

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

LV 6001 Errichtung von Grundwassermessstellen

Allgemeines

Der AAV NRW - Verband für Flächenrecycling und Altlastensanierung (AAV) beabsichtigt als Maßnahmenträger und Auftraggeber, in Zusammenarbeit mit der Bezirksregierung Arnsberg (Abteilung 6 - Bergbau und Energie in NRW, Dezernat 63 - Abschlussbetriebsplanverfahren) und dem Kreis Euskirchen, die Untersuchung und Sanierung der bergbaulichen Altlast Dom-Esch in Euskirchen. Eine Übersichtskarte des Untersuchungsgebietes zeigt die Anlage 1.

Bei der bergbaulichen Altlast handelt es sich um eine ca. 8,4 ha große Teilfläche des früheren Sand-/ Kies-Tagebaus Dom-Esch. Im Zeitraum 1988 bis 1996 wurden angenommene Klärschlämme mit Sand und Ton gemischt und das Boden-/ Klärschlammgemisch auf einer zugelassenen Teilfläche im Süden des Sanierungsgebietes gelagert. Aufgrund eines Starkregenereignisses im März 1993 ist etwa die Hälfte des abgelagerten Gemisches von der zugelassenen Fläche in die nördliche Tagebaugrube abgerutscht. Nach 1996 fanden auf dem Gelände keine Tätigkeiten mehr statt. Es wird damit gerechnet, dass die Altablagerung nach Einstellen von Sumpfungsmaßnahmen im Rheinischen Braunkohlenrevier bereichsweise unterhalb des prognostizierten maximalen Grundwasserspiegels liegen wird. Es ist daher notwendig, die von dem abgelagerten Boden-/ Klärschlammgemisch ausgehenden Gefahren, insbesondere für das Grundwasser weiter zu untersuchen und dauerhaft zu unterbinden.

Gegenstand dieser Ausschreibung sind folgende Leistungen:

- Bohrungen in tertiären Gesteinsschichten mittels Sonic Drilling-Technologie mit Gewinnung von Inlinern zur Erkundung des Bodenaufbaus an 5 Ansatzstellen und Errichtung von 5 Messstellengruppen mit jeweils separatem Ausbau von zwei Grundwassermessstellen

Angebotsbearbeitung/Honorar

Die Ausarbeitung und Übersendung dieses Angebotes ist für den Auftraggeber kostenlos und unverbindlich. In die Preise sind sämtliche Kosten (insbesondere Löhne, Lohnnebenkosten, Materialkosten, Gerätekosten und Kosten eventuell erforderlicher Baustellensicherung beim Messstellenbau) für die gesamte Laufzeit einzurechnen.

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

Fortsetzung

Lage

Nordwestlich des Euskirchener Stadtteils Dom-Esch befindet sich der in Teilen bis heute betriebene Sand- und Kies-Tagebau Dom-Esch zwischen der Landstraße L210, dem Sandgrubenweg und Am Heiligenhäuschen. Der südöstliche Teil der ehemaligen Kiesgrube ist teilweise verfüllt und wird als bergbauliche Altlast Dom-Esch bezeichnet. Westlich der bergbaulichen Altlast Dom-Esch grenzt der heutige Sand- und Kies-Tagebau Dom-Esch und nördlich die Grubenerweiterung "Maria" an.

Alle Bohrungen werden im Umfeld der bergbaulichen Altlast Dom-Esch im öffentlichen Straßenraum durchgeführt. Die Ansatzpunkte aller neu zu errichtenden Messstellen bzw. Messstellengruppen sind in Anlage 2 dargestellt und befinden sich randlich öffentlicher Straßen. Die Bohrpunkte sind frei zugänglich; es ist keine Herstellung einer gesonderten Zuwegung erforderlich. Die Arbeitsbereiche im öffentlichen Straßenraum sind durch geeignete Maßnahmen zu sichern (siehe Pos. 01.20 und Pos. 01.30).

Geologie, Hydrogeologie

Die Kiesgrube Dom-Esch liegt im nordöstlichen Bereich der niederrheinischen Bucht im südlichen Bereich der Erftscholle. Das Gebiet ist gekennzeichnet von der jungen Bruchschollentektonik der niederrheinischen Bucht.

Ausweislich der vorliegenden Unterlagen erfassen die aktuell vorhandenen Grundwassermessstellen die Horizonte 7, 8, 9B und 16. Die Unterlagen zeigen, dass innerhalb der unterschiedlichen Horizonte der Grundwasserstand sehr stark variiert. In Teilbereichen findet sich innerhalb der erschlossenen Horizonte kein Grundwasser. Dies ist auf die Entwässerung des Gebirges infolge der großräumigen Sümpfungen durch Bergbautreibende zurückzuführen.

