

Umgang mit Bohrschlämmen und Abwasser aus Erdwärmesondenbohrungen

Hauptziel

- Umweltgerechte und gesetzeskonforme Entsorgung von Abwasser und Bohrschlämmen aus Erdwärmesondenbohrungen.
- Verhindern von Schäden in Abwassereinigungsanlagen (ARA) und Kanalisationen.
- Verhindern der Beeinträchtigung der Bodenfruchtbarkeit Verhindern von Gewässerverschmutzungen durch Bohrschlämme.

Problemstellung

- Das Abwasser, das beim Bohren von Erdwärmesonden anfällt, enthält in der Regel keine organischen Stoffe und gehört deshalb nicht auf die Kläranlage. Es enthält jedoch mineralische Stoffe in unterschiedlicher Korngrösse, die sich teils leicht absetzen (Sand, Kies, Gesteinsbruchstücke) oder aber schlecht absetzbar sind (Silt, Ton). Schlecht absetzbarer Schlamm gefährdet bei kleineren Kläranlagen die biologische Stufe und die Gärung im Faultrum. Er kann auch zu Sedimentationen in der Kanalisation oder im Vorklärbecken der ARA führen.
- Die Absetzeigenschaften von Bohrschlämmen können kleinräumig markant ändern. Bohrunternehmer, welche ihr vertrautes Einsatzgebiet verlassen, sind sich der veränderten Randbedingungen oft nicht bewusst und können Fehler begehen.
- Abwasser bei Erdwärmesondenbohrungen fällt selten kontinuierlich, sondern meist stossweise an. Auf den Boden ausgebrachter Bohrschlamm kann die Bodenporen verstopfen, womit die Bodenfruchtbarkeit beeinträchtigt wird.

Allgemeines

- Hauptsächlich werden Rotations-Spülbohrungen mit Stützungsmittel und Druckluftangetriebene Imloch-Hammerbohrungen zum Niederbringen von Erdwärmesondenbohrungen eingesetzt.

- **Die Entsorgung von ungetrennten Bohrschlämmen in die Kanalisation oder in ein Oberflächengewässer (Vorfluter) und das Ausbringen auf landwirtschaftlichen Flächen ist grundsätzlich nicht zulässig.**

1. Bohrschlamm aus Rotations-Spülbohrungen

- Schlämme aus Rotations-Spülbohrungen enthalten in der Regel Bentonit, Additive und Polymere (Stützungsmittel). Damit können sie nur bedingt in Abwasser und entwässerten Bohrschlamm aufgetrennt werden. Bei Rotations-Spülbohrungen fallen in der Regel pro 100 m Bohrung ca. 10 m³ Bohrschlamm/Bohrwasser an, welches in einem Betrieb mit geeigneter aufbereitungsanlage (z.B. Kammerfilterpressen) aufbereitet oder in einer Inertstoff- oder Reaktordeponie entsorgt werden muss. Die Ablagerung in Kiesgruben ist nur gestattet, wenn der Inverkehrbringer die Umweltverträglichkeit des Stützungsmittels nachgewiesen hat. Weiter muss auf der Produkt Etikette oder der Gebrauchsanweisung über diesen umweltgerechten Entsorgungsweg des Bohrschlammes informiert werden und das Stützungsmittel darf die Grundwasser-Qualität nicht nachteilig beeinflussen (z.B. Sauerstoffzehrung).
- Bohrschlamm aus Rotations-Spülbohrungen mit Klarwasser (ohne Bentonit und Stützungsmittel) kann wie Bohrschlamm aus Imloch-Hammerbohrungen behandelt werden.

2. Bohrschlamm aus Imloch-Hammerbohrungen

- Das Material aus Imloch-Hammerbohrungen wird nach Möglichkeit in die Wasserfraktion (Abwasser, siehe Punkt 2.1) und die mineralischen Anteile (entwässertes Bohrschlamm, siehe Punkt 2.2) aufgetrennt. Die Auftrennung erfolgt mit Hilfe eines ausreichend gross dimensionierten Absetzbeckens mit oder ohne Flockungsmittel. Bei Verwendung von Flockungsmitteln ist auf eine Überwachung des pH-Wertes zu achten. Bohrschlämme, die nicht aufgetrennt werden können, sind gleich zu behandeln wie entwässerte Bohrschlämme aus Imloch-Hammerbohrungen (siehe Punkt 2.2).
- Bei Kleinbaustellen (bis 3 Sonden pro EFH oder MFH) wird in der Praxis das direkte Absaugen in einen Tankwagen bevorzugt. Bei hohem Wasseranfall ($> 20 \text{ m}^3$ Klarwasser pro Bohrung) ist eine Auftrennung auf der Baustelle angezeigt.
- Details zu Dimensionierung, Aufstellung und Betrieb von Absetzanlagen sind der Empfehlung SIA 431 „Entwässerung von Baustellen“ zu entnehmen.
- Das allenfalls eingesetzte Flockungsmittel (auf Polyacrylamid-Basis) darf max. 0.1% Restmonomer enthalten, damit der entwässerte Bohrschlamm als unverschmutzter Aushub ($< \text{U-Wert}$) beurteilt werden darf (vgl. BAFU-Empfehlung „Entsorgung von Aushub-, Abraum- und Ausbruchmaterial, das mit Flockungsmitteln versetzt ist“ vom November 2001).

2.1 Entsorgung des Abwassers:

- Es bestehen die folgenden Entsorgungsmöglichkeiten (Anforderungen siehe Anhang 1):

1. Priorität: **VERSICKERUNG**¹

- Versickerung über die belebte Bodenschicht
oder

2. Priorität: **EINLEITUNG**

- Einleitung in Kanalisation

Zusätzliche Option: Transport zu einer stationären Anlage mit Abwasservorbehandlung (bei Kieswerk oder Steinverarbeitungsanlage)

- Für die Einleitung in ein Gewässer (Vorfluter) und teilweise für die Versickerung ist eine Bewilligung der kantonalen (teils kommunalen) Fachstelle notwendig. Für die Einleitung in die Schmutzwasserkanalisation ist die kantonale Fachstelle bzw. der Kanalisationseigentümer zu kontaktieren. Die Vorgaben der GSchV gemäss Anhang 2 Ziffer 11 Abs. 2 und Ziffer 21 Abs. 4 und 5, Anhang 3.2 Ziffer 2 und Anhang 3.3 Ziffer 23 müssen erfüllt sein.

¹ Bei Versickerung ist ein minimaler Abstand zum Höchstgrundwasserspiegel von 1.0 m einzuhalten.

2.2 Verwertung / Entsorgung der entwässerten Bohrschlämme:

- Der entwässerte Bohrschlamm aus Imloch-Hammerbohrungen muss in einem Betrieb mit geeigneter Aufbereitungsanlage (z.B. Kammerfilterpresse) aufbereitet oder in einem Kieswerk (Schlammweiher), einer Kiesgrube oder in kleinen Mengen in einer Inertstoffdeponie (Typ für unverschmutzten Aushub) entsorgt werden. Untersuchungen haben gezeigt, dass entwässertes Bohrschlamm aus Imloch-Hammerbohrungen als unverschmutzt beurteilt werden kann.

2.3 Verwertung / Entsorgung von ungetrennten Bohrschlämmen:

- Ungetrennte Bohrschlämme (z.B. mit Mergelmaterial, welche aufgrund der Zusammensetzung nicht genügend getrennt werden können) sind gleich zu behandeln wie entwässerte Bohrschlämme aus Imloch-Hammerbohrungen (siehe Punkt 2.2).

Rechtliche und weitere Grundlagen

- Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG) Art. 30e Abs.1, Art. 33 Abs. 2
- Gewässerschutzgesetz (GSchG) Art. 6, 7 und 9
- Gewässerschutzverordnung (GSchV) Art. 6 – 10, Anhang 3
- Technische Verordnung über Abfälle (TVA) Anhang 1 und 3
- Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo) vom 1. Juli 1998, Stand 1. Juli 2008
- Empfehlung SIA 431: Entwässerung von Baustellen
- BAFU-Vollzugshilfe „Wärmenutzung aus Boden und Untergrund“, Bern, 2009
- BAFU-Empfehlung „Entsorgung von Aushub-, Abraum- und Ausbruchmaterial, das mit Flockungsmitteln versetzt ist“, November 2001

Anhang 1: Wichtige Anforderungen an das einzuleitende bzw. zu versickernde Abwasser

(gemäss GSchV: Anh. 2 Ziffer 11 Abs. 2, Ziffer 21 Abs. 4 und 5 sowie Anh. 3.2 Ziffer 2 und Anh. 3.3 Ziffer 23)

Anforderungen an die VERSICKERUNG

Parameter	Versickerung über belebte Bodenschicht *	Versickerung unter Umgehung der belebten Bodenschicht
pH-Wert	6.5 bis 9.0	6.5 bis 9.0
Durchsichtigkeit	nur leicht trüb **	nur leicht trüb **
Gewässerschutzbereich (gemäss Art. 29 GSchV)	in allen Gewässerschutzbereichen möglich	nur im „übrigen Bereich“ möglich
Grundwasserschutzzonen und -areale	nicht zulässig	nicht zulässig

* Belebte Bodenschicht: gewachsener Boden oder bewilligte Versickerungsmulde

** Wenn 1'000 ml behandeltes Bohrabwasser in einen Imhoff-Trichter gefüllt werden und der Gehalt an absetzbaren Stoffen nach 30 Min. Absetzzeit weniger oder gleich 5 ml / Liter beträgt, gilt das Abwasser als „nur leicht trüb“ (vgl. Anhang 2).

Anforderungen an die EINLEITUNG

Parameter	Anforderungen an die Einleitung in die öffentliche Kanalisation / ARA	Anforderungen an die Einleitung in Gewässer (Vorfluter bzw. Regenwasserleitung/Meteorwasser)
pH-Wert	6.5 bis 9.0	6.5 bis 9.0
Durchsichtigkeit	nur leicht trüb **	30 cm nach Snellen, GUS *: 20 mg/l

* GUS: Gesamte ungelöste Stoffe

** Wenn 1'000 ml behandeltes Bohrabwasser in einen Imhoff-Trichter gefüllt werden und der Gehalt an absetzbaren Stoffen nach 30 Min. Absetzzeit weniger oder gleich 5 ml / Liter beträgt, gilt das Abwasser als „nur leicht trüb“ (vgl. Anhang 2).

Allgemeines

- Gemäss Faktenblatt ist die Versickerung bzw. die Einleitung in die Kanalisation von Abwasser aus Imloch-Hammerbohrungen zulässig, wenn dieses Abwasser „nur leicht trüb“ ist (vgl. Anhang 1 dieses Faktenblatts). Die vorliegende Anleitung beschreibt die Methode zur Festlegung des Begriffs "nur leicht trüb", welche zur Bestimmung der Durchsichtigkeit gefordert ist.

Vorgaben

- Eine Gesamtfracht von maximal rund 50 kg Feststoffen, die während der Dauer der Bohrung (1–3 Tage) zur Versickerung oder in die Kanalisation und zur ARA gelangt, ist tolerierbar.
- Erfahrungsgemäss wird bei fachgerechter Behandlung des Abwassers in Absetzbecken im Überlauf die Konzentration an gesamten ungelösten Stoffen (GUS) von 1 g/l unterschritten.

Mit diesen Vorgaben kann in der Regel eine behandelte Abwassermenge von bis zu 50 m³ abgeleitet werden ohne dass:

- bei einer Versickerung die belebte Bodenschicht übermässig befrachtet wird.
- Probleme in der Kanalisation oder in Sonderbauwerken entstehen.
- Probleme im ARA-Betrieb entstehen.
- relevante Entsorgungskosten durch den in der ARA anfallenden Bohrschlamm entstehen.

Vorgehen

Bohrabwasserproben mit Gehalt an absetzbaren Stoffen (Imhoffrichter, 30 Minuten Absetzzeit) von 5 ml/L entsprechen einem Gehalt an gesamten ungelösten Stoffen (GUS) von ca. 1 g/L.

Geltungsbereich

Die Methode gilt für "einfache" Erdwärmesondenbohrungen (Einfamilienhäuser, kleinere Mehrfamilienhäuser). Bei Grossüberbauungen mit Erdwärmesondenfeldern ist die Zulässigkeit der Versickerung oder der Einleitung in die Kanalisation im Einzelfall zu klären.

Methode zur Bestimmung des tolerierbaren Feststoffgehaltes von Abwasser aus Erdwärmesondenbohrungen

- Füllung des Imhoffrichters¹⁾ mit dem zu untersuchenden Bohrabwasser (1000 ml, Entnahme nach dem Absetzbecken); Absetzzeit 30 Minuten.
- Beträgt der Gehalt an absetzbaren Stoffen nach 30 Minuten weniger oder gleich 5 ml/L gilt das Abwasser als "nur leicht trüb" und kann zur Versickerung gebracht oder in Absprache mit dem Klärmeister in die Kanalisation eingeleitet werden.

1) Imhoffrichter SAN 1000 ml Art. 243; Semadeni, Tägelistrasse 35-39, 3072 Ostermündigen; Fr. 40.- pro Stück



Abb. 3: Versuchsanordnung mit Imhoffrichter