Landesamt für Natur, Umwelt und Klima Nordrhein-Westfalen

Leistungsbeschreibung

„Bau / Rückbau / Sanierung und Regenerierung von Grundwasser-messstellen“

(„Grundwassermessstellen GWM Teil 3-Folge 3“)

Vergabe Nr. 52;1002073327;EU

Leistungsumfang

Das Vorhaben gliedert sich in zwei Fachlose.

Der Leistungsumfang ergibt sich im Einzelnen aus dem jeweiligen Leistungsverzeichnis, das dem Auftragnehmer (AN) mit Abruf der einzelnen Bauleistungen aus diesem Rahmenvertrag vom Auftraggeber (AG) übermittelt wird. Die generellen Anforderungen an Leistungsumfang und fachliche Ausführung werden in der nachfolgenden Leistungsbeschreibung spezifiziert.

Im Kapitel 2.1 werden die Leistungsumfänge und fachlichen Anforderungen zu Fachlos 1 detailliert beschrieben, in Kapitel 2.2 werden die Leistungsumfänge und fachlichen Anforderungen zu Fachlos 2 entsprechend behandelt.

Darüber hinaus sind zusätzlich zu den hier (Kap. 1, Kap. 2.1 / 2.2) beschriebenen Leistungen sowie den sonstigen vertraglichen Leistungen und Pflichten des AN (insbesondere aus den Zusätzlichen Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bohrarbeiten, den Zusätzlichen Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen, den Allgemeinen Technischen Vertragsbedingungen für Bauleistungen VOB/C (ATV), den Allgemeinen Vertragsbedingungen für Bauleistungen VOB/B) die folgenden Regeln und Pflichten durch den AN einzuhalten:

a) Im Rahmen der ordnungsbehördlichen Gefahrenabwehr, insbesondere bei drohenden oder eingetretenen Schadensfällen, muss kurzfristig, jedoch mindestens innerhalb von 24 Stunden, mit den Arbeiten begonnen werden.

b) Bei besonderen Fragestellungen oder beim Auftreten von geologischen Besonderheiten ist ein Geologe oder ein Mitarbeiter mit vergleichbarem Studiengang mit Kenntnissen im Bereich Geologie für die Klärung geologischer Fragen hinzuzuziehen. Dies wird nicht gesondert vergütet.

c) Die ordnungsgemäße Entsorgung des Bohrgutes sowie die Sicherstellung kontaminierten Bohrgutes (falls solches unvorhergesehen im Einzelfall angetroffen und gefördert wird) haben entsprechend den jeweils geltenden behördlichen und fachrechtlichen Anforderungen zu erfolgen. Dies ist im Bautagesbericht zu dokumentieren.

d) Die kostenfreie Probenahme (Bodenproben, Bohrkerne, Sediment; soweit es keine Auftragsleistung angeordneter Probenahmen gemäß Leistungsverzeichnis ist), die Lagerung von Bodenproben inkl. Gestellung von Behältnissen zur Beweissicherung für den Zeitraum der Gewährleistung sowie der Transport zum Bauhof des AN, sind verpflichtend und werden nicht gesondert abgerechnet.

e) Maßnahmen zur Verhinderung von Flurschaden sind zu treffen und werden nicht gesondert vergütet. Entstandene Flurschäden sind auf Kosten des AN zu beseitigen.

f) Das seitliche Lagern des beim Bohren anfallenden Bohrgutes mit ordnungsgemäßer Sicherung (Container) ist verpflichtend. Weitere Leistungen bestimmen sich nach den Regelungen aufgrund und entsprechend den abfallrechtlichen Anforderungen an die sachgemäße Lagerung und Entsorgung.

g) Meldung für die Wiederherstellung von Oberfläche im bituminösen Straßenbereich (sofern solche Maßnahmen anfallen) muss von Beginn der Vorplanungen an intensiv durch das jeweils zuständige Amt für Verkehrsmanagement begleitet und im Verlauf weiterhin kontrolliert werden, alle Termine sind mit dem jeweils zuständigen Amt für Verkehrsmanagement abzustimmen und einzuhalten. Die Wiederherstellung der Oberfläche im bituminösen Bereich erfolgt durch das jeweils zuständige Amt für Verkehrsmanagement bzw. gesondert auf Kosten des AG. Hierzu erfolgt die Baustellensicherung durch den AN nach Fertigstellung der Messstelle (MST) bis zur Wiederherstellung der Oberfläche. Direkt nach Fertigstellung der MST muss der AN unverzüglich die

Oberfläche mit Lagebeschreibung (z. B. Straße, Hausnummer) bzw. Lageplan, Name Sachbearbeiter/in dem zuständigen Amt für Verkehrsmanagement und parallel dem AG melden (per Fax oder per E-Mail möglich).

h) Zweimal pro Jahr (z.B. Anfang November und Anfang Mai) bzw. bei Ende der Vertragsdauer muss vom AN eine Auflistung der erstellten Messstellen und über sämtliche erbrachte Arbeiten vorgelegt werden. Die Abfallbilanz (Mengenbilanz, Bohrgutverwertung/-beseitigung) ist auf Nachfrage vorzulegen.

i) Die Erfüllung von privaten oder öffentlichen Auflagen und Verpflichtungen gegenüber Dritten bei der Benutzung öffentlicher und privater Wege, Grundstücken und Anlagen zum Zwecke der Leistungsdurchführung sowie die Regulierung von Schäden, die Dritten durch Handlungen oder Unterlassungen des AN entstanden sind, sind verpflichtend.

j) Der Abschluss und die Aufrechterhaltung erforderlicher Versicherungen über die gesamte Vertragsdauer sind zwingend.

k) Die geltenden Gesetze und Rechtsverordnungen sowie die sonstigen rechtlichen, technischen und behördlichen Bestimmungen, insbesondere zum Schutz des Bodens, des Grundwasser- und Oberflächenwassers, sind zu beachten. Für Schäden infolge von Verstößen hiergegen haftet der AN.

1 Hintergrund, Zielsetzung und allgemeine Vorhabensbeschreibung (Fachlose 1+2)

Landesweit sollen im Auftrag des Landesamtes für Natur, Umwelt und Klima NRW (LANUK) ab Vertragsbeginn jährlich ca. 50-75 Grundwassermessstellen neu gebaut werden, um Defizite im Messnetz zur Umsetzung der Anforderungen aus der EG-Wasserrahmenrichtlinie und Grundwasserverordnung (GrwV) und aufgrund der Vorgaben zur Ausweisung von mit Nitrat belasteten und eutrophierten Gebieten gemäß § 13a Düngeverordnung und Monitoringleitfaden Grundwasser des Landes NRW zu beseitigen. Zudem beteiligt sich das LANUK am Braunkohlemonitoring und am integralen Grubenwasseranstiegsmonitoring in den (ehemaligen) Kohleabbaugebieten NRW's. Dort werden ergänzende Messnetze betrieben. Insgesamt besteht derzeit ein Bedarf von rd. 150 neu zu errichtenden und rd. 100 durch Neubau zu ersetzenden Grundwassermessstellen (Fachlos 1). Davon sollen im Fachlos 1 jährlich mindestens 50-75 Maßnahmen umgesetzt werden.

Das derzeitige Messstellennetz (Grundwassergüte, Grundwasserstände) umfasst rd. 2700 Messstellen, wovon rd. 1300 Messstellen vom LANUK betrieben werden oder deren Funktionstüchtigkeit in der Verantwortung des LANUK steht, so dass neben den vorgenannten Baumaßnahmen (Fachlos 1) regelmäßig auch Regenerierungs- und Sanierungsmaßnahmen bzw. kleinere Reparaturarbeiten (Fachlos 2) an bestehenden Messstellen anfallen. Auch Rückbaumaßnahmen sind gelegentlich (an ca. 5-10 Messstellen pro Jahr) erforderlich. Mechanische bzw. hydraulische Regenerierungsmaßnahmen sind bei rd. 75-100 Messstellen jährlich erforderlich, kleinere Reparaturen (wie etwa die Ausbesserung des Unterflurausbaus mit Abflussrohr, Reparatur oder Austausch Schutzrohr / Pegelkappe, Anbringen von Schutzdreieck und Sichtstange) an rd. 50-75 Messstellen jährlich. Insgesamt sollen im Fachlos 2 jährlich mindestens 100-150 Regenerierungs- bzw. Reparatur-/Sanierungsmaßnahmen umgesetzt werden.

Auf die Übersicht der geforderten Leistungsgruppen gemäß DVGW W 120-1 zu den beiden Fachlosen (Nr. 1.1 der Ausschreibungsbestimmungen) wird hingewiesen. Hingewiesen wird auch auf die maximal geltenden Ausführungsfristen gemäß Nr. 16.1 der Ausschreibungsbestimmungen. Diese ultimativ geltenden Fristen sind zwingend einzuhalten, eine unverzügliche Abarbeitung ist jeweils anzustreben.

Die Bedarfe sind grundsätzlich über alle Landesteile Nordrhein-Westfalens verteilt (beide Fachlose) und betreffen jeweils etwa zur Hälfte sowohl Locker- als auch Festgesteinsgebiete in NRW (Abbildung 1). Sowohl bei den bestehenden Messstellen als auch bei den neu zu errichtenden Messstellen handelt es sich um „oberflächennahe“ Grundwassermessstellen, die überwiegend das oberste wasserwirtschaftlich bedeutende Grundwasservorkommen erfassen. Es ist mit einer maximalen Einbaulänge von 100 m bei Bestandsmessstellen (Rückbau, Regenerierung) und mit einer maximalen Einbaulänge von 40 m (u. U. bis 60 m) bei neu zu errichtenden Messstellen (Neubau) zu rechnen. Im Regelfall liegt die Einbaulänge neuer Messstellen zwischen 8 – 20 m. Neue Messstellen (Fachlos 1) werden standardmäßig mit einem Ausbaudurchmesser (Innendurchmesser) DN 100 und relativ kurzen Filterstrecken (i.d.R. 2-5 m, Spezifikation s. Muster-LV) eingerichtet. Für tiefere Neubau-Messstellen ab 40 m ist ein Ausbaudurchmesser (Innendurchmesser) DN 125 vorzusehen und müssen dauerhaft dichte Rohrverbindungen durch Doppelmuffensysteme (z.B. Norip-Doppelmuffen) eingebaut werden. Letzteres gilt auch für Standorte mit gespanntem Grundwasser oder, wenn verschiedene Grundwasserstockwerke erschlossen werden. Bei den älteren Bestandsmessstellen (relevant für Rückbau) variiert der Innen-Ausbaudurchmesser im Allgemeinen zwischen DN 50 bis DN 150 (Ausnahmefälle bis DN 300); zu regenerierende Messstellen (Fachlos 2) weisen einen Innenausbau von >DN 80 bis DN 150 auf.

Die auszuführenden Maßnahmen des Fachloses 1 richten sich vorrangig nach den Bestimmungen des Merkblattes „Bau von Grundwassermessstellen“ des AK Grundwasserbeobachtung (2012) und des Weiteren nach den einschlägigen DIN-Vorschriften und DVGW-Arbeitsblättern (insbesondere DVGW W 115 und W 121). Rückbaumaßnahmen (Fachlos 1) richten sich vorrangig nach den Bestimmungen des Merkblattes „Rückbau von Grundwassermessstellen“ des AK Grundwasserbeobachtung und den einschlägigen DIN-Vorschriften und DVGW-Arbeitsblättern (insbesondere DVGW W 130 (A) und W 135), wie jeweils in der Leistungsbeschreibung angegeben. Pumpversuche (Fachlose 1+2), sowie ggf. Korngrößenanalysen und Erstbeprobungen, physikalische und chemische Grundwasseranalysen, geophysikalische Untersuchungen (Fachlos 1, soweit beauftragt) sind innerhalb des jeweiligen Fachloses durchzuführen bzw. durch ein dafür jeweils qualifiziertes Nachunternehmen durchführen zu lassen. Die Maßnahmen aus dem Leistungsbereich A und B gemäß DVGW W 120-1 erfolgen aus Fachlos 1, die Maßnahmen aus dem Leistungsbereich R, S und A* gemäß DVGW W 120-1 (A*: für Reparaturarbeiten an ausgebauten Messstellen) erfolgen aus Fachlos 2. Es wird auf Nr. 1.1 der Ausschreibungsbestimmungen verwiesen.

Die Abrufe für die Bohrungen und neu zu errichtenden Messstellen (Fachlos 1) und für die sonstigen Maßnahmen (Fachlos 2) erfolgen jeweils auf Basis der zum jeweiligen Abruf jeweils vorliegenden Leistungsbeschreibungen gemäß Anlage 1a-c (Fachlos 1) bzw. gemäß Anlage 2a-c (Fachlos 2) bündelweise und i.d.R. so, dass möglichst viele nahe gelegene Messstellen aus einer Region mit ähnlichen Anforderungen für die Bauausführung (i.d.R. gleiches Bohrverfahren, vergleichbarer Ausbau) zusammengefasst, d.h. innerhalb eines Leistungsabrufes abgearbeitet werden können. Für die Baumaßnahmen (neu zu errichtende Messstellen) werden jährlich 3-5 „Bündel“ mit einem Leistungsumfang von jeweils ca. 10-25 Messstellen vorgesehen. Bei den Regenerierungs-, Reparatur- und Sanierungsmaßnahmen, aber auch bei den Ersatzneubaumaßnahmen, können aber auch kleinere Bündel bzw. Einzelfälle mit landesweiter Verteilung abgerufen werden. Die Maßnahmen werden budgetabhängig umgesetzt; von einem realisierbaren und finanzierbaren Bedarf im Umfang von ca. 50-75 neu zu bauenden und ca. 100-150 mechanisch bzw. hydraulisch zu regenerierenden bzw. zu reinigenden oder zu reparierenden bzw, zu sanierenden Messstellen pro Jahr (Wasserstands- und Gütemessstellen) und weiterhin ca. 5-10 Rückbaufällen ist auszugehen.

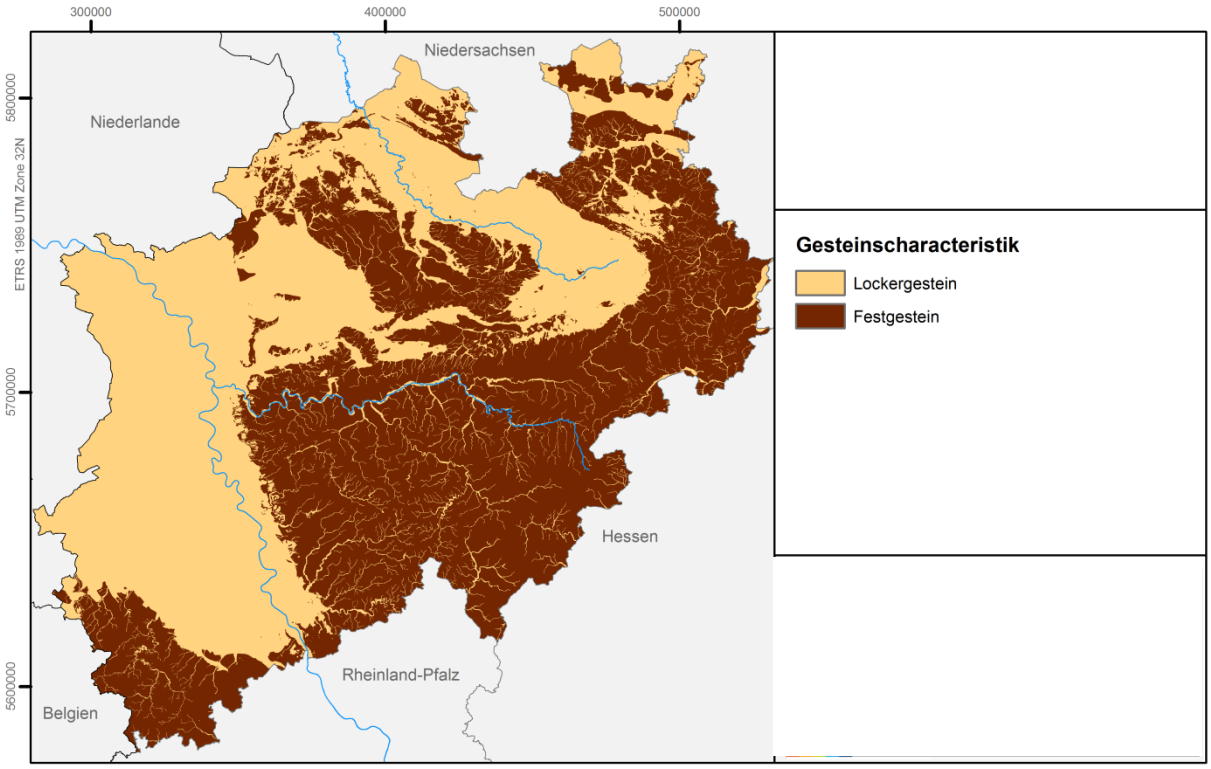


Abbildung 1: Aufteilung aufgrund der geologisch bedingt unterschiedlichen Aufgabenstellungen für Bohrarbeiten: Lockergesteinsgebiete (beige), Festgesteinsgebiete (braun).

Die Bohrungen in Lockergesteinsgebieten werden im Allgemeinen in den quartären und tertiären Lockersedimenten durchgeführt. Bei Bohrungen in tertiären Schichten kann eine Erschwerniszulage (s. Leistungsverzeichnis) gewährt werden. Für Bohrungen in Festgesteinsgebieten sind separate Positionen im Leistungsverzeichnis vorgesehen, die diese Erschwernisse berücksichtigen.

Bei Bohrungen im städtischen Bereich ist mit Auffüllungen unterschiedlicher Mächtigkeit zu rechnen. Bei Bohrungen in den Bodenklassen BS2 bis BS4 und Blöcken d> 600 mm gemäß DIN 18 301, Fundamenten und Auffüllungen aus Bauschutt etc. und entsprechenden Anforderungen in Festgesteinsgebieten (z.B. Einsatz Meißel) wird eine Zulage gewährt (s. Leistungsverzeichnis).