Der generelle Schichtenaufbau ist für alle infolge eines lokalen Verwerfungssystems entstandenen Teilschollen des Betrachtungsraumes grundsätzlich identisch, wobei die Schichteinheiten der einzelnen Schollen unterschiedlich stark gegeneinander versetzt sind und die Mächtigkeiten variieren. Folgender Bodenaufbau liegt im Untersuchungsgebiet vor:

Quartär

- Hauptterrassenablagerungen – Horizont 16: Kiese und Sande

Tertiär

- Rottonserie – Horizonte 9A, 9B, 9C: Sande (9B) und Tone (9A, 9C)
- Hauptkies-Serie (Übergangsschichten) – Horizont 8: kiesiger Grobsand
- Oberflözgruppe (Inden-Schichten) – Horizont 7: Sande und Kiese, hangend Tone

Folgende Homogenbereiche sind zu erwarten:

Homogenbereich 1: Oberboden, org. Lockergestein; kiesig, sandig, mitteldicht gelagert, lokal Auffüllungsböden mit Fremdbestandteilen

Homogenbereich 2: Sand, kiesig, schluffig, oberflächennah auch Löss; fest

Homogenbereich 3: Schluff, feinsandig, tonig; fest

Homogenbereich 4: Ton, schluffig; fest

Homogenbereich 5: Sand, kiesig, schluffig; Grundwasser gesättigt; fest

Homogenbereich 6: Schluff, feinsandig, tonig; Grundwasser gesättigt; fest

Konzept zum Messstellenbau

Auf Grundlage der neuen Erkenntnisse zur Hydrogeologie im Bereich der bergbaulichen Altlast Dom-Esch wurde das Konzept zum Messstellenbau überarbeitet. Die geplanten Ansatzpunkte 3, 5, 6, 7 und 8 der neu zu errichtenden 5 Messstellengruppen mit jeweils 2 Einzelmessstellen zeigt die Karte in Anlage 2.

Bei der Auswahl der Ansatzpunkte wurde darauf geachtet, bereits vorhandene Kampfmittelsondierungen zu nutzen, die während des Messstellenbaus 2021 errichtet und ausgewertet wurden. Die Auswahl der Lage der neu zu errichtenden

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

Fortsetzung

Grundwassermessstellen erfolgte hauptsächlich aufgrund der neuen Informationen zu den Störungslagen. Die Endteufen und die Massenberechnungen erfolgten auf der Grundlage der Anpassungen des 3D-Modells.

Die GWM-Gruppe 6 bleibt in der Lage bestehen und liegt nördlich des Ludendorfer Sprungs 2 (LU 2) zur Überprüfung eines eventuellen Schadstoffübertritts aus der Altlast in Horizont 8 / 9B über den LU 2 hinaus. Auf der südlichen Seite des LU 2 bzw. im nördlichen Teil der Teilscholle Dom-Esch soll die GWM-Gruppe 5 Grundwasser in den genannten Horizonten erfassen. Für die Erfassung des Grundwasserabstroms von der Altlast Richtung Westen dient die Gruppe des Bohrpunktes 3 zur Erfassung des Grundwassers im südlichen Bereich der Teilscholle Dom-Esch und somit südlich des Namenlosen Versatzes. Am östlichen Profil befinden sich die GWM-Gruppen 7 und 8. In diesem Bereich (Zwickelbereich) liegt laut 3D-Modell eine Rampenstruktur vor und der Namenlose Versatz weist nur eine geringe Versatzhöhe auf. Vermutlich aufgrund der dort geringen Versatzhöhe ist der Namenlose Versatz nicht in den geophysikalischen Profilen zu erkennen. Die geologischen Strukturen sollen an dieser Stelle im Osten der bergbaulichen Altlast mit der GWM-Gruppe 7 und GWM-Gruppe 8 genauer kartiert werden.

Die in 2021 noch geplante GWM-Gruppe 4 fällt aufgrund der neu ermittelten Störungslagen weg.

Zur sicheren Erkundung des Bodenaufbaus wird bei jeder Messstellengruppe zunächst über die maximale Bohrtiefe eine Bohrung mit Inlinergewinnung durchgeführt. Auf Grundlage des Bodenaufbaus legt der begleitende Fachgutachter den genauen Ausbau der beiden Messstellen fest. In der Tabelle in Anlage 4 sind die vorläufig geplanten Endteufen und Ausbauten der neuen Messstellen zusammengefasst.

Das Explorationsziel bzw. der Zielhorizont ist immer jeweils der den Grundwasserleiter unterlagernde Geringleiter. Um diesen einwandfrei zuordnen zu können, ist in Absprache mit dem Fachgutachter mindestens 1 m in den zu erreichenden Zielhorizont zu bohren.

