

## Auszug Arbeitsanweisung T/A/1/17

### I. ALLGEMEINE GRUNDSÄTZE für „VERWAHRUNG/SICHERUNG von BRUNNEN und GWM“

#### 4.2 Zuständigkeiten

Die technische Ausführung der Verwehr-/Sicherungsarbeiten von Brunnen hat durch ein erfahrenes Unternehmen, welches eine Zertifizierung nach DVGW Regelwerk – Arbeitsblatt W 120 -1 (A) bzw. nach Bau Zert oder gleichwertige Zertifizierungen nachweisen können, zu erfolgen. Verwehr-/Sicherungsarbeiten von GWM sind durch Fachfirmen, welche entsprechende Referenzen vorweisen können, zu erfolgen.

#### 4.3 Ziel der Verwahrung/Sicherung von Brunnen und GWM

Die Verwahrung von Brunnen und GWM ist so vorzunehmen, dass möglichst eine vollständige Auffüllung der vorhandenen Hohlräume mit geeigneten Verfüllmaterialien erfolgt. Ziel ist es, eine Gefährdung für die öffentliche Sicherheit auszuschließen.

Bei GWM, die zu Mehrfachgrundwassermessstellen ausgebaut sind, ist auch eine Teilverwahrung/Teilsicherung möglich. Dies ist explizit im Verwehr-/Sicherungsprotokoll zu dokumentieren.

#### 4.4 Spezialfall – Einsatz von Braunkohlenfilteraschen als Versatzmaterial

Wird für die Verwahrung/Sicherung Braunkohlenfilterasche (BFA) verwendet, sind als rechtliche Grundlagen die Technischen Regeln für den Einsatz von Abfällen als Versatz und/oder die VersatzV (inkl. Deklarationsanalytik) einzuhalten<sup>1</sup>. Ferner ist eine wasserrechtliche Erlaubnis nach BBodSchG einzuholen. Sofern Filteraschen eingebaut werden, die aus Kraftwerken mit einer zugelassenen Mitverbrennung von anderen Stoffen stammen, sind kraftwerksbezogene Deklarationsanalysen nach Anlage 2 VersatzV Tabellen 1 und 2 durchzuführen und diese bezüglich der Genehmigungsfähigkeit zu bewerten. Im Land Sachsen-Anhalt ist neben der bergbehördlichen Zulassung auch ein Einvernehmen mit der jeweils zuständigen Unteren Behörde zu erzielen. Ggf. sind dann zusätzliche Untersuchungen nach LAGA M20 erforderlich (bei behördlicher Auflage).

#### 4.5 Verhalten bei Ereignissen

Grundsätzlich gilt die Meldeordnung der LMBV. Im Zusammenhang mit Grundwasserbewegungen kann es bei nicht ordnungsgemäß versetzten oder bereits verfüllten Brunnen/GWM (z. B. mit rolligem Material) zu Senkungserscheinungen an der Tagesoberfläche bzw. durch Setzung des Verfüllgutes bis zum Tagesbruch kommen. In diesem Fall ist sofort der zuständige Projektmanager zu informieren. Er veranlasst die temporäre Sicherung des Brunnens/der GWM.

---

<sup>1</sup> länderspezifisch

## 5.2 Bauüberwachungsleistungen

Die Maßnahmen zur Verwahrung/Sicherung von Brunnen/GWM sind i. d. R. durch ein externes Ingenieurbüro baubegleitend zu kontrollieren und zu überwachen.