2.1 Ausführungen und Leistungen (Fachlos 1)

Bohrungen in Locker- und Festgesteinsgebieten NRW‘s, Bau und Ausbau von Grundwasserbeschaffenheitsmessstellen incl. Geophysik, Klarpumpversuch, Erstbeprobung

2.1.1 Einführung und Ablauf der Arbeiten

Bei Abruf der Leistungen wird dem AN der zuständige Sachbearbeiter des AG und der für die Begleitung / Abnahme verantwortliche Gutachter benannt. Bei Abruf der Leistungen wird dem AN durch den AG ein Lageplan mit den Bohransatzpunkten und eine tabellarische Auflistung der Standorte übergeben.

Zu den einzelnen Standorten stellt der AG bzw. der von ihm beauftragte Gutachter neben der detaillierten Leistungsbeschreibung (Beschreibung der Aufgabenstellung gemäß Anlagen 1a-c) insbesondere folgende Informationen aufgrund der vorläufigen Vorerkundungen bereit:

- Auftragsnummer, Erläuterungen / Ziel der Baumaßnahme;
- vorläufige Messstellennummer und Bezeichnung,
- Lageplan im Maßstab 1:10.000,
- ein weiterer Lageplan im Maßstab 1:1000 mit Angabe der Eigentumsverhältnisse,
- Bohrprofile / Ausbauzeichnungen benachbarter Grundwassermessstellen bzw. Prinzipskizze mit Angaben zu Schichtenprofil,
- voraussichtliche Ausbautiefe, voraussichtlicher Bohr- und Ausbaudurchmesser, Ausbaumaterial und Abstandshalter,
- Vorschlag des Bohrverfahrens,
- ggf. erforderliches Sumpfrohr sowie Tonsperren/Suspensionen

sowie ggf., soweit im Einzelfall vorliegend:

- Hinweise auf ggf. nicht auszuschließende Boden- und Grundwasserkontaminationen, Entsorgungswege, ggf. besondere Hinweise zum Arbeitsschutz,
- ggf. Hinweise auf besonders zu schützende Objekte,
- ggf. Vereinbarungen mit Dritten (z.B. Gestattungsverträge bei Maßnahmen auf nicht öffentlichem Grund),
- ggf. Art und Umfang der Bodenproben, geophysikalischen Untersuchungen,
- ggf. Kampfmittelfreiheit/Vorerkundungen,
- ggf. Leitungspläne, soweit diese bereits im Voraus seitens AG vorliegen.

Vor Baubeginn ist des Weiteren eine Ortsbesichtigung mit dem AG oder der von ihm beauftragten Bauüberwachung und dem AN durchzuführen. Eine gesonderte Abrechnung erfolgt nicht. Im Rahmen der Ortsbesichtigung sind folgende Sachverhalte vom AN zu klären, wie:

- Bewertung der Wegsamkeit des Geländes,
- Festlegung des Bohransatzpunktes in Bezug auf Bebauung des Geländes, Zufahrtsmöglichkeit,
- Vegetation und Relief,
- Ausbau als Überflur- bzw. Unterflur-Grundwassermessstelle,
- Sicherung der Baustelle (u. a. Absperrung im Bereich von öffentlichen Flächen),
- Besonderheiten bei der Ausführung der Arbeiten (z.B. vorhandene Leitungen), Lagerung/Sicherung von kontaminiertem Bohrgut und
- Einleitstellen für das Abpumpwasser.

Neben Ansatzpunkten auf Freiflächen und in Waldgebieten treten Ansatzpunkte auch im Bereich von Verkehrsflächen, Plätzen und Höfen u.ä. auf oder an Standorten, die nur über (befestigte) Wirtschaftswege in Wald und Flur erreicht werden. Grundsätzlich werden aber nur solche Standorte für den Messstellenneubau ausgewählt, die auch künftig mit Probenahmefahrzeugen zu erreichen sind und üblicherweise auf öffentlichem Grund liegen. In allen Fällen sind der Aufwand für die Freihaltung, eine Verkehrssicherung und die Zugänglichkeit zum Bohransatzpunkt vom Bieter / AN mit zu berücksichtigen.

Standardmäßig werden Messstellen zur Überwachung der Grundwasserbeschaffenheit mit einem Innendurchmesser von mind. 100 mm (DN 100) entsprechend dem „Merkblatt Bau von Grundwassermessstellen“ errichtet. Die Messstellen für das WRRL-Grundwassergütemessnetz sind i.d.R. im obersten Grundwasserstockwerk oberflächennah (i.d.R. oberes Drittel des Grundwasserleiters) mit kurzer Filterrohrstrecke (Filterlänge in der Regel zwischen 2 und 5 Meter) zu verfiltern. Diese Vorgaben sind jeweils in den Messstellen-Leistungsbeschreibungen gemäß Musterleistungsbeschreibung (Anlage 1a) pro Messstelle vorläufig spezifiziert und sind – insbesondere in den Festgesteinsgebieten – im Rahmen der Bohrung/Vorbohrung und mittels geophysikalischer Messungen zu präzisieren. Wird eine Bohrtiefe von 40 m oder mehr erwartet, so beträgt der standardmäßige Innendurchmesser 125 mm (DN 125) und sind dauerhaft dichte Rohrverbindungen durch Doppelmuffensysteme (z.B. Norip-Doppelmuffen) zu verwenden. Letzteres gilt auch für Standorte mit gespanntem Grundwasser oder, wenn verschiedene Grundwasserstockwerke erschlossen werden. Bei DN100-Rohren und geringerer Bohrtiefe können dazu auch Schrumpfmuffen eingesetzt werden.

Bei der Verfilterung (Oberkante Filter, Unterkante Filter; Filterlänge) ist vom AN sicherzustellen, dass eine fachgerechte Entnahme von Grundwasserproben gemäß DIN 38402 Teil 13 möglichst ganzjährig möglich ist, ohne dass die Messstelle während der Probenahme belüftet wird oder trockenfällt. Die jeweiligen Vorgaben (geplanter Bohransatzpunkt, voraussichtliche Bohrtiefe und voraussichtlicher Messstellenausbau) werden pro Standort in der jeweiligen Leistungsbeschreibung seitens des AG festgelegt.

Dem Bohrunternehmen obliegt die Durchführung der Probennahmen des Bohrgutes sowie die Beauftragung oder Durchführung von geophysikalischen Messungen, Erstbeprobungen und Erstanalysen neuer Messstellen nach den jeweiligen Vorschriften und Merkblättern.

Im Folgenden wird die Ausführung von Leistungen für Bohrungen und Messstellenbau beschrieben, da dies einen Großteil der Leistungen ausmacht. Analog sind die folgenden Punkte auch bei den sonstigen im Leistungsverzeichnis aufgeführten Leistungen – sofern zutreffend – zu beachten.

a) Ortstermin

Bei Bohrungen im öffentlichen Straßenraum sind bei einem Ortstermin zur Festlegung der Bohransatzpunkte das jeweilige Amt für Verkehrsmanagement, der Stadtentwässerungsbetrieb, ggf. das Garten-, Friedhofs- und Forstamt und der AG bzw. der von ihm beauftragte Gutachter zu beteiligen. Der Termin ist durch den AN zu koordinieren und wird nicht gesondert vergütet.

Der Ortstermin ist mit einem entsprechenden Formblatt zu protokollieren und durch die Teilnehmer zu unterschreiben (Formblatt wird seitens AG zur Verfügung gestellt werden).

Nach dem Ortstermin erteilt der Stadtentwässerungsbetrieb im Normalfall innerhalb von 1-2 Wochen eine Genehmigung für Arbeiten im Bereich von Entwässerungsleitungen.

Bei Bohrungen im nicht-öffentlichen Straßenraum bzw. auf nicht-öffentlichem Grund werden durch den AG die teilnehmenden Parteien (z.B. Grundstückseigentümer) benannt. Der Termin ist durch den AN zu koordinieren. Eine gesonderte Abrechnung erfolgt nicht.

b) Kampfmittelerkundung

Entsprechend den Vorschriften gemäß DVGW hat der AN im Voraus die Kampfmittelanfrage über das Ordnungsamt der zuständigen Kommune an den Kampfmittelbeseitigungsdienst (KMBD) bei der zuständigen Bezirksregierung (Arnsberg / Düsseldorf) zu stellen.

In der Regel wird die Anfrage beim Ordnungsamt bereits im Voraus durch den AG bzw. den beauftragten Gutachter gestellt. Dieses beantragt dann die Auswertung beim KMBD.

Ist eine Kampfmittelvorerkundung erforderlich, so ist das in dem Schreiben vorgegebene Aktenzeichen (FU-Nr.) dem zuständigen Kampfmittelräumdienst der Bezirksregierung zu nennen. Erst nach Erteilung der Freigabe durch den Kampfmittelräumdienst kann mit den eigentlichen Bohrarbeiten begonnen werden.

An den Standorten, an denen aufgrund der Hinweise des Kampfmittelräumungsdienstes eine Sondierung auf ferromagnetische Störkörper im Untergrund (Munitionsreste) notwendig ist, muss diese durchgeführt werden. Das bedeutet, dass in Abhängigkeit der Ergebnisse der Auswertung des KMBD durch den AN die Kampfmittelvorbohrung bis 8 m unter Geländeoberkante (von 1945) im Durchmesser 100 mm zu bohren und mittels PVC-Rohr auszubauen ist (s. dafür vorgesehene Position im Leistungsverzeichnis). Bei Auftreten von Widerständen ist die Bohrung für die Kampfmittelerkundung sofort aufzugeben und der AG bzw. der von ihr beauftragte Gutachter ist unverzüglich zu benachrichtigen. Die Bohrung ist um mindestens 2 m zu versetzen. Anschließend führt der KMBD die Bohrlochmessung durch und nach der Vorlage der Freigabe kann dann die eigentliche Bohrung durch den AN abgeteuft werden.

c) Bohrarbeiten, Vorbereitung und Allgemeines

Die Bohransatzpunkte liegen landesweit verteilt in Siedlungsgebieten, Waldgebieten, an Grünland- oder Ackerstandorten oder auf Straßen, Wegen, Plätzen, an Weg- und Straßenrändern, Grünflächen, Sportplätzen, Parkflächen etc., d.h. dass der AN straßen- wie geländegängiges Bohrgerät einsetzen muss. Im Einzelfall kann es auch erforderlich werden, eine Bohrung unter beengten Platzverhältnissen oder mit verengter oder durch Brücken begrenzter Zuwegung (z.B. 2,5 m breit und 3,4 m hoch) durchzuführen, die nur eine begrenzte Breite zulassen. Eine gesonderte Vergütung, auch für das u.U. aufwändigere Heranschaffen von Arbeits- und Ausbaumaterial, erfolgt hierfür nicht, da solche Bohrungen nicht den Regelfall der ausgeschriebenen Arbeiten des Rahmenvertrags darstellen.

Zur Minimierung eines Flurschadens hat der AN bei Einsatz von geländegängigem Bohrgerät Fahrstraßen und Arbeitsfläche durch geeignete Mittel (z.B. Baggermatten) zu sichern. Baum- und Strauchbestände sind ebenso wie Vegetationsflächen mit geeigneten Mitteln zu schützen (DIN 18920). Diese Maßnahmen werden nicht gesondert abgerechnet.

Über das Ableiten/Entsorgen des Grundwassers, welches bei den Bohrarbeiten oder dem Klarpumpen und ggf. Pumpversuchen und Probenahmen der Messstellen anfällt, hat sich der AN vor Beginn der Arbeiten bei den örtlich zuständigen Behörden zu informieren (Kanaleinleitungsstelle, Abreinigung, Rückhaltung von Sand etc.). Eine Einleitung in die Regenwasserkanalisation oder ins Gewässer ist unzulässig.

Das Entfernen von Verkehrszeichen, Pfosten etc. im öffentlichen Straßenraum hat durch das Amt für Verkehrsmanagement zu erfolgen. Ist dies notwendig, so ist dies im Rahmen des Ortstermins zur Festlegung der Bohransatzpunkte mit dem Vertreter des Amtes für Verkehrsmanagement abzustimmen und vom AN in die Wege zu leiten. Die Koordination übernimmt der AN. Eventuelle behördliche Kosten für die Arbeiten des Amtes für Verkehrsmanagement trägt der AG.

Ist ein Entfernen von Ästen von Bäumen z.B. auf städtischen oder privaten Flächen erforderlich, so ist dies im Rahmen des Ortstermins zur Festlegung des Bohransatzpunktes mit dem Vertreter des Garten-, Friedhofs- und Forstamtes bzw. mit dem Grundstücksbesitzer abzustimmen und durch den AN zu koordinieren. Anfallende Kosten durch behördliche Arbeiten des Garten-, Friedhofs- und Forstamtes trägt der AG.

Das Versetzen des Ansatzpunktes für eine Bohrung aufgrund von Leitungsfunden bei der Handschachtung oder Problemen beim Niederbringen der Bohrung infolge der speziellen Untergrundeigenschaften darf nur mit ausdrücklicher Zustimmung des AG bzw. eines durch den AG beauftragten Gutachters vorgenommen werden.

Die ergebnislose Handschachtung oder die abgebrochene Bohrung sind ordnungsgemäß zu verfüllen. Das Verfüllen des Bohrloches bei Abbruch der Bohrung bzw. bei Aufschlussbohrungen oder von Handschachtungen (Suchschurf) ist entsprechend dem natürlichen Bodenaufbau mit einwandfreiem Material (z.B. Füllkies, i.d.R. kein Filterkies) inkl. einer 1 m mächtigen Tondichtung durchzuführen. Dies ist in die Preise – mit Ausnahme der Tondichtung sowie des Filterkieses, die auf Nachweis gemäß Leistungsverzeichnis vergütet werden – vom Bieter mit einzukalkulieren.

Die Bohrungen sind grundsätzlich vertikal niederzubringen. Es ist dafür zu sorgen, dass genügend Abstandshalter (alle 2 m) zur Zentrierung der Verrohrung benutzt werden, die Rohrstrecke wird nach unten durch eine Bodenkappe abgeschlossen. Die Zentriervorrichtungen bzw. Abstandshalter sind im Ausbauplan zu dokumentieren.

Das Bohrverfahren und der eventuelle Einsatz von Hilfsmitteln / Spülungen werden von dem AG bzw. dem von ihm beauftragten Gutachter vorher festgelegt, Änderungen sind vorher schriftlich abzustimmen.

Die **Auswahl des Bohrverfahrens** ist gemäß Merkblatt „Bau von Grundwassermessstellen“ von folgenden Kriterien abhängig:

- Teufe und Durchmesser der geplanten Grundwassermessstelle,
- Eigenschaften des anstehenden Gebirges,
- Grundwasserflurabstand,
- Untersuchungsziel / Anforderungen an die Probengewinnung.

Lockergestein: Bei der Errichtung von flachen Grundwassermessstellen im Lockergestein sollten nach Möglichkeit verrohrte Trockenbohrungen entweder **mit durchgehender Kerngewinnung (u.a. Hohlbohrschnecke und Trockenkernbohrung**) oder **ohne Kerngewinnung (u.a. Schappen-, Schnecken- und Ventilbohrung**) eingesetzt werden.

Für die Errichtung von tiefen Grundwassermessstellen im Lockergestein sind auch **Spülbohrungen ohne Kerngewinn (u.a. Saug- und Lufthebebohren**) möglich. Als Spülflüssigkeit ist Wasser, ggf. mit entsprechenden Spülungszusätzen gemäß Merkblatt „Bau von Grundwassermessstellen“ (Bentonite, künstliche Polymere), zu verwenden.

Festgestein: Beim Bohren im Festgestein richtet sich das anzuwendende Bohrverfahren nach der geplanten Endteufe, dem jeweils vorgegebenen Untersuchungsziel (hier: v.a. Feststellung der wasserführenden, klüftigen Teufenbereiche, exakte lithostratigrafische Aufnahme des Bohrkerns, Bestimmung der hydraulischen Parameter, Gewinnung von Grundwasserbeschaffenheitsdaten) sowie der Festigkeit und Klüftigkeit des Gebirges. Als Bohrverfahren eignen sich je nach aufgabenspezifischem Gesichtspunkt und den lokalen geologischen sowie hydrogeologischen Bedingungen hierbei das **Druckspülbohren, das Lufthebebohren, das Seil-Freifall-Bohren sowie das Im-Loch-Hammer-Bohren**. In geologisch unbekannten oder nicht ausreichend bekannten Gebieten ist erforderlichenfalls eine Bohrung vollständig als **Kernbohrung** niederzubringen oder sind wenigstens in nicht zu weit auseinanderliegenden Bohrstrecken Orientierungskerne zu gewinnen.

Bohrungen für Grundwassermessstellen DN 100 (bzw. DN 125 für Messstellen ab 40 m Tiefe) werden mit dem Mindestbohrenddurchmesser gemäß Handbuch Bau von Grundwassermessstellen Tabelle 4-3 (bzw. gemäß DVGW W 121), also mind. >300 mm bei den meisten Locker/Festgesteinsbohrungen, und unter Berücksichtigung einer geforderten Probengewinnung mit einem Kerngewinn von mind. 90 % abgeteuft. Möglich ist auch ein Vorbohren im Seilkernbohrverfahren mit 140 mm (Kerngewinn 100 mm) und anschließendes Aufweiten mit Rollmeißel. Bei Lockergesteinsüberdeckung erfolgt üblicherweise ein Vorbohren im Trockenbohrverfahren mit Hilfsverrohrung.

Es bleibt dem AN überlassen, u.U. mit größerer als der nach DVGW W 121 vorgegebenen Bohrung anzusetzen. Abgerechnet wird nur nach den für den verlangten Enddurchmesser angegebenen Einheitspreisen, so dass vom AN gewählte größere Vorbohrungen bei der Abrechnung unberücksichtigt bleiben. Größere Vorbohrungen werden nur vergütet, wenn sie vom AG vorab angeordnet werden. Das gleiche findet bei einer tiefer geführten Bohrung gegenüber der beauftragten Tiefe Anwendung.