Vorgaben zum Ausbau

Es ist die Errichtung von 5 Messstellengruppen mit je 2 Einzelmessstellen vorgesehen. Die Einzelmessstellen einer Messstellengruppe sind im geringen Abstand von wenigen Metern an den vorerkundeten Ansatzpunkten zu errichten. Den endgültigen Messstellenausbau gibt der Fachgutachter in Form von Prinzipskizzen nach Vorlage des Bohrprofils vor. Die in Anlage 3 und 5 aufgeführten schematischen Ausbauvorgaben bzw. Profilschnitte stellen einen vorläufigen Planungsstand dar und dienen der Massenabschätzung. In der Tabelle in Anlage 4 sind die vorläufigen Bohrtiefen und der vorläufige Ausbau tabellarisch aufgeführt. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass der Messstellenausbau in Abhängigkeit von den jeweils angetroffenen geologischen / hydrogeologischen Verhältnissen (s.o.) variieren kann. Eine entsprechende Ausstattung der Bohrung sowie ein Vorhalten von ausreichend Ausbaumaterialien sind daher vorzusehen.

Der Ausbau und die Verfüllung der jeweiligen Grundwassermessstelle sind nach Vorgaben des DVGW W 121 zu errichten und in Absprache mit dem Fachgutachter auszubauen. Die entsprechende Wartezeit (bei rechtzeitiger Vorinformation des Gutachters durch die Bohrunternehmung maximal 1 Werktag) für die gutachterliche Auswertung zwischen Freimeldung der Bohrung nach Erreichen der Endteufe sowie Beginn des Ausbaus sind vom AN in die entsprechenden Leistungspositionen einzuberechnen. Der AN ist verpflichtet den Fachgutachter schriftlich über den Bohrbeginn je Messstellengruppe und den geplanten Fertigstellungszeitpunkt der Inlinerbohrung an der tiefen Messstelle zu

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

Fortsetzung

informieren. Es obliegt dem AN den Fachgutachter rechtzeitig (3 Werktage) vor geplantem Beginn des Messstellenausbau zwecks Ausbaufestlegung zu informieren. Verzögerungen beim Messstellenausbau aufgrund versäumter Informationsketten gehen zu Lasten des AN.

Der Einsatz von Spülzusätzen ist unter Betrachtung der möglichen Auswirkungen auf den Chemismus des Grundwassers im Messstellenbereich sowie den Vorgaben der wasserrechtlichen Erlaubnis nicht gestattet. Eine Beeinflussung des natürlichen Grundwasserchemismus ist aufgrund der speziellen Untersuchungsanforderungen im Umfeld der bergbaulichen Altlast gerade bei geringem Grundwasserdargebot zwingend auszuschließen. Demnach ist der Wassereinsatz beim Bohren auf das technisch notwendige Minimum zu reduzieren und die Menge des eingesetzten Wassers zu dokumentieren.

Die Festlegung der Filterrohlänge erfolgt je nach angetroffener Grundwassermächtigkeit. Angenommen werden im Schnitt 2 m. Bei größerer Grundwassermächtigkeit kann die einzubauende Filterstrecke nach gutachterlicher Vorgabe auch länger ausfallen.

Der Ausbau richtet sich generell nach DIN 18302 und DIN 4925, Teil 2, nach dem jeweiligen Standort und dem Zweck der Grundwassermessstelle.

Zur Hinterfüllung im Bereich des Filterrohres sind Filtersande und –Kiese nach DIN 4924 vorgesehen. Für die Hinterfüllung des Vollrohres Füllsande und –Kiese vorzusehen.

Die Tonabdichtung ist je nach Lage und Mächtigkeit der Tonschichten einzubauen. Dabei soll aufgrund der zu erwartenden sehr geringen Grundwassermächtigkeit eine Zement-Ton-Suspension verpresst werden, diese ist mit einem ca. 1 m mächtigen Gegenfilter vor Eindringen in den Filterkies zu schützen, um eine funktionsfähige Abdichtung im Bereich der geogenen Tonschichten zu erreichen. Zur Verfüllung im Vollrohrbereich ist sauberer Füllkies /-sand zu verwenden.

Die Messstellen sind Unterflur mit Messstellenabschluss auszubauen (vgl. Anlage 6). An den Kappen muss eine unverwechselbare und dauerhafte Beschriftung (z.B. mittels Schlageisen) angebracht werden.

Bei der Durchführung der Bohrungen ist deren Vertikalität sicherzustellen und zu dokumentieren.

Vorgabe des Bohrverfahrens

Eine im Frühjahr 2022 mittels konventioneller Trockenbohrung (Schnecken- und Greiferbohrung) bereits durchgeführte Maßnahme zum Grundwassermessstellenbau musste aufgrund fehlenden Bohrfortschritts am ersten Ansatzpunkt 6.1 mit Bohrung von 419 mm und Teleskopierung auf 324 und 273 mm abgebrochen werden, da der Ausbau zu einer Qualitäts-Grundwassermessstelle nach DVGW W 121 mit diesem Bohrdurchmesser nicht mehr möglich war. Grund dafür waren eventuell eine erhöhte Lagerungsdichte der eckig gebrochenen Kiese und Sande im von Sumpfungsmassnahmen beeinflussten tertiären Grundwasserleiter Horizont 9C, was zu einem großen Reibungswiderstand an der Sperrverrohrung führte. Der bei der Trockenbohrung zugestandene Wassereinsatz wurde auf das technisch notwendige Maß reduziert, um die Grundwasserchemie nicht zu verfälschen.

Gemäß den bereits durchgeführten Erkundungen war die Bohrtechnik mittels Trockenbohrung mit Schnecke nicht zielführend. Bei der im direkten Bereich des Klärschlammkörpers im Winter 2022/2023 durchgeführten Bohrmaßnahme zeigte sich das Bohrverfahren mittels Sonic Drilling (SD) als deutlich schnelleres Bohrverfahren mit wenig Wassereinsatz und erfolgreich gewonnenen ungestörten

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

Fortsetzung

Bohrkernen. Mit Vibration von 150 Hz/s konnten auch in den tertiären Gesteinen unterhalb des Klärschlammkörpers und bei einer Probebohrung am Ansatzpunkt 2 erfolgreich Bodenproben gewonnen und Messstellen ausgebaut werden. Es war nur zeitweise ein geringer Wasserzusatz erforderlich, um den Reibungs-widerstand am Bohrgestänge niedrig zu halten.

Die SD-Technik hat sich am Standort für die angetroffenen trockenen tertiären Schichten als besonders geeignet erwiesen. Da gerade im nördlichen Bereich des Tagebaus nur sehr geringe Grundwasserstände im Horizont 9B erwartet werden, kann somit die SD-Bohrtechnik unter geringem Wassereinsatz hier einen sichereren Erfolg als eine großkalibrige Trockenbohrung mit Schnecke oder Schappe erzielen. Selbiges gilt für den Horizont 8 unter der Erwartung von einem teilweise größeren Grundwasserdargebot an manchen Ansatzpunkten. Die SD-Bohrtechnologie wird somit aus fachlicher Sicht als Bohrverfahren konkret ausgeschrieben.

Die Zulassung von Spülzusätzen zur Beschleunigung der Bohr- und Ausbauarbeiten ist unter Berücksichtigung des Ziels einer auszuschließenden negativen Beeinträchtigung bzw. Überprägung des natürlichen Grundwasserchemismus nicht gestattet.

Weitere Angaben zur Leistungsausführung

Zeitplan

Der Abschluss des Messstellenbaus ist für das Jahr 2026 vorgesehen. Mit den geforderten Bauleistungen ist spätestens 4 Wochen nach Zugang des Auftragsschreibens zu beginnen.

Arbeitsschutz

Die Arbeitsschutzausrüstungen für die Durchführung der Arbeiten wie Schutzstiefel, Handschuhe, Einwegschutzanzüge etc. sind in die entsprechende Position der Baustelleneinrichtung einzurechnen.

Strom, Wasser, Abwasser

Die Energieversorgung und die Wasserver- und entsorgung für die Brunnenbauarbeiten sowie die Gestellung der Anlagen nach Arbeitsstättenrichtlinie obliegen dem Auftragnehmer. Bei den Ansatzpunkten sind keine Anschlüsse für Strom, Frischwasser und Abwasser vorhanden.

Genehmigungen, Gestattungen

Die Ansatzpunkte der zu errichtenden Grundwassermessstellen liegen allesamt im öffentlichen Bereich. Es liegen Gestattungen der Grundstückseigentümer vor.

Da es sich bei der Sicherung der Altlast Dom-Esch um ein bergrechtliches Verfahren handelt, ist die Bergbehörde für die Erteilung einer Erlaubnis nach dem WHG und für die Prüfung von Anzeigen nach §49 WHG zuständig. Entsprechende wasserrechtliche Erlaubnisbescheide liegen vor. Demnach ist kein Einsatz von den Grundwasserchemismus negativ beeinflussenden Spülzusätzen erlaubt.

Nachteilige Veränderungen des Grundwassers durch die Bohrungen sind vom AN auszuschließen.