## 6.1 Verwahrungs-/Sicherungsgrundsätze von Brunnen/GWM

Die im Rahmen der Planung erstellten aufschlussbezogenen Rechercheprotokolle für Brunnen (vorausgefüllt und mit Unterschrift bestätigte Stammdaten – Kapitel I) bzw. die Stammdaten im Verwahrprotokoll für GWM (Anlage 3.3, Kapitel I **und II**) werden zur Baustelleneröffnung durch das jeweils zuständige Projektmanagement dem bauausführenden Betrieb und der beauftragten Bauüberwachung (je 1-fach) analog und digital übergeben. Die Angaben der STAMMDATEN dürfen nicht verändert werden. Durch den Baubetrieb sind die jeweils geforderten Daten entsprechend der tatsächlichen Ausführung (Anlage 3.2 ab Kapitel II oder **Anlage 3.3 – ab Kapitel III**) in diesen Protokollen zu dokumentieren. Im Verwahr-/Sicherungsprotokoll vorgegebene Felder sind grundsätzlich zu beantworten. Bei nicht bekannten Fakten sind die Angaben – mit z. B.: unbekannt; keine Angabe; ohne Befund; nicht zutreffend etc. – sachlich korrekt zu ergänzen.

Da eine Rückgewinnung der Ausbaurohre im Allgemeinen aussichtslos ist, werden diese bei Brunnen bis mindestens 2,0 m und bei GWM bis mindestens 1,5 m unter Gelände abgetrennt und verbleiben in der Erde.

Die Verwahrung bzw. Sicherung von Brunnen hat entsprechend des in Anlage 2.2 dargestellten Fließschemas und die Verwahrung von GWM entsprechend Anlage 2.3 zu erfolgen.

Vor Beginn der Arbeiten sind dem Bauausführenden Kopien der Zustimmungserklärungen der Eigentümer/Pächter inkl. der Tabelle der Eigentümerermittlung (siehe Anlage 1.1 – Zuständigkeit KF2/KF3 bzw. KF4) durch das zuständige Projektmanagement zu übergeben. Der Ausgangszustand der Flächen ist (im Sinne eines Nullaufmaßes, um evtl. entstandene Schäden zuordnen zu können) fotodokumentarisch im jeweiligen standortbezogenen Verwahr-/Sicherungsprotokoll (Anlagen 3.2 oder 3.3) zu belegen.

## II. VERWAHRUNG/SICHERUNG von BRUNNEN

Beispielhaft ist ein MUSTER für ein Verwahr-/Sicherungsprotokoll für Brunnen dem Dokument beigelegt (Anlage 3.2).

### 6.2.1 Lageerkundung von Brunnen

Ist am Standort der Brunnen im Gelände nicht sichtbar, sind die Geländehöhe einzumessen sowie der Mittelpunkt – entsprechend der recherchierten Lagekoordinaten – vor Ort sicher abzustecken. Das Umfeld ist bezüglich auffälliger Anomalien in Augenschein zu nehmen. Werden Auffälligkeiten, die auf den Brunnen hinweisen könnten, festgestellt, ist mit den notwendigen Sucharbeiten an dieser Stelle zu beginnen. Ansonsten wird am abgesteckten Mittelpunkt angefangen.

I. d. R. werden Suchschürfe auf einer Fläche von ca. 2 x 2 m und einer Tiefe von ca. 1,5 m ausgeführt. Die Schürfarbeiten sind auf das unumgängliche Maß zu beschränken. Anstehender Mutterboden ist separat auszuhalten und seitlich für den Wiedereinbau abzulagern.

Sobald der Brunnen eindeutig lokalisiert ist, sind die Mittelpunktkoordinaten und die Höhe (im durch die LMBV festgelegten Lage- u. Höhensystem) neu einzumessen. Die Ergebnisse sind im Verwahr-/Sicherungsprotokoll (Anlage 3.2, Kapitel II – ERKUNDUNGSLEISTUNGEN) zu dokumentieren.

Bei festgestellten Lage- oder Höhenabweichungen ist umgehend die zuständige Abteilung der LMBV zu informieren, sodass Kontrollen veranlasst werden können.

Wird der Brunnen nicht gefunden, ist zu prüfen inwiefern die Erkundung eingestellt werden kann bzw. ob weiterführende Erkundungen notwendig sind.

Die Ergebnisse der Suche sind durch den Ausführenden umfassend im Verwahr-/Sicherungsprotokoll zu dokumentieren (inkl. Fotobeweissicherung).

Bei Nichtauffinden des Brunnens ist das Ausmaß der Suchschürfe einzumessen und fotodokumentarisch aufzunehmen.

### 6.2.2 Sicherung von Brunnen mittels Geokunststoffe

Die Fläche des verlegten Geokunststoffes ist lage- und höhenmäßig (im durch die LMBV festgelegten Lage- u. Höhensystem) einzumessen. Die ausgeführten bautechnischen Arbeiten sind umfassend inkl. einer Fotobeweissicherung im Verwahr-/Sicherungsprotokoll (Anlage 3.2, Kapitel IV – SICHERUNG) zu dokumentieren.

### 6.2.3 Verwahrung von offenen Brunnen mit hydraulisch bindenden Materialien

#### **Anlage 4.1 – Prinzipskizze Verwahrung von Brunnen**

Die Verfüllung von Brunnen hat im Regelbetrieb durch das Einbringen hydraulisch bindender Materialien (z. B.: genehmigte Braunkohlenfilterasche- oder Dämmersuspension etc.) zu erfolgen.

Das einzubringende Verfüllmaterial ist mittels Verfüllgestänge, beginnend von der Sohle, als Suspension in Intervallen einzubauen.

Die Verfüllsuspension ist bis mindestens 2,0 m unter **GOK** einzubringen. Bei der Verfüllung von Brunnen kann die Verfüllsuspension durch den (die) Filter hindurch in Hohlräume im Ringraum eindringen. Dies ist technologisch gewollt und es sollten hierfür ausreichende Materialreserven vorgesehen werden. Das Material muss ausreichend Zeit haben (mindestens 24 Stunden), um aushärten zu können. Nach der Aushärtung des Versatzmaterials ist nochmals der Verfüllspiegel zu loten. Sollten Absenkungen festgestellt werden, ist erneut Verfüllmaterial einzubauen. Der Vorgang ist zu wiederholen bis der Prozess abgeschlossen ist. Das ggf. temporär eingebaute Standrohr kann dann entfernt werden.

Bei der Verwendung von Braunkohlefilterasche gelten die Anforderungen an die Umweltverträglichkeit des Verfüllmaterials gemäß VersatzV und BBodSchG. Zur Nachweisführung über die Einhaltung der geforderten Grenzwerte sind Deklarationsanalysen je Kraftwerk verwendeten Materials, mindestens jedoch aller 500 m<sup>3</sup> BFA, vorzulegen. Der Zyklus der Beprobung richtet sich nach dem Umfang der Maßnahme.

Des Weiteren muss das Verfüllmaterial grundsätzlichen geotechnischen Anforderungen genügen (Mindestfestigkeiten des umgebenden Gebirges sind anzustreben, Resistenz gegen Verlagerung, allgemein wird im Rahmen der Ausschreibungen eine Festigkeit von 1 N/mm<sup>2</sup> vorgegeben). Weitergehende Festigkeitsanforderungen können sich bei entsprechend sensibler Nutzung (z. B. Überbauung) ergeben.

## **6.2.4 Nachverwahrung von unsicher verfüllten Brunnen**

### ***Anlage 4.1 – Prinzipskizze Verwahrung von Brunnen***

Zur Nachverwahrung ist die Verfüllsäule bis zum Erreichen der Endteufe aufzuboahren<sup>2</sup>. Ziel muss das Erreichen der Endteufe sein, davon abgewichen werden darf nur, wenn technologische Zwänge (z. B. Bohrhindernisse etc.) vorliegen, die nicht beseitigt werden können. In die Bohrung ist ein entsprechendes Verfüllgestänge einzubringen. Alternativ kann die Verfüllung auch über das Bohrgestänge realisiert werden. Die Nachverwahrung erfolgt durch Einbringen von hydraulisch bindenden Materialien analog Punkt 6.2.3.

## **6.2.5 Rückbau Abschlussbauwerk und Flächenwiederherstellung**

Sind übertägige Abschlussbauwerke bzw. unterflur ausgebaute Messstellen bzw. Brunnen vorhanden, sind diese vollständig zurückzubauen. Zum Abschlussbauwerk gehört das Stahlschutzrohr inkl. das Betonfundament und die Abschlusskappen. Die Ausbaurohre sind bis ca. 2,0 m unter Gelände abzutrennen. Die Abbruchmaterialien sind fachgerecht zu verwerten bzw. zu entsorgen.

Die Oberfläche ist mit dem Abschluss der Verwahrung bzw. Sicherung so herzurichten, dass sie der betriebsplanmäßigen Nutzung der betroffenen Fläche entspricht. Die entstandene Hohlraumform zwischen Abtrennstelle des Aufsatzrohres bis zur einzubauenden Sperrschicht (ca. 2,0 bis 1,5 m u. GOK) ist mit bindigem Material zu verfüllen, es besteht auch die Möglichkeit hydraulisch dichtendes Material zu verwenden. I. d. R. ist im Bereich von ca. 1,5 bis 0,5 m u. GOK nach Abschluss der Erkundungs- und Verfüllarbeiten eine Sperrschicht (bindiges Material)

---

<sup>2</sup> Anzeigepflicht für Bohrungen LagerStG (länderspezifisch)

einzubauen, welche mögliche Migrationswege von Oberflächenwässern über den Ringraum des Brunnens verhindern sollen. Der Durchmesser der Dichtungsfläche muss mindestens 0,2 m größer sein als der max. Bohrdurchmesser des Brunnens. Die Baugrube ist abschließend standsicher mit Bodenmaterial, das der Umgebung entspricht (siehe Prinzipskizze Anlage 4.1), zu verfüllen und zu verdichten. Bei land- bzw. forstwirtschaftlichen Nutzflächen ist die ca. 1,0 m mächtige Plombe so tief einzubringen, dass sie bei der Bewirtschaftung nicht zerstört werden kann.

Nach Abschluss der baulichen Aktivitäten ist durch den Fachbetrieb eine Freistellungsbescheinigung zur ordnungsgemäßen Übergabe der Flächen vom Eigentümer sowie ggf. vom Pächter einzuholen. Die standortbezogene Abnahme ist gemeinsam mit der externen Bauüberwachung und dem zuständigen Unternehmerkontrolleur und zuständigen Abt. KF der LMBV zu organisieren. Die Freistellungsbescheinigungen werden u. a. Bestandteil der Baustellendokumentation (Anlage 5.1 – dort Anlage 10.2).

### **6.2.6.2 Baustellendokumentation/Baubetrieb**

Die Arbeiten sind in einer Baustellendokumentation, welche von der bauausführenden Firma zu erstellen ist, nachzuweisen. Die Unterlagen sind qualitätsgerecht der externen BÜ in 4-facher Ausfertigung analog und 2-fach in digitaler Form (Word, Excel, GeODIN, jpg etc. sowie komplett im pdf-Format) zu übergeben, sie werden in den Anlagenteil der – durch die externe BÜ zu erarbeitende – Verwahrungsdokumentation zur Maßnahme (siehe Punkt 6.2.6.3) übernommen. Die Qualitätskontrolle der Unterlagen der Baustellendokumentation obliegt der externen BÜ. Sofern keine externe BÜ beauftragt ist übernimmt dies die LMBV-interne BÜ. Die Vorgaben der ordnungsgemäßen Dokumentation sind in der Ausschreibungsunterlage vorzugeben und inhaltlich bereits baubegleitend abzustimmen und zu kontrollieren.

Die grundsätzlichen Anforderungen der Baustellendokumentation sind in der Mustergliederung (Anlage 5.1) strukturiert zusammengestellt.

Mehrere Brunnen in einem Protokoll zu erfassen ist nicht zulässig. Im Brunnen verbliebene Einbauten sind zu dokumentieren.

Bei den Fotobeweissicherungen der Bearbeitungsetappen ist darauf zu achten, dass zwingend der Aufschlussbezug (Brunnen-Nr.) zu führen ist. Außerdem sind die Fotos mit Einblendung des aktuellen Datums aufzunehmen (Kameraeinstellung). Im Anhang 1 der Anlage 5.1 sind die Ansprüche beispielhaft dargestellt. Die einzelnen Dokumente (z. B. Verwahr-/Sicherungsprotokolle; Schichtenverzeichnisse etc.) sind mit Datum und Unterschrift sowie Firmenstempel zu übergeben. Alle Originale (z. B. Lieferscheine, Protokolle etc.) werden Bestandteil des 1. Exemplars.

### III. „VERWAHRUNG von GRUNDWASSERMESSTELLEN (GWM)“

Beispielhaft ist ein MUSTER für ein Verwahrprotokoll für GWM dem Dokument beigelegt (Anlage 3.3).

#### 6.3.1 Feldvergleich – GWM

Anhand der im Rahmen der Planung ermittelten Lagekoordinaten ist der Standort der GWM vor Ort abzustecken und die Geländehöhe/Rohroberkante einzumessen (bei mehreren Koordinaten sind alle abzustecken). Sofern keine gravierenden Abweichungen festgestellt werden kann mit der Verfüllung gemäß Punkt 6.3.2 begonnen werden. Ist die GWM im Gelände sichtbar, sind die Lagekoordinaten, die GOK sowie die ROK einzumessen. Die Ergebnisse sind mit den im Zuge der Planung ermittelten Stammdaten abzugleichen. Werden erhebliche Abweichungen (Lage, Höhen) festgestellt werden, sind weitere Recherchen individuell zu veranlassen.

Ist die GWM vor Ort nicht sichtbar, ist auf Anomalien im Umfeld zu achten und in Absprache mit der zuständigen Abteilung der LMBV ist die weitere Verfahrensweise zu besprechen. Bei festgestellten Differenzen der Geländehöhen sind diese von der BÜ zwingend mit den zuständigen Abteilungen und der zuständigen Markscheiderei auszuwerten. In jedem Fall ist die festgestellte Standortsituation fotodokumentarisch festzuhalten und im Verwahrprotokoll (Anlage 3.3) zu belegen.

Für nicht sichtbare/nicht optisch vorhandene GWM mit einem abweichenden Regelausbau (z. B. größerer Bohrdurchmesser bei Mehrfach-GWM), aufgrund berg- und wasserrechtlicher Auflagen oder besonderer Lage kann aufgrund einer möglichen Gefährdung ein Suchscharf (analog 6.2.1) notwendig sein.

#### 6.3.2 Verwahrung von offenen GWM mit hydraulisch bindenden Materialien

##### *Anlage 4.2 – Prinzipskizze Verwahrung von GWM*

Bei intakten GWM ist das vorhandene Grundwasserbeobachtungsrohr (GWBR) zu verfüllen. Die wirksame Abdichtung und Verfüllung wird im Regelbetrieb mit stark quellfähigen Tongranulaten/-pellets (Standardgröße: Länge ca. 5 – 10 mm, Korn-Ø ca. 6 mm) erreicht. Es sind Tongranulate einzusetzen, um eine möglichst hohe Lagerungsdichte zu erzielen und die Gefahr von Brückenbildungen zu minimieren. Werden Tongranulate/-pellets über dem Wasserspiegel eingebaut, so ist das Aufquellen des Tones durch Wasserzugabe zu fördern.

Zur Nachweisführung der ordnungsgemäßen Verwahrung ist baubegleitend ein Lotungsprogramm durchzuführen. Dazu sind die berechneten Versatzvolumina jeweils durch Zwischenlotungen zu kontrollieren. Die Ergebnisse sind im Verwahrprotokoll (Anlage 3.3) zu dokumentieren. Folgende Kriterien sind sicherzustellen:

- Erstlotung der Endteufe der GWM und des Wasserspiegels vor Beginn der Versatarbeiten
- Folgelotungen bei 50 % und 75 % des einzubringenden Versatzvolumens.

Sofern im Ergebnis der Lotungsarbeiten Anzeichen von Brückenbildungen erkannt werden, ist sofort die externe BÜ und der UK der LMBV sowie zuständige Abteilung

zu unterrichten, sodass umgehend Kontrollen umgesetzt und entsprechende Maßnahmen abgeleitet werden können.

Alternativ kann das GWBR auch mit genehmigter Braunkohlenfilterasche- oder Dämmersuspension (analog Punkt 6.2.3) verfüllt werden.

### **6.3.3 Rückbau Abschlussbauwerk und Flächenwiederherstellung**

#### **Anlage 4.2 – Prinzipskizze Verwahrung von GWM**

Sind übertägige Abschlussbauwerke bzw. Unterflur ausgebaute Messstellen vorhanden, sind diese vollständig zurückzubauen. Nach Abschluss der Verfüllung sind das GWBR, das Schutzrohr sowie sonstige Ausbauten der GWM in einer Mindesttiefe von ca. 1,5 m unter Gelände zu entfernen. Die vorhandene Baugrube ist mit entsprechend den umgebenden Bodenverhältnissen anstehenden Materialien zu verfüllen und zu verdichten.

Bei Mehrfach-GWM, bei denen nur eine Teilsicherung realisiert wird, erfolgt kein Rückbau des Schutzrohrs etc. Die Arbeiten sind fotodokumentarisch festzuhalten.

### **6.3.4 Dokumentation der Verwahrungsarbeiten – GWM**

Durch den bauausführenden Betrieb sind die Ergebnisse GWM-bezogen im Verwahrprotokoll (Anlage 3.3) zu dokumentieren. Bei den Fotobeweissicherungen der Bearbeitungsstapen ist darauf zu achten, dass zwingend der Aufschlussbezug (GWM-Nr.) zu führen ist. Außerdem sind die Fotos mit Einblendung des aktuellen Datums aufzunehmen (Kameraeinstellung). Im Anhang 1 der Anlage 5.1 sind die Ansprüche beispielhaft dargestellt. Die Verwahrprotokolle sind mit Datum und Unterschrift sowie Firmenstempel jeweils in 1-facher Ausfertigung analog und digitaler Form (komplett im pdf-Format und Fotos zusätzlich auch im jpg-Format) zu erstellen.

Qualitätsdefizite sind vom Prüfendem auf direktem Weg mit der bauausführenden Firma auszuräumen, das Projektmanagement ist in Kenntnis zu setzen.

## **ANLAGEN**

### **Anlagen zum Kapitel II – Verwahrung/Sicherung von Brunnen**

- Anlage 2.2 Ablaufschema Realisierungsleistungen Verwahrung/Sicherung von Brunnen
- Anlage 3.2 **MUSTER\_**Verwahr-/Sicherungsprotokoll für Brunnen (wird digital über Brunnendatenbank generiert)
- Anlage 4.1 Prinzipskizze Verwahrung von Brunnen – Verfüllung mit hydraulisch bindenden Materialien
- Anlage 5.1 Mustergliederung Baustellendokumentation Verwahrung/Sicherung von Brunnen

### **Anlagen zum Kapitel III – Verwahrung von GWM**

- Anlage 2.3 Ablaufschema Realisierungsleistungen Verwahrung von GWM

Anlage 3.3 **MUSTER\_**Verwahrprotokoll für GWM  
(wird digital über Hydrodatenbank generiert)

Anlage 4.2 Prinzipskizze Verwahrung von GWM – Verfüllung mit hydraulisch  
bindenden Materialien

Anhang 1 der Anlage 5.1 Bsp. Fotodokumentation