In bestimmten Fällen ist abweichend vom Einbau von Ton (Pellets) und Füllkies eine Zement-Bentonit-Suspension zur Abdichtung des Ringraums einzusetzen. Der Einsatz von Zement-Bentonit-Suspension wird vom AG bzw. dem von ihm beauftragten Gutachter festgelegt und ist im Vorfeld abzustimmen. Beim Dämmen des Ringraums von Grundwassermessstellen und Brunnen mit Zement-Bentonit-Suspension sind insbesondere die Vorgaben des Merkblattes „Bau von Grundwassermessstellen“ sowie des DVGW-Merkblatts W 121 vom AN zu beachten. Folgendes ist beim Einsatz oberhalb der Filterstrecke zu beachten:

- Zwischen Filterkies und Abdichtung ist zunächst ein ausreichend mächtiger Gegenfilter aus Sand mit einem geringen Korndurchmesser einzubauen, damit keine Ton- bzw. Zementpartikel in den Filterbereich eindringen können.

- Die Suspension ist nach dem Ansetzen mittels Gestänge oder Schlauchleitung von unten nach oben in den Ringraum zu pumpen. Nach Einbringen in den Ringraum muss die anfangs fließfähige Suspension zunächst aushärten und den Ringraum dauerhaft abdichten. Bei der Materialwahl ist darauf zu achten, dass die Suspension durch die Zement- und Bentonit-Anteile eine ausreichende Dichtigkeit und Elastizität aufweist. Oberhalb der Dämmung ist der Ringraum zur Vermeidung von Setzungen nicht mit Bohrgut, sondern mit Sand oder Filterkies (nach Absprache) zu verfüllen.

Bei der Durchführung der Bohrarbeiten wird ausdrücklich auf die DIN 18301 (2023) hingewiesen, darin insbesondere die Punkte 3.1-3.3.

<u>Anzeige der Bohrung</u>

Jede Bohrung ist durch den AN zwei Wochen vor Beginn beim Geologischen Dienst NRW (GD NRW) anzuzeigen. Spätestens drei Monate nach Abschluss der Bohrarbeiten muss der AN die Bohrergebnisse dem GD NRW ohne weitere Aufforderung zusenden (§§ 8+9 GeoIDG). Ein entsprechendes online-Formular „Anzeige einer Bohrung nach § 8 GeoIDG ist auf den Internetseiten des GD NRW (https://www.bohranzeige.nrw.de/online/) zu finden, weiterführende Hinweise sind auf der genannten website (Bohranzeige NRW) des Geologischen Dienstes genannt und zu beachten.

Jede neu hinzukommende Bohrung soll nach Geologiedatengesetz sowie gemäß § 127 Bundesberggesetzdazu beitragen und genutzt werden, das Wissen über den geologischen Untergrundaufbau zu erhöhen. Daher müssen die Bohrdaten den verschiedenen geowissenschaftlichen Auswertungen der staatlichen geologischen Dienste bzw. Landesämter (in NRW: Geologischer Dienst - GD NRW) zugänglich gemacht werden. Auch erhält der GD NRW aufgrund

der vorherigen Anzeige die Möglichkeit, insbesondere in Festgesteinsgebieten zur Verbesserung des Wissens über den geologischen Untergrundaufbau ggf. geophysikalische Messungen oder Kernanalysen zu veranlassen bzw. selbst durchzuführen. Die Terminabstimmung entsprechender Abstimmungen mit dem GD NRW und dem AG ist Aufgabe des AN.

Bohrproben und Profilansprache

Während der Bohrung ist eine Bohrprobe bei jedem Wechsel der angetroffenen Schicht sowie innerhalb der gleichen Schicht nach jedem Meter Bohrfortschritt zu entnehmen und zu verpacken.

Die Ansprache der entnommenen Gesteinsprobe hat nach den Kriterien der DIN EN ISO 14688-1 und DIN EN ISO 14688-2 für Lockergesteine sowie DIN EN ISO 14689 für Festgesteine zu erfolgen und muss folgende Angaben umfassen:

- Ausweisung der Haupt- und Nebenbestandteile (z. B. Feinsand, tonig, oder Ton-mergelstein, schluffig),
- Beschreibung der Beimengungen (z. B. Vererzungen, organische Bestandteile),
- Beschreibung der Gesteinsfarbe,
- Bestimmung des Kalkgehaltes mit einem einfachen Salzsäuretest,
- Dokumentation bohrtechnischer Besonderheiten, die z.B. auf Störungszonen oder große Hohlräume im Untergrund hindeuten,
- Dokumentation des Ruhewasserstandes.

Generell gilt: Nach Beginn der Feldarbeiten sind der AG bzw. der von ihm beauftragte Gutachter zeitnah und laufend vom AN über den zeitlichen Fortgang der Arbeiten zu informieren. Dies betrifft insbesondere das Erreichen grundwasserführender Schichten und die Entscheidung über den vor Ort festzulegenden Messstellenausbau (Filterlage und -länge). Die im jeweiligen Leistungsverzeichnis aufgeführte Endteufe ist i.S.v. orientierender Endteufe zu verstehen. Wird der Wasseranschnitt bereits vorher erreicht, ist der AG bzw. dessen beauftragter Gutachter darüber unverzüglich zu informieren und eine Abstimmung über den weiteren Bohrverlauf ist herbeizuführen.

Für die Bohrprofilansprache ist ein Teil des Aushubs deutlich getrennt von anderem Material ohne Verunreinigungsmöglichkeit so vom AN auszulegen, dass der Wasseranteil schnell ablaufen kann. Die Tiefenangabe ist auf eingesteckten Schildern zu kennzeichnen. Zusätzlich zur Profilansprache und Erstellung des Schichtenprofils sind die Proben mit Tiefenangabe zu fotografieren.

Das erbohrte Material ist unverfälscht in der Kornzusammensetzung und vollständig in Form von Meterintervallen in Kernkisten abzulegen. Die konkreten jeweiligen Entnahmemeter sind auf den Kernkisten zu vermerken. Bis zur Freigabe des Bohrgutes gemäß §§ 13+15 GeoIDG durch den GD NRW sind die Kernkisten vor Witterungseinflüssen unter Bezeichnung der genauen Entnahmetiefe vom AN zu schützen.

Auf Anweisung des AG bzw. des von ihm beauftragten Gutachters (ggf. nach Vorgabe des bzw. in Abstimmung mit dem GD NRW) kann es erforderlich sein, dass pro Messstelle eine oder zwei Sedimentmischproben entnommen werden. Diese müssen in einem entsprechend akkreditierten Labor (oder durch den GD NRW) zur Durchführung einer Sieb- bzw. einer Sieb-/Schlämmanalyse (nur Lockergestein) zur Bestimmung des Korngerüstes gegeben und einer geochemischen Analyse auf folgende Stoffe unterzogen werden, i.d.R.:

- Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Kobalt, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink, Thallium, Vanadium, Mangan, Schwefel, gesamt, HCO3-, SiO2, TiO2, Al2O3, FeO, Fe2O3, MgO, CaO, Na2O, P2O5, K2O.

Zur Abzweigung von Teilproben zu Untersuchungszwecken – sofern angefordert - ist die von überschüssigem Wasser freie Probe unter Erfassung des gesamten Feinmaterials gründlich zu durchmischen. Ist eine Siebanalyse durchzuführen, wird diese gesondert vom AG beauftragt.

Die Kosten für diese Analysen trägt der AG.

d) spezielle Hinweise zur Errichtung der MST und zur Durchführung der Bohrung

Stockwerkstrennung

Die Grundwassermessstellen zur Erkundung des Grundwasserstandes und der Grundwasserbeschaffenheit werden i.d.R. im obersten wasserwirtschaftlich bedeutsamen Grundwasserstockwerk verfiltert bzw. teilverfiltert. Dabei ist jedoch nicht auszuschließen, dass lokal vorkommende undurchlässige oder stockwerktrennende Schichten angetroffen bzw. durchbohrt werden müssen. Die Stockwerkstrennung ist bei der Bohrung durch geeignete Verfahren unter Beachtung der DVGW-Arbeitsblätter (W 115, W 121) vom AN zu berücksichtigen, insbesondere ist die Stockwerkstrennung beim Ausbau sehr sorgfältig mittels Tonabdichtung wiederherzustellen.

Bohrverfahren

Bohrungen im Lockergestein: Nach derzeitigem Stand der vorliegenden Bedarfsmeldungen werden insgesamt innerhalb der max. vierjährigen Vertragslaufzeit ca. 100-150 (ggf. auch mehr) Bohrungen in Lockergesteinen des Quartärs und Tertiärs mit Teufen zwischen 7 und ca. 40 m und geeignet für einen Innen-Ausbaudurchmesser von i.d.R. 100 mm (DN 100) auszuführen sein. Sie sollen i.d.R. mit dem Trocken-Bohrverfahren oder mit dem Lufthebe-Bohrverfahren (Mindestbohrenddurchmesser jeweils entsprechend DVGW-Arbeitsblatt W 121, in jedem Falle mind. >300 mm) abgeteuft werden. Nur im Einzelfall sind Messstellengruppen oder andere abweichende Ausbauten (ggf. Multilevelmessstellen) erforderlich.

Bohrungen im Festgestein: Weiter werden nach derzeitigem Stand der vorliegenden Bedarfsmeldungen insgesamt innerhalb der max. vierjährigen Vertragslaufzeit ca. 100-150 (ggf. auch mehr) Bohrungen in unterschiedlichen Festgesteinen mit Teufen zwischen 7 und ca. 60 m und geeignet für einen Innen-Ausbaudurchmesser von i.d.R. 100 mm (DN 100), bei Tiefen ab 40 m: DN 125, auszuführen sein. Sie sollen i.d.R. mit dem Im-Loch-Hammer-Bohrverfahren oder, soweit möglich, mit Trockenbohrverfahren oder mit dem Lufthebe-Bohrverfahren (Mindestbohrenddurchmesser jeweils entsprechend DVGW-Arbeitsblatt W 121, in jedem Falle mind. 273 mm) abgeteuft werden. Andere für die jeweiligen Aufgabenstellungen gleichwertige Bohrverfahren gemäß DVGW W 115 und Merkblatt „Bau von Grundwassermessstellen“ sind nach Bedarf und Eignung, sofern von AG bzw. dem von ihm beauftragten Gutachter entsprechend vorgegeben bzw. nach vorheriger schriftlicher Zustimmung des AG, möglich.

Hinweise zu den Bohrverfahren

Die Bohrung muss lotrecht sein und die vorgesehene Endteufe und den Mindestbohrenddurchmesser erreichen. Eine Zentrierung mit Zentrierhilfen ist vorzunehmen und zu dokumentieren.

Das gewählte Bohrverfahren muss eine gute, teufengerechte, wenig vermischte Probenahme und Profilansprache (Bohrmeisterschichtenverzeichnis) und die Feststellung des Ruhewasserspiegels erlauben. Ein Verschmieren beim Durchteufen von bindigen Deckschichten muss vermieden werden, Poren und Klüfte müssen so gut wie möglich offengehalten werden. Für die Bohrungen und die Auswahl des geeigneten Bohrverfahrens gelten die Anforderungen des DVGW-Arbeitsblattes W 115 und das Merkblatt „Bau von Grundwassermessstellen“ (Kap. 4.1f und Anlage 1). Die jeweiligen Vorgaben sind dem Leistungsverzeichnis zu entnehmen.

Zu Erschwernissen insbesondere bei dem Im-Loch-Hammer-Bohrverfahren können eingelagerte Konglomerate oder Lockergesteinsschichten u.ä. führen, die bei der Kalkulation vom Bieter zu berücksichtigen sind und nicht gesondert vom AG vergütet werden.

Soweit eine geophysikalische Vermessung beauftragt wurde (i.d.R. bei Bohrungen in Festgesteinsgebieten), ist die Bohrung unmittelbar nach Fertigstellung geophysikalisch vom AN (bzw. Unter-Auftragnehmer) zu vermessen. Die Ergebnisse sind noch vor Ort der Bauleitung in auswertbarer Form vorzulegen, damit diese ohne Verzögerung einen Ausbauplan erstellen kann. Die Wartezeiten werden nicht gesondert vergütet.

Es muss damit gerechnet werden, dass bei einigen Bohrungen u.U. eine Verrohrung notwendig sein kann (betrifft sowohl Locker- als auch Festgesteinsgebiete); insbesondere in Lockergesteinsgebieten können das z.B. grobe, sehr durchlässige Kiese mit Steinen sein.

Größere Steine, deren Umgehung bzw. Beseitigung möglich ist, werden nicht als Bohrhindernisse anerkannt, die gesondert zu berechnen wären.

Das vorgegebene Bohrverfahren kann nur mit Zustimmung des AG geändert werden.

Spülbohrungen: Soweit Spülungszusätze nach DVGW W 116 (12/2019) erforderlich sind, gilt Folgendes (vgl. Merkblatt Bau von Grundwassermessstellen):

- Als Spülmedien (kurz: Spülungen) können grundsätzlich Wasser, Wasser mit Zusätzen, Druckluft bzw. Druckluft mit Wasser verwendet werden. Dabei ist darauf zu achten, dass Spülungszusätze die Grundwasserbeschaffenheit nicht beeinflussen.

- Möglichst soll bei Grundwasserbeschaffenheitsmessstellen aus Vorsorgegründen auf die Verwendung von Wasser mit Spülzusätzen gänzlich verzichtet und nur Trinkwasser verwendet werden.

- Eine im Ausnahmefall davon abweichende Entscheidung muss im Einzelfall und in Abhängigkeit von der Aufgabenstellung und den örtlichen Gegebenheiten getroffen werden. Es sollen dann, falls organische Spülungszusätze einzusetzen sind, nur wasserlösliche und abbaubare organische Spülungszusätze verwendet werden.

- Die Anforderungen an Genehmigungsverfahren und umweltrelevante Aspekte gemäß DVGW W 116 (12/2019) sind zu beachten.

Bei allen Spülungen, besonders bei der Verwendung von Druckluft, ist Voraussetzung, dass eine für die Zutageförderung des Bohrgutes ausreichend hohe Aufstiegsgeschwindigkeit bzw. Schleppkraft durch Viskosität und Dichte erreicht wird.

Das geförderte Grundwasser ist in einer Wanne oder geeigneten Tanks zu fassen und, nur soweit zulässig, vor Ort zu versickern. Ist eine Versickerung nicht zulässig, muss das gefasste Wasser vom AN abgefahren und sachgemäß entsorgt werden. Eine Versickerung vor Ort ist generell ausgeschlossen, falls Spülungszusätze eingesetzt werden.

Unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse, und um größere Flurschäden zu vermeiden, soll generell nicht mit Spülgruben gearbeitet werden, sondern es soll z.B. eine Lufthebewanne zum Einsatz kommen.

Der Arbeitsbereich für Bohrungen, bei denen das Lufthebe-Bohrverfahren zum Einsatz kommen soll, ist - soweit die Arbeitsfläche auf unbefestigter Fläche (Acker oder Grünland, Wald, Parkflächen o.ä.) liegt und mit Arbeitsgeräten befahren werden muss -, unbedingt mit Baggermatratzen gegen Verdichtung zu schützen. Dies wird nicht gesondert abgerechnet.

Wie im Leistungsverzeichnis beschrieben, sind alle benötigten Hilfsmittel, also auch eine eventuell erforderliche Verrohrung zur Absicherung nicht standfester Schichten (Nachfall, Spülverluste, Grobkiese etc.) in der Kalkulation vom Bieter zu berücksichtigen und werden nicht gesondert vergütet. Dies gilt für alle Bohrverfahren.

Mit Spülverlusten muss u.a. an Schichtgrenzen von Horizonten gerechnet werden, die durch Sümpfungsmaßnahmen zur Trockenhaltung der Tagebaue im Rheinischen Braunkohlerevier entwässert wurden. Die Bohrverfahren und der Ausbau der Messstellen in den von Sümpfungsmaßnahmen des Rheinischen Braunkohlereviers beeinflussten Gebieten sind daher eng mit dem AG abzustimmen. Ebenso wie in Karstgesteinen sind überall dort, wo mit erhöhten Spülverlusten zu rechnen wäre, andere Bohrverfahren, bei denen keine Bohrspülflüssigkeit einzusetzen ist, zu bevorzugen. Erhöhte Spülverluste weisen auf ein ggf. unvorhergesehenes Antreffen von Hohlräumen hin, und müssen im Bohrprotokoll / Bautagesbericht (Mengenangaben und -bilanzen, Zeitverlauf; Einsatzmengen; Auffang; Entsorgung) vom AN dokumentiert werden. Dies ist vom AN durch vorheriges Einholen der erforderlichen Informationen des GD NRW und der Bergbehörde möglichst zu vermeiden.

Stören Steinhindernisse den Bohrfortschritt, hat der AN den AG bzw. den von ihm beauftragten Gutachter unverzüglich zu informieren. Ist das Hindernis nach 2 Stunden nicht beseitigt, werden die Arbeiten eingestellt. Der AN unterbreitet dem AG bzw. den von ihm beauftragten Gutachter Vorschläge zur Beseitigung der Hindernisse und stimmt diese mit ihm ab.

Bohrrisiken

Informationen über Gebiete mit Gefährdungspotenzialen des Untergrundes (GdU) sind vorher beim Geologischen Dienst NRW bzw. bei der Bergbehörde (https://www.gdu.nrw.de/GDU_Buerger/) vom AN einzuholen, über Gebiete mit darin ausgewiesenen Risiken infolge des Altbergbaus hat sich der AN bei der Bergbehörde (Bezirksregierung Arnsberg, Abt.6) zu informieren: http://www.bezreg-arnsberg.nrw.de/themen/a/altbergbau_gefahrenabwehr/index.php.

Dies ist entsprechend vom Bieter einzukalkulieren. Eine Übersichtskarte der Gebiete in Nordrhein-Westfalen, in denen eine Anfrage bei der Bergbehörde im Hinblick auf ggf. vorhandene Risiken aufgrund des Altbergbaus bei allen Bohrungen erforderlich ist, findet sich im Anhang 1.

Umweltschutz und Dokumentation

Der AN ist für die Einhaltung der Vorschriften zum Schutz der Umwelt verantwortlich, was auch für die ordnungsgemäße Entsorgung von Bohrgut, Spülung u.ä. gilt. Auf Verlangen ist dem AG jederzeit ein entsprechender Nachweis vorzulegen.

Es ist eine Dokumentation einschließlich Bohrprofilaufnahme nach DIN 4023, mit Schichtenverzeichnissen nach ISO 14688 und ISO 14689 in den Formularen nach ISO 22475 bzw. der ehemaligen DIN 4022 (auch auf Datenträger, z.B. mittels PROFIL-TEC o.ä. als jpg, pdf oder anderweitig mit AG abgestimmtem Format) mit der Schlussrechnung vorzulegen.

Hinweis

Alle maschinell betriebenen Bohrungen im Land Nordrhein-Westfalen müssen auf Grundlage des § 8 des GeoIDG (Gesetz zur staatlichen geologischen Landesaufnahme sowie zur Übermittlung, Sicherung und öffentlichen Bereitstellung geologischer Daten und zur Zurverfügungstellung geologischer Daten zur Erfüllung öffentlicher Aufgaben) vom 19.6.2020 (BGBl. 2020 Teil I Nr. 30, ausgegeben zu Bonn am 29. Juni 2020) beim Geologischen Dienst Nordrhein-Westfalen vom AN angezeigt werden.

Weitere Informationen finden sich unter https://www.bohranzeige.nrw.de/online/ bzw. https://www.bra.nrw.de/presse/erweiterung-von-bohranzeige-nrw-ab-1-juli-2021-eine-anzeige-zwei-behoerden sowie im Merkblatt „Maschinengetriebene Bohrungen in NRW“: http://www.gd.nrw.de/zip/form_maschinenbohrungen.pdf .

Das ausführende Unternehmen (Bohrfirma) hat sich über ggf. zu erwartenden Georisiken zu informieren (GD NRW; Bergbehörde Abt.6 BR Arnsberg) und diese zu beachten.

e) Ausbau der Messstellen

Die Ausbauarbeiten sind unmittelbar anschließend nach Angabe der Bauleitung vom AN durchzuführen. Falls ein unmittelbarer Ausbau nicht möglich ist (Ende der Arbeitszeit), muss sichergestellt werden, dass das Bohrloch nicht zusammenfallen kann und dass bis zur erbohrten Endteufe eingebaut wird bzw. eingebaut werden kann. Dadurch evtl. erforderlicher Mehraufwand geht zu Lasten und Kosten des AN.

Die vorläufige Vorgabe des Ausbaus bzw. zur Art des Ausbaus zur Messstelle wird für jeden Standort im jeweiligen Einzelauftrag vom AG vorher festgelegt.

Der vom AG beauftragte Gutachter ist vor Ort weisungsbefugt, soweit es die Ausführungen von Leistungen gemäß Leistungsverzeichnis, wie z.B. Ausbau der Messstellen betrifft. Somit erfolgt der Ausbau zur Messstelle durch den AN nach Anweisung der Bauleitung anhand der vorgefundenen Schichtprofile und Wasserstände, wobei als Standardausbau die im Leistungsverzeichnis beschriebenen Kunststoffrohre (PVC-U) DN 100, Wandstärke mind. 5,4 mm und einer herstellerseitig zu bescheinigenden Druckfestigkeit zu verwenden sind. Bei Tiefen ab 40 m sind Kunststoffrohre (PVC-U) mit einem Innenausbaudurchmesser DN 125 mit dauerhaft dichten Rohrverbindungen (z.B. durch Doppelmuffensysteme der Firma Norip) einzusetzen. Die Muffenverbindungen müssen durch geeignete Profildichtringe oder sonstige Dichtungssysteme dauerhaft wasserdicht sein und dem jeweiligen Druck standhalten. Das bedeutet, dass die Verbindungsstücke im Bedarfsfall (z.B. bei tieferen Brunnen, beim Durchörtern von mehr als zwei Grundwasserstockwerken, oder bei artesisch gespanntem Grundwasser), durch zusätzliche Schrumpfmuffen nochmals druckwasserdicht verschlossen werden müssen. Andernfalls sind starkwandige Kunststoffrohre mit Doppelmuffen und eingelegten Dichtungsringen in Verbindung mit Schlitzfiltern zu verwenden.

Die Messstelle (Regelausbau) setzt sich zusammen aus der Bodenkappe, dem Filter und dem Aufsatzrohr. Es ist zu unterscheiden zwischen Überflur- und Unterflurmessstellen. Überflurmessstellen erhalten i.d.R. zusätzlich einen Anfahrschutz und eine Sichtstange gemäß Leistungsverzeichnis. Je nach Positionierung der Messstelle sind Modifikationen (z.B. Verstärkung des Peilrohres durch zusätzlichen Betonring, zusätzlicher Schachtring, höherer Anfahrschutz) erforderlich, die im Vorfeld mit dem AG festgelegt und aus dem Leistungsverzeichnis abgerufen werden.

Insbesondere sind Grundwassermessstellen mit Überflurabschluss auf landwirtschaftlichen Nutzflächen bzw. an Wegrändern zur Sichtbarmachung im Gelände oder am Straßenrand mit

einer entsprechend langen Pegelfahne (bzw. Sichtstange) sowie einem besonders stabilen Anfahrschutz und ggf. mit zusätzlichem Betonring zu versehen.

Bei artesischen Grundwasserleitern sind druckwasserdichte Messstellenabschlüsse vorzusehen (Positionen gemäß Leistungsverzeichnis).

In Abbildung 2 sind zwei grundlegende Ausbau-Varianten dargestellt:

Messstellenabschluss über Gelände:

- Überflurmessstelle

Messstellenabschluss unter Gelände:

- Unterflurmessstelle

Ein Sumpfrohr wird nur in Sonderfällen nach entsprechender Vorgabe des AG bzw. des beauftragten Gutachters eingebaut. Dies wird vorher entsprechend festgelegt. Im Leistungsverzeichnis ist für diesen Fall eine entsprechende Preisangabe des Bieters erforderlich (s. entsprechende Position).

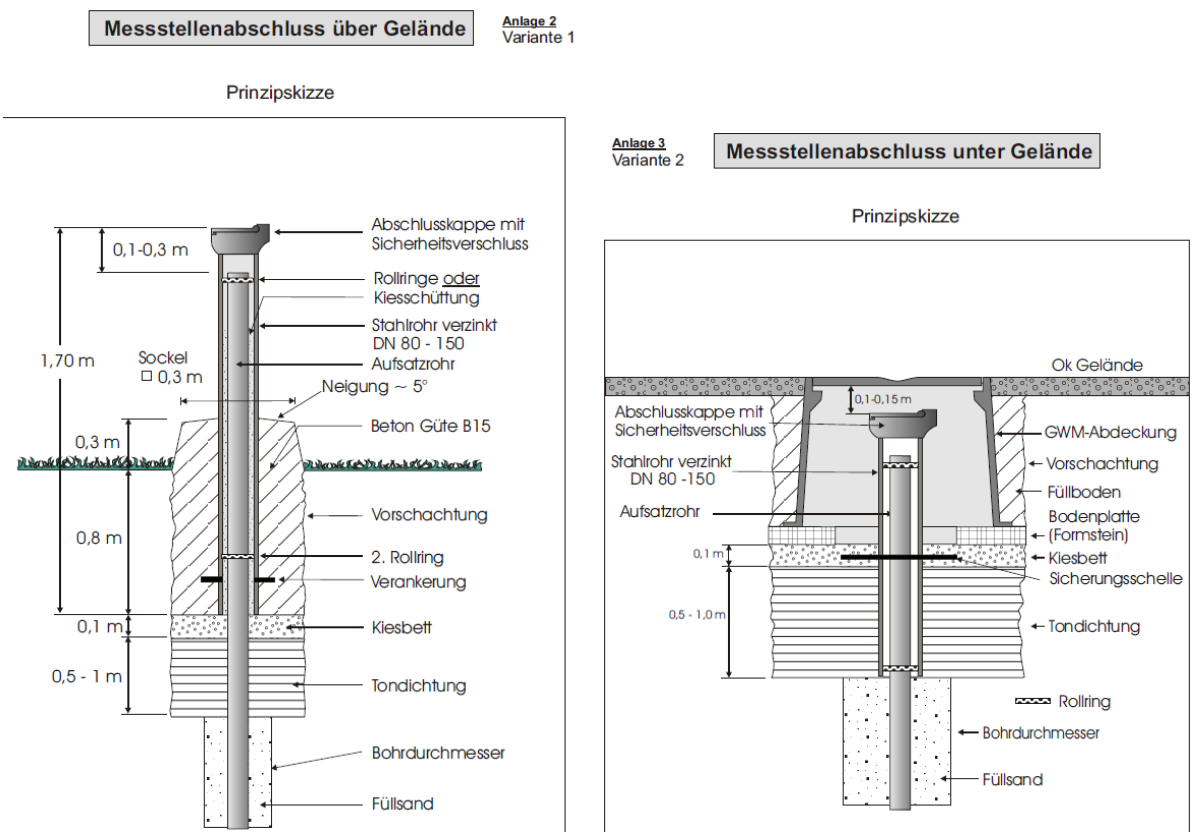
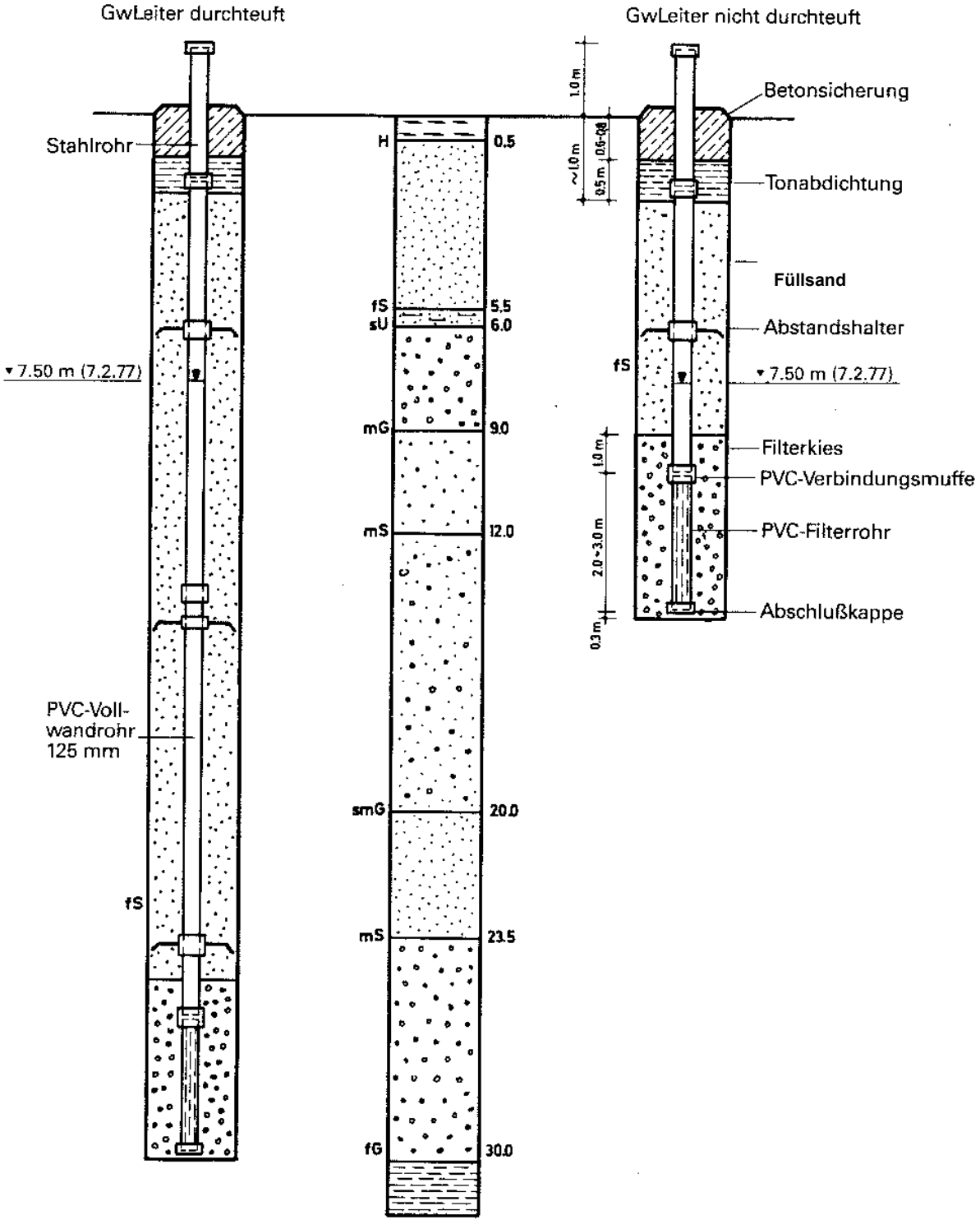


Abbildung 2: Messstellenausbau: links: Abschluss über Gelände ohne Schachtring; rechts: Abschluss unter Gelände (Quelle: Freie Hansestadt Hamburg). Die angegebenen Maße sind nur exemplarisch zu verstehen. Für den Ausbau sind die vorgegebenen Maße des jeweiligen Leistungsverzeichnisses einzuhalten. Üblicherweise wird die Variante 1 (links) als Regelausbau gewählt.

Das Schema für den regulären Messstellenausbau inklusive der Hinterfüllungen und der Tonabdichtungen, wie sie im Rahmen der neu zu errichtenden Grundwassergütemessstellen für

das WRRL-Messnetz des LANUK regulär vorzusehen sind, entspricht der Prinzipskizze[1] für den Regelausbau einer Grundwassermessstelle gemäß den Grundwasserrichtlinien der LAWA, Teil 1, siehe nachfolgende Abbildung 3.



[1] https://www.lawa.de/documents/grundwasser_richtlinien_beobachtung_auswertung_teil_1_grund-wasserstand_1982_1552306578.pdf

Abbildung 3: Regelausbau einer Grundwassermessstelle (Quelle: LAWA 1982: Grundwasser Richtlinien für Beobachtung und Auswertung). Der Messstellenausbau (Filterlage, Hinterfüllung) richtet sich nach dem jeweils angetroffenen Bohrprofil (Schichtenverzeichnis, s. Abbildung in der Mitte) und den Vorgaben des Planers (Verfilterung, Abbildung links / rechts). In der Regel (außer bei gering mächtigen oder-wenig ergiebigen GwL) wird der GwLeiter nicht durchteuft, da die Verfilterung (vgl. Abbildung rechts) oberflächennah erfolgt.

Der Einbau von Abstandshaltern ist zwingend und muss dokumentiert werden.

Es sind Aufsatzrohre gemäß den Angaben des Leistungsverzeichnisses einzubauen. Die einzelnen Rohrteile sind vor Einbau auf ihren einwandfreien Zustand zu prüfen.

Nach Fertigstellung der Bohrung ist dem AG bzw. dem beauftragten Gutachter (sofern letzterer nicht unmittelbar vor Ort ist) unverzüglich das Schichtenverzeichnis mitzuteilen (per E-Mail, Fax) und ein Vorschlag für einen Ausbau der Messstelle inkl. Lage der Tonsperren / ggf. Dämmung mit Zement-Bentonit-Suspension, Filterlage, -länge und –schlitzweite, Angabe der Körnung und des Filterkieses auf Grundlage des Einzelauftrages und der angetroffenen Geologie kostenfrei zur Abstimmung zu unterbreiten. Der Ausbauvorschlag wird durch den AG bzw. den von ihm beauftragten Gutachter geprüft und ggf. schriftlich bestätigt. Nur mit ausdrücklicher Zustimmung des AG darf ohne Anwesenheit des beauftragten Gutachters bzw. ohne Anwesenheit des AG mit den Ausbauarbeiten begonnen werden.

Bei der Ausbauplanung ist primär nach den Angaben des Merkblattes „Bau von Grundwassermessstellen“ vorzugehen, des Weiteren gelten das DVGW-Arbeitsblatt W 121 und die Richtlinien der LAWA (LAWA Grundwasser Richtlinien für Beobachtung und Auswertung).

Unterirdisches Ausbauziel der Grundwassermessstelle ist die hydraulische Ankopplung von Filterrohren an die grundwasserleitende(n) Schicht(en). Auf diese ist besonderer Wert zu legen. Daher muss der Ausbau vor Ort anhand der tatsächlich beim Bohrvorgang angetroffenen Schichtenfolge und Wasserzutritte in Absprache mit dem beauftragten Gutachter bzw. mit dem AG festgelegt werden. Dieser erscheint daher – soweit nichts anderes bestimmt worden ist - unverzüglich nach Benachrichtigung über das Erreichen der projektierten Endteufe vor Ort und nimmt gemeinsam mit dem für die Bauüberwachung beauftragten Ingenieurbüro die Bemusterung der ausliegenden Bohr- bzw. Linerkerne vor.

Über die endgültig bestimmte Teufe des Ausbaus wird vom AN ein schriftliches Protokoll angefertigt.

Es sind Filter gemäß den Angaben des jeweiligen standort- bzw. messstellenbezogenen Leistungsverzeichnisses nach Anweisung des AG bzw. der beauftragten Bauleitung einzubauen. In schluffigem Bereich werden i.d.R. nur Vollrohre eingesetzt. Falls sehr feinkörnige Lockersedimente im Zielhorizont anzutreffen bzw. zu erwarten sind, ist der Einsatz von PE-Filtergewebe (m) vorzusehen (Leistungsverzeichnis, Pos. 4.2.5). Dabei darf nur das dafür vorgesehene und nur einwandfreies Material verwendet werden.

Die Schlitzweite der Filterrohre ist dem Aquifersediment gemäß AK GWB 2012, Merkblatt „Bau von Grundwassermessstellen“ bzw. DVGW W 121 anzupassen und mit dem Bauüberwacher/Planer vor dem Einbau abzustimmen.

Das eingesetzte Rohrmaterial muss druckwasserdicht sein und für die jeweilige Aufgabenstellung ausreichend druckwasserdichte Dichtungen und Verbindungssysteme aufweisen (s.o.). Das Material der Filter- und Aufsatzrohre muss korrosionsbeständig sein und darf weder Stoffe an das Grundwasser abgeben noch relevante Größenordnungen von Grundwasserinhaltsstoffen adsorbieren. Es darf nur einwandfreies Material eingebaut werden. Auf sorgfältige und

dichte Verbindungen der Einzelteile ist zu achten. Messstellen mit undichten Rohrverbindungen werden nicht abgenommen. Im Zweifelsfall hat der AN zu seinen Lasten und Kosten die Dichtheit (mittels geophysikalischer Verfahren) nachzuweisen.

Schüttungen im Bereich einer Stockwerkstrennschicht sind nach Angaben der Bauleitung (Dichtung von in der Regel 3 m Stärke) einzubauen. Im übrigen Bereich des Grundwasserleiters ist nach Angaben der Bauleitung eine Filterkiesschüttung einzubringen. Der verbleibende Teil der Schüttung kann bis auf den Bohrlochabschluss aus Füllkies bestehen. Der Bohrlochabschluss hat ebenfalls nach Angaben der Bauleitung zu erfolgen. Als Beispiel ist in dem schematischen Ausbauplan ein Bohrlochabschluss dargestellt, der aus 1,5 m Quellton und 0,5 m Magerbeton besteht, die das Zusitzen von Oberflächenwasser verhindern.

Einbau der Messstellenteile

Die zum Erreichen der vorgesehenen Teufe notwendigen Teile sind vor Einbau gesondert bereitzulegen und ggf. vom AN nachzumessen.

Die Messstellenteile sind bei Zwischenlagerung und während des Einbaus sorgfältig gegen Beschädigungen zu schützen. Schäden und Verluste gehen zu Lasten und Kosten des AN.

Um einen lotrechten Einbau zu gewährleisten, sind die Messrohre bis zum Ende der Schüttungsarbeiten freihängend zu belassen. Abstandshalter sind regelgerecht, generell im Bereich der Filter einzubauen.

Einbau der Schüttung

Filterkies und Ton sind vor Einbau gegen Verunreinigungen, der Ton zusätzlich gegen Feuchtigkeit zu schützen.

Das Schüttgut ist gleichmäßig auf den Umfang des Ringraumes zwischen Messstelle und Bohrlochwand zu verteilen.

Die Schüttung ist hohlraumfrei einzubringen, evtl. Auskesselungen sind in gleicher Weise zu verfüllen.

Das Fortschreiten der Schüttung ist durch ständiges Abloten zu überwachen.

Beim Einbringen von Tonformlingen und Suspensionen sind die Herstellerangaben genau zu befolgen. Weiteres siehe Handbuch Bau von Grundwassermessstellen.

Nach Einbau der Rohre und der Hinterfüllungsmaterialien wird die Messstelle mit geeigneten Mitteln (z.B. Druckluft) klargespült. Hierzu ist ein Protokoll von AN zu erstellen.

Änderung der Messstellenlage

Wird die Messstelle beim Verfüllen um mehr als 25 cm gehoben oder sinkt sie innerhalb der Gewährleistungsfrist um mehr als diesen Betrag ab, so kann der AG zu Lasten und Kosten des AN einen neuen Einbau bzw. eine neue Bohrung fordern.

Eine gezielte Korrektur der Lage eines eingebauten Rohres ist nach Beendigung der Schüttung im Regelfall nicht mehr möglich und wegen der Folgen für die Messstelle streng untersagt.

Vermessungsarbeiten

Die lage- und höhenmäßige (geodätische) Vermessung und ggf. Nachmessung der Messstelle (Geländeoberkante, Messpunkthöhe) erfolgt durch den AG bzw. ein von ihm beauftragtes Unternehmen und ist nicht Bestandteil dieses Rahmenvertrages.

Der AN hat die Koordinaten zu erfassen, einen Lageplan (mind. Maßstab 1:10.000) zu erstellen, die Geländeoberkante (NHN) und den Wasserstand (Ruhewasserspiegel m. NHN) und den Abstand zwischen Geländeoberkante und Messpunkthöhe (cm) aufzunehmen und im Messstellenausbauplan zu dokumentieren. Die Angaben werden durch den beauftragten Gutachter überprüft und abgenommen.

Beschriftung der Messstellen

Die 9-stelligen Nummern der Messstellen werden durch den AG geliefert. Die Nummern sind in die Pegelkappen jeweils einzustanzen. Für Mehrfachmessstellen / Messgruppen wird pro Pegelrohr eine Messstellennummer vergeben. Das Einstanzen der amtlichen, 9-stelligen Messstellennummern des LANUK hat durch den AN vor Einbau der Pegelkappen zu erfolgen und ist abnahmerelevanter Bestandteil des Rahmenvertrags.

Messstellenabschluss

- Überflurausbau: Die Richtlinien des DVGW-Arbeitsblattes W 121 sind einzuhalten. Der Abschluss besteht aus einem Schutzrohr (1,5 m lang), in Beton gegründet (0,8 x 0,8 x 0,15 m) sowie einer Abschlusskappe passend für DN 100 (bzw. entsprechend passend); bei tiefen Messstellen ab 40 m passend für DN 125. In die Abschlusskappe muss die neunstellige Messstellenkennziffer, die nach Beauftragung übergeben wird, eingestanzt werden. Bei Überflurmessstellen muss ein in Beton gegründetes Schutzdreieck (ca. 60 cm hoch) mit Sichtstange (ca. 1 m hoch) aus verzinktem Stahlrohr zur Sicherung der Messstelle gegen Umfahren geliefert und angebracht werden.

- Unterflurausbau: Der Unterflurausbau muss ebenfalls entsprechend der W 121, bestehend aus einer Straßenkappe nach DIN 4055 in Beton gegründet und mit einer SEBA-Abschlusskappe (bzw. entsprechend) erfolgen. Die Betonplatte ist mit einem Dränrohr zu versehen, so dass das Oberflächenwasser seitlich abgeführt wird. Zwischen Bodenplatte und Tonabdichtung ist eine schräge Dränkiesschicht einzubauen. Sollte sich Standwasser im Unterflurtopf sammeln, ist der Unterflurausbau im Rahmen der Gewährleistung auf Kosten des AN zu korrigieren.

f) Oberflächenwiederherstellung

Die Oberflächenwiederherstellung erfolgt gemäß den vorgegebenen Positionen 1.5.1/1.5.2 des LV durch den AN (Ausnahme im bituminösen Straßenbereich, s.o.). Eine Wiederherstellung der Oberfläche im Pflasterbereich muss zu Beginn der Maßnahme intensiv durch das jeweilige Amt für Verkehrsmanagement begleitet und im Verlauf weiterhin kontrolliert werden. In diesem Zusammenhang wird in einem Termin mit dem Amt für Verkehrsmanagement festgelegt, wann eine Anpflasterung bzw. wann ein Anschnitt erfolgt und wann eine Umrandungspassplatte eingesetzt werden muss.

Die Wiederherstellung der Oberfläche im bituminösen Bereich erfolgt durch das Amt für Verkehrsmanagement auf Kosten des AG. Hier erfolgt eine Baustellensicherung durch den AN nach Fertigstellung des Brunnens bis zu Wiederherstellung der Oberfläche. Direkt nach Fertigstellung der Messstelle muss der AN unverzüglich die Oberfläche mit Lagebeschreibung (z.B. Straße und Hausnummer) bzw. Lageplan, Name Bearbeiter/in, MST-Nr und Lagefoto dem jeweiligen Amt für Verkehrsmanagement und parallel dem AG melden. Dies kann per E-Mail erfolgen.

g) Bodenentsorgung

Im Regelfall fällt bei den Bohrungen und Schachtungen unbelasteter/gewachsener Boden an. In den ersten Bohrmetern können jedoch in Innenstädten auch durch stadttypische Auffüllungen Beimengungen aus Bauschutt, Schlacken, Aschen etc. auftreten. Dieses Bohrgut (Abfallschlüssel AVV 170504) wird im Regelfall gemäß den Klassen Z1.1/Z1.2 nach LAGA-Mitteilung 20, Technische Regeln für die Verwertung mineralischer Abfälle (LAGA M20) bzw. ab 2023 gemäß Ersatzbaustoffverordnung (ErsatzbaustoffV) bzw. Bundes-Bodenschutzverordnung (BBodSchV) eingestuft.

Der AN hat das bei der Ausführung der beauftragten Leistungen anfallende Bohrgut zu einer Deponie / Entsorgungsanlage zu transportieren. Der AN hat ein Formblatt mit Angaben zur Maßnahme, Menge, Datum, Herkunft und Art des Bohrgutes bei der Deponie / Entsorgungsanlage vorzulegen. Die Wiegescheine, die der AN bei Abgabe des Bohrgutes erhält, sind dem AG auf Anfrage in Kopie zuzusenden. Das Formblatt zur Maßnahme ist mit Anlieferungsdatum und Unterschrift zu versehen und dem Wiegeschein beizulegen.

Gibt es Hinweise auf Belastungen (organoleptisch, Lage etc.), ist dieses Bohrgut zu separieren und als Abfall zur Beseitigung zu betrachten (Abfallschlüsselnummer AVV 170503). Der AG bzw. der beauftragte Gutachter ist entsprechend unverzüglich zu informieren. Das Bohrgut muss zunächst auf der Baustelle oder im direkten Umfeld bis zum Vorliegen einer Deklarationsanalytik sichergestellt und zwischengelagert werden. Gemäß den Vorgaben des AG oder des von ihm beauftragten Gutachters ist das Bohrgut bis zur Anlieferung eines ordnungsgemäßen Containers separat auf einer Plane zu lagern und gegen eindringendes Wasser durch Abplanen zu schützen.

Ist die Lagerung auf der Baustelle oder im direkten Umfeld (Bereitstellung), z.B. aus Platzgründen, nicht möglich, ist der Abfall zur Beseitigung durch eine vom AN zu beauftragende Entsorgungsgesellschaft in ein Zwischenlager abzutransportieren. Nach Containergestellung ist das Bohrgut durch den AN zu laden. Die Gestellung des Containers, den Transport und die Deklarationsanalytik verantwortet der AN. Die gesonderten Entsorgungskosten für nachweislich kontaminiertes Material werden auf Nachweis des AN durch den AG getragen.

h) Pumpversuche (Fachlose 1+2)

Zur Ermittlung der geohydraulischen Parameter ist nach Ausbau der Messstelle (soweit durch den AG bzw. den beauftragten Gutachter angefordert) ein „Kurzpumpversuch“ nach DVGW Regelwerk W 111 (Durchführung und Auswertung von Pumpversuchen) – hier: mit max. 2- bis 2,5-stündiger Dauer – durchzuführen und zu dokumentieren. Möglich ist, dass ein Leistungs- bzw. Demonstrativpumpversuch (mit gestaffelter, bis zu 2-facher der berechneten Pumpleistung gemäß den Richtlinien für Probenehmer) zur Leistungsprüfung und Funktionsprüfung sowie ggf. zur Entfernung klastischer Sedimente angefordert wird, oder auch, dass ein „Routinepumpversuch“ entsprechend dem 1-fachen der berechneten Kriterien als sog. „abschließender Pumpversuch“ zur Verifizierung der Bedingungen für eine regelgerechte Probenahme vom AG angefordert wird. Für alle Arten von Pumpversuchen sind Durchführung, Verlauf und Ergebnisse in den Pumpversuchsprotokollen tabellarisch und grafisch vom AN zu dokumentieren.

Kurzpumpversuche (hier: max. 2 bis 2,5 Std.)

Nach Fertigstellung einer Messstelle oder einer Regenerierungs-/Sanierungsmaßnahme ist – soweit durch den AG angefordert – ein Kurzpumpversuch nach DVGW-Arbeitsblatt W 111 und/oder direkt eine Erstbeprobung (jeweils nach Vorgabe des AG bzw. von ihm beauftragten Gutachters) durchzuführen. In diesem Fall ist die Ermittlung der Vorort-Parameter (pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit, Temperatur, Sauerstoffgehalt, Redoxspannung) vorzunehmen. Die benötigten Angaben zur Berechnung des hydraulischen Kriteriums: Bohrlochdurchmesser, Filterkieslänge und Ruhewasserspiegel sowie kf-Wertbereich kann der AN dem Schichtenverzeichnis bzw. Ausbauplan der jeweiligen Messstelle entnehmen. Um den kf-Wert vor Ort zu ermitteln ist aber auch möglich, dass ein bis zu 12-stündiger hydraulischer Demonstrativpumpversuch angeordnet wird.

Folgende Möglichkeiten bestehen:

- Leistungs- bzw. Demonstrativ-Pumpversuch zur Ermittlung der Eignung als Grundwassermessstelle (vgl. DVGW W 129), zur Ermittlung der maximalen hydraulischen Ergiebigkeit und zur Beseitigung von feinklastischen (Schlamm-)Ablagerungen in den Filterschlitzen und/oder in der Filterkiesschüttung (2x berechnete Pumpleistung),

- Abschließender Pumpversuch – sog. „Routinepumpversuch“ - unter Einhaltung des hydraulischen und hydrochemischen Kriteriums (Messung vor-Ort-Parameter) als Orientierung für zukünftige Routine-Beprobungen.

Die Beauftragung und Benennung / Präzisierung des jeweiligen Ziels erfolgt durch den AG bzw. den von ihm beauftragten Gutachter. Standardmäßig werden hier Kurzpumpversuche mit einer max. 2 bis 2,5-stündigen Pumpdauer und einer max. halbstündigen Wiederanstiegsmessung wie unten beschrieben angefordert. Durchführung und Auswertung der Pumpversuche und/oder Probennahmen obliegen dem AN (gilt für beide Fachlose). Protokolle der Pumpversuche und Probenahmen sind entsprechend den genannten DIN-Vorschriften und Arbeitsblättern bzw. deren Anlagen des AG spätestens mit der Rechnung vorzulegen. Die Ergebnisse sind außerdem in digitaler Form (in einem vom AG vorgegebenen Format) zu übergeben. Die drei Versuchstypen werden bis zu einer Versuchsdauer von 2,5 Std. Pumpdauer plus Wiederanstiegsmessung pauschal gemäß Leistungsverzeichnis (Pos. 6.1-6.3) abgerechnet; weitere Stunden können nach Förderleistung und je Stunde abgerechnet werden (Pos 12.4.2-12.4.4 des LV).

Vorgehensweise (Kurzpumpversuch)

Während der Pumpphase wird die Wasserspiegelentwicklung mittels Kabellichtlot o.ä. gemessen. Der Wiederanstieg nach Beendigung des Pumpversuchs wird nach Abstellen der Pumpe dokumentiert.

Die Daten des Kurzpumpversuchs sind wie folgt vom AN anzugeben:

Messstellen-Nr.	
Bezeichnung Messstelle	
Ausbaudurchmesser (Innendurchmesser) [mm]	
Bohrlochdurchmesser [mm]	
Filterlänge (m) ,	
Filteroberkante (m ü NN)	
Filterunterkante (m ü NN)	
Rohroberkante bzw. Messpunkthöhe [m ü. NN]	

Lottiefe [m u. ROK / m ü. NN]	
Ruhewasserspiegel [m ü. NN]	
Entnahmerate [l/s]	
Entnahmetiefe [m u. ROK]	
Eingesetzte Pumpe	
Pumpdauer [h]	
Max. Absenkung [m]	

Der Verlauf des Kurzpumpversuches (PV) ist tabellarisch nach Intervall/Ereignis darzustellen:

Datum, Uhrzeit	**Stunden: Minuten**	**Ereignis**
05.08.2027, 08:30 Uhr	00:00 – weiter in Intervallen	Start PV
05.08.2027, 10:30 Uhr	02:00	Ende Pumpdauer
05.08.2027, 10:30 Uhr	02:00	Beginn Wiederanstieg
05.08.2027, 11:00 Uhr	02:30	Ende Aufzeichnung

Während des Pumpversuches sind die Leitkennwerte elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert, Redoxspannung, Sauerstoffkonzentration, Temperatur, Trübung im zeitlichen Verlauf sowie Förderrate und –menge zu erfassen. Die Ergebnisse des Kurzpumpversuchs (vorgenannte Parameter in vorgegebenen Intervallen; Förderrate, max. Absenkungsbeträge und Wiederanstieg) sind tabellarisch aufzuführen.

Der Verlauf des Grundwasserstands im Pumpbrunnen ist zusammen mit den Verläufen der Förderrate und Absenkung (gemessener Abstich) sowie der physikalisch-chemischen Kenndaten Temperatur, elektr. Leitfähigkeit, pH-Wert, Redoxspannung, O2-Gehalt, Trübung in den Pumpversuchsprotokollen in Form von Verlaufsdiagrammen grafisch (d.h. kontinuierlich über die gesamte Versuchsdauer) vom AN darzustellen.

Die Ableitung des geförderten Abpumpwassers hat entsprechend den örtlichen Verhältnissen und gesetzlichen Vorschriften zu erfolgen. Für den Fall, dass keine Genehmigung für die Wasserableitung vorliegt, ist ein Tankwagen vom AN vorzuhalten.

i) Chemische und physikalische Grundwasseranalysen (Erstanalysen, Fachlos 1)

Nach gründlicher Entsandung und erfolgreicher Durchführung des Klarpumpversuchs (Restsandgehalt nach Abschluss des Klarpumpens: max. 2 ml/dm^3), Nachweis mittels Imhoff-Trichter und Dokumentation) wird eine Grundwasserprobe zur chemischen Analytik entnommen. Diese muss gemäß den gültigen Bestimmungen zur Probennahme gemäß den Vorgaben des AG durch den AN bzw. einen dafür qualifizierten Nachunternehmer entnommen, protokolliert, in ein akkreditiertes Labor transportiert und dort auf die vom AG vorgegebenen Parameter untersucht werden.

Im Angebot des Fachloses 1 müssen Preise vom Bieter für diese durch den AN durchzuführenden bzw. zu beauftragenden Grundwasserprobennahmen sowie für die physikalischen und chemischen Erstanalysen angegeben werden. Dazu sind als Maximalumfang die nachfolgend genannten Parameterpakete (Analysenumfänge) zugrunde zu legen. Der tatsächlich erforderliche Analysenumfang wird pro Messstelle durch den AG in der jeweiligen Leistungsbeschreibung zur Messstelle (vgl. Anlage 1a) spezifiziert. Zumeist werden nur die Pakete I-III benötigt.

Parameterpakete für die Erstbeprobung (Maximalumfang; davon immer erforderlich: I-III)

I.	**Vor-Ort-Parameter**: pH-Wert, Wassertemperatur, Lufttemperatur, Redoxspannung, elektr. Leitfähigkeit, Trübung, Färbung, Geruch, ggf. Bodensatz
II.	**Allg. chemische und physikalische Parameter**: spektraler Absorptionskoeffizient 254nm, spektraler Absorptionskoeffizient 436nm, Säurekapazität bis pH 4,3, Säurekapazität bis pH 8,2. Basenkapazität bis pH 4,3, Basenkapazität bis pH 8,2, Hydrogenkarbonat/Karbonat, Karbonathärte, Gesamthärte, Chlorid, Sulfat, Nitrat, Nitrit, Ammonium, gelöster organisch gebundener Kohlenstoff (DOC), o-Phosphat, Silikat
III.	**Metalle (gesamt / gelöst[2])**: Aluminium, Calcium, Eisen, Magnesium, Kalium, Natrium, Mangan, Arsen, Blei, Kupfer, Cadmium, Quecksilber, Nickel, Chrom, Zink
IV.	**LHKW:** Dichlormethan, Trichlormethan, 1,1,1-Trichlorethan, Tetrachlormethan, Trichlorethen, Tetrachlorethen,
V.	**Phenylharnstoffe:** Metoxuron, Methabenzthiazuron, Diuron, Isoproturon, Linuron, Chlortoluron, Fenuron,
VI.	**Phenoxycarbonsäuren**: Dichlorprop, Mecoprop, Bentazon,
VII.	**Triazine:** Desethylatrazin, Simazin, Atrazin, Propazin, Terbutylazin, Terbutryn, Prometryn, Hexazinon, Bromacil, Metolachlor, Desethylterbutylazin, Desisopropylatrazin, Metazachlor, Metribuzin,
VIII.	**Halogene:** adsorbierbare organisch gebundene Halogene (AOX)
IX.	**PAK:** Summe der nachgewiesenen und mengenmäßig bestimmten nachfolgenden Stoffe: Benzo[b]fluoranthen, Benzo[k]fluoranthen, Benzo[ghi]perylen und Indeno[1,2,3-cd]pyren
X.	**Mineralöl-Bestandteile:** Kohlenwasserstoff-Index (abgekürzt auch KW-Index oder MKW-Index; definiert als die Summe der hexan-extrahierbaren, nicht an Magnesiumsilikat absorbierbaren organischen Stoffe)

Die Analysendaten sind in digitaler Form (Schnittstellenformat TEIS, aktuelle Version[3]) zur Verfügung zu stellen.

Alle Probennahmen und Analysen müssen mit den Verfahren durchgeführt werden, die den Anforderungen der Grundwasserverordnung (GrwV, insbesondere Anlagen 2+5 GrwV) genügen. Die Durchführung der Analysenmethoden gemäß Trinkwasserverordnung - TrinkwV (Nachweis durch ein für Trinkwasseranalytik akkreditiertes Labor, siehe Landesliste[4]) wird dabei als gleichwertig anerkannt. Es wird darauf hingewiesen, dass im Falle einer Beauftragung nicht zwingend alle Parameterpakete (I-X), sondern ggf. nur eine Auswahl (z.B. I-III oder I-IV) angefordert wird. Die Auswahl kann messstellen- bzw. standort- und bedarfsabhängig vom AG festgelegt werden (s. Muster-Leistungsbeschreibung gemäß Anlage 1a).

j) Geophysikalische Messungen

[2] Eine Filtration ist erforderlich, wenn die Probe erhöhte Partikelgehalte aufweist oder wenn in der unfiltrierten Probe ein Schwellenwert gemäß GrwV (Anlage 4) zu Metallen / Halbmetallen As, Cd, Hg, Pb vorliegt.

[3] https://iww-online.de/download/schnittstellenbeschreibung-fuer-den-teis-datentransfer/

[4] https://www.LANUK.nrw.de/umwelt/umweltanalytik/ringversuche/trinkwasserringversuche/untersuchungsstellen-fuer-trinkwasser

- ***Bei Festgesteinsbohrungen -***

Zur Präzisierung der Schichtgrenzen und insbesondere für die Ausbaufestlegung ist bei einer Festgesteinsbohrung u.U. die Durchführung geophysikalischer Bohrlochmessverfahren notwendig, z.B. in Form von Widerstands- und Eigenpotentialmessungen mit Mehrelektroden-Sonde sowie Gammastrahlenmessung.

Daneben werden zur Bestimmung der grundwasserführenden Schichten häufig folgende Verfahren eingesetzt:

I. SAL-TEMP-Messungen

II. Flowmetermessung

Möglich ist auch, sofern die Gegebenheiten es zulassen, dass im offenen Bohrloch ein Pumpversuch oder ein Auffüllversuch durchgeführt wird. Die eingesetzten Verfahren gemäß Auswahl (LV) werden in Abstimmung mit dem beauftragten Gutachter bzw. nach Vorgabe des AG (ggf. auch in Abstimmung mit dem GD.NRW) festgelegt. Die während der Versuchsdauer entstehende und nicht für begleitende Arbeiten (z.B. Reinigung des Bohrlochs) zu nutzende Wartezeit kann in Abstimmung mit dem AG, wenn sie sich nicht vermeiden lässt, in Form von Kolonnenstunden vom AN abgerechnet werden (s. Leistungsverzeichnis, Pos. 2.9).

- ***Zur Ausbaukontrolle nach Fertigstellung einer Messstelle (Fachlos 1), bzw. vor oder nach Sanierung einer Messstelle (vgl. Fachlos 2) -***

Zur Ausbaukontrolle kann nach Errichtung der Messstellen zunächst eine Kameratiefenbefahrung durch den AG oder dessen Gutachter durchgeführt werden, oder es kann eine geophysikalische Vermessung mit einer Ausbaukontrolle der Hinterfüllungen durch den AG bzw. seinen beauftragten Gutachter angefordert bzw. veranlasst werden.

Bei der geophysikalischen Vermessung kommen i.W. folgende Verfahren zum Einsatz:

- Gammastrahlung (GR),
- Gamma-Gamma-Dichtemessung (GG),
- fokussiertes Elektro-Log (FEL).

Werden hierbei Mängel der technischen Durchführung (z.B. nicht nachweisbare Tonsperren) erkennbar, sind diese dem AG bzw. dessen Gutachter unverzüglich mitzuteilen. Der AN muss diese dann im Rahmen der Gewährleistung auf eigene Kosten beseitigen. Dies betrifft auch eventuell auftretende Setzungen.

Die Durchführung der geophysikalischen Verfahren zur Ausbaukontrolle (zu Fachlos 1, auch zu Fachlos 2) kann im Bedarfsfall durch den AG aus dem Rahmenvertrag des Fachloses 1 abgerufen werden (gemäß Leistungsverzeichnis). Gleichzeitig behält sich das LANUK vor, für die Ausbaukontrolle auch andere Firmen zu beauftragen oder diese selber durchzuführen (Fremdkontrolle).

2.2 Ausführungen und Leistungen (Fachlos 2)

Reparaturarbeiten, Reinigung / Regeneration und Sanierung sowie Rückbau

2.2.1 Einführung und Übersicht zu den Arbeiten gemäß Fachlos 2

Gegenstand der nachfolgend beschriebenen Aufgabenstellung sind Regenerierungs-, Sanierungs- und Reparaturmaßnahmen sowie Rückbau an landeseigenen Grundwassermessstellen in NRW bzw. an WRRL-Messstellen. Die konkrete Aufgabenstellung wird bei Abruf der Leistung aus dem Rahmenvertrag (Fachlos 2; siehe Preis-Leistungsverzeichnis) näher spezifiziert. Der mit der Planung und Baustellenaufsicht der Regenerierungs-/Sanierungsarbeiten beauftragte Gutachter oder das LANUK übermittelt zu jeder Maßnahme die konkrete Aufgabenstellung sowie ein ausgefülltes Leistungsverzeichnis (Muster, siehe Anlage 2a+b).

Die Teufen der Messstellen, für deren Betrieb und Unterhaltung das LANUK zuständig ist, betragen zumeist weniger als 50 Meter, die Durchmesser der Rohre zumeist weniger als 125 mm. Die konkreten Messstellenlisten mit detaillierten Angaben (Ausbau, Lage, konkreter Handlungsbedarf) werden zu Beginn der Arbeiten bzw. bei Abruf der Leistungen aus dem Rahmenvertrag übergeben. Es kann davon ausgegangen werden, dass sich die zu bearbeitenden Messstellen über die gesamte Landesfläche NRW's erstrecken (s. Anlage 3).

Bei Messstellen auf privaten Grundstücken oder bei Betreibermessstellen, die nicht im Eigentum des Landes sind, sind entsprechende Hinweise der Betretungserlaubnisse und Gestattungsverträge zu beachten, die vom AG bzw. dem beauftragten Gutachter übermittelt werden.

a) Reparaturarbeiten

Die Reparaturarbeiten sind am Grundwassermessstellenbestand des Landes NRW, der unterschiedlich alte und unterschiedlich ausgebaute Messstellen umfasst, auszuführen. Neben Ersatz von Seba-Kappen können Peilrohre zu erneuern oder Messstellen mit Peilrohr auf eine Unterflurmessstelle zurückzubauen sein. Es können oberflächennahe Reparaturen / Wiederherstellungen am Betonsockel oder der Tondichtung erforderlich sein. U.U. müssen Messstellenverschlüsse ausgetauscht werden, ein Anfahrschutz errichtet oder eine Beschilderung angebracht werden. Bei Unfällen (z.B. im Rahmen von Bauvorhaben) beschädigte Messstellen können ggf. oberflächennah aufgegraben und neu aufgebaut werden.

Die Durchführung der Maßnahmen und die zu verwendenden Materialien werden durch den AG oder den beauftragten Gutachter vorher festgelegt bzw. mit dem AN abgestimmt. Eine Abnahme ist immer erforderlich, entsprechende Prüfungen zum Nachweis der erfolgreichen Maßnahme werden durch den AG bzw. den beauftragten Gutachter festgelegt.

Nach Reparatur- und Umbauarbeiten ist mit der Schlussrechnung neben den Bautagesprotokollen und sonstigen erforderlichen Unterlagen (Checkliste des AG) ein ausgefülltes Formblatt zur Erfassung des Brunnens für eine Neueinmessung (Nivellement) vorzulegen. Reparaturarbeiten sind stets auch durch Fotonachweise (vorher, nachher) zu dokumentieren.

Maßnahmen zur Einrichtung der Baustelle (mit/ohne Verkehrssicherung), zum Schutz des Grundstücks und der Wege, zur Wiederherstellung der Oberfläche sowie die schadlose Entsorgung von Abfällen und Abwasser, Strom- und Betriebskosten etc., werden bei den Reparaturarbeiten innerhalb der Position „Baustelleneinrichtung“ (Pos. 7.1.2 bzw. 7.1.3) pauschal vergütet.

Weiteres ist Kap. 2.2.2 zu entnehmen.

b) Reinigung / Regeneration

Maßnahmen zum Reinigen oder Regenerieren sind mittels mechanischer Verfahren umzusetzen (Kolben, Bürsten, ggf. Spülen). In keinem Fall dürfen bei Messstellen- oder Brunnenregenerierungen chemische Mittel eingesetzt werden. Das DVGW Merkblatt W 130 ist zu beachten. Die Durchführung der Maßnahmen und die zu verwendenden Materialien werden durch den AG oder den beauftragten Gutachter vorher festgelegt und mit dem AN abgestimmt. Die Maßnahmen sind vollständig vom AN zu dokumentieren (Protokolle gemäß DVGW-Arbeitsblatt). Immer ist am Ende der Maßnahmen ein vollständiges Klarpumpen durch den AN durchzuführen; ein Kurzpumpversuch zur Dokumentation des Maßnahmenerfolges ist nach entsprechender Vorgabe des AG zu erstellen, zu dokumentieren und auszuwerten. Eine Abnahme ist immer erforderlich, entsprechende Prüfungen zum Nachweis der erfolgreichen Maßnahme werden durch den AG bzw. den beauftragten Gutachter festgelegt.

Nach Reinigungs- / Regenerierungsmaßnahmen sind mit der Schlussrechnung neben den Bautagesberichten und den sonstigen erforderlichen Unterlagen alle zugehörigen Protokolle und der Abnahmebericht (Checkliste des AG) vorzulegen.

Maßnahmen zur Einrichtung der Baustelle (mit/ohne Verkehrssicherung), zum Schutz des Grundstücks und der Wege, zur Wiederherstellung der Oberfläche sowie die schadlose Entsorgung von Abfällen und Abwasser, Strom- und Betriebskosten etc., werden bei den Reinigungs-/Regenerierungsmaßnahmen innerhalb der Position „Baustelleneinrichtung“ (Pos. 7.1.2 bzw. 7.1.3) pauschal vergütet.

Weiteres ist Kapitel 2.2.2 zu entnehmen.

c) Rückbau / Sanierung von Messstellen

Für Rückbau und Sanierungen, soweit (Über-) Bohrungen im Einzelfall und bauliche Änderungen vorgenommen werden, gelten in Fachlos 2 die jeweils für die Maßnahme zutreffenden Anforderungen wie für Bohrungen, Bau / Ausbau von Messstellen (siehe Anforderungen zu Fachlos 1) entsprechend. Im Falle der Bohrungen und baulichen Änderungen mit Eingriff in den Untergrund ist auch eine Baustelleneinrichtung (mit /ohne Verkehrssicherung) notwendig.

Alle Arbeiten sind entsprechend den dafür geltenden Vorschriften und DVGW-Arbeitsblättern und unter Einhaltung der Umweltschutzbestimmungen und Vorgaben des AG bzw. des von ihm beauftragten Gutachters durchzuführen. Die Durchführung und Ergebnisse sind auf den dafür vorgesehenen Protokollformularen vom AN zu protokollieren (+Abnahmebericht, Abschlussfotos, Bestätigung des sachgemäßen Rückbaus für die Wasserbehörde).

Maßnahmen zur Einrichtung der Baustelle (mit/ohne Verkehrssicherung), zum Schutz des Grundstücks und der Wege, zur Wiederherstellung der Oberfläche sowie die schadlose Entsorgung von Abfällen und Abwasser, Strom- und Betriebskosten etc., werden bei den Rück-

bau- und Sanierungsmaßnahmen, sofern der Einsatz von Bohrgerät erfolgt, innerhalb der Position „Baustelleneinrichtung“ (Pos. 1.1.1 bzw. 1.1.2) pauschal vergütet. Wenn keine Bohrung notwendig ist, werden diese Arbeiten unter der Pos. 7.1.2 bzw. 7.1.3 abgerechnet.

Weiteres ist Kapitel 2.2.2 sowie den fachlichen Anforderungen an Bau / Ausbau von Messstellen gemäß Kapitel 2.1 (zu Fachlos 1) zu entnehmen.

Fachtechnische Grundlagen (Fachlos 2)

Folgende Dokumente sind fachtechnische Grundlage der durchzuführenden Arbeiten:

- HYDOR (2018): Leitfaden zur dauerhaften Organisation und Qualitätssicherung der WRRL-Messnetze in Nordrhein-Westfalen. Bericht der HYDOR Consult GmbH an das LANUK NRW (in Vorbereitung).
- Arbeitskreis Grundwasserbeobachtung: Merkblatt Bau von Grundwassermessstellen.- Hrsg.: Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg, Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg, Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt, Landesamt für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin, Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung - UFZ Leipzig-Halle, Dresden, Juni 2012,
- Arbeitskreis Grundwasserbeobachtung: Merkblatt Rückbau von Grundwassermessstellen.- Hrsg.: Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg, Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg, Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt, Landesamt für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin, Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung - UFZ Leipzig-Halle, Dresden, 2009,
- BuE Stadt Hamburg (2015): Behörde für Umwelt und Energie Hamburg, Merkblätter zur Qualitätssicherung, Merkblatt Nr. 8, Sanierung und Rückbau von Grundwassermessstellen
- DVGW Technische Regel Arbeitsblatt W 111 (2015): Pumpversuche bei der Wassererschließung, DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V. Technisch-wissenschaftlicher Verein, ISSN 0176-3504, Bonn,
- DVGW-Arbeitsblatt W 112 (2011): Grundsätze der Grundwasserprobenahme aus Grundwassermessstellen, Bonn, synonym: DWA A 909,
- DVGW Technische Regel Arbeitsblatt W 121 (2026): Bau und Ausbau von Grundwassermessstellen.- DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V. Bonn,
- DVGW Technische Regel Arbeitsblatt W 130 (2007): Brunnenregenerierung, Bonn,
- DVGW-Arbeitsblatt W 135 (2018): Sanierung und Rückbau von Bohrungen, Grundwassermessstellen und Brunnen, Bonn,
- DVGW-Arbeitsblatt W 129 (2012): Eignungsprüfung von Grundwassermessstellen
- DVGW-Arbeitsblatt W 121 (A): Bau und Ausbau von Grundwassermessstellen zur qualitativen und quantitativen Überwachung des Grundwassers in Deutschland.

2.2.2 Durchzuführende Arbeiten, fachliche Ausführung (Fachlos 2)

Eine tabellarische Zusammenstellung der zu bearbeitenden Messstellen mit konkreter Benennung der durchzuführenden Aufgaben werden, wie bereits oben dargelegt, nach Auftragsvergabe und mit dem jeweiligen Leistungsabruf aus dem Rahmenvertrag übermittelt.

Die durchzuführenden Arbeiten je Standort können je nach konkreter Aufgabenstellung variieren; grundsätzlich kommen Maßnahmen aus folgendem Katalog zur Anwendung:

1. Ortsbesichtigung,
2. Baustelleneinrichtung (auf Flächen mit oder ohne Verkehrssicherung) inkl. Wiederherstellung der Baustelleneinrichtungsfläche,
3. Sanierung oberirdischer Ausbau inkl. Erneuerung der Pegelabschlusskappen,
4. Reinigung und Sanierung Unterflurausbau (z. B. Einbau wasserdichte Straßen- und/ oder Pegelkappe, Einbringen eines Abflussrohres zwecks Entwässerung),
5. Bergen von festgestellten Fremdkörpern im Rohr inkl. Erfolgskontrolle mittels Tiefenlotung,
6. Mechanische bzw. hydromechanische Reinigung der Filterschlitze und Rohrinnenwände durch Bürsten und ggf. Kolben inkl. Erfolgskontrolle,
7. Verfahren zur Regenerierung zwecks Verbesserung der hydraulischen Leistungsfähigkeit und Entsandung der Messstelle (z. B. Lufthebeverfahren unter Einsatz eines Stauchbohrers, Innendruckspülung)
8. Maßnahmen der Erfolgskontrolle durch vor- und nachgeschaltete Pumpversuche mit jeweiliger Tiefenlotung,
9. Dokumentation nach W 135 des DVGW (in aktueller Fassung), Übergabe der Ergebnisse und Erstellung eines Bautagesberichtes.

Die bei Auftragsvergabe zu übergebende Messstellenliste enthält eine messstellenscharfe Zuordnung der durchzuführenden Maßnahmen. Zudem werden für die Arbeiten an der Messstelle notwendige Informationen zu der jeweiligen Messstelle zur Verfügung gestellt. Soweit vorhanden, werden diese Daten in Form von Messstellenpässen und detaillierten Leistungsbeschreibungen übergeben (s. Anlagen 2a/b).

<u>Zu 1– Ortsbesichtigung:</u>

Beim Vor-Ort-Termin sind Absprachen zu den notwendigen Reparaturarbeiten oder den Regenerierungsmaßnahmen zu treffen.

Zu 2 – Baustelleneinrichtung:

Bei der Einrichtung der Baustelleneinrichtung ist auch die Wiederherstellung der Baustelleneinrichtungsfläche eingeschlossen. Außerdem wird unterschieden zwischen einer Baustelleneinrichtung auf Flächen mit und ohne Verkehrssicherung.

Zu 3 – Sanierung oberirdischer Ausbau:

Soweit die vorhandenen oberirdischen Abschlüsse aus unterschiedlichen Gründen (z. B. Abschlusskappe beschädigt oder nicht verschließbar, Schäden am Schutzrohr) nicht den in der W 121 formulierten fachtechnischen Ansprüchen genügen, müssen sie erneuert werden. Der neu zu erstellende Messstellenabschluss muss folgende Kriterien erfüllen:

- Frostsicherheit;
- Ableitung bzw. Fernhalten von Oberflächenwasser;
- Abschließbarkeit (z. B. Verwendung einer SEBA-Kappe oder gleichwertiges; bestenfalls Ermöglichung des Öffnens bzw. Schließens mit standardmäßigem Werkzeug);
- dauerhafte Beschriftung mit der Messstellenbezeichnung;
- Tagwasserdichtheit bei Unterflurmessstellen, sowie generell in Umgangsbereichen mit wassergefährdenden Flüssigkeiten;
- Schutz vor mutwilligen oder unbedachten Beschädigungen und
- sicheres Auffinden der Messstelle im Gelände.

Grundwassermessstellen mit Überflurabschluss (z. B. an Wegrändern) sind zur Sichtbarmachung im Gelände mit einer entsprechend langen Pegelfahne sowie einem Anfahrschutz mit Betonring zu versehen. Bei artesischen Grundwasserleitern sind druckwasserdichte Messstellenabschlüsse oder spezielle Packersysteme vorzusehen.

Zu 4 – Reinigung und Sanierung Unterflurausbau:

Unterflurabschlüsse müssen bodengleich in den Untergrund einbetoniert sein. Die Ausführung richtet sich nach den örtlichen Anforderungen (Befahrbarkeit durch PKW/LKW, Tagwasserdichtheit, Platzbedarf für Anschlüsse, z.B. bei Sanierungsmaßnahmen). In Wege- und Straßenbereichen ist die Grundwassermessstelle mit einer Straßenkappe mit der Aufschrift „Grundwassermessstelle“ abzudecken, die aus Gründen des Frostschutzes entwässerbar sein muss. Für die Entwässerung bei Unterflurmessstellen eignet sich der Einbau eines Abfluss-

rohres, durch welches eindringendes Oberflächenwasser in den angrenzenden Boden abgeleitet werden kann. Das Aufsatzrohr ist etwa 0,2 m unter Gelände mit einer Muffe abzusetzen und mit Schelle und frostsicherer Betonierung zu befestigen.

Abb. 1 dokumentiert exemplarisch zu einem Überflur- (links) und einen Unterflurausbau mit Einbau einer wasserdichten Pegelabschlusskappe mit Rollgummiabdichtung (rechts) eine mögliche Realisierung:



Abb. 1: Beispiel eines regelkonformen Überflurausbaus (links) und Unterflurausbaus (rechts) einer Grundwassermessstelle

Zu 5 – Bergen von festgestellten Fremdkörpern im Rohr inkl. Erfolgskontrolle:

Diese werden bei Messstellen durchgeführt, bei denen im Rahmen einer Kamerabefahrung und der Eignungsprüfung vor Ort anhand der Befahrung mit einem Prüfkörper (Pumpen-Dummy) Hindernisse im Rohr festgestellt wurden, die mit Spezialwerkzeugen geborgen werden müssen. Hierbei muss strikt darauf geachtet werden, dass die Rohre durch den Bergungsversuch keine Beschädigung erleiden (z. B. durch den Einsatz scharfkantiger Werkzeuge). Anschließend ist eine Erfolgskontrolle durch Befahrung mit einem Prüfkörper bis zu der Soll-Teufe der Messstelle durchzuführen und zu dokumentieren. Bei nicht erfolgreicher Bergung ist die Tiefe anzugeben, in welcher sich der nicht entfernbare Störkörper befindet bzw. bis zu welcher Tiefe der Prüfkörper hinabgelassen werden konnte.

Zu 6 – Mechanische Reinigung:

Bei Messstellen mit (i. d. R. durch Kamerabefahrung) festgestellten Ablagerungen an den Rohrinnenwänden oder leichten Auflandungen sind Reinigungsarbeiten nach der W 130 (DVGW 2007) durchzuführen. Anhang A der W 130 enthält eine Übersicht gängiger Verfahren bei Brunnen, die analog auch bei Grundwassermessstellen eingesetzt werden können. Es handelt sich um folgende Arbeiten:

a) Bürsten,
b) Auspumpen/ Sumpfreinigung (z. B. mit Mammutpumpe),
c) Kombinationsverfahren aus a) und b).

Eine Reinigung sollte aus drei Teilen bestehen: Erstens wird der Verbund zwischen Ablagerungen und Brunnenrohr aufgehoben. Zweitens werden parallel dazu die abgelösten Ablagerungen ausgetragen und drittens wird der Reinigungsfortschritt stetig überwacht.

Es ist eine jeweils Erfolg versprechende und wirtschaftliche Maßnahme oder Abfolge bzw. Maßnahmenkombination auszuwählen und mit dem Auftraggeber oder dem beauftragten Fachgutachter abzustimmen.

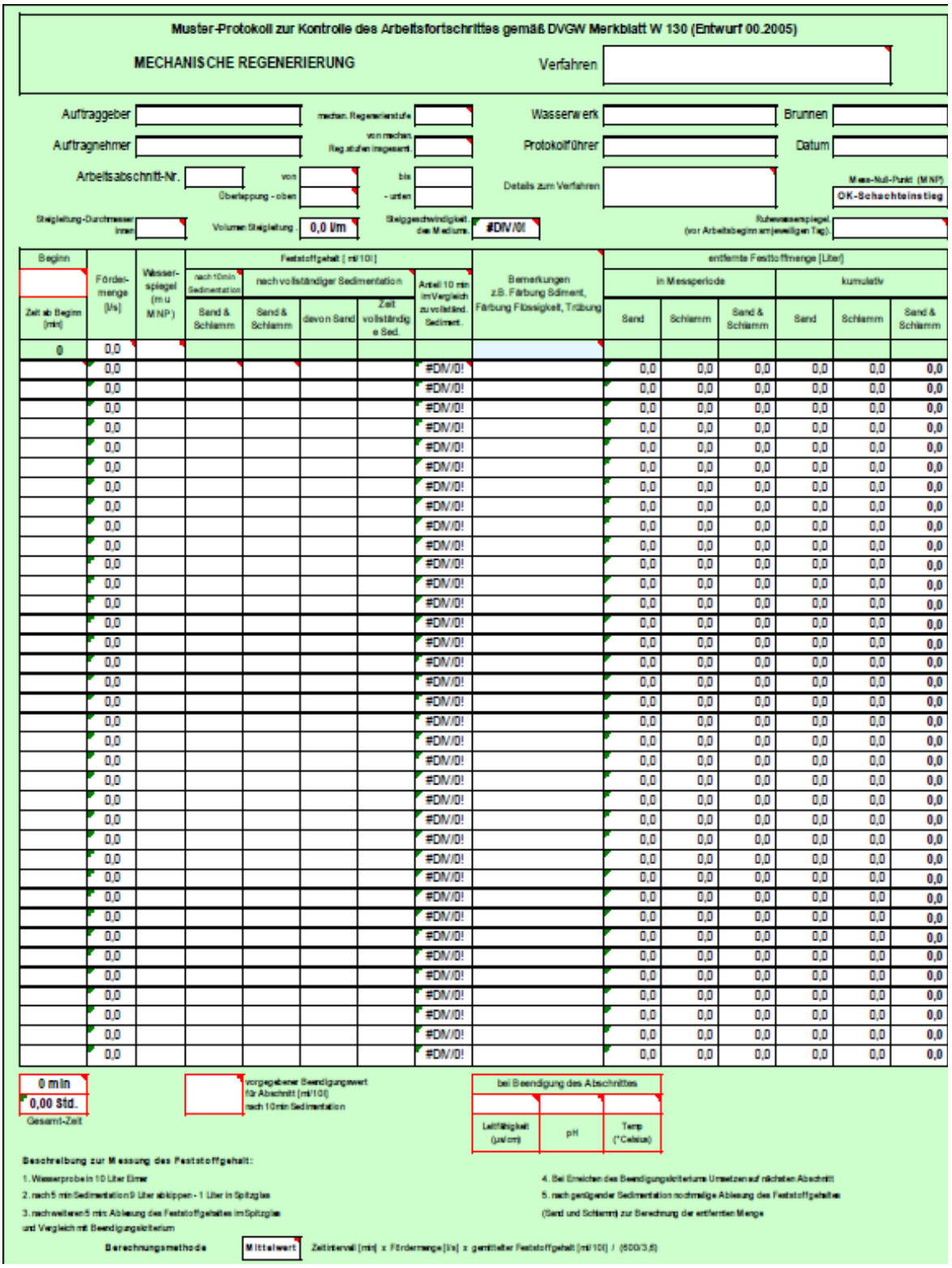
Die bei der mechanischen Regenerierung anfallenden Schlämme sind, sofern sie nicht weiter verwertet werden können, ordnungsgemäß zu entsorgen.

Die Dokumentation der Leistungen ist nach dem Anhang B der W 130 durchzuführen. Die Tab. 1 zeigt das entsprechende Muster-Protokoll. Dieses Protokoll dokumentiert die Menge des durch ständiges gleichzeitiges Abpumpen geförderten Wassers und den Feststoffanteil in Abhängigkeit von der Zeit. Zur Erfolgskontrolle sollten darüber hinaus nach Beendigung der Reinigung die organoleptischen Parameter erhoben werden und die Ist-Tiefe gelotet werden. Bei einer Reinigung mit dem Ziel der Entfernung einer Auflandung, sollte die Änderung der Auflandungshöhe zeitabhängig erfasst werden.

Zu 7 – Verfahren zur Regenerierung:

Messstellen, bei denen im Zuge der Eignungsprüfung eine deutliche Abweichung der hydraulischen Ergiebigkeit im Vergleich zu der zu erwartenden Ergiebigkeit bei der Berechnung der notwendigen Entnahmemenge (hydraulisches Kriteriums) nach der DWA A 909 festgestellt wurde, sollten zur Wiederherstellung der hydraulischen Funktion einer Regenerierung unterzogen werden. Hierdurch werden leistungsmindernde Ablagerungen entfernt. Regenerierungsmaßnahmen können sowohl auf den Ringraum im Filterbereich der Messstelle, als auch den Sohlbereich abzielen, wenn dort relevante Auflandungen im Soll-Ist-Vergleich bei der Lotung der Endteufe der Messstelle festgestellt wurden.

Anhang A der W 130 enthält eine Übersicht gängiger Verfahren zur Regenerierung bei Brunnen, die analog auch bei Grundwassermessstellen eingesetzt werden können.



Muster-Protokoll zur Kontrolle des Arbeitsfortschrittes gemäß DVGW Merkblatt W 130 (Entwurf 00.2005)

MECHANISCHE REGENERIERUNG — Verfahren

Auftraggeber | mechan. Regenerierstufe | Wasserwerk | Brunnen

Auftragnehmer | von mechan. Reg.stufen insgesamt | Protokollführer | Datum

Arbeitsabschnitt-Nr. | von | bis | Details zum Verfahren | Meß-Null-Punkt (MNP): OK-Schachteinstieg

Überlappung - oben | - unten

Steigleitung-Durchmesser innen | Volumen Steigleitung: 0,0 l/m | Steiggeschwindigkeit des Mediums: #DIV/0! | Ruhewasserspiegel (vor Arbeitsbeginn am jeweiligen Tag)

Beginn			Feststoffgehalt [ml/10l]					Bemerkungen z.B. Färbung Sediment, Färbung Flüssigkeit, Trübung	entfernte Feststoffmenge [Liter]					
			nach 10min Sedimentation	nach vollständiger Sedimentation			Anteil 10 min im Vergleich zu vollständ. Sediment.		in Messperiode			kumulativ		
Zeit ab Beginn [min]	Fördermenge [l/s]	Wasserspiegel (m u MNP)	Sand & Schlamm	Sand & Schlamm	davon Sand	Zeit vollständige Sed.			Sand	Schlamm	Sand & Schlamm	Sand	Schlamm	Sand & Schlamm
0	0,0													
	0,0						#DIV/0!		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0						#DIV/0!		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0						#DIV/0!		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0						#DIV/0!		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0						#DIV/0!		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0						#DIV/0!		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0						#DIV/0!		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0						#DIV/0!		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0						#DIV/0!		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0						#DIV/0!		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0						#DIV/0!		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0						#DIV/0!		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0						#DIV/0!		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0						#DIV/0!		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0						#DIV/0!		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0						#DIV/0!		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0						#DIV/0!		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0						#DIV/0!		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0						#DIV/0!		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0						#DIV/0!		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0						#DIV/0!		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0						#DIV/0!		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0						#DIV/0!		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0						#DIV/0!		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0						#DIV/0!		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0						#DIV/0!		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0						#DIV/0!		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0						#DIV/0!		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0						#DIV/0!		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0						#DIV/0!		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0						#DIV/0!		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0						#DIV/0!		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0						#DIV/0!		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0						#DIV/0!		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0						#DIV/0!		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0						#DIV/0!		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0						#DIV/0!		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0						#DIV/0!		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0						#DIV/0!		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0						#DIV/0!		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0						#DIV/0!		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0						#DIV/0!		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0						#DIV/0!		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0						#DIV/0!		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0						#DIV/0!		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0						#DIV/0!		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0						#DIV/0!		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0						#DIV/0!		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

0 min
0,00 Std.
Gesamt-Zeit

vorgegebener Beendigungswert für Abschnitt [ml/10l] nach 10min Sedimentation

bei Beendigung des Abschnittes

Leitfähigkeit (µs/cm)	pH	Temp (°Celsius)

Beschreibung zur Messung des Feststoffgehalt:

1. Wasserprobe in 10 Liter Eimer
2. nach 5 min Sedimentation 9 Liter abkippen - 1 Liter in Spitzglas
3. nach weiteren 5 min Ablesung des Feststoffgehaltes im Spitzglas und Vergleich mit Beendigungskriterium
4. Bei Erreichen des Beendigungskriteriums Umsetzen auf nächsten Abschnitt
5. nach genügender Sedimentation nochmalige Ablesung des Feststoffgehaltes (Sand und Schlamm) zur Berechnung der entfernten Menge

Berechnungsmethode | Mittelwert | Zeitintervall [min] x Fördermenge [l/s] x gemittelter Feststoffgehalt [ml/10l] / (600/3,8)

Tab. 1: Musterprotokoll einer mechanischen Reinigung gemäß Anhang B der W 130.

Prinzipiell werden folgende Maßnahmen zur Regenerierung empfohlen und unterschieden:

a) Kolben,
b) Niederdruck-Innenspülung,
c) Hochdruckspülverfahren,
d) Lufthebeverfahren (Mammutpumpe) bei ausreichender Wassersäule,
e) Einsatz eines Stauchbohrers unter Verwendung einer Ventilbüchse
f) Kombinationsverfahren.

Es ist eine jeweils Erfolg versprechende und wirtschaftliche Maßnahme auszuwählen und mit dem Auftraggeber oder dem beauftragten Fachgutachter abzustimmen. Bei der Wahl des Verfahrens ist auch auf die Beständigkeitseigenschaften des Ausbaumaterials zu achten. Zudem kann bei der Auswahl des Verfahrens die Mächtigkeit der Wassersäule ausschlaggebend sein, da sich beispielsweise das Lufthebeverfahren nicht für Messstellen mit Wassersäulen < 20 m empfiehlt. Bei flach ausgebauten Messstellen sollte zur Entsandung ein Stauchbohrer eingesetzt werden.

Die Verfahren werden - soweit möglich - im Filterbereich eingesetzt. Ist dies nicht unmittelbar möglich, wird die Regenerierung sukzessive durchgeführt, bis der Filterbereich erreicht ist. Es ist auf den optimalen Einsatz der Verfahren zu achten.

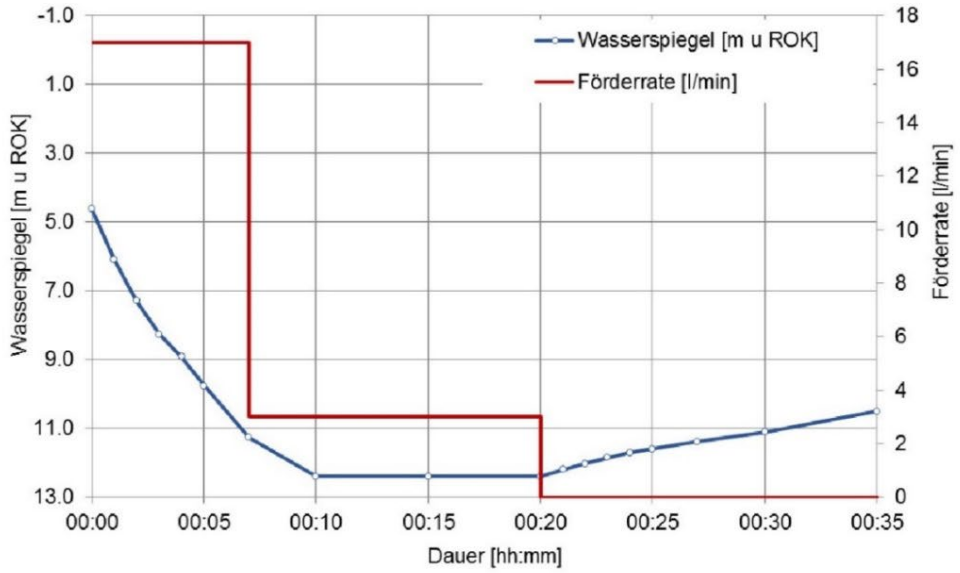
Erfolgskriterium der Maßnahme ist einerseits die Förderung von sandfreiem und weitgehend feinanteilfreiem Wasser mit einem Restsandgehalt < 0,3 g/m3 (W 119). Das ist durch die Messung mit einem Imhoff-Trichter festzustellen und zu dokumentieren. Hierbei sind die Durchflussmenge und die abgepumpte Feststoffmenge in geeigneten Zeitintervallen zu protokollieren. Zudem ist eine Lotung der Tiefe nach Durchführung der Regenerierung durchzuführen.

Zu 8 – Weitergehende Erfolgskontrolle:

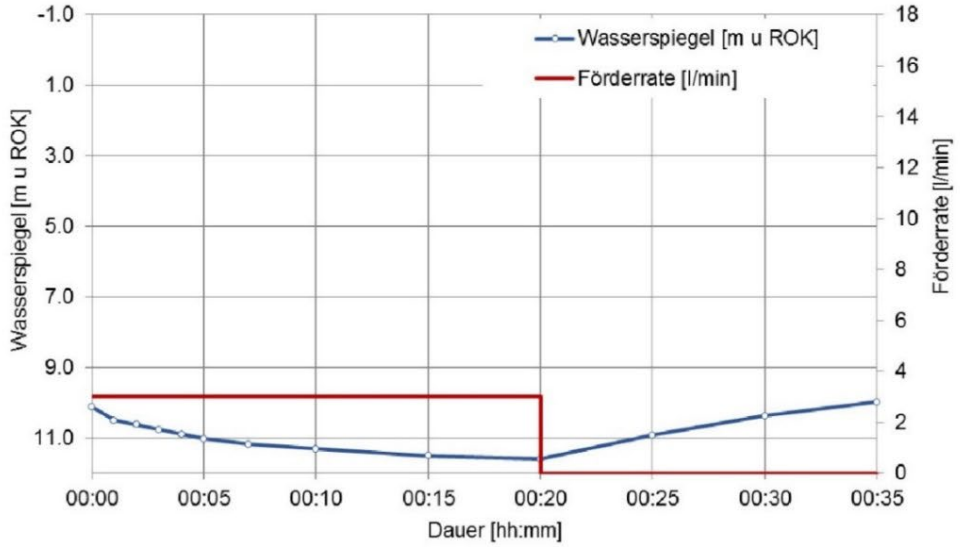
Der Erfolg der Regenerierung ist nachträglich auch durch einen erfolgreichen Routinepumpversuch nachzuweisen. Die Auswertung der Ergebnisse der (Demonstrativ- und) Routinepumpversuche ist nachfolgend dargestellt. Ein zusätzlicher Demonstrativpumpversuch mit gestufter Förderrate wird bei Bedarf durchgeführt.

Protokoll zur Funktionskontrolle	*Messstellenname*	
	Messstellennummer	
	Datum der Kontrolle	20.10.2016

Demonstrativ-Pumpversuch: Darstellung der Absenkung und des Wiederanstieges



Routine-Pumpversuch zur regulären Probenahme: Darstellung der Absenkung und des Wiederanstieges



Grafische Auswertung des Demonstrativpumpversuches mit Darstellung der Absenkung und des Wiederanstiegs

Dokumentation des hydrochemischen Kriteriums beim Routine-Pumpversuch

	Uhrzeit (hh:mm)	*Zeit (Min.)*			
	11:13	5	10	15	20
Wasserspiegel (m u. ROK)	2.16	2.68	2.71	2.72	2.73
Wassertemperatur (°C)	12.2	12.4	12.4	12.4	12.4
elektrische Leitfähigkeit (µS/cm)	935	951	954	955	956
korr. Redoxpotential (mV)	160	154	150	145	144
Sauerstoffgehalt (mg/l)		0.13	0.11	0.1	0.09
pH-Wert	7.26	6.94	6.94	6.96	6.98

Dokumentation der organoleptischen Eigenschaften beim Routine-Pumpversuch

Trübung	☐ keine ☒ gering ☐ mittel ☐ stark
Bodensatz	☐ nein ☒ ja (Spuren)
Farbe	☐ farblos ☐ weiß ☒ grau ☐ schwarz ☐ violett ☐ blau ☐ grün ☐ gelb ☐ braun ☐ rot ☐ andere
Geruchart	☐ geruchlos ☐ aromatisch ☐ erdig ☒ faulig ☐ fischig ☐ jauchig ☐ modrig ☐ würzig ☐ Chlor ☐ Fäkalien ☐ Mineralöl ☐ Schwefelwasserstoff ☐ Silage ☐ Phenole ☐ andere
Geruchstärke	☐ ohne ☒ schwach ☐ mittel ☐ stark

Dokumentation eines Routinepumpversuches. Hydrochemisches Kriterium und organoleptische Eigenschaften

Anfallende Schlämme sind ordnungsgemäß zu entsorgen. Die Ableitung des geförderten Abpumpwassers hat entsprechend den örtlichen Verhältnissen und gesetzlichen Vorschriften zu erfolgen. Für den Fall, dass keine Genehmigung für die Wasserableitung vorliegt, ist ein Tankwagen vorzuhalten.

Erbringt die Regenerierungsmaßnahme nicht den gewünschten Erfolg, ist der Auftraggeber hierüber sofort zu informieren. Dieser erteilt anhand der übermittelten Informationen Festlegungen zum weiteren Vorgehen.

Dokumentation

Die Dokumentation der durchgeführten Maßnahmen erfolgt messstellenscharf und pro durchgeführter Maßnahme auf Basis der technischen Regeln und Normen. Dem AG ist zeitnah nach Durchführung ein Bautagesbericht (Bearbeitungszeitraum, durchgeführte Maßnahmen, Geräte, Materialien, Abfälle und Entsorgung, Besonderheiten) sowie vor Abnahme des Pegels ein Protokoll zu den Arbeiten zu übergeben:

- Charakteristische Fotos des Standortes,
- Angaben zur GWM (Bezeichnung, Rohrdurchmesser, Pegelverschluss, ggf. Endteufen vor und nach der Bergung von Fremdkörpern, Reinigung bzw. Regenerierung),
- durchgeführte Arbeiten (angewandte Technik, ggf. Förderleistung),
- Ruhewasserspiegel vor und nach der Reinigung bzw. Regenerierung mit Messzeitpunkt,
- Pumpversuchsprotokoll,
- Aussage zur Funktionstüchtigkeit.

Einzelheiten zu den notwendigen Inhalten des Protokolls sind unter den entsprechenden Punkten zu den Arbeiten aufgeführt. Zudem sind alle durchgeführten Maßnahmen tabellarisch in einem geeigneten Format (in Abstimmung mit dem AG) zu dokumentieren. Entsprechende Informationen können bereitgestellt werden.

Die im Leistungsverzeichnis aufgeführten Positionen verstehen sich jeweils inkl. der An- und Abfahrt sowie der Erstellung von Bautagebüchern, sowie inkl. sämtlicher Nebenkosten (Wasser, Strom, Entsorgung), die nicht gesondert vergütet werden. Näheres ist dem Preis-/Leistungsverzeichnis zu entnehmen.

Anlagen

- **Anlage 1a**: Detaillierte Musterleistungsbeschreibung (zu Fachlos 1) für die Bohrarbeiten und den Bau / Rückbau von Grundwassermessstellen: Dieses Dokument beschreibt die fachlichen und technischen Anforderungen und die zu erbringenden (Teil-)Leistungen des AN pro Bau-/ Rückbaumaßnahme. Zur konkreten Auftragsbearbeitung nach Zuschlagserteilung zum Abruf von Leistungen erhält der AN dann ausgefüllte Leistungsbeschreibungen gemäß Anlage 1a pro Messstellenstandort. Die vorliegende Anlage 1a ist nur sinngemäß zu verstehen und kann von Fall zu Fall modifiziert werden.
- **Anlage 1b**: Muster-Standortdokument (zu Fachlos 1) für den Messstellenbau-/Rückbau (Beispieldokument)
- **Anlage 1c**: Muster-Checkliste (zu Fachlos 1) für den Messstellenbau-/Rückbau (Beispieldokument)
- **Anlage 1d**: Anweisung Grundwasserprobenahme LANUK
- **Anlage 2a**: Leistungsbeschreibung zu Fachlos 2, Allgemeine Übersicht über einen Sammelabruf. Zur konkreten Auftragsbearbeitung nach Zuschlagserteilung zum Abruf von Leistungen erhält der AN ausgefüllte Leistungsverzeichnisse gemäß Anlage 2b pro Messstellenstandort. Die vorliegende Anlage 2 a/b ist nur sinngemäß zu verstehen und kann von Fall zu Fall modifiziert werden.
- **Anlage 2b**: Musterleistungsbeschreibung (Beispiel) zu Fachlos 2 für einen Einzelabruf zu den Regenerierungs- und Reparaturarbeiten von Grundwassermessstellen einschließlich Effizienzkontrolle
- **Anlage 3:** Übersichtskarte der WRRL-Grundwassermessstellen in NRW, Stand 2017

Leitfäden und Merkblätter

Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie in Sachsen (Hrsg.) (2012): AK Grundwasserbeobachtung, Merkblatt Bau von Grundwassermessstellen. https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/13808

Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie in Sachsen (Hrsg.) (2009): AK Grundwasserbeobachtung, Merkblatt Rückbau von Grundwassermessstellen. https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/13867/documents/16197

Stadt Hamburg: **Merkblatt Nr. 8 des AK Qualitätssicherung der Stadt Hamburg „Sanierung und Rückbau von Grundwassermessstellen“** https://www.hamburg.de/contentblob/1995338/f17014664ae9084a9c420b61017c0eff/data/d-merkblatt-08.pdf

Stadt Hamburg: **Merkblatt Nr. 5 des AK Qualitätssicherung der Stadt Hamburg „Bauaufsicht beim Bau von Grundwassermessstellen“** http://www.hamburg.de/contentblob/1995332/473c97c22429728a638aad3dfbc57913/data/d-merkblatt-05.pdf

Länderarbeitsgemeinschaft Wasser: **LAWA Grundwasser Richtlinien für Beobachtung und Auswertung**, Teile 1+3. https://www.lawa.de/documents/grundwasser_richtlinien_beobachtung_auswertung_teil_1_grundwasserstand_1982_1552306578.pdf ; https://www.lawa.de/documents/grundwasser_richtlinien_beobachtung_auswertung_teil_3_grundwasserbeschaffenheit_1993_1552306535.pdf

Anforderungen an die fachgerechte Grundwasserbeprobung

DIN 38402 Teil 13 (2021): Probenahme aus Grundwasserleitern

DWA Arbeitsblatt DWA-A-909 (2010): Grundsätze der Grundwasser-Probenahme

DVWK-Regeln 128 (1992): Entnahme und Untersuchungsumfang von Grundwasserproben

Arbeitsanweisung des LANUK „Probenahme von Grundwasser“ (Stand: 2023)

LAWA-AQS-Merkblatt P/8/2 (1995): Probenahme von Grundwasser

DVGW-Arbeitsblätter:

W 110 (2019-05): **Geophysikalische Untersuchungen in Bohrungen, Brunnen und Grundwassermessstellen - Zusammenstellung von Methoden und Anwendungen**

W 112 (2011): **Grundsätze der Grundwasserprobenahme aus Grundwassermessstellen**

W 115 (2008-07): **Bohrungen zur Erkundung, Beobachtung und Gewinnung von Grundwasser**

W 116 (2019-12): **Verwendung von Spülungszusätzen in Bohrspülungen bei Bohrarbeiten im Grundwasser**

W 118 (2005-07): **Bemessung von Vertikalfilterbrunnen**

W 119 (2002-12): **Entwickeln von Brunnen durch Entsanden - Anforderungen, Verfahren, Restsandgehalte**

W 120-1 (2012-08): **Qualifikationsanforderungen für die Bereiche Bohrtechnik, Brunnenbau, -regenerierung, -sanierung und -rückbau**

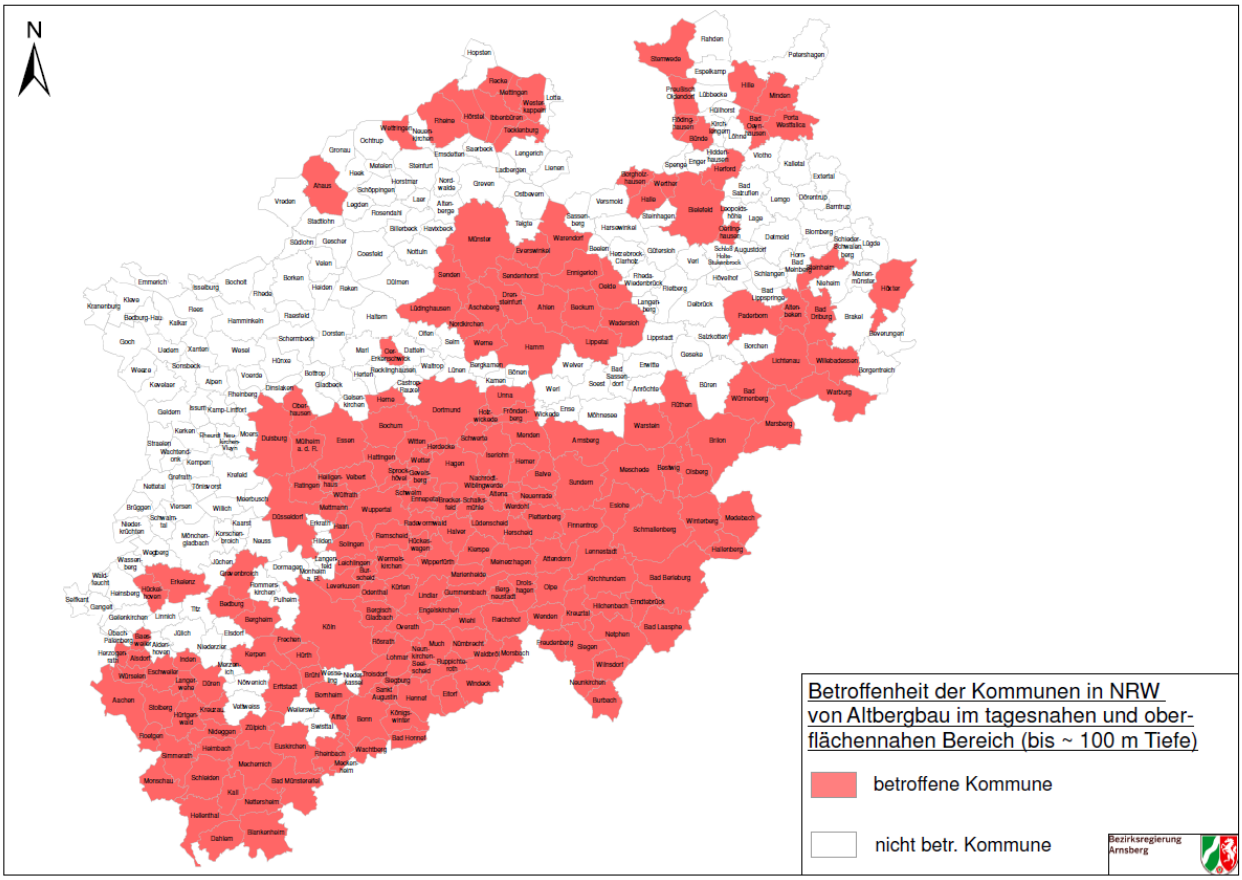
W 121 (2026-04): **Bau und Ausbau von Grundwassermessstellen**

W 129 (A) (2012-5) **Eignungsprüfung von Grundwassermessstellen**

W 135 (2018-12): **Sanierung und Rückbau von Bohrungen, Grundwassermessstellen und Brunnen**

Anhang 1:

Karte der Bezirksregierung Arnsberg (Bergbehörde) zur Betroffenheit der Kommunen in NRW von Altbergbau im tagesnahen und oberflächennahen Bereich.



In diesen Bereichen ist bei Bohrungen bis ~100 m bezüglich des vorgesehenen Bohransatzpunktes eine Anfrage bei der Bergbehörde hinsichtlich ggf. vorhandener Risiken aufgrund des Altbergbaus im tagesnahen und oberflächennahen Bereich erforderlich. Die Anfrage sollte parallel zu der immer erforderlichen Bohranzeige beim GD NRW (Anzeigepflicht nach § 8 GeoIDG 2020: 2 Wochen vor Bohrbeginn) erfolgen. Die Anzeige und Übermittlung der Daten nach §§ 8+9 GeoIDG sowie die Anfrage bei der Bergbehörde sind unaufgefordert durch den AN durchzuführen.