

Nutzungskonflikte in Wasserschutzgebieten am Beispiel Geothermie

H. Jensen

Geschäftsstelle Geothermie
im
Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie



Nutzungskonflikte in Wasserschutzgebieten am Beispiel Geothermie

- Status Geothermie und Grundwasserschutz
- Ziele – Interessenkonflikte der Grundwassernutzung/geothermischen Nutzung
- Regelungen die die beiderseitige Nutzung ermöglichen :
 - a) Trinkwasserschutzgebiete
 - b) Heilquellenschutzgebiete
 - c) Mineralwassergewinnung
- Zusammenfassung



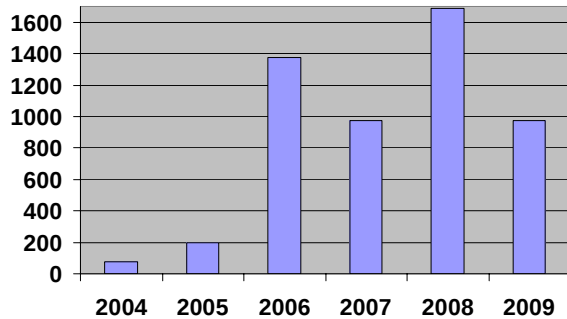
Status Geothermie und Grundwasserschutz

Entwicklung des geothermischen Marktes in Niedersachsen

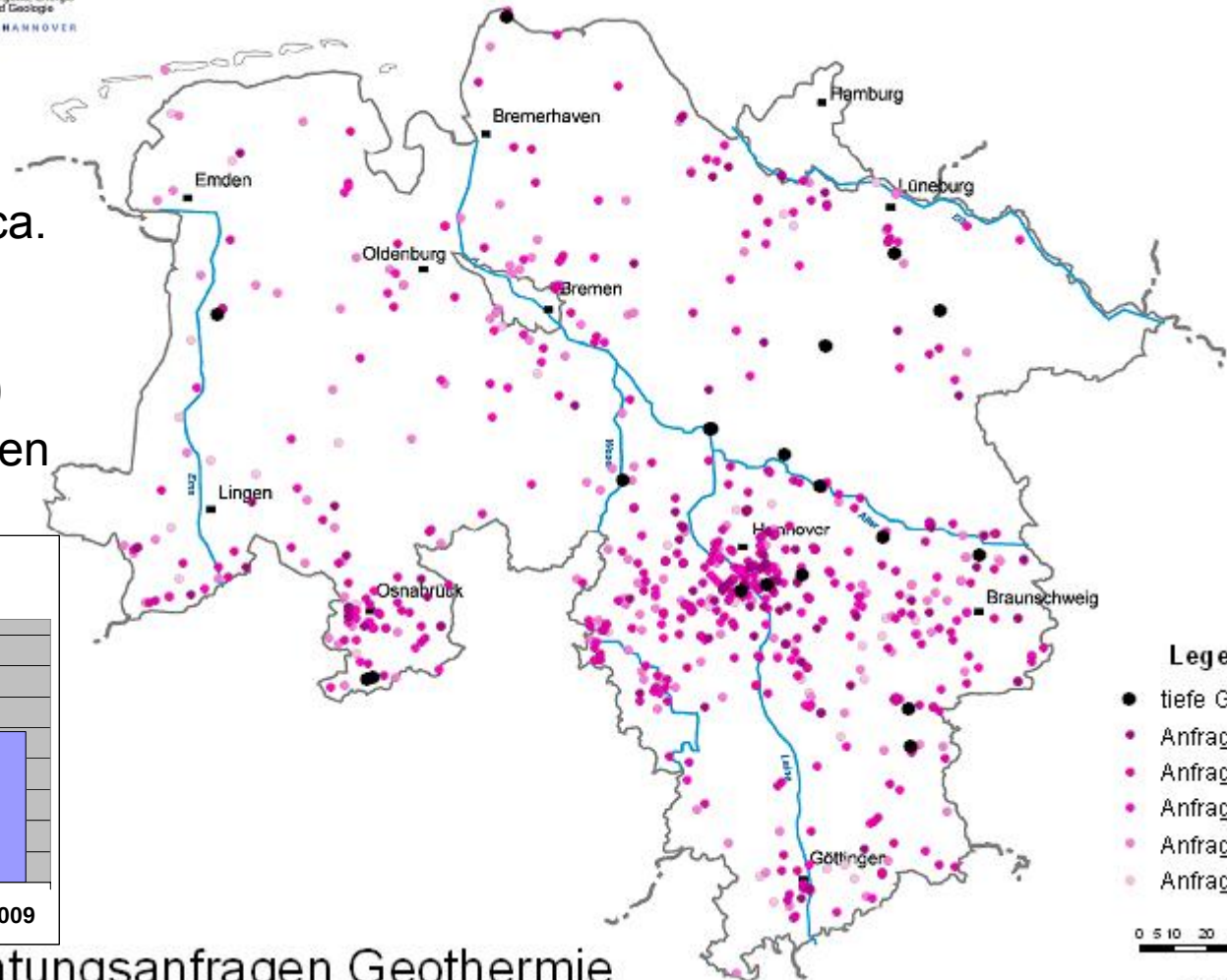
LBEG Landesamt für
Bergbau, Energie
und Geologie
GEOZENTRUM HANNOVER

In Niedersachsen sind ca.
7000 Erdwärme-
gewinnungsanlagen in
Betrieb hiervon ca. 1000
Erdwärmekollektoranlagen

Geothermische Bohranzeigen



Beratungsanfragen Geothermie



Legende

- tiefe Geothermie
- Anfragen 2009
- Anfragen 2008
- Anfragen 2007
- Anfragen 2006
- Anfragen 2005

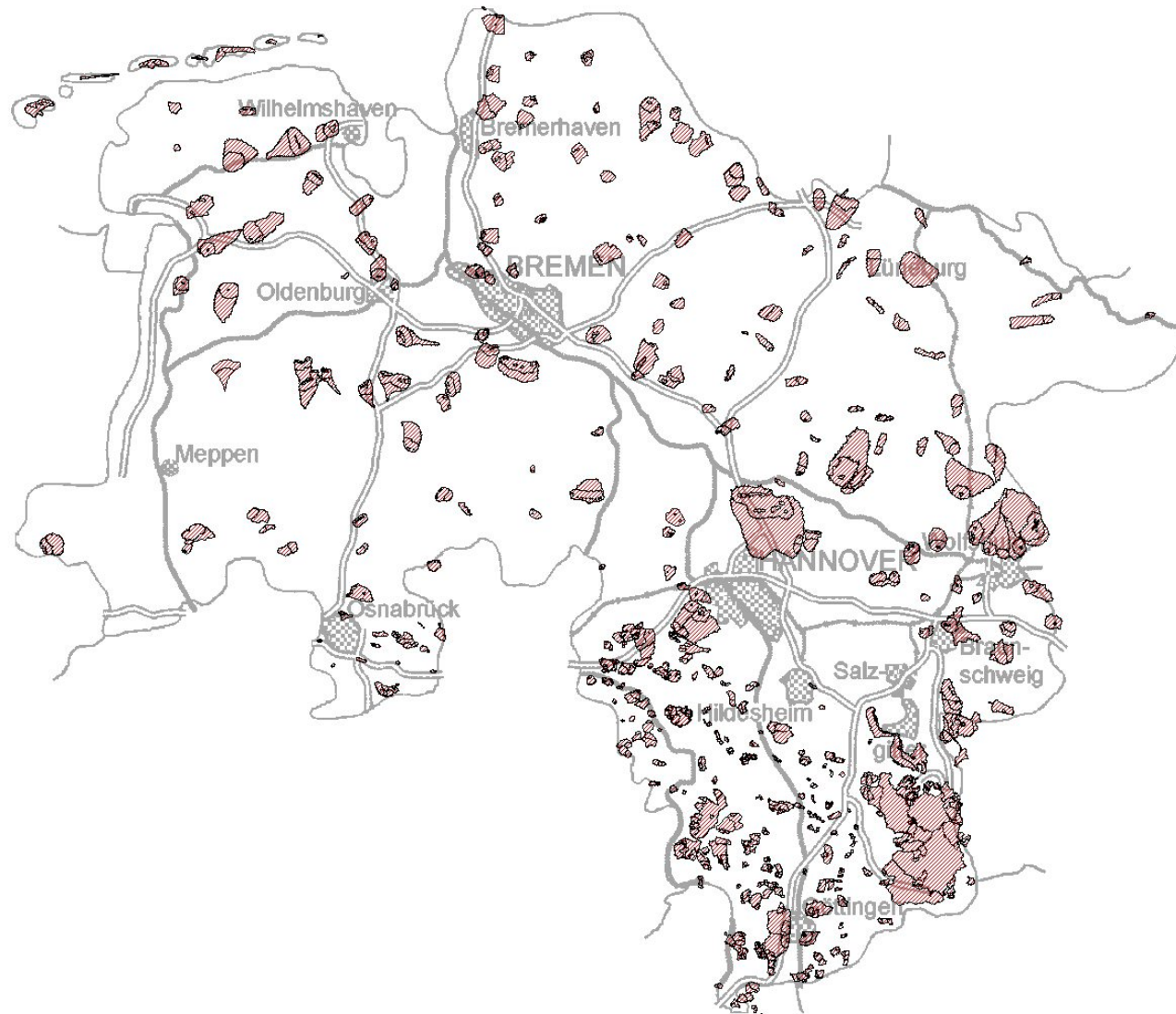
0 5 10 20 30 40 Kilometer

Stand: 01.08.2009



Status Geothermie und Grundwasserschutz

Bestand an Schutzgebieten in Niedersachsen



Ca. 12% der Landesfläche
Niedersachsens bestehen
aus
Trinkwasserschutzgebieten

Ca. 38% der Landesfläche
Niedersachsens sind
Trinkwasser-, Heilquellen-
und Vorranggebiete für die
Trinkwassergewinnung
(LRÖP)



Status Geothermie und Grundwasserschutz

Anforderungen der Grundwassernutzung/geothermischen Nutzung

Anforderungen Grundwassernutzung:

Keine kurzfristigen Beeinträchtigungen der Wasserqualität

Keine langfristigen Veränderungen der Wasserqualität

Erhalt von Grundwasser schützenden Deckschichten und stockwerkstrennenden Schichten

Erhalt der Förderstandorte (Brunnen, Aufbereitungsanlagen) keine Verlagerung der Fördergebiete

Anforderungen Geothermie:

Wirtschaftlicher Betrieb einer Erdwärmeanlage (z.B. Sondenlänge optimiert auf die geothermischen Eigenschaften)

Arbeiten mit „Standardprodukten“
genormte Wärmetauschermaterialien,
Standard Verpressmaterialien,
Standard Bohrverfahren

Betriebsmittel (Wärmeträgerflüssigkeiten) die vom Gerätehersteller zugelassen sind

Errichtung der Anlage am Nutzungsstandort (Haus/Siedlung)

Einfaches/zügiges Antrags-/ Genehmigungsverfahren



Status Geothermie und Grundwasserschutz

Konflikt:

- Grundwassernutzung und geothermische Nutzung kann nicht räumlich ausweichen
- Bau und Betrieb einer geothermischen Anlage darf kein Gefährdungspotential für die Grundwassernutzung darstellen
- Einschränkungen an die Ausführung und Betriebsweise einer geothermischen Anlage dürfen diese nicht unwirtschaftlich machen



Befürchtete Probleme durch geothermischen Nutzung

Mögliche kurzfristige Veränderungen der Wasserqualität/quantität durch die Erstellung einer geothermischen Sondenanlage



Quelle: Rumohr (HLUG)

Trübung von
Wasser durch
Suspension
während der
Bohrung



Quelle: Christoph & Martin Runnebaum
trade GbR - Oelshop24

Gefahrstoffe
auf der
Baustelle
(Treibstoff,
Fette, Öle)



artesische
Bohrung/verwilderte
Bohrung

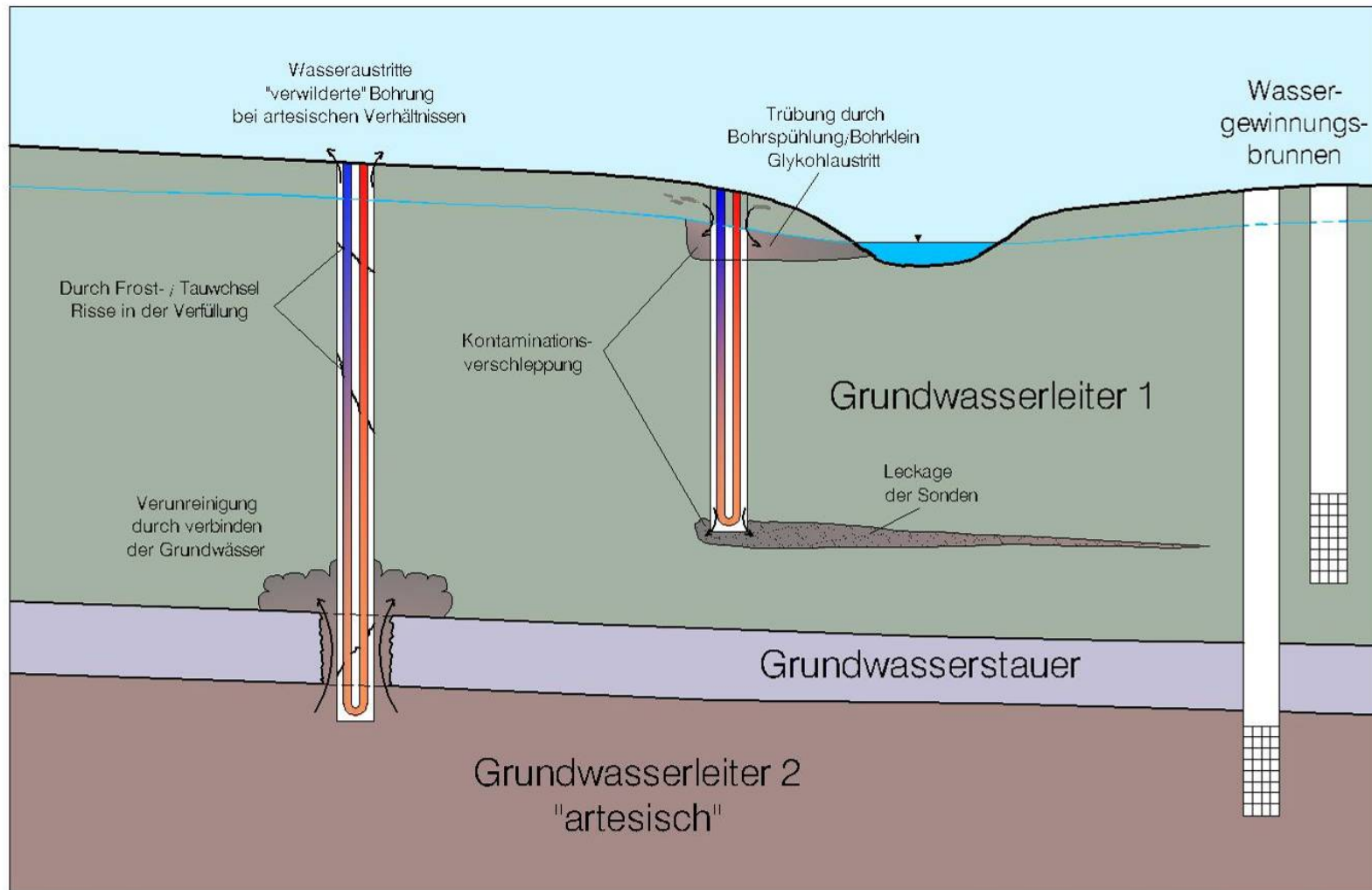


Quelle: Kaido
Kylamees, www.virtualtourist.com



Befürchtete Probleme durch geothermischen Nutzung

Mögliche langfristige Veränderungen der Wasserqualität/quantität durch die Erstellung einer geothermischen Sondenanlage



Befürchtete Probleme durch geothermischen Nutzung

Konzentrationsentwicklung v. Ethylenglykol bei Leckage einer Erdwärmesonde

Freisetzungsszenario:

- Verlauf: instantane punktförmige Freisetzung
- Masse: 180 kg (157 l) Ethylenglykol
- Ort: GW-Oberfläche

Standortdaten

- Aquiferdurchlässigkeit: $1,7 \cdot 10^{-3}$ m/s
- hydr. Gefälle: 1%
- eff. Porosität: 22 %
- Trockenraumdichte: $1,6 \text{ kg/dm}^3$
- Abstandsgeschwindigkeit: 2437 m/a
- Aquifermächtigkeit: 40 m
- C_{org} -Gehalt: 0,1 %
- long. Dispersivität: 10 m
- transversale Dispersivität
 - lateral: 1 m
 - vertikal: 0,1 m

Stoffdaten

Stoff: Monoethylenglykol

Dichte: $1,14 \text{ kg/dm}^3$

Koc-Wert: 0,224 l/kg (n. Episuite/US-EPA)

Retardationsfaktor: 2,63

Ausgangskonzentration: 380 Mio $\mu\text{g/l}$

Halbwertszeit Bioabbau: 14 d

(n.US-EPA)

Bestimmungsgrenze Ethylenglykol: 1mg/l

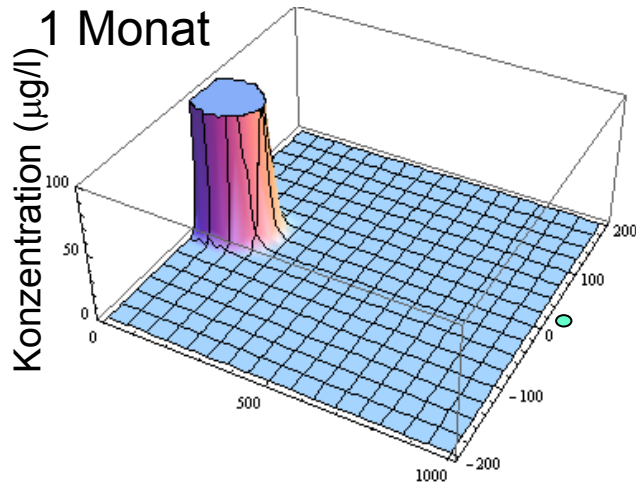
Relevanzschwelle: 100 $\mu\text{g/l}$

Modellierung: L3.2/B. Engeser

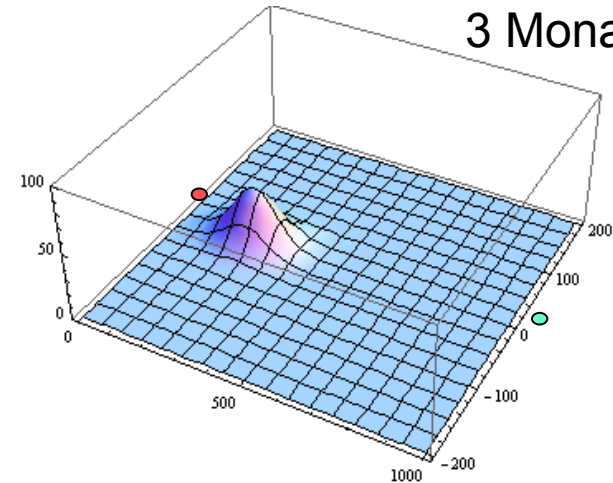
Befürchtete Probleme durch geothermischen Nutzung

Ausbreitung bei Leckage einer Erdwärmesondenanlage

1 Monat

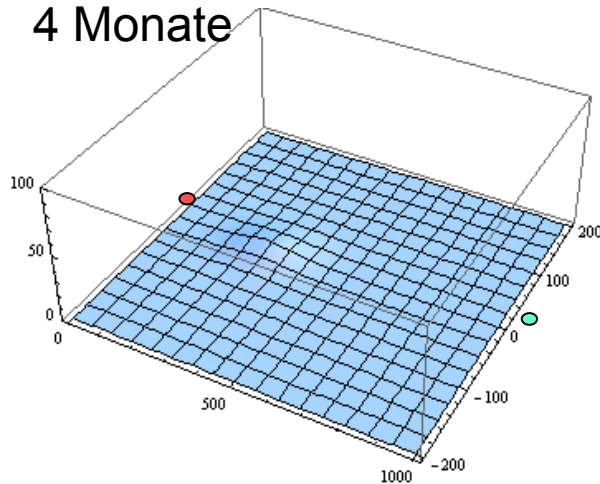


3 Monate

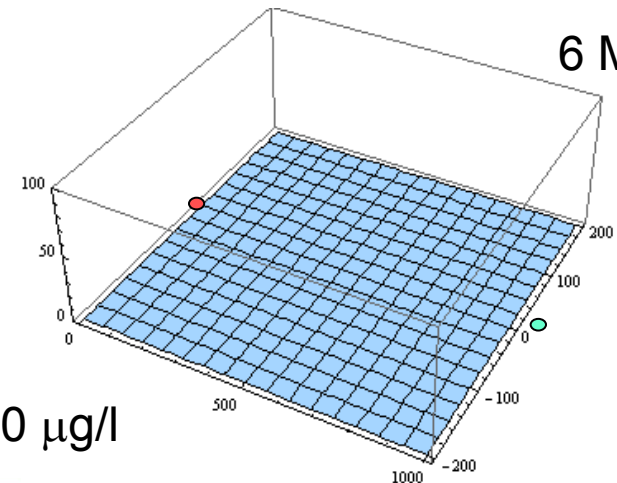


Halbwertszeit Bioabbau
14 d (n.US-EPA)

4 Monate



6 Monate

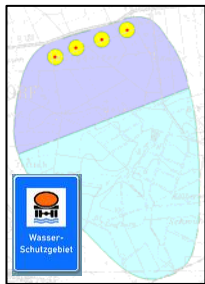


- Eintrittspunkt
- Brunnen

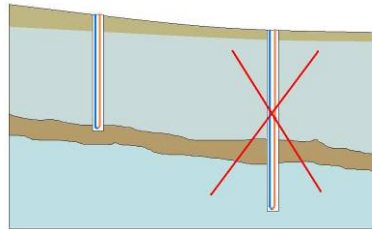
Relevanzschwelle: 100 µg/l

Mögliche Regelungen/Auflagen in Schutzgebietsbereichen

Schutzzonen einteilung



Grundwasser stockwerke



Begrenzung der Anlagenanzahl



Zertifizierung von Bohrunternehmen/ gutachterliche Begleitung



Temperaturbegrenzung



Bautypen Einschränkung: Erdwärmekollektor / CO₂ Sonde

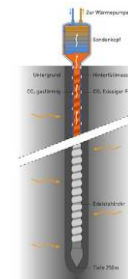
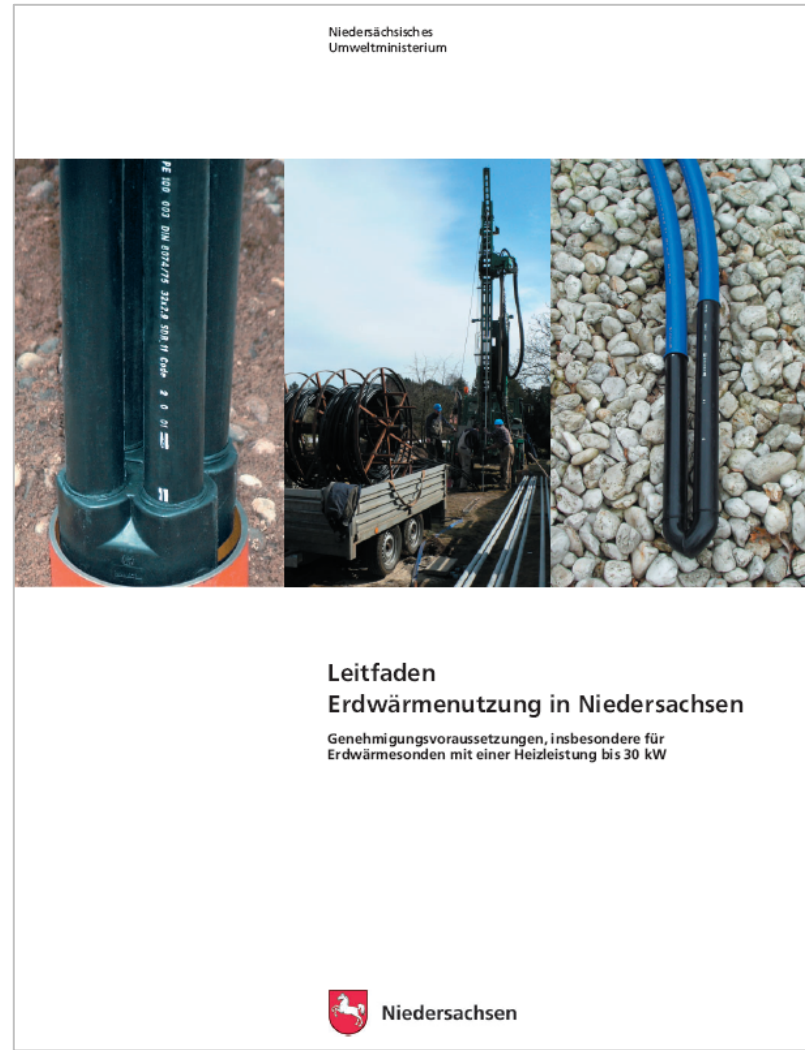


Bild: EnBW Energie Baden-Württemberg AG



Mögliche Regelungen/Auflagen in Schutzgebietsbereichen



Mögliche Regelungen/Auflagen in Schutzgebietsbereichen

Beispiel Trinkwasserschutzgebiet

- Zone I und II – keine Anlagen zulässig
- Zone III bis 1000m Anlagen unter strengen Auflagen möglich (z.B. gutachterliche Begleitung, Tiefenbegrenzung der Bohrung: der über dem für die Trinkwasserversorgung genutzten Grundwasserstockwerk liegende Stauer darf nicht durchteuft werden)
- Zone III: Anlagen möglich, ggfs. Auflagen der unteren Wasserbehörde (z.B. gutachterliche Begleitung, Bohrtiefenbegrenzung, Bautypen Einschränkung etc.)

Mögliche Lösungen zur Koexistenz:

- Bei Neubaugebieten Festlegung der geothermischen Nutzung im F/B-Plan, (z.B. nur Kollektor/Sonde, welche Betriebsmittel, Bohrtiefenbegrenzung, Anzahl der Sonden im Neubaugebiet etc.)
- Fachbehörden können die Möglichkeiten der Auflagen entsprechend den lokalen Gegebenheiten festlegen.



Mögliche Regelungen/Auflagen in Schutzgebietsbereichen

Beispiel Heilquellenschutzgebiet

- Andere Anforderungen da:
 - meist Kluft-/Karstwasserleiter mit wenig bekanntem Einzugsgebiet
 - Fördervolumina deutlich geringer als in der Trinkwassergewinnung
 - Sensibles Strömungsregime kann durch Bohraktivitäten gestört werden

Mögliche Lösungen zur Koexistenz:

- Teufenbegrenzung der Geothermie auf oberflächennahe Bereiche
- Abstand von Bohrungen zur Quelle müssen groß sein, entsprechend lokalen Gegebenheiten sinnvollen Sicherheitsabstand einhalten



Mögliche Regelungen/Auflagen in Schutzgebietsbereichen

Beispiel Mineralwassergewinnung

- Andere Anforderungen da:
 - Gemäß der MTV sind besondere Anforderungen zu erfüllen:
 - Mineralwasservorkommen muss vor Verunreinigungen geschützt sein,
 - Stoffe anthropogener Herkunft dürfen auf Grund des Gebots der ursprünglichen Reinheit nicht enthalten sein
 - Zusammensetzung, Temperatur und wesentliche Merkmale im Rahmen natürlicher Schwankungen müssen konstant bleiben
 - Schutz von Mineralwasservorkommen vor Gefährdungen durch Erdwärmenutzung analog des Schutzzonenkonzeptes bei Trinkwasser-/Heilquellenschutzgebieten besteht nicht



Mögliche Regelungen/Auflagen in Schutzgebieten

Beispiel Mineralwassergewinnung

Mögliche Lösungen zur Koexistenz:

- **Schutzbereiche** angepasst an die örtlichen Gegebenheiten (detaillierte Erkundung des Einzugsgebietes der Mineralwasserbrunnen) in Abstimmung mit den Unteren Wasserbehörden **ausweisen** z.B.:
 - Innerer Mineralwasserschutzbereich: Bis 100m Verbot von EWS
 - Äußerer Mineralwasserschutzbereich 100m bis Einzugsgebietsgrenze:
Bau und Betrieb von EWS unter Auflagen zulässig
 - 1) Abstand 100m bis 1000m zum Förderbrunnen (z.B. Wärmeträgermedium Wasser)
 - 2) Abstand 1000m bis Einzugsgebietsgrenze: Verwendung von anorganischen nicht wassergefährdenden Wärmeträgermitteln (CaCl_2 und CO_2)
 - A) mit bindigen Deckschichten: Bohrtiefenbeschränkung auf Einbindetiefe bis max 10m über der Basis der bindigen Deckschichten des Entnahmestockwerkes
 - B) ohne bindige Deckschichten: keine Bohrtiefenbeschränkung
Begleitung vom Sondenbau im Einzugsbereich der Mineralwassergewinnung durch Fachgutachter des Mineralwasserunternehmens



Grundwasserschutz und Erdwärmekollektoren

z.Zt. Keine Anzeige-/Genehmigungspflicht in Niedersachsen, da die Einbindetiefe von max. 4-5m gering ist und mindestens 1m oberhalb des Grundwasserspiegels erfolgen soll, so dass im Falle einer Leckage keine bzw. eine nur sehr geringe Gefahr der Grundwasserkontamination besteht.

Änderung dieser Verfahrensweise sinnvoll? – Anzeigepflicht auch für Kollektoren, da

- 1) Zuordnung bei nicht eindeutigen Bauformen (Körbe, Spiralkollektoren, Schräg-/Radialsonden, etc.) leichter, wenn auch Kollektoren erfasst werden.



Quelle: Rehau



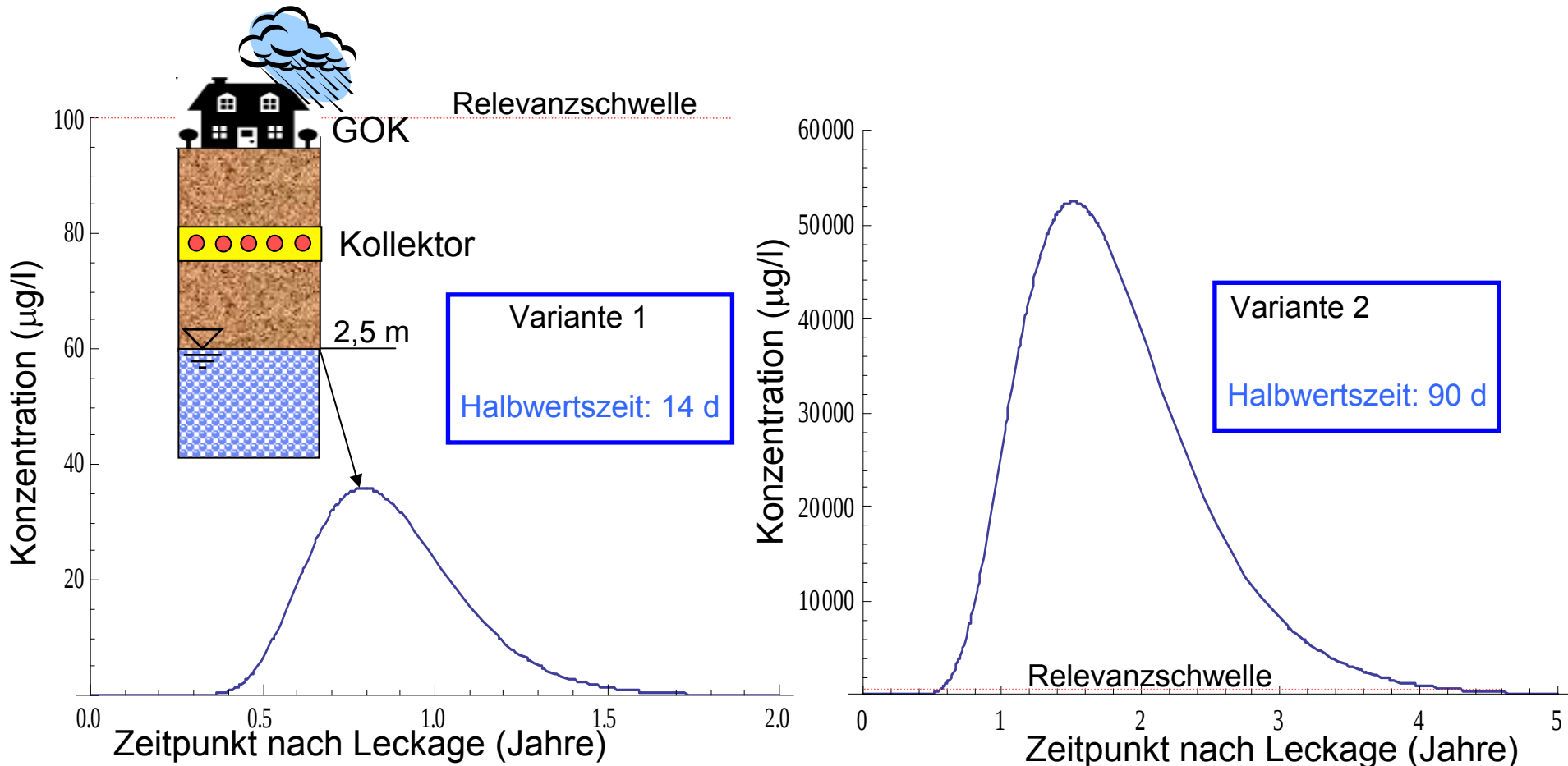
Quelle: Betatherm



- 2) Grundwasserflurabstand dem Bauherren oft nicht bekannt, Fachkompetenz (UWB, Gutachter) am Projekt i.d.R. nicht beteiligt ist

Grundwasserschutz und Erdwärmekollektoren

Konzentrationsverlauf an der Grundwasseroberfläche bei Leckage eines Erdwärmekollektors in der ungesättigten Zone
Sickerwasserprognose (1D konservativ)



Fazit:

- Grundwasserschutz und geothermische Nutzung ist vereinbar, je besser die Kenntnis des Untergrundaufbaus, um so effizienter können beide Nutzungen nebeneinander eingesetzt werden
- Gefährdungspotential durch Leckagen von Sondenanlagen gering, wenn ein entsprechender Abstand zu Förderbrunnen eingehalten wird
- Gefährdungspotential von Erdwärmekollektoren ist deutlich geringer als von Sonden, dieses wird maßgeblich von der ungesättigten Zone gewährleistet
- Anzeigepflicht für Kollektoren empfehlenswert um den notwendigen Sicherheitsabstand zur Grundwasseroberfläche zu gewährleisten