Verkehrsrechtliche Anordnungen bzw. Ausnahmegenehmigungen sind vom AN vor Baubeginn zu beantragen. Vorgaben und Vergütung richten sich nach Pos. 01.20. und 01.30.

Darüber hinausgehende für die Bohrmaßnahmen erforderliche Genehmigungen bzw. Gestattungen sind vom AN eigenverantwortlich auf seine Kosten einzuholen.

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

Fortsetzung

Leitungsfreiheit

Bei allen Ansatzpunkten wurde im Rahmen früherer Erkundungsmaßnahmen bereits die Leitungsfreiheit überprüft und eine generelle Realisierbarkeit der Ansatzpunkte nachgewiesen. Dennoch ist vom AN vor Beginn der Maßnahme eine Leitungsforschung durchzuführen und die Leitungsfreiheit nachzuweisen.

Kampfmittelfreiheit

Bei allen Ansatzpunkten wurde im Rahmen einer früheren Kampagne eine Kampfmittelvorerkundung durchgeführt. Die Freimessungsprotokolle des Kampfmittelbeseitigungsdienst NRW liegen vor.

Gewinnung von ungestörten Bodenproben

Im Bereich des Boden-Klärschlamm-Gemisches und in den direkt unterlagernden geogenen Bodenschichten ist die Gewinnung von ungestörten Bodenproben vorgesehen. Durch die Sonic Drilling Bohrungen ist ein möglichst vollständiger Bohrkernerhalt und eine ungestörte Bodenprobe unabhängig von den Eigenschaften des zu erkundenden Bodens zu gewährleisten.

Es sind nur Verfahren und Geräte zugelassen, bei denen die nach vorliegender LB und LV geforderte Güte der Bohrungen erreicht wird. Es ist bei der Wahl des Bohrgerätes zu berücksichtigen, dass bis zur Endteufe der jeweils tiefsten Bohrung ungestörte Bodenproben zu gewinnen sind. Die Kerngewinnung (Mindestdurchmesser von 100 mm) kann im Einfachkernrohr erfolgen. Die mit Tiefenangaben gekennzeichneten Kernkisten werden an der Bohrstelle für die gutachterliche Auswertung vorgehalten. Die gewonnenen Bohrkern werden durch Fachpersonal des AN im Beisein des Fachgutachters angesprochen sowie geologisch und organoleptisch aufgenommen. Nach der Bodenaufnahme durch den Fachgutachter und Freigabe wird das Material zusammen mit dem restlichen Bohrgut entsorgt.

Bohrgut, Entsorgung

Im Rahmen der Bohrungen werden keine Bohrgutverunreinigungen erwartet. Das Bohrgut (angenommen natürliches Bodenmaterial der Klasse BM-0 bzw. BM-0* nach ErsatzbaustoffV, 2021) geht in das Eigentum des AN über und ist vom AN im Rahmen der Bohrarbeiten in einer Verwertungsstelle bzw. einem technischen Bauwerk nach Wahl des AN ordnungsgemäß und schadlos zu entsorgen. Der AN hat hierzu an den Bohrpunkten geeignete Behälter (z.B. Container) vorzuhalten und bei Bedarf abzufahren. Eine ordnungsgemäße Entsorgung des Materials ist nachzuweisen. Die Kosten für die Gestellung der erforderlichen Behälter sowie die Entsorgungsgebühren sind vom AN in die Positionen des Titels 02 einzukalkulieren.

Im (unerwarteten) Fall organoleptischer Auffälligkeiten ist das betroffene Aushubmaterial getrennt vom übrigen Bohrgut zu halten. Der vom AG beauftragte Fachgutachter ist unverzüglich zu informieren und das weitere Vorgehen ist abzustimmen. Die Vergütung einer gesonderten Containergestellung erfolgt über Pos. 05.40. Die Deklarationsanalytik des betroffenen Aushubmaterials erfolgt bauseits. Die Entsorgung wird auf Nachweis erstattet. Die Dauer der Deklarationsanalytik sowie der Klärung des Entsorgungsweges sind einzukalkulieren.

Bei der Entsorgung von sämtlichem Bohrgut ist das Handling von Transportpapieren (Liefer-, Übernahme-, Wiegeschein etc.) in die Positionen des Titels 02 bzw. der Pos. 05.40. einzukalkulieren. Es erfolgt keine gesonderte Vergütung.

Klarspülen

Nach Fertigstellung sind die Grundwassermessstellen durch Klarpumpen von

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

Fortsetzung

Bohrrückständen gründlich zu reinigen und das beim Bohren eingebrachte Spülwasser ist mindestens zweifach auszutauschen (Mindestpumpzeit 2 Stunden). Das Förderwasser ist in die den Regenwasserkanal bzw. den Straßengraben einzuleiten. Hierfür ist vorab eine Genehmigung einzuholen.

Aufgrund der Vorerkundungen sind keine Stoffe im Grundwasser bekannt, die eine Einleitung in den Schmutzwasserkanal oder eine Abreinigung erforderlich machen.

Die geförderte Feststoffmenge muss einheitlich bei $<2 \text{ ml/m}^3$ liegen. Beim Klarspülen sind die DVGW-Merkblätter W119 und W121 zu berücksichtigen. Dies ist in geeigneter Form vor Ort nachzuweisen. Über das Pumpen muss ein Pumpprotokoll geführt werden, inkl. Messung der Absenkung und des Wiederanstiegs des GW-Standes.

Aufgrund der zu erwartenden, überwiegend geringen Ergiebigkeit der zu errichtenden Messstellen ist kein Klarpumpen im Sinne eines Entsandens der fertiggestellten Messstellen möglich.

Schichtenverzeichnisse, Ausbauskizzen

Während der Bohrungen sind Schichtenverzeichnisse gemäß DIN EN ISO 14688-1 zu führen und zeitnah dem Auftraggeber digital zu übergeben. In den Schichtenverzeichnissen sind auch Angaben über Verunreinigungen des Bodens und des Grundwassers zu machen.

Von den Grundwassermessstellen ist jeweils zeitnah eine digitale Ausbauezeichnung nach DIN 4943 mit Angabe der eingebauten Materialqualität, der Filterschlitzweiten und der Körnung des Filterkieses im Ausbauprofil herzustellen und dem Auftraggeber zu übergeben. Im Schichtenverzeichnis bzw. Ausbauprofil ist der Grundwasserstand bei Abschluss der Arbeiten zu vermerken. Die Kosten hierfür sind in die LV-Position 05.30 Dokumentation einzurechnen.

Beim Antreffen von Wasser ist die entsprechende Bohrtiefe im Schichtenverzeichnis anzugeben. Weiterhin ist täglich vor Wiederaufnahme der Bohrarbeiten und nach Beendigung der Arbeiten der Wasserstand in der Bohrung zu messen und zu protokollieren.

Ebenfalls ist die Menge des zugeführten Wassers beim Bohren zu notieren. Nach Abschluss der Bohrung ist in jedem Fall eine Messung des Grundwasserspiegels durchzuführen. Die Kosten hierfür sind in die Bohrpreise einzurechnen.

Bohrmeister

Der Auftragnehmer hat einen qualifizierten Bohrmeister mit der Ausführung der Arbeiten und der ständigen Aufsicht auf der Baustelle einzusetzen. Dieser muss über hinreichende Erfahrung und Kenntnisse mit der SD-Technologie und Bohrungen in tertiären Schichtenfolgen haben. Der deutsch sprechende Bohrmeister hat sich bezüglich des angetroffenen Bodenaufbaus, der erforderlichen Bohrendteufe und des Ausbaus eng mit dem baubegleitenden Fachgutachter abzustimmen.

Vermessung

Die genaue Lage der Bohrpunkte wird von der örtlichen Bauüberwachung vorgegeben. Die anschließende Bestandsvermessung der Messstellen nach Lage und Höhe ist nach Abschluss der Bohrarbeiten durch einen öffentlich bestellten Vermessungsingenieur durchzuführen.

Flurschäden

Flurschäden sind - soweit möglich - zu vermeiden, andernfalls vom AN zu

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

Fortsetzung

beseitigen. Es erfolgt keine gesonderte Vergütung.

Gesetze, Bestimmungen und Regelwerke

Der Auftragnehmer hat sämtliche Gesetze und Bestimmungen zum Schutz des Grund- und Oberflächenwassers zu beachten. Für Verstöße gegen WHG und LWG haftet allein der Auftragnehmer.

Die berufsgenossenschaftlichen Vorschriften sind unbedingt zu beachten.

Weiterhin sind insbesondere folgende Regelwerke vom Auftragnehmer zu beachten:

DIN EN ISO 14688-1	Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden - Teil 1: Benennung und Beschreibung
DIN EN ISO 14689-1	Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Fels - Teil 1: Benennung und Beschreibung
DIN 18196	Erd- und Grundbau - Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke
DIN 18301	Bohrarbeiten
DIN EN ISO 22475-1	Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Probenahmeverfahren und Grundwassermessungen - Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung
DIN 4020	Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2
DIN 4924	Sande und Kiese für den Brunnenbau - Anforderungen und Prüfverfahren
DIN 4943	Zeichnerische Darstellung und Dokumentation von Brunnen und Grundwassermessstellen
DIN 4944	Abschlüsse für Grundwassermessstellen
DVGW W 113	Bestimmung des Schüttkorndurchmessers und hydrogeologischer Parameter aus der Korngrößenverteilung für den Bau von Brunnen
DVGW W 115	Bohrungen zur Erkundung, Beobachtung und Gewinnung von Grundwasser
DVGW W 116	Verwendung von Spülmittelzusätzen in Bohrspülungen bei Bohrarbeiten im Grundwassermessstellen- und Brunnenbau
DVGW W 119	Entwickeln von Brunnen durch Entsandern - Anforderungen, Verfahren, Restsandgehalte
DVGW W 121	Bau und Ausbau von Grundwassermessstellen
DVGW W 123	Bau und Ausbau von Vertikalfilterbrunnen

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

Titel 01. Baustelleneinrichtung

01.10. Baustelleneinrichtung

Zusammenstellen, Herrichten und Verladen der Bohreinrichtung, An- und Abtransport aller erforderlichen Geräte und Materialien, Vorhalten der Geräte für die Dauer der Bauzeit, An- und Abfahrt der Bohrmannschaft für die Dauer der Bauzeit. Einschließlich Einrichten der Bohrstelle, Auf- und Abbau der Bohranlage und aller sonstigen Geräte einschließlich aller Nebenarbeiten am ersten Ansatzpunkt der ersten Messstellengruppe, inkl. Einrichten am ersten und Räumen am letzten Bohransatzpunkt.

Einschließlich Liefern, Vorhalten und Räumen der erforderlichen Einrichtungen nach Arbeitsstättenverordnung und Arbeitsstättenrichtlinie für die ausgeschriebenen Arbeiten.

Einschl. Errichten und Betrieb aller Anschlüsse für die Versorgung der Baustelle mit Strom, Wasser und Abwasser mit ausreichender Beleuchtung der Baustellen.

Sauberhalten von Zufahrtsstraßen und Verkehrswegen sowie Endreinigung der Bohransatzpunkte

Erforderliche Baustelleneinrichtungsflächen im öffentlichen Straßenbereich sind durch den AN zu beantragen (Pos. 01.20.).

1,00 Psch _____ € _____ €

01.20. Einholung der verkehrsrechtlichen Genehmigung

Abstimmung der vorgesehenen Verkehrsführung mit Vertretern der AG und den zuständigen Ämtern / Straßenverkehrsbehörde / Referate durch den verantwortlichen Bauleiter und Verkehrsplaner des AN (ggf. Nachunternehmer).

Ferner ist auch die durch den AN geplante Dauer der verkehrsrechtlichen Anordnung mit dem AG abzustimmen.

Auf dieser Basis sind Pläne zur Beantragung der verkehrsrechtlichen Anordnung (VRAO) durch den AN in Abstimmung mit dem zuständigen Amt zu erstellen. Pläne sind digital, farbig und maßstäblich auszuführen.

Eventuell anfallende Genehmigungsgebühren seitens der Straßenverkehrsbehörde sind in die Einheitspreise einzukalkulieren. Bearbeitungszeiten der Genehmigungsbehörde sind zu berücksichtigen.

Der Genehmigungsvorgang ist frühzeitig (Antragseinreichung mindestens 3 Wochen vor Ausführungsbeginn) mit der Einreichung des Antrages einzuleiten.

Die Abrechnung erfolgt pauschal für sämtliche erforderliche verkehrsrechtliche Genehmigungen im Zusammenhang mit den Leistungen dieses Titels.

Eine Kopie der verkehrsrechtlichen Anordnung ist dem jeweiligen Aufmaß beizufügen und dem AG zweifach am

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

Fortsetzung 01.20. Einholung der verkehrsrechtlichen Genehmigung

Tage der Anordnung zu überreichen.

1,00 Psch € €

01.30. Maßnahmen zur Verkehrssicherung und Verkehrsregelung

Einrichtungen zur Verkehrssicherung und Verkehrsregelung für die gesamte Baumaßnahme, Leitungserstellung nach StVO, ZVB/E-StB 2000, ZTV-SA 97 und RSA

- liefern,
- errichten,
- vorhalten,
- unterhalten, betreiben und warten,
- mehrfach wieder auf- und -abbauen sowie umsetzen und entfernen.

In dieser Position sind alle erforderlichen Einrichtungen zur Verkehrssicherung und Verkehrsregelung sowie sämtliche Absperreinrichtungen (Schraken, Baken, Lampen, Schilder jeglicher Art, etc.) gemäß StVO einzurechnen.

Ebenso sind sämtliche erforderliche Schilder und Verkehrszeichen aller Art, sowohl innerhalb der Baustelle als auch zur Kenntlichmachung der Baustelle außerhalb des Baustellenbereichs, zu berücksichtigen.

Zerstörte oder abhanden gekommene Teile werden nicht gesondert vergütet. Die Kontrolle der Funktionstüchtigkeit und anordnungsgemäßen Positionierung der Absperrungen (tägliche Kontrollfahrten) ist durch den AN gemäß ZTV-SA 97 durchzuführen, zu protokollieren und der AG im Original vorzulegen.

Sicherung mit elektrischen Warnleuchten und elektrischer Beleuchtung aller Verkehrszeichen ist vorzusehen und einzurechnen. Eine gesonderte Vergütung gemäß Anordnung aufzustellender Beleuchtung erfolgt nicht.

Es sind sämtliche Zufahrten zu den Baufeldern mit zu berücksichtigen.

Sämtliche Maßnahmen zur Verkehrssicherung und Verkehrsregelung, die sich aufgrund der Baustelle ergeben, sind für den öffentlichen Fahrzeugverkehr und den Fußgänger- sowie Radverkehr nach StVO durchführen.

1,00 Psch € €

01.40. Leitungsrecherche

Aktuelle Ermittlung evtl. vorhandener Leitungsverläufe im Bereich der Bohransatzpunkte im öffentlichen Bereich mit Einholung und Auswertung der Leitungspläne der Ver- und Entsorgungsunternehmen;

1,00 Psch € €

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

01.50. Einholen der Einleitgenehmigung

Einholen der erforderlichen Genehmigungen zum Einleiten des geförderten Wassers in den Regenwasserkanal oder den Straßengraben bei der zuständigen Behörde.

Die Genehmigung ist vor Baubeginn dem AG vorzulegen.

1,00 Psch _____ € _____ €

01.60. Umsetzen

Umsetzen des Bohrequipments mit Einrichten und Räumen der Bohrstellen, Auf- und Abbau der Bohranlage und aller sonstigen Geräte einschließlich aller Nebenarbeiten, Beseitigung von möglicherweise entstandenen Flurschäden; ab dem zweiten Bohrpunkt (das Einrichten am ersten Bohransatzpunkt und Räumen des letzten Bohransatzpunktes sind in der Baustelleneinrichtung enthalten).

Beim Umsetzen ist der geringe Abstand der einzelnen Ansatzpunkte der jeweiligen Messstellenbündel mit 2 Einzelmessstellen zueinander im Abstand von ca. 3,0 m zu berücksichtigen. Nach Möglichkeit sind Synergieeffekte durch geschickte Anordnung aller Gerätschaften und Materialien zu nutzen, durch die beim Umsetzen innerhalb einer Messstellengruppe nur das Bohrgerät, nicht jedoch die restliche Baustelleneinrichtung, umzusetzen ist.

9,00 St _____ € _____ €

Summe Titel 01. Baustelleneinrichtung _____ €

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

Titel 02. Sonic-Drilling Bohrarbeiten für Messstellenbau

Senkrechtes Bohren im Lockergestein in Böden der u.g.
Homogenitätsbereiche im Trockenbohrverfahren mittels Sonic-
Drilling-Bohrung, inkl. Ein- und Ausbau einer
Schutzverrohrung.

Bei Antreffen von Hindernissen ist entsprechend der DIN
18301 zu verfahren.

Aufwendungen in Folge eines Auftriebs sowie die Beseitigung
von Nachfall im Bohrloch zählt nicht zu den Bohrarbeiten und
ist in die Bohrpreise einzukalkulieren. Die angebotenen Preise
aller Positionen verstehen sich einschließlich aller benötigten
Hilfsmittel.

Fachgerechte Durchführung einer Kernbohrung im Sonic
Drilling Bohrverfahren mit Führen von
Schichtenverzeichnissen gemäß DIN EN ISO 14688-1 und
Erfassung der Grundwasserstände

Einschließlich Aufnahme, Containersammlung und
Entsorgung des unbelasteten Bohrguts und Bohrkerne (BM-0
bzw. BM-0* gem. ErsatzbaustoffV)

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

Untertitel 02.10. Kernbohrung

Kernbohrung mit durchgehender Kerngewinnung (DN 100), je Ansatzpunkt

02.10.10. Kernbohrung 0 m-10 m mit durchgehender Kerngewinnung			
Kernbohrung in Teufen von 0 m - 10 m u. GOK, je Bohrmeter			
	50,00 m	€	€
02.10.20. Kernbohrung 10 m-20 m mit durchgehender Kerngewinnung			
Kernbohrung in Teufen von 10 m - 20 m u. GOK, je Bohