



LAND BRANDENBURG

**Richtlinie
des Landesamtes für Bergbau, Geologie
und Rohstoffe**

**Sicherung und Verwahrung von
Filterbrunnen, Fallfiltern
sowie Grundwassermessstellen (SiFi)**

vom  . Dezember 2017

Thiem

A large, stylized handwritten signature in blue ink, consisting of a horizontal line at the top, a vertical line in the middle, and a large loop at the bottom.

INHALTSVERZEICHNIS

1. Geltungsbereich	3
2. Begriffsbestimmungen	3
3. Bewertung der Gefahr für die öffentliche Sicherheit und notwendige Sicherungsmaßnahmen.....	3
4. Rechtsrahmen und Genehmigungserfordernisse	4
5. Geeignete Verfüllmaterialien	6
6. Kontrolle der Versatzsuspension am Einbauort	6
7. Umgang mit Ringräumen.....	7
8. Handlungsanweisung zur Sanierung	7

1. Geltungsbereich

Diese Richtlinie gilt für die Sicherung und Verwahrung von Filterbrunnen, Fallfiltern und Grundwassermessstellen im Braunkohlen- und Sanierungsbergbau des Landes Brandenburg, soweit er dem Geltungsbereich des Bundesberggesetzes (BBergG) unterliegt.

Die Richtlinie findet außerdem entsprechende Anwendung nach § 47 Abs. 4 Ordnungsbüroengesetz (OBG) bei Maßnahmen der Gefahrenabwehr in Bereichen stillgelegter bergbaulicher Anlagen, die nicht mehr der Bergaufsicht unterliegen.

2. Begriffsbestimmungen

Im Sinne dieser Richtlinie gelten die nachfolgenden Begriffe:

Erstsicherung (vorläufige Sicherung) umfasst die Sofortmaßnahmen zur Abwehr von Gefahren für die öffentliche Sicherheit.

Verwahrung ist die Gesamtheit aller Maßnahmen zur dauerhaften Abwehr von Gefahren für die öffentliche Sicherheit durch hergestellte untertägige Aufschlüsse (hier FB, FF und GWM).

Filterbrunnen (FB) wurden in einer großen Anzahl im Bereich der noch aktiven und ehemaligen Braunkohlentagebaue des Landes Brandenburg im Verlauf der bergbaulichen Tätigkeit für deren Wasserhaltung abgeteuft. Ein FB ist ein im oder unter dem Grundwasserleiter blind endendes Bohrloch, das mit Ausbaumaterial versehen ist und aus dem Wasser mittels einer Pumpe gehoben wird.

Fallfilter (FF) kamen als Entwässerungselemente im Zusammenhang mit der untertägigen Streckenentwässerung zum Einsatz. Ein FF ist ein von Übertage aus bis zur Entwässerungsstrecke niedergebrachtes Bohrloch, das mit Ausbaumaterial versehen ist und aus dem das Wasser frei ausfließt.

Grundwassermessstellen (GWM) sind ausgebaute Bohrlöcher zur Überwachung des Grundwasserstandes und der Grundwasserqualität.

3. Bewertung der Gefahr für die öffentliche Sicherheit und notwendige Sicherungsmaßnahmen

Die FB, FF und GWM sind für die Bewertung ihrer Gefahr für die öffentliche Sicherheit in die Kategorien: intakt, offen, unsicher verwahrt, zerstört und sicher verwahrt einzuordnen.

Intakte FB, FF und GWM sind Anlagen, die sich in Betrieb oder in einem betriebsfähigen und ordnungsgemäßen Zustand befinden. Von diesen Anlagen geht in der Regel keine Gefahr aus.

Offene FB, FF und GWM sind Anlagen, die bereits dauerhaft außer Betrieb genommen worden sind, an denen aber keine Verfüllung durchgeführt wurde. Offene FB und GWM stellen, solange sie mit einem nachgewiesenen intakten Standrohr und dauerhaft verschlossenem Deckel ausgestattet sind und unter mindestens jährlichen Kontrollen stehen, keine Gefahr für die öffentliche Sicherheit dar. In diesen Fällen genügt es bei Erfordernis, wie beispielsweise sichtbaren oder zu erwartenden Einsenkungen, durch ein Warnschild auf die Gefahr einer Bodenabsenkung hinzuweisen. In allen anderen Fällen ist eine vorläufige Sicherung mit Warnschild und einer Einzäunung, die Personen am Betreten des Gefahrenbereichs hindern, nachfolgend Schutzzaun genannt, durchzuführen.

Offene FF stellen bei Anschluss an eine offene Entwässerungstrecke immer eine Gefahr für die öffentliche Sicherheit dar und sind mit Warnschild und Schutzzaun vorläufig zu sichern.

Die offenen FB, FF und GWM sind planmäßig zu verwahren.

Unsicher verwahrte FB, FF und GWM sind außer Betrieb genommene Anlagen mit einem bereits durchgeführten Sand- oder Kiesversatz, der sich aber insbesondere mit dem aufgehenden Grundwasserspiegel setzen und offene Hohlräume im oberen Bereich hinterlassen kann oder Anlagen ohne Nachweis einer erfolgreichen Verwahrung. Diese können eine Gefahr für die öffentliche Sicherheit darstellen und sind mit Warnschild und Schutzzaun vorläufig zu sichern. Die unsicher verwahrten FB, FF und GWM sind planmäßig zu verwahren.

Zerstört geltende FB, FF und GWM sind Anlagen, die endgültig außer Betrieb genommen wurden, aber körperlich noch zumindest als Fragment erhalten geblieben oder nicht mehr an der Tagesoberfläche sichtbar sind bzw. derzeit im Wasser liegen. Besonders die als zerstört eingestuften Anlagen können auf Grund ihrer meist unbekanntem Lage und einer damit nicht vorhandenen Absperrung eine erhebliche Gefahr für die öffentliche Sicherheit darstellen. Diese sind dringend aufzusuchen und bis zur Feststellung der Gefährdungsfreiheit mit Warnschild und Schutzzaun vorläufig zu sichern. Bei Feststellung einer verbliebenen Gefahr sind die als zerstört geltenden FB, FF und GWM planmäßig zu verwahren.

Sicher verwahrte FB, FF und GWM sind Anlagen, die durch Verwahrungsarbeiten in einen Zustand versetzt wurden, von dem keine Gefahren für die öffentliche Sicherheit ausgehen.

Anlagen in Gewässern in einer Wassertiefe größer 2 m bei Mindestwasserstand gelten als sicher und bedürfen keiner weiteren Bearbeitung.

4. Rechtsrahmen und Genehmigungserfordernisse

Das Bundesberggesetz (BBergG) regelt für die Einstellung des Betriebes (§ 55 Abs. 2 i.V.m. § 55 Abs. 1 S. 1 Nr. 2 bis 13 BBergG) und als Voraussetzung für das Ende der Bergaufsicht (§ 69 Abs. 2 BBergG) die Pflicht zur Beseitigung der aus dem Bergbaubetrieb resultierenden Gefahren und zur ordnungsgemäßen Wiedernutzbarmachung. Im Geltungsbereich des BBergG ist die Durchführung der Sicherungs- und Verwahrungsarbeiten betriebsplanpflichtig. Im Betriebsplan sind der technische Betriebsablauf und die Kontrolle der eingebrachten Suspension darzustellen.

Bei der Betriebsplanzulassung ist neben den Zulassungsvoraussetzungen gemäß § 55 Abs. 1 und 2 BBergG zu prüfen, ob überwiegende öffentliche Interessen i.S.d. § 48 Abs. 2 BBergG der Zulassung entgegenstehen. Dazu gehören u.a. die Anforderungen des Bodenschutzrechts.

Der Anwendungsbereich des Bundes-Bodenschutzgesetzes (BBodSchG) ist eingeschränkt, soweit durch Vorschriften des BBergG und der auf Grund dieses Gesetzes erlassenen Rechtsverordnungen über die Errichtung, Führung oder Einstellung des Betriebes Einwirkungen auf den Boden geregelt sind (§ 3 Abs. 1 Satz 10 BBodSchG). Das BBergG und die Bergverordnungen enthalten keine Anforderungen an die Verwendung bergbaufremder Abfälle, durch die schädliche Einwirkungen auf den Boden hervorgerufen werden (BVerwG, Urteil vom 14.05.2005 - BVerwG 7 C 26.03), so dass die materiellen Anforderungen des Bodenschutzrechts gelten. Das gilt auch bei Maßnahmen der Gefahrenabwehr in Bereichen stillgelegter bergbaulicher Anlagen, die nicht mehr der Bergaufsicht und damit dem § 47 Abs. 4 Ordnungsbehördengesetz (OBG) unterliegen.

Nach § 7 Satz 1 BBodSchG sind der Grundstückseigentümer, der Inhaber der tatsächlichen Gewalt über ein Grundstück und derjenige, der Verrichtungen auf einem Grundstück durchführt oder durchführen lässt, die zu Veränderungen der Bodenbeschaffenheit führen können, verpflichtet, Vorsorge gegen das Entstehen schädlicher Bodenveränderungen zu treffen, die durch ihre Nutzung auf dem Grundstück oder in dessen Einwirkungsbereich hervorgerufen werden können. Die Anforderungen zur Vorsorge gegen das Entstehen schädlicher Bodenveränderungen sind in der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) geregelt. Die Besorgnis einer schädlichen Bodenveränderung besteht nicht, wenn die Vorsorgewerte nach Anhang 2 Nr. 4 BBodSchV eingehalten sind. Die Wiederverwendung des Bodenmaterials am Herkunftsort ist zulässig, soweit keine Anhaltspunkte für eine schädliche Bodenveränderung bestehen. Zur Herstellung der durchwurzelbaren Bodenschicht sind die Anforderungen des § 12 BBodSchV zu beachten.

Neben dem Bodenschutzrecht findet das Wasserrecht Anwendung. Nach § 7 S. 6 BBodSchG richtet sich die Vorsorge für das Grundwasser nach den wasserrechtlichen Vorschriften. Die Entnahme von Wasser für die Herstellung der Suspension und deren Einleiten in das Grundwasser stellt eine erlaubnispflichtige Benutzung dar (§§ 8, 9 Abs. 1 Wasserhaushaltsgesetz - WHG). Ist die Benutzung Gegenstand eines bergrechtlichen Betriebsplans, so ist das LBGR für die Erteilung der wasserrechtlichen Erlaubnis zuständig. Die Entscheidung wird im Einvernehmen mit der zuständigen Wasserbehörde getroffen (§ 19 Abs. 2 und 3 WHG). In den anderen Fällen ist die untere Wasserbehörde zuständig (§ 126 Abs. 1 Nr. 1 Brandenburgisches Wassergesetz - BbgWG). Die Erlaubnis für das Einbringen und Einleiten von Stoffen in das Grundwasser kann gemäß § 48 Abs. 1 WHG nur erteilt werden, wenn keine nachteilige Veränderung der Wasserbeschaffenheit zu besorgen ist. Nähere Anforderungen regelt die Grundwasserverordnung (GrwV).

Bei der Verwahrung sind das DVGW Arbeitsblatt W 135 (1998) zur Sanierung und Rückbau von Bohrungen, Grundwassermessstellen und Brunnen sowie das Merkblatt zum Rückbau von Grundwassermessstellen (Arbeitspapier der Länder Brandenburg, Sachsen und Sachsen-Anhalt) bis auf die Ringraumabdichtung einzuhalten. Spezielle Regelungen für die Ringraumabdichtung sind im Punkt 7 der vorliegenden Richtlinie festgelegt.

Bei Einhaltung der Vorsorgewerte der BBodSchV und der Schwellenwerte der GrwV ist davon auszugehen, dass die Umwelanforderungen gewahrt sind. Bei Überschreitungen ist eine Einzelfallprüfung unter Berücksichtigung der hydrologischen und geologischen Verhältnisse durchzuführen.

5. Geeignete Verfüllmaterialien

Für die Verwahrung beim Antreffen von bestehenden Hohlräumen ist eine selbsthärtende Suspension zu verwenden. Diese kann beispielsweise aus Magerbeton, Tonmehl-Zement, Dämmern oder Filterstäuben aus der Kohlefeuerung hergestellt werden. Für die Verwahrung von GWM oder von FB und FF, bei denen ein Aufbohren technisch nicht möglich ist, kann alternativ ein quellfähiges Dichtungsgranulat (Tonpeletts) verwendet werden.

Die Verwendung einer Suspension von Filterstäuben aus der Kohlefeuerung mit der Abfallschlüssel-Nr. 10 01 02 gemäß der Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung - AVV) und Wasser ist eine Technologie, bei der nach allgemeiner Erfahrung nicht mehr mit bergbaulichen Gefahren zu rechnen ist und von der erwartet werden kann, dass die umweltrechtlichen Anforderungen, insbesondere des Wasserechtes, eingehalten werden. Entsprechendes gilt bei Verwendung einer Suspension von Filterstäuben aus der Braunkohlefeuerung mit einer anteiligen Abfallmitverbrennung < 5 % (Abfallschlüssel 10 01 17).

In jeden Fall ist im Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis der Nachweis der Geeignetheit des Verfüllmaterials zu belegen. Der Nachweis hat auf der Grundlage einer Probenahme durch geschultes, zuverlässiges und unabhängiges Fachpersonal, einer Analyse durch ein akkreditiertes Labor auf die Parameter gemäß Anhang 1, Tabellen 6 und 7 der BBodSchV sowie einer Bewertung der Analysenergebnisse hinsichtlich der Prüfwerte gemäß Anhang 2, Punkt 3.1 der BBodSchV zu erfolgen. Dabei kann der Phenolindex als Summenkonzentration der im Wasser gelösten phenolartigen Substanzen bestimmt und zur Bewertung herangezogen werden. Bei dem Parameter PAK kann in einem ersten Schritt der Summenwert PAK (15 Einzelsubstanzen nach EPA) inklusive Naphthalin bestimmt und bewertet werden. Sofern der Prüfwert von 0,2 µg/l überschritten wird, ist eine gesonderte Bestimmung und Bewertung von Naphthalin durchzuführen.

Soweit Filterstäube aus Kohlekraftwerken verwendet werden, die einem ständigen unabhängigen Qualitätsmonitoring unterliegen, kann für die Beantragung der wasserrechtlichen Erlaubnis die letzte Ascheanalyse gemäß Anhang 1, Tabellen 6 und 7 der BBodSchV aus dem bestehenden Qualitätsmonitoring eingereicht werden.

6. Kontrolle der Versatzsuspension am Einbauort

Zum Nachweis, dass nur zulässiges Verfüllmaterial und Ansatzwasser zum Einsatz gelangt und zum Schutz vor illegaler Mülleinlagerung, ist während der laufenden Versatzarbeiten unmittelbar vor Ort, wenn nicht anders in der berg- oder wasserrechtlichen Genehmigung festgelegt, alle 500 m³ Versatzsuspension eine Probenahme und Analytik nach den unter

Punkt 5 genannten Kriterien vorzunehmen. Die Proben sind aus dem laufenden Betrieb nach dem Anmischvorgang und am technisch letztmöglichen Ort vor dem Einbringen in das Bohrloch zu entnehmen. Das ist in der Regel das Mischgerät.

Die Eluierbarkeit ist nach DIN EN 12457-4 mit einem Elutionsmittel zu bestimmen, welches auf den am Verwertungsort vorkommenden pH-Wert des Grundwassers eingestellt wurde. Im Betriebsplan sind deshalb die aktuelle Qualität des Grundwassers im Einbaubereich sowie die sich prognostisch in diesem Bereich einstellende nachbergbauliche Grundwasserqualität darzustellen. Ergeben sich Änderungen zum Ist-Zustand, können durch das LBGR weitere Untersuchungen angeordnet werden.

Die Versatarbeiten können während der Laboruntersuchungen weitergeführt werden, wenn keine Unregelmäßigkeiten zu erkennen sind.

7. Umgang mit Ringräumen

Für die nachträgliche Herstellung einer Abdichtung des Ringraumes zur Vermeidung von hydraulischen Kurzschlüssen gibt es für die FB, FF und GWM gegenwärtig keine geeignete Regeltechnologie. Aus diesem Grund hat die Verwahrung zur Beseitigung einer Gefahr für die öffentliche Sicherheit gegenüber einer Ringraumabdichtung Vorrang.

Bei allen bereits mit Filterstäuben aus der Kohlefeuerung oder Kies/Sand verfüllten FB, FF und GWM werden hinsichtlich der Verfüllung des Ringraumes aus Sicht der Wasserwegsamkeit keine weiteren Anforderungen gestellt.

Bei den noch offenen FB, FF und GWM ist durch die Bergbauunternehmen vorab zu prüfen, für welche unter den Aspekten des Gewässerschutzes, zum Beispiel in Wasserschutz- oder -vorbehaltsgebieten oder aber im Abstrom von Altlastenverdachtsflächen, letztendlich eine geeignete Ringraumabdichtung erforderlich wird. Grundlage dafür sind die hydraulischen Verhältnisse nach Abschluss des Grundwasserwiederanstiegs.

Für offene FB, FF und GWM, die außerhalb von Kippen- und Kippenrandgebieten im hydraulischen Abstrom in das natürliche Gewächse liegen, ist die Notwendigkeit einer Ringraumabdichtung zu prüfen.

8. Handlungsanweisung zur Sanierung

Es sind im Regelfall folgende Sicherungsmaßnahmen durchzuführen:

Offene FB, FF und GWM sind durch das Einbringen von geeigneten selbsthärtenden Versatzmaterialien bis 2 m unter Geländeoberkante im Druckversatz zu verwahren. Bei FF ist die vorherige Verwahrung der angeschlossenen Entwässerungsstrecke erforderlich.

Insbesondere bei Notwendigkeit einer Ringraumverfüllung ist der Versatzdruck in Abhängigkeit von der Oberflächennutzung so hoch wie technisch möglich zu wählen. Dazu ist das

Einfüllgestänge in geeigneter Weise, beispielsweise durch eine Tonsperre abzudichten. Der zeitliche Druckverlauf, die Versatzmenge und mögliche Austritte des Versatzmaterials an der Oberfläche sind zu protokollieren.

Nach der Verwahrung ist der Brunnenkopf bis in 2 m Tiefe abzutragen. Die Baugrube ist auf 1,5 m x 1,5 m Grundfläche zu erweitern und die Sohle in 2 m Tiefe zu ebnen. Die vorhandene Baugrube ist zuerst mit bindigem Material auf 1 m Höhe zu verfüllen (Tonplombe). Alternativ kann die bindige Schicht durch das für die Verwahrung des Brunnens verwendete Versatzmaterial hergestellt werden. Die restliche Baugrube ist mit dem vorhandenen Aushubmaterial fachgerecht zu verfüllen. Eine fachgerechte Verfüllung beinhaltet bei Erfordernis eine Verdichtung des Verfüllmaterials und die Herstellung der durchwurzelbaren Schicht nach BBodSchV.

GWM können alternativ, wenn nicht geologische oder geotechnische Gründe entgegenstehen, durch quellfähiges Dichtungsgranulat (Tonpellets) verfüllt werden. Der Brunnenkopf ist aber auch in diesen Fall bis mindestens 1,5 m Tiefe abzutragen.

Unsicher verwahrte FB, FF und GWM, die in der Vergangenheit mit Sand oder Kies versetzt wurden, sind durch geeignete Verfahren, beispielsweise Ramm- oder Drucksondierungen, auf eine vollständige und wirkungsvolle Verfüllung zu kontrollieren.

Beim Feststellen einer unzureichenden Verfüllung bzw. Lagerungsdichte ist eine Nachverwahrung durchzuführen. Dazu ist die Verfüllsäule möglichst bis zum Erreichen der Endteufe aufzubohren. Die Bohrung wird verrohrt und ein entsprechendes Verfüllgestänge eingebracht. Alternativ kann die Verfüllung auch über das Bohrgestänge realisiert werden. Ist auf Grund von örtlichen Gegebenheiten, wie beispielsweise starken Hanglagen, ein Aufbohren technisch nicht möglich, können oberflächennahe Hohlräume mit quellfähigem Dichtungsgranulat (Tonpellets) verfüllt werden.

Die anschließende Verfüllung der vorhandenen Baugrube erfolgt entsprechend der Verwahrung der offenen FB, FF und GWM.

Zerstört geltende FB, FF und GWM sind durch markscheiderische Einmessung aufzusehen. Ergeben sich durch die Begutachtung der Oberfläche Hinweise auf deren Lage und kann von korrekten Standortkoordinaten ausgegangen werden, ist ein Baggerschurf von 2 m x 2 m und einer Tiefe von 1,5 m anzulegen. Beim Auffinden der Anlage wird der Baggerschurf auf 2 m vertieft. Die weitere Sicherung erfolgt entsprechend des angetroffenen Zustandes analog den unsicher verwahrten FB, FF und GWM.

Wird keine Anlage aufgefunden, ist im Einzelfall zu entscheiden, ob der Baggerschurf auf 2 m vertieft und erweitert wird oder ob die weitere Suche durch eine geophysikalische Vermessung erfolgt.

Ergeben sich durch die Begutachtung der Oberfläche keine Hinweise auf die Lage oder werden die Standortkoordinaten angezweifelt, ist grundsätzlich vor Herstellung des Baggerschurfs eine geophysikalische Vermessung durchzuführen, um die Anlage aufzufinden.

Ergeben sich durch die geophysikalische Vermessung keine Hinweise auf den Standort und kann durch diese Messung ein Hohlraum sicher ausgeschlossen werden, ist davon auszugehen, dass die Anlage nicht mehr vorhanden ist und davon keine Gefahr mehr ausgeht. In diesen Fall sind keine weiteren Sicherungs- und Verwahrarbeiten mehr erforderlich.

Ergeben sich durch die geophysikalische Vermessung Hinweise auf den Standort, ist ein Baggerschurf von 2 m x 2 m und einer Tiefe von 2 m durchzuführen. Kann die Anlage nicht aufgefunden werden, ist der Baggerschurf auf 4 m x 4 m und 3 m Tiefe zu erweitern. Beim Auffinden der Anlage erfolgt die weitere Sicherung entsprechend des angetroffenen Zustandes analog der unsicher verwahrten FB, FF und GWM.

Wird trotz des erweiterten Baggerschurfs die Anlage nicht aufgefunden und kann das Vorhandensein der Anlage an dem durch die Geophysik vermuteten Standort nicht sicher ausgeschlossen werden, ist bei FB und FF eine Sicherung mit einem Geogitter durchzuführen. Es ist ein hochfestes Geogitter aus hochmodularem Polyester mit geringer Kriechneigung und polymerer Schutzbeschichtung mit einer Höchstzugkraft in Längsrichtung von ≥ 200 kN/m und einer Maschenweite von ca. 30 x 30 mm zu verwenden. Die Zugkraft bei 2 % Dehnung muss nach DIN EN ISO 10319 mindestens 30 kN/m betragen, um eine hohe Zeitstandfestigkeit zu gewährleisten. Diese hat bei einem Auslastungsgrad von 60 Prozent mindestens 100 Jahre zu betragen. Dazu ist die Schürfgarbe bis 2 m Tiefe mit dem seitlich lagernden Bodenaushub profilgerecht zu verfüllen, ein Planum auf der Baugrubensohle herzustellen und ein Geogitter zweilagig auf einer Grundfläche von 4 x 4 m einzubauen. Anschließend ist der erweiterte Baggerschurf mit dem seitlich lagernden Bodenaushub profilgerecht lagenweise zu verfüllen und zu verdichten. Eine Verfüllung mit bindigem Material ist in diesem Fall nicht notwendig. Bei GWM ist keine weitere Sicherung erforderlich.