



Fachgespräch Erdwärmennutzung in Hessen
18.09.2014, Idstein

Überarbeitung des Merkblatts zu den wasserrechtlichen Anforderungen an Anlagen zur Gewinnung oberflächennaher Erdwärme in Nordrhein-Westfalen

Dr. Michael Eisele

Fachbereich 52 / Grundwasser, Wasserversorgung,
Trinkwasser, Lagerstättenabbau
Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz
(LANUV NRW), Düsseldorf



INHALT

- **Veranlassung**
- **Zielsetzung**
 - Gegenstand, Adressaten, Zielsetzung des Merkblattes
- **Fachliche Grundlagen**
 - Auswirkungen geothermischer Vorhaben
 - Rechtliche Grundlagen / Wasserrechtliche Einstufung
- **Aktualisierung des Merkblatts**
 - Beteiligte, Vorgehensweise, Diskussionsprozess
 - Zwischenstand der Merkblattaktualisierung:



Veranlassung

LUA-Merkblatt 48, „Wasserwirtschaftliche Anforderungen an die Nutzung von oberflächennaher Erdwärme“ , Stand 2004

→ Überarbeitungs- und Aktualisierungsbedarf !

aufgrund

- neuer Erkenntnisse zu Materialien, Schadensfällen und Ursachen; neue Techniken
- Weiterentwicklung der hydrogeologischen Standortinformationen für Behörden u. Planer
- Änderungen rechtliche Grundlagen
- Konkretisierungsbedarf aus Sicht der zuständigen Wasserbehörden
- Harmonisierung der Anforderungen in NRW sowie in den verschiedenen Bundesländern



Zielsetzung

Aktualisiertes Merkblatt „Wasserwirtschaftliche Anforderungen an Anlagen zur Nutzung von oberflächennaher Erdwärme“

Gegenstand

- Erdwärmesonden, Grundwasser-Wärmepumpen, Erdwärmekollektoren weitere flachgründige Techniken,

Adressaten

- Zuständige (Wasser-)Behörden, Antragsteller, Planer

Zielsetzung

- Vermeidung von Grundwasser- und Trinkwasserbelastungen
- Informationsgrundlage und Entscheidungshilfe für Behörden
- Planungshilfe für Antragsteller und Bohrfirmen
- Harmonisierung der wasserwirtschaftlichen Vorgaben in NRW



Fachliche Grundlagen: Auswirkungen geothermischer Vorhaben

Festgestellte Auswirkungen auf das Grundwasser

- **Geohydraulische Auswirkungen:** Anhebung Grundwassers, Artesischer Austritt, Verbindung Grundwasserstockwerken
- **Hydrochemische Auswirkungen** auf/durch Mischung/Ausfällung, Lösung/Mobilisierung, St
- **Thermische Auswirkungen:** a) Erwärmung/Regelbetrieb, b) bei nicht bedarfsgerechter Auslegung der Anlage
- **Biologische Auswirkungen** auf/durch das Grundwasser: Fouling, Scaling, Ausfällung, Verkeimung

Grundlage:

Fachbericht der Bund/Länderarbeitsgruppe der Staatlichen Geologischen Dienste (BLA-GEO): „Fachbericht zu bisher bekannten Auswirkungen geothermischer Vorhaben in den Bundesländern“. BLA-GEO, Wiesbaden, 02/2011.

Auswirkungen auf den Untergrund

- Hebungen infolge Quellvorgängen, Mineralumbildung; Vereisung
- Suffosion, Verbruch, Einbruch, Setzung

Auswirkungen auf die Umwelt

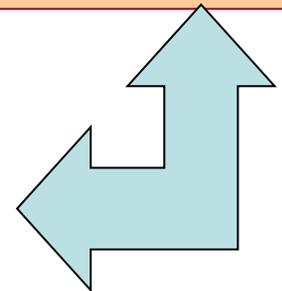
- Verschmutzungen von Oberflächengewässern
- Auswirkungen auf Grundstücke/Gebäude und infrastrukturelle Einrichtungen
- Ausgasung aus gasführendem Gestein

Auswirkungen auf die Anlagentechnik

- Gasdiffusion in PE-Sonde, Verockerung bei Schluckbrunnen, Vereisung, etc.

Viele Wechselwirkungen:

Auswirkungen auf das Grundwasser und die Umwelt stehen in fast allen Fällen in Zusammenhang mit Störungen des Bau-/Anlagenbetriebes.



Fachliche Grundlagen: Auswirkungen geothermischer Vorhaben

Festgestellte Auswirkungen auf das Grundwasser

- **Geohydraulische Auswirkungen:** Anhebung/Absenkung des Grundwassers, Artesischer Austritt, Verbindung von Grundwasserstockwerken
- **Hydrochemische Auswirkungen** auf/durch das Grundwasser: Mischung/Ausfällung, Lösung/Mobilisierung, Stoffeintrag
- **Thermische Auswirkungen:** a) Erwärmung/Abkühlung bei Regelbetrieb, b) bei nicht bedarfsgerechter Auslegung der Anlage
- **Biologische Auswirkungen** auf/durch das Grundwasser: Fouling, Scaling, Ausfällung, Verkeimung

Auswirkungen auf den Untergrund

- Hebungen infolge Quellvorgängen, Mineralumbildung; Vereisung
- Suffosion, Verbruch, Einbruch, Setzung

Auswirkungen auf die Umwelt

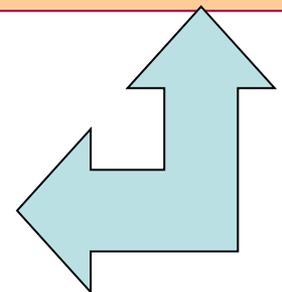
- Verschmutzungen von Oberflächengewässern
- Auswirkungen auf Grundstücke/Gebäude und infrastrukturelle Einrichtungen
- Ausgasung aus gasführendem Gestein

Auswirkungen auf die Anlagentechnik

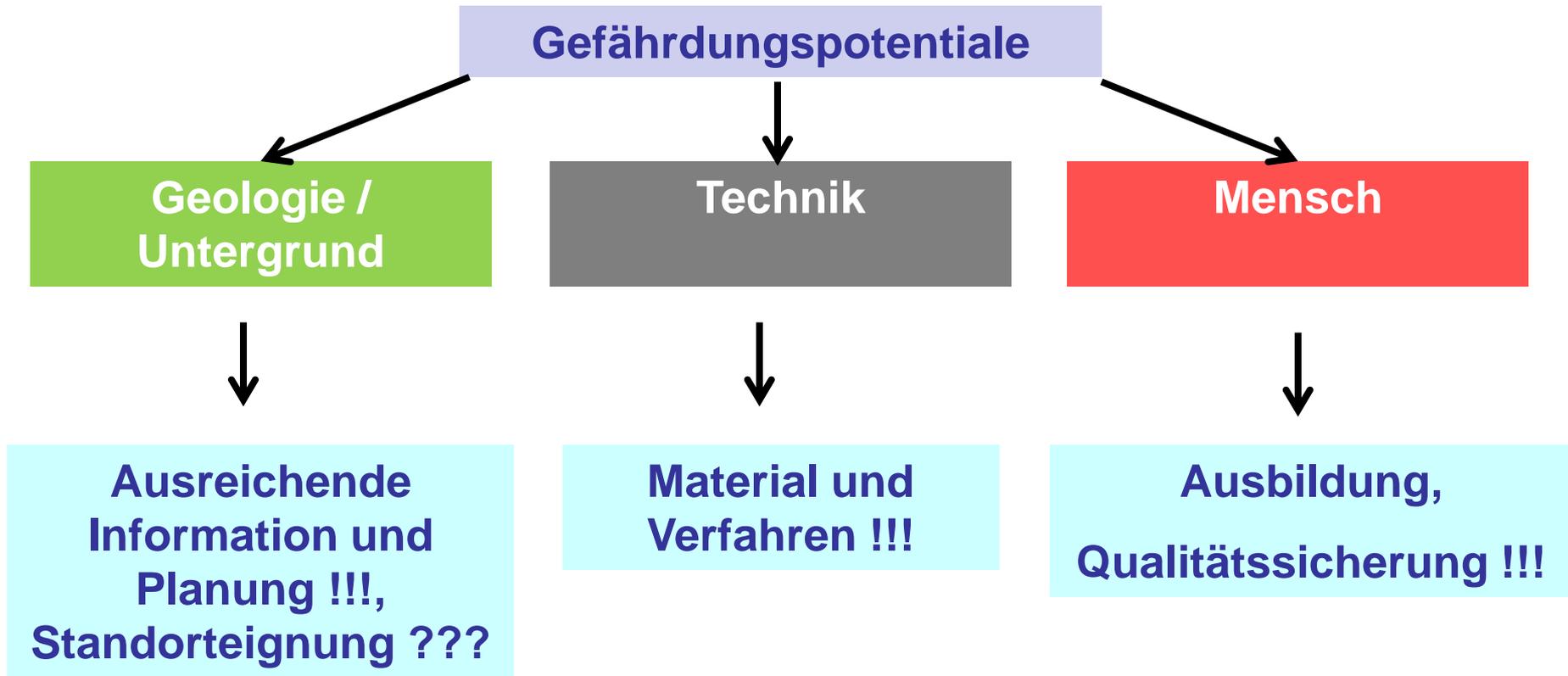
- Gasdiffusion in PE-Sonde, Verockerung bei Schluckbrunnen, Vereisung, etc.

Viele Wechselwirkungen:

Auswirkungen auf das Grundwasser und die Umwelt stehen in fast allen Fällen in Zusammenhang mit Störungen des Bau-/Anlagenbetriebes.



Fachliche Grundlagen: Auswirkungen geothermischer Vorhaben



Rechtliche Grundlagen - Wasserrechtliche Einstufung

- Erdwärmesonden (EWS) und Wasser-Wasser-Wärmepumpen (WWP) stellen **grundsätzlich einen Eingriff** in den Wasserhaushalt dar (Benutzung nach § 9 Abs.1 WHG).
- Benutzungstatbestand: Die Errichtung und der Betrieb sind deshalb an wasserrechtliche Anforderungen gebunden --> **wasserrechtliche Erlaubnis** erforderlich!
- Flachgründige Erdwärmeanlagen: Anlagen mit Abstand < 1 m zum höchsten Grundwasserstand: Benutzung nach § 9 Abs.1 WHG; Anlagen in Trink- und Heilquellenschutzgebieten: Benutzung nach § 9 Abs.2 WHG
- Die Entscheidung über die Zulassung und ggf. Nebenbestimmungen sind Sache der **zuständigen unteren Wasserbehörden** (Kreise und kreisfreie Städte).
- **Allgemeine Vorgaben sind Ländersache.**



Aktualisierung des Merkblatts

Arbeitsgruppe zur Überarbeitung des Merkblattes → Sog. „Behörden-AK“

Beteiligte: Vertreter der unteren und oberen Wasserbehörden, Geologischer Dienst, Bergbehörde (Abt.6 BR Arnsberg), Energieagentur NRW, Vertreter Wasserversorger, Vertreter Naturschutz; LANUV (+FB 37/Klimaschutz)

Leitung: LANUV (FB 52/Grundwasserschutz)

Zeitplan und Vorgehensweise:

April – Dezember 2013: monatliche Fachgespräche (Schwerpunktthemen)

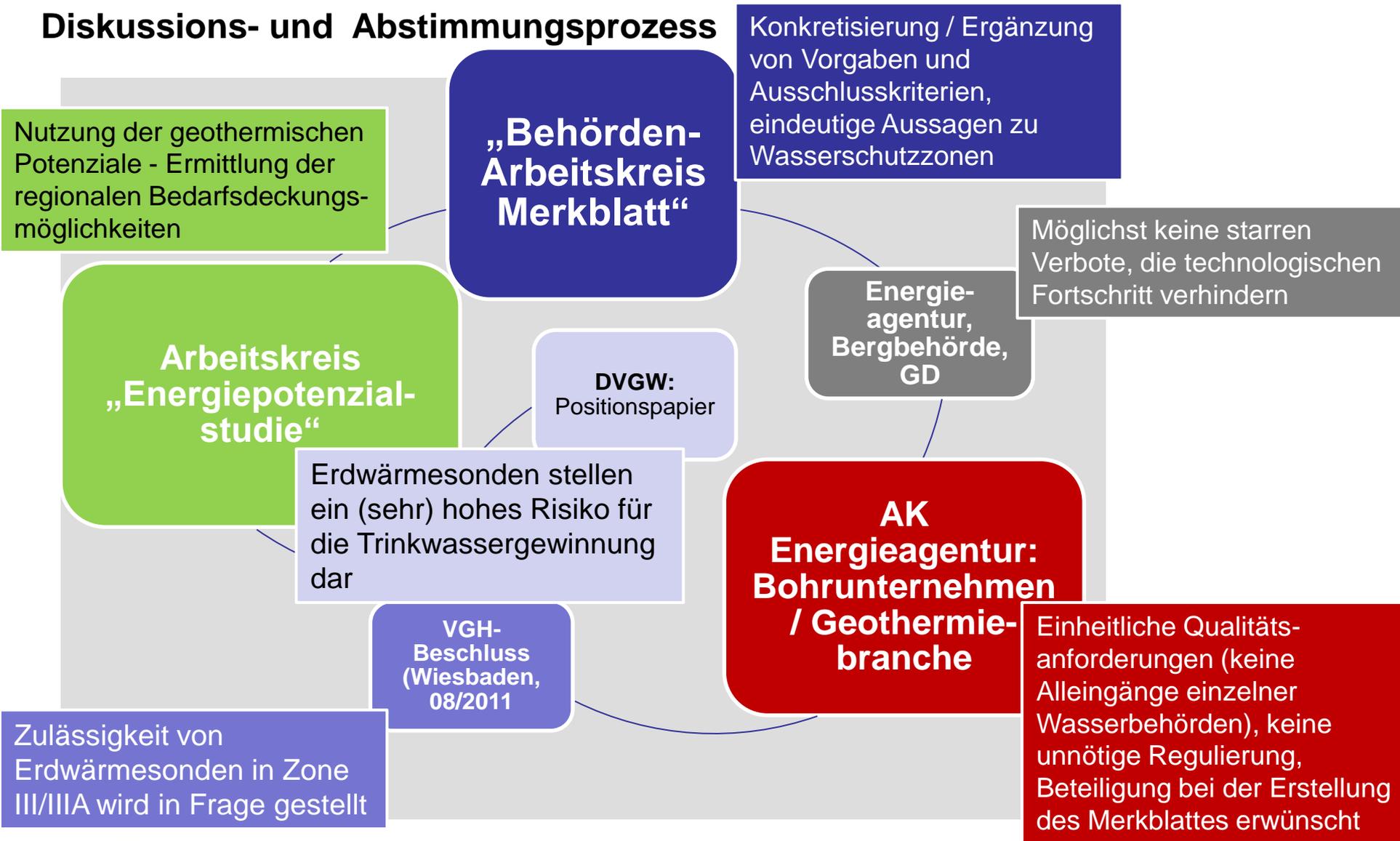
- Sammeln Änderungs-/Ergänzungsbedarf, Diskussion Änderungsinhalte, allg. Informationsaustausch (bisheriger Vollzug, technische Fragen)
- Erstellung Merkblatt (1. Entwurf für Erdwärmesonden),

Januar 2014 bis aktuell:

- Abstimmung mit Branchenvertretern
- Erstellung Musterantrag, Musterbescheid
- Erstellung Merkblatt (2. Entwurf für Erdwärmesonden; 1 Entwurf für andere Techniken)

Aktualisierung des Merkblatts

Diskussions- und Abstimmungsprozess



Aktualisierung des Merkblatts: Zwischenstand

Standortbedingungen für Erdwärmesonden:

Generelle Standortinformationen

- Informationen zu Untergrundverhältnissen (Geologie, Hydrogeologie, Potentielle Entzugsleistung usw.) müssen vorab beschafft werden und mit dem Erlaubnis Antrag vorgelegt werden

Bohrtiefe

- Wird standortspezifisch festgelegt
- Durchteufen von Grundwasserstockwerkstrennenden Schichten nur im Ausnahmefall (Einzelfallentscheidung ggf. mit zusätzlichen Nebenbestimmungen)



Aktualisierung des Merkblatts: Zwischenstand

Standortbedingungen für Erdwärmesonden:

Gefährdungspotentiale des Untergrunds

- Gebiete mit tages- und oberflächennahen Altbergbau, aktuellem Berg- bzw. Tagebau sowie Altablagerungen oder Altstandorte
- Gebiete mit geologische Risiken (bspw. Gasvorkommen im Untergrund, Druckunterschiede, artesisch gespannte Grundwasserleiter, aggressive Grundwässer, Karstgestein, quellfähige Gesteine)
- Generelle Prüfung der Gefährdungspotentiale des Untergrunds durch die Genehmigungsbehörde
- Ggf. Beteiligung des GD oder der BR Arnsberg (Bergbehörde) erforderlich
- Gefährdungspotentiale des Untergrunds führen ggf. zu Bohrtiefenbegrenzungen, zusätzlichen Nebenbestimmungen oder sind Ausschlusskriterien



Aktualisierung des Merkblatts: Zwischenstand

Standortbedingungen für Erdwärmesonden:

Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebiete:

- **Verbot in Zonen I + II** (+unmittelbarer Nahbereich von WVA, MQ, HQ ohne Schutzgebiet)
- **In Zonen III/IIIA**
 - In der Regel unzulässig; Genehmigung nur im Sinne einer Ausnahme („Risikoausschlussprinzip“)
 - Voraussetzung für die Zulassung ist eine Einzelfallprüfung durch die Wasserbehörde
 - folgende allgemeine (Mindest-)Vorgaben:
 - Kein Einsatz von wassergefährdenden Stoffen
 - Kein Durchteufen von Grundwasserstockwerkstrennenden Schichten, keine Georisiken
 - ggf. Überwachung bei Errichtung (unabhängiger Hydrogeologe vor Ort)



Aktualisierung des Merkblatts: Zwischenstand

Standortbedingungen für Erdwärmesonden:

Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebiete:

▪ Weitere Zonen (Zonen IIIB,C,):

- Voraussetzung Einzelfallprüfung; ggf. strengere Regelungen der Schutzgebiets-VO
- Verbot oder ggf. Bohrtiefenbegrenzung möglich (standortabhängig!)
- Ggf. Beschränkungen z.B. bei hohem Siedlungsanteil, sensibler Grundwasserüberdeckung, etc.
- Weitere Nebenbestimmungen möglich (Verzicht auf wassergefährdende Stoffe; Materialien; Sicherheitseinrichtungen)

Einzugsgebiete von Anlagen zur Gewinnung von Trink-, Heil- und Mineralwasser ohne festgesetztes Schutzgebiet

- Prüfung durch Genehmigungsbehörde ob Anlagen beeinflusst werden können
- Es gelten dann die für die Weiteren Zonen genannten Anforderungen



Aktualisierung des Merkblatts: Zwischenstand

Wasserwirtschaftliche Anforderungen bei Erdwärmesonden :

Anlagenplanung :

▪ Bemessung:

- Grundlagen der Bemessung (Wärmebedarf, Heizleistung, erforderliche Sondenlänge) müssen mit Antrag vorlegt werden
- Bei Anlagen > 30 kW muss die korrekte Anlagendimensionierung durch Berechnung (z. B. EED) nachgewiesen werden (Grenzen der Temperaturveränderung im Untergrund entspr. VDI 4640)

▪ Zulässiger Temperaturbereich

- Schäden an frost-/tauwechsel-empfindlichen Verpressmaterialien, der Bohrlochwand oder im Kontaktgestein müssen ausgeschlossen sein: Temperaturuntergrenze des Wärmeträgermediums im Spitzenlastfall -3°C im Sondenvorlauf (Anlehnung Schweizer SIA-Norm)
- Kontrolle im Betrieb durch Temperaturwächter.
- Ausnahmeregelung möglich bei Nachweis, dass keine Schäden auftreten können



Aktualisierung des Merkblatts: Zwischenstand

Wasserwirtschaftliche Anforderungen bei Erdwärmesonden :

Anlagenplanung :

▪ Mindestabstände

- Mindestabstand zwischen Sonden (6m) und zu Nachbargrundstücken (3m)
- Empfohlen werden höhere Abstände (bei Sonden > 50 m, in Schutzgebieten, Anlagen zur Kühlung, Wärmespeicherung)
- Es muss die Beeinflussung anderer Nutzungen geprüft werden
- Behörde kann ggf. höhere Abstände fordern (bspw. in Schutzgebieten, bei Gefahr der Summierung von Temperatureffekten)
- Bei großen Anlagen > 30 kW werden die notwendigen Abstände auf Basis standortspezifischer Berechnungen (s.o.) ermittelt



Aktualisierung des Merkblatts: Zwischenstand

Wasserwirtschaftliche Anforderungen bei Erdwärmesonden :

Bohrung / Einbau der Sonden

- **Qualifikation der ausführenden Unternehmen**
 - Zertifizierung nach DVGW-Arbeitsblatt W120, zukünftig DVGW-Arbeitsblatt W120-2 oder gleichwertig
 - Personalanforderungen nach DVGW-Arbeitsblatt W120-2
 - Spezifizierung der Qualifikationsanforderungen an das Fachpersonal auf der Baustelle (Bohreräteführer)
- **Bohrarbeiten**
 - An Geologie angepasstes Bohrverfahren und Bohrgerät (DVGW-Regelwerk, DIN 18301, DIN 18302)
 - Bohrlochdurchmesser in Abhängigkeit des anstehenden Gesteins: zu beachten Mindestgröße für Ringraum ca. 30 mm)
 - Dokumentation der Bohrung: Schichtenverzeichnis gemäß EN ISO 14688-1, EN ISO 14688-2 und EN ISO 14689-1 (muss Behörde vorgelegt werden)

Aktualisierung des Merkblatts: Zwischenstand

Wasserwirtschaftliche Anforderungen bei Erdwärmesonden :

Bohrung / Einbau der Sonden

▪ Erdwärmesonden: Material / Verarbeitung

- Mindestens PE 100, SDR 11, bei Verwendung wassergefährdender Stoffe HD-Werkstoffe (bspw. PE 100-RC)
- Nachweis der Eignung der Sonde durch Werkszeugnis nach DIN / EN 10204 2.2, zusätzlich externe Zertifizierung
- werkseitig geschweißter Sondenfuß
- Druckprüfung des Sondenfußes mit Anschlüssen an die Sondenrohre

▪ Sondeneinbau

- Einbringen von der Sonde von Haspel,
- Mindestgröße für Ringraum ist zu beachten
- Druck- und Durchflussprüfung ist durchzuführen



Aktualisierung des Merkblatts: Zwischenstand

Wasserwirtschaftliche Anforderungen bei Erdwärmesonden :

Bohrung / Einbau der Sonden

▪ Verpressmaterial

- Druckfestigkeit nach Aushärtung $1 \text{ N} / \text{m}^2$, $kF < 10^{-9} \text{ m/s}$,
Wärmeleitfähigkeit möglichst $> 2 \text{ W/mK}$

▪ Verpressvorgang

- Kennwerte des Herstellers müssen beim Mischungsvorgang eingehalten werden sowie dokumentiert werden
- Für die Kennwerte sind Mindestvorgaben einzuhalten (bspw. Suspensionsdichte $> 1,3 \text{ kg/Liter}$)
- Die Menge und Dichte des Verpressmaterials sind fortwährend zu überprüfen und zu dokumentieren
- Verpressvorgang ist zu dokumentieren (muss Behörde vorgelegt werden)



Aktualisierung des Merkblatts: Zwischenstand

Wasserwirtschaftliche Anforderungen bei Erdwärmesonden :

Bohrung / Einbau der Sonden

- **Druckprüfung der Sonden nach Verpressung**
 - Derzeit Revision der Vorgaben in VDI 4640
 - Entweder direkt nach Verpressung oder nachdem das Verpressmaterial ausgehärtet ist
 - Beachtung des zulässigen Nenndrucks der Sonde

Wärmeträgermedien

- Zugelassen sind nicht wassergefährdende Stoffe sowie Gemische der WGK 1
- Zusatzstoffe: WGK 1 < 5 %, WGK 2 < 1 %
- selbsttätige Überwachungs- und Sicherheitseinrichtungen bei Verwendung wassergefährdender Stoffe
- In Zone III/IIIa von Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebieten keine wassergefährdenden Stoffe



Aktualisierung des Merkblatts: Zwischenstand

Wasserwirtschaftliche Anforderungen bei Erdwärmesonden :

Betrieb

- **Sicherheitseinrichtungen / Störungen**
 - Druckwächter, Temperaturwächter
 - Bei Störungen erfolgt automatische Abschaltung
 - Störungen sind zu melden
- **Regelmäßige Wartung**

Außerbetriebnahme

- Bei vorübergehender Außerbetriebnahme muss die Sonde mit Wasser gefüllt werden
- Bei dauerhafter Außerbetriebnahme muss die Sonde dauerhaft abgedichtet oder rückgebaut werden (Einzelfallentscheidung)
- Maßnahmen sind mit Behörde zu koordinieren



Schlussfolgerungen, Ausblick

- **Das Merkblatt konkretisiert die Zulassungskriterien und wasserwirtschaftlichen Vorgaben für Erdwärmesonden - Teilweise sind auch konkrete technische Vorgaben notwendig**
- **Technischer Fortschritt soll nicht behindert werden: daher kontinuierliche Fortschreibung des Merkblatts sowie Möglichkeit zur Anwendung neuer Techniken im Einzelfall**
- **Überarbeiteter Entwurf für Erdwärmesonden liegt vor: In diesem wurden die Ergebnisse der in den AG geführten Diskussionen und die für den ersten Entwurf eingegangenen Eingaben - soweit möglich - eingearbeitet**
- **Derzeit erfolgt die weitere Abstimmung für den Teil Erdwärmesonden: es besteht noch Abstimmungsbedarf mit MKULNV NRW**
- **Merkblatt für flache Erdwärmeanlagen, Grundwasserwärmepumpen sowie Anlagen zur Kühlung / Wärmespeicherung liegt im ersten Entwurf vor und muss jetzt abgestimmt werden**