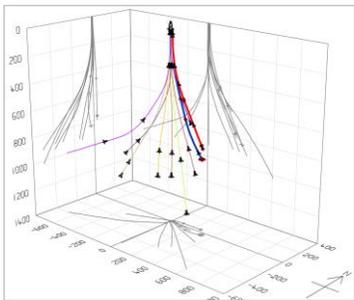
Firmenporträt – UGS GmbH

1962 Gründung in Mittenwalde

1991 Ausgründung Untergrundspeicher- und Geotechnologie-Systeme GmbH (UGS)

Shareholder  

170 Mitarbeiter, 3 Operative Bereiche

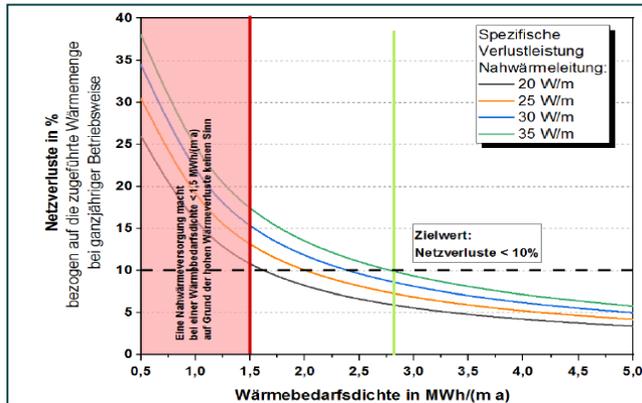


Agenda

- Einleitung
- Einflussgrößen Projekt
- Planung/Umsetzung HMA Potsdam
- Thesen/Fazit

Einleitung

Warum Bohren im urbanen Raum?



C.A.R.M.E.N. Merkblatt "Nahwärmenetze und Bioenergieanlagen"

Wärmeverluste

NL/FL (HL) 20...40 W/m
7...10 W/m)

Druckverluste (Bsp.)

DN 125: 3 bar/1000 m
bei 100 m³/h, Thermalsole

Rohrgraben (Bsp.)

rd. 800 EUR/m *)
für DN 125

*) Nussbaumer, T.; Thalman, S.: Einfluss von Auslegung und Betrieb auf die Wirtschaftlichkeit von Fernwärmenetzen. 13. Holzenergie-Symposium, 12.9.2014, Zürich, S. 211 – 234. [2017]

Was ist urbaner Raum?

- umgangssprachlich: urban = (inner)städtisch
- rechtlich: BauNVO; Flächennutzungsplan

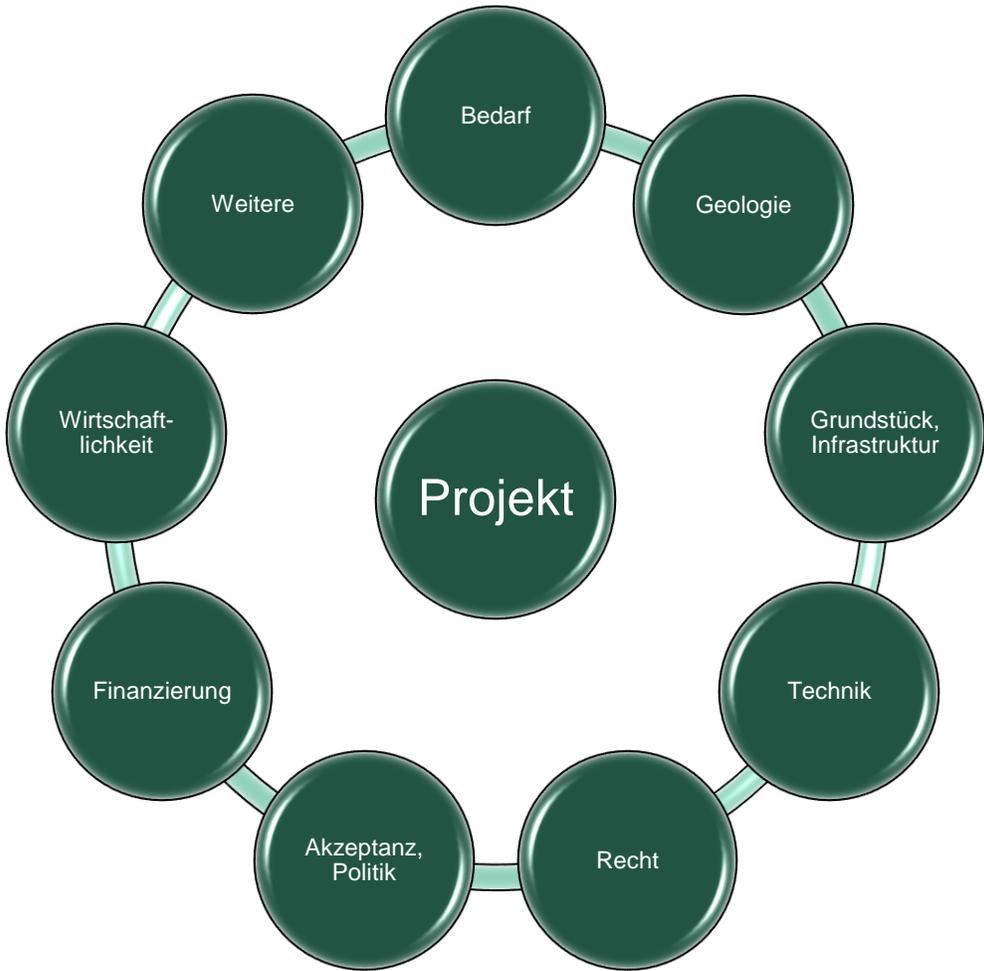
§6a BauNVO [2023]:

(1) Urbane Gebiete dienen dem Wohnen sowie der Unterbringung von Gewerbebetrieben und sozialen, kulturellen und anderen Einrichtungen, die die Wohnnutzung nicht wesentlich stören. Die Nutzungsmischung muss nicht gleichgewichtig sein.

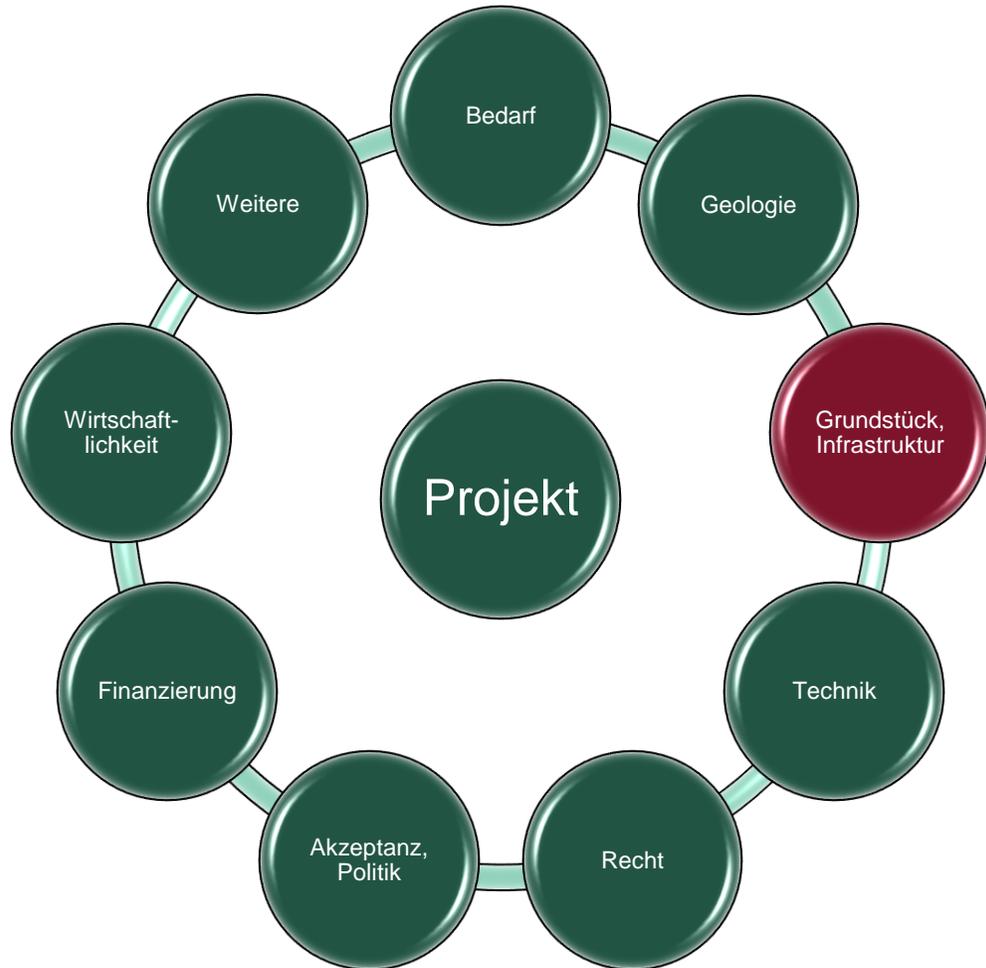
- § 1 Allgemeine Vorschriften für Bauflächen und Baugebiete
- § 2 Kleinsiedlungsgebiete
- § 3 Reine Wohngebiete
- § 4 Allgemeine Wohngebiete
- § 4a Gebiete zur Erhaltung und Entwicklung der Wohnnutzung (besondere Wohngebiete)
- § 5 Dorfgebiete
- § 5a Dörfliche Wohngebiete
- § 6 Mischgebiete
- § 6a Urbane Gebiete
- § 7 Kerngebiete
- § 8 Gewerbegebiete
- § 9 Industriegebiete

Inhaltsverzeichnis (Auszug) BauNVO [2023]

Einflussgrößen Projekt



Einflussgrößen Projekt



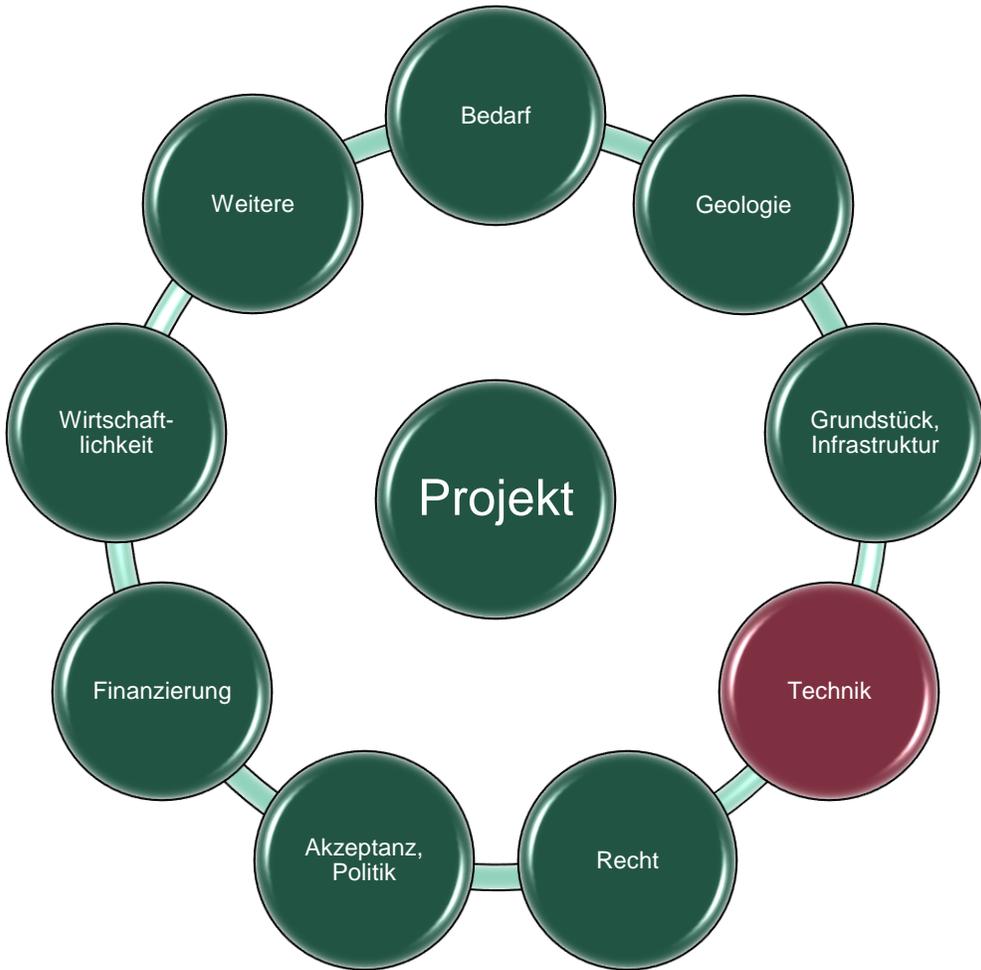
Eigentumsverhältnisse, Nutzungsrecht
Ablenkbohrungen, Cluster-Pads

Flächenbedarf Bohrphase (rd. 40 x 60 m WHG zzgl. Nebenflächen)
Flächenbedarf endständige Fläche für Workover, WI

Sicherheitsabstände (Bohren, Betrieb, Workover/WI)
Nachbarschaft, Restriktionen

Einspeisung/Verarbeitung Rohstoff
Wasser, Abwasser, Strom

Einflussgrößen Projekt



Quelle: Adobe Stock



Quelle: Adobe Stock

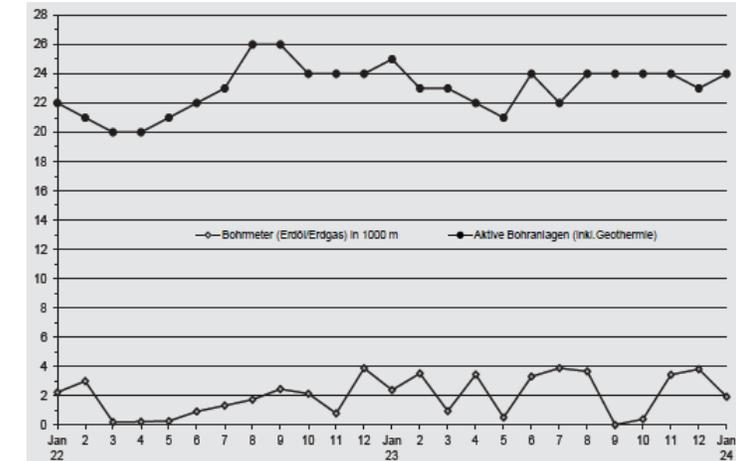
Tiefbohranlagen

- (mind. 100...150 t)
- emissionsarm
- geringer Flächen-Footprint
- angemessene Technik
- mglst. interne/keine Abspannung
- automatisiert
- „Stadt-Bohrsysteme“ (?)

Bohrservices

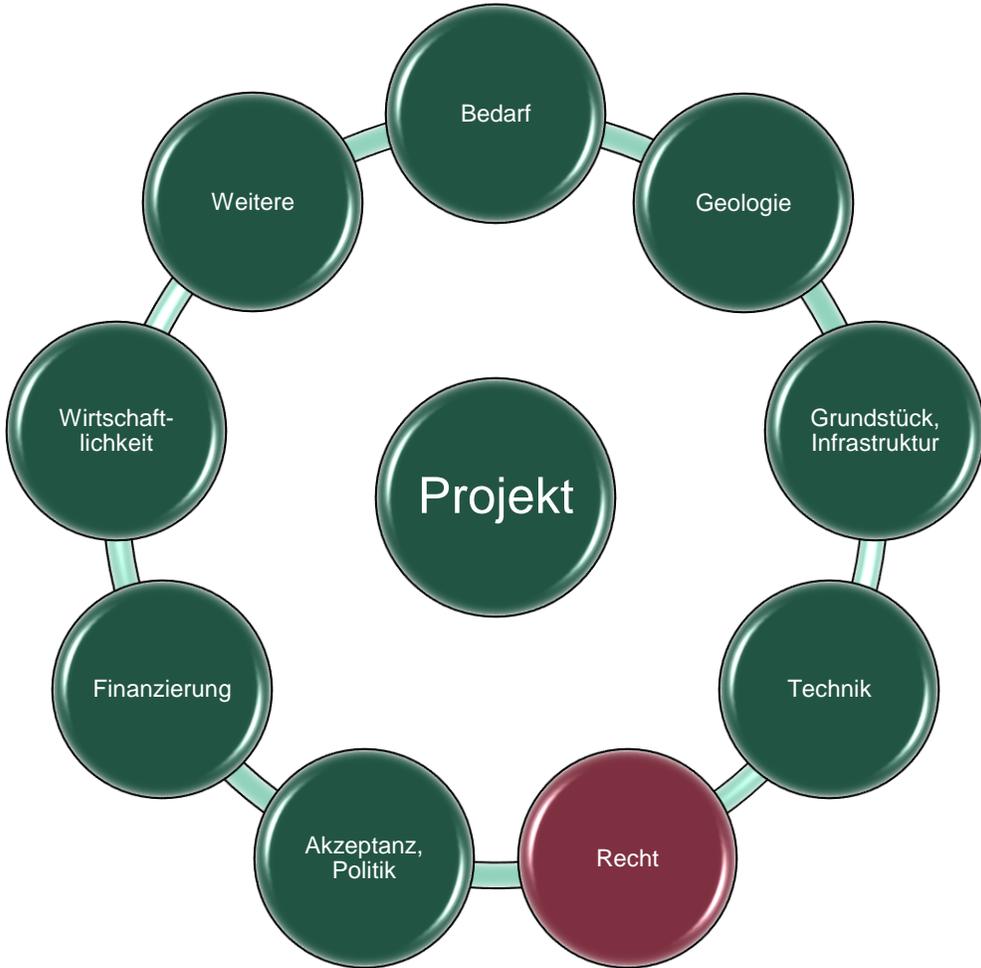
Lösungen auch für Workover/WI

Tiefbohranlagen Deutschland



Grafik: EEK 05/2024; Zahlen: BVEG

Einflussgrößen Projekt



Quelle: Adobe Stock

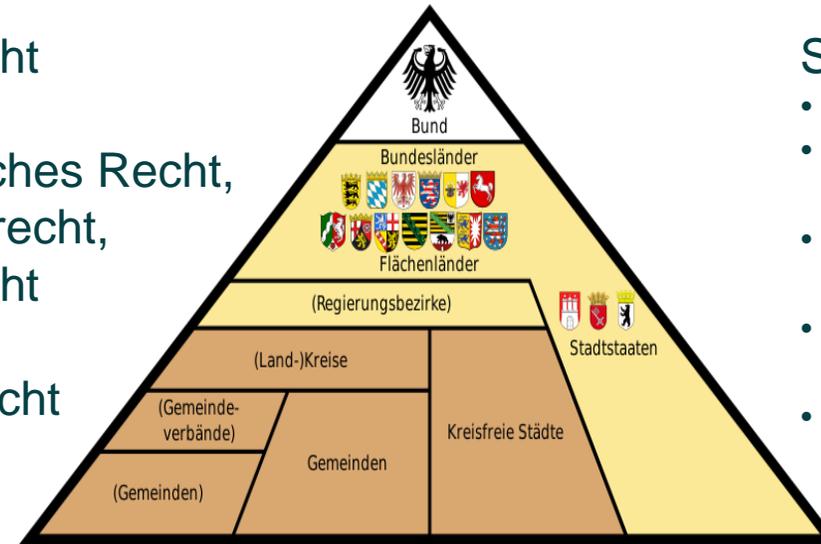


Quelle: Adobe Stock

Bergrecht

Öffentliches Recht,
Umweltrecht,
Strafrecht

Privatrecht

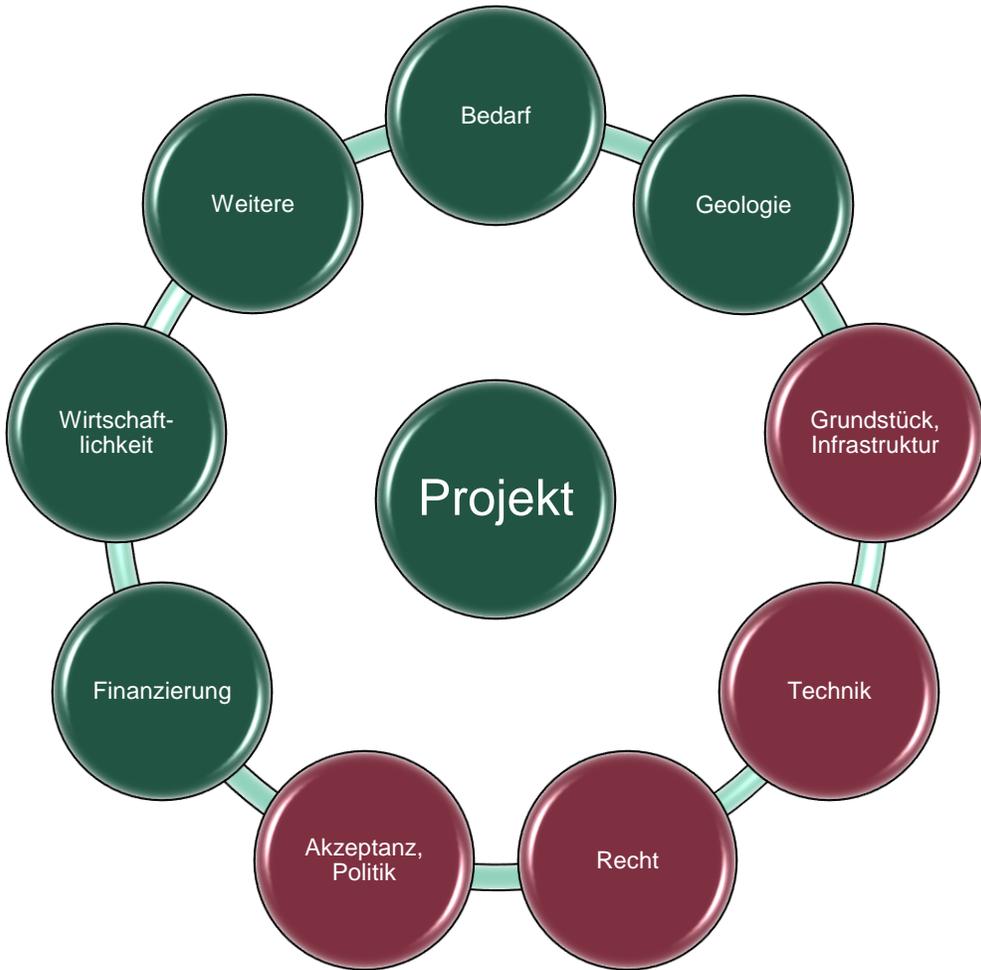


https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Administrative_divisions_of_Germany.svg

Schutzziele

- Mensch
- Tiere, Pflanzen, Diversität
- Fläche, Boden, Wasser, Luft, Klima, Landschaft
- kulturelles Erbe, sonstige Sachgüter
- Wechselwirkung

Einflussgrößen Projekt



Besondere Einflüsse auf Schutzziel Mensch

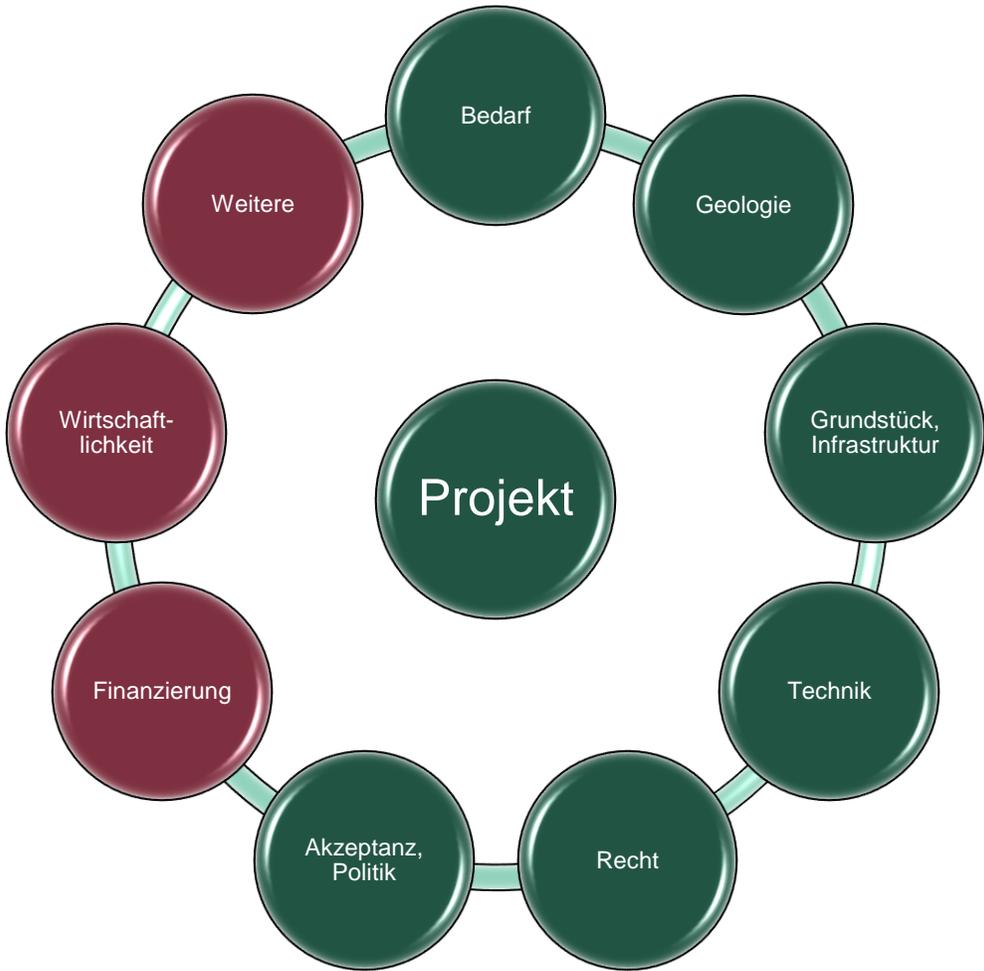
- Lärm (Lautstärke, Frequenz, Monotonie)
- Vibrationen
- Licht, optische Reize
- Abgase
- Behinderung des öffentlichen Lebens
- Veränderung des Stadtbilds

Gefährdungspotentiale bei Tiefenbohrungen

- Bohrungsintegrität
- Kontamination des Grundwassers (O/U)
- Antreffen von Gasen, Fluiden
- Erschütterungen, (Auslösen von Seismizität)
- technische/mechanische
- Weitere (Cratering, Bohrlocheinbrüche ...)

>90 % der Tiefbohrungen außerhalb urbanen Raums

Einflussgrößen Projekt



Quelle: Adobe Stock



Quelle: Adobe Stock

Projekt Tiefengeothermie HMA Potsdam



Projekt Tiefengeothermie HMA Potsdam



Ehemaliges Tramdepot;
Kampfmittel

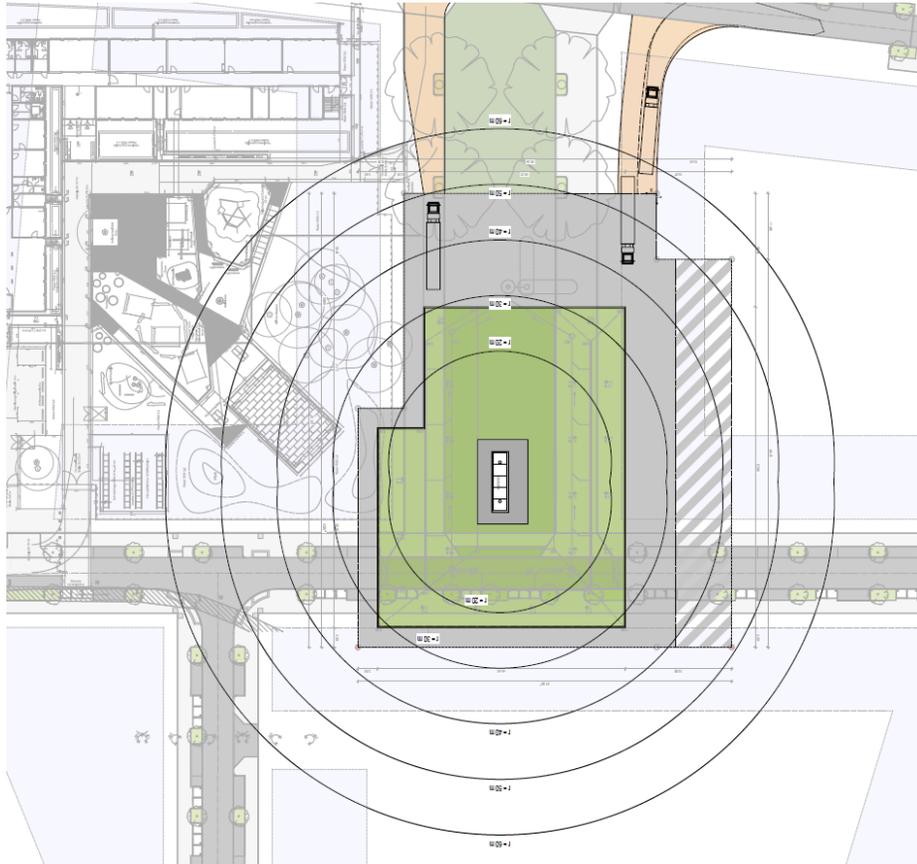
Benachbarte Wohnbebauung (150 m);
Fertiger Bauabschnitt;
Wohnbezug

Grundschule, Gymnasium
Sporthalle (Denkmalschutz)

Öffentlicher Verkehr,
Radweg

Wasserschutzgebiet (Zone III)

Projekt Tiefengeothermie HMA Potsdam



Sicherheitsabstände

Tiefbohrverordnung – BVOT Nds. (vom 17.05.2022)

§ 19, Abs.

„(1) Bohrungen sind so anzusetzen, dass ihr Abstand von Gebäuden, öffentlichen Verkehrsanlagen und ähnlichen zu schützenden Objekten mindestens das 1,1fache der Bohrerüsthöhe beträgt.“

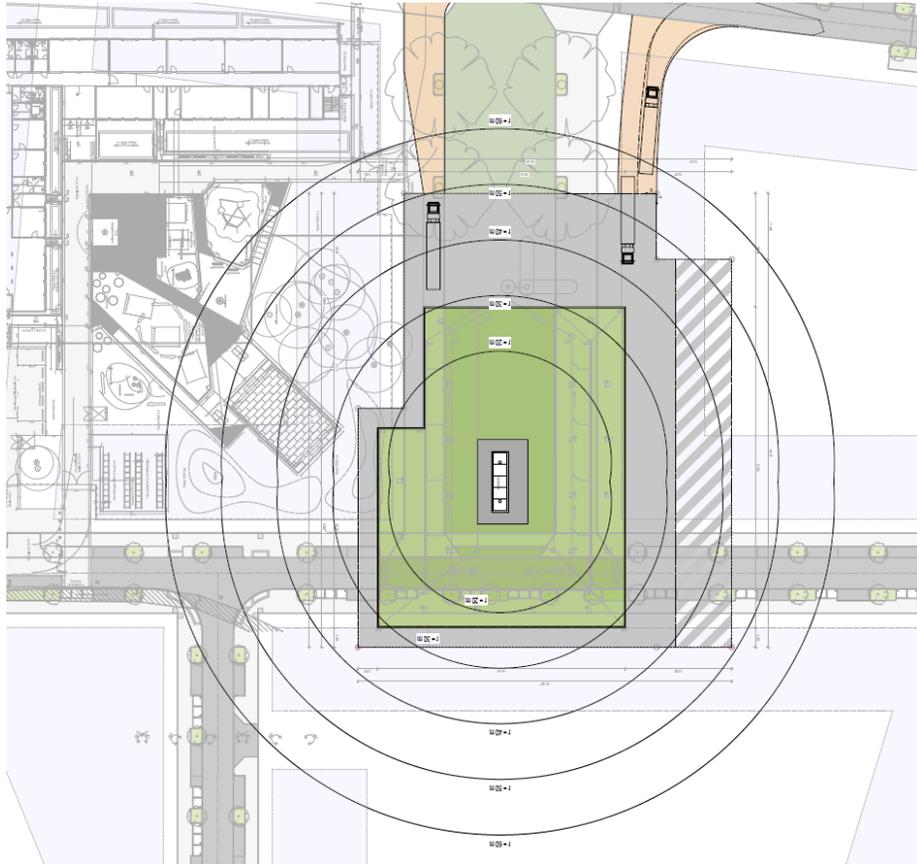
Sicherheitsabstände von Bohrungen (Verfügung, 26.08.2002)

Art der Bohrung	ISK	ASK
Süßgasbohrung	100 m	200 m
Sauergasbohrung	Bild 1 Tabelle 1	Bild 2 Tabelle 2
Gasspeicherbohrung* Porenspeicher und Kavemenspeicher**	100 m	200 m
Kavemenspeicher**	$1,3 * \sqrt[3]{V} \text{ m}^{***}$	$1,3 * \sqrt[3]{V} \text{ m}^{***}$
Erdölbohrung****, Hilfsbohrung	30 m	60 m

ASK:
von Bebauungsgebieten

ISK:
von bewohnten baulichen Anlagen im Außenbereich, öffentlichen Verkehrsanlagen, und ähnlich zu schützenden Gegenständen

Projekt Tiefengeothermie HMA Potsdam



Sicherheitsabstände

Einzelfallentscheidung bei Unterschreitung der Abstände

Beurteilung konkurrierende Nutzung, Schutzgüter

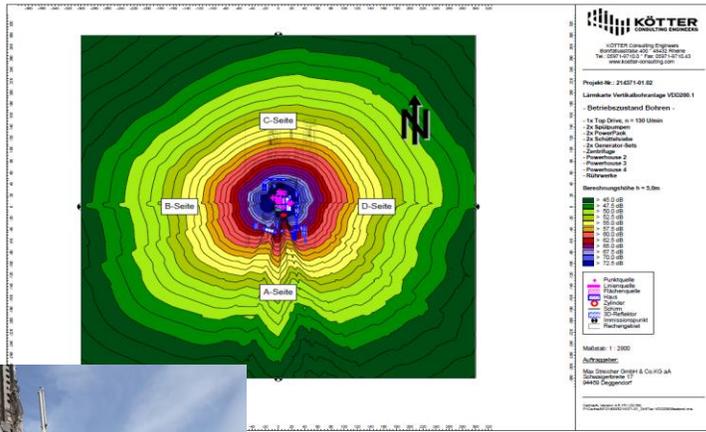
Durchführen von Gefährdungsbeurteilungen, Ableiten von Schutzmaßnahmen

- Information und Kommunikation
- aktuelle SV-Prüfung Turmgerüst
- temporäre/partielle Absperrung, Sicherungsposten
- zusätzliche Messsysteme
- Alarmierungssysteme intern und extern
- geregelte Unterbrechung von Arbeiten
- Kontrollen, Übungen



Nr.	Gefährdung	W	S	Maßnahme	W	S
4a	Umsturz der Lärmschutzwand bei Windlast <ul style="list-style-type: none"> • ab 80 km/h (Stärke 9) • bis 120 km/h (Stärke 12) 	2	3	Information der Schule, temporäre Absperrung von Bereichen mit Umsturzgefahr bzw. Stellen von Sicherungsposten	2	1
				Stellen von Sicherungsposten		

Projekt Tiefengeothermie HMA Potsdam



Lärmemission

TA Lärm [2017]

- Anwendung für Tiefbohrung, Workover
- Richtwerte in Grafik
- nachts 22 – 6 Uhr
- kurzzeitige Geräuschspitzen möglich
- mehrere Anlagen unterschiedlicher Betreiber
- Zuschläge für besondere Tageszeiten
- Immissionsrichtwerte für seltene Ereignisse

AVV Baulärm [1970]

- Anwendung für Platzbau, Standrohr
- Richtwerte ähnlich (graduelle Unterschiede)
- nachts 20 – 7 Uhr

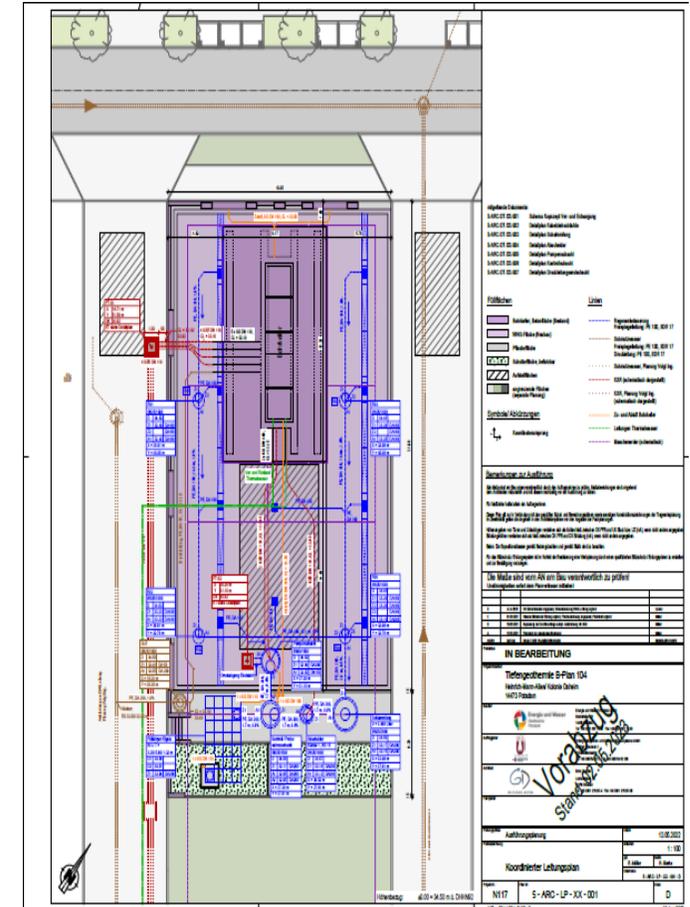
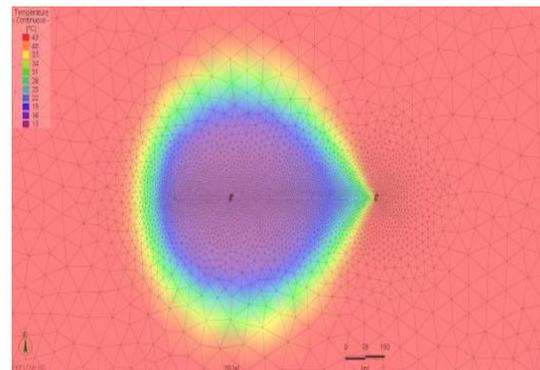
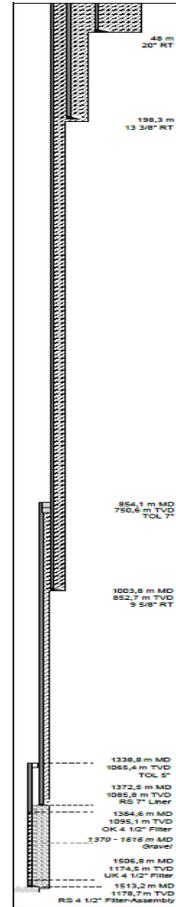
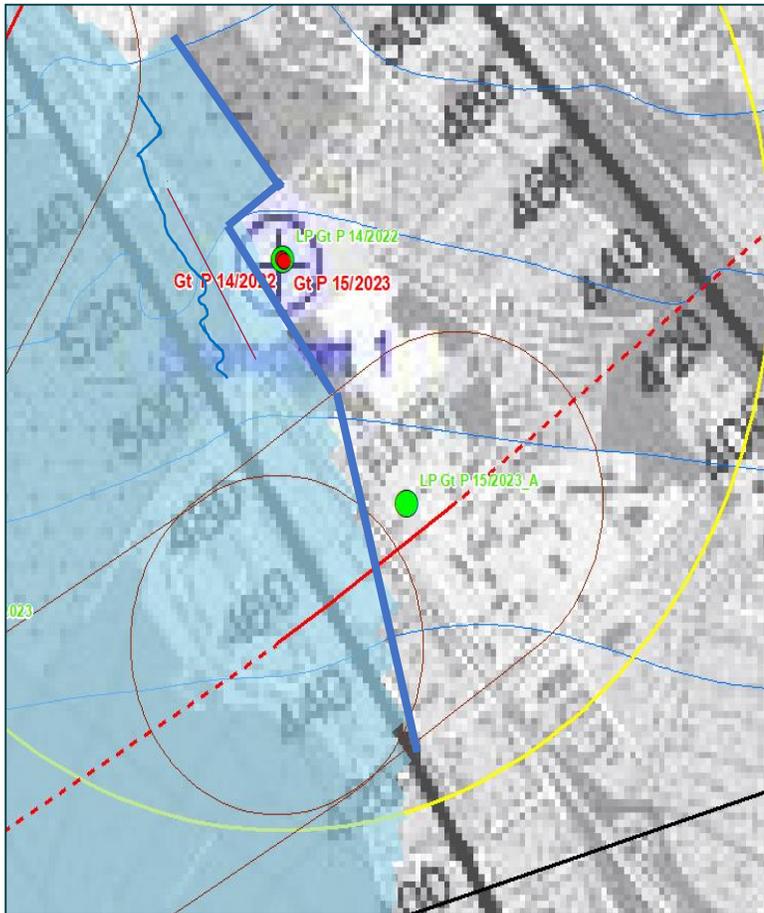
Schallgutachten/Sachverständige

- sind unabdingbar bei urbanen Bohrprojekten
- Auswahl Standort, Bohranlage
- Planung Schallschutzmaßnahmen, Begleitung
- Nachweis während Bohrphase, ggf. mehrfach
- Begleitung bei Öffentlichkeitsarbeit, Behörden

a) in Industriegebieten		70 dB(A)
b) in Gewerbegebieten	tags	65 dB(A)
	nachts	50 dB(A)
c) in urbanen Gebieten	tags	63 dB(A)
	nachts	45 dB(A)
d) in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	tags	60 dB(A)
	nachts	45 dB(A)
e) in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	tags	55 dB(A)
	nachts	40 dB(A)
f) in reinen Wohngebieten	tags	50 dB(A)
	nachts	35 dB(A)
g) in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten	tags	45 dB(A)
	nachts	35 dB(A)

Projekt Tiefengeothermie HMA Potsdam

Grundwasserschutz



Projekt Tiefengeothermie HMA Potsdam



Lichtemission

Abgase (CO₂)

Gasschutz Bohranlage und Dritter

Verkehrskonzepte

Simultane Bauoperationen

Öffentlichkeitsarbeit

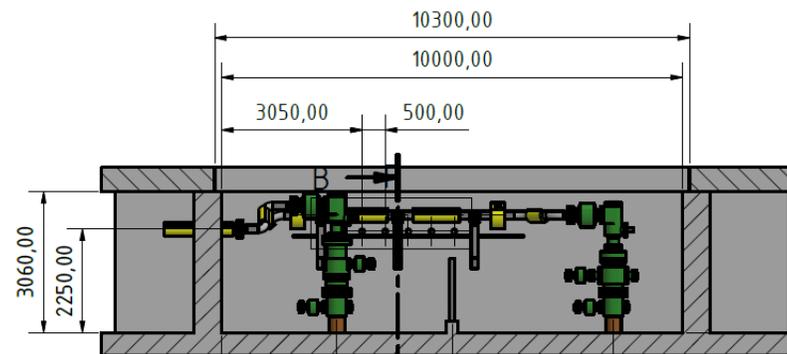
...

Projekt Tiefengeothermie HMA Potsdam



Städtebauliches Konzept Müller Reimann Architekten, Foto: B. Stelley

- Integration in Stadtplanung
- Konzepte für Wartung, Belüftung
- Konzepte für Workover
- Beachtung von Bestand
- Geräuschemission, Isolation



Thesen/Fazit

- Tiefbohrungen werden sich zunehmend auch in den urbanen Raum hinein verlagern
- Schutzziele des Menschen haben deutlich höheren Einfluss gegenüber „Grüne-Wiese-Projekten“
- Bestandsflächen, Denkmalschutz, Bausubstanz und „Stadtbild“ sind planerisch mitzubeachten
- Verkehrskonzepte, Infrastruktur schränken das Projekt ggf. zusätzlich ein
- Schutzmaßnahmen rd. 5...10 % des Projektbudgets (Bohren)
- Einsatz von emissionsarmen, smarten und modernen Tiefbohranlagen zum Erreichen der Bohrziele
- Technische Standards, Richtlinien, Normen der deutschen & internationalen Tiefbohrindustrie bilden grundsätzlich den Stand der Technik
- Rechtlicher Rahmen ist ausreichend, Projekte stoßen allerdings an Grenzen
- zunehmend Einzelfallentscheidungen notwendig (umfangreiche Gefährdungsbeurteilungen)
- **Gewinnung der Tiefengeothermie im urbanen Raum ist aufwendiger, aber möglich**
- **Akzeptanz schaffen und erhalten, Öffentlichkeitsarbeit**
- **weitere Innovationen und Konzepte notwendig („Stadt-Bohrsysteme“), Fachpersonal**
- **Vereinfachung von „Standard“-Genehmigungsverfahren/-Genehmigungsschritten**

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



**Untergrundspeicher- und
Geotechnologie-Systeme GmbH**

Berliner Chaussee 2
15749 Mittenwalde



Andreas Brecht

Head of Underground Storage Technologies & Geology

T +49 33764 82 190

M +49 173 60 98 082

E Brecht@ugsnet.de

Dr. Hagen Feldrappe

Expert Geothermal Energy

T +49 33764 82 184

M +49 173 60 98 114

E Feldrappe@ugsnet.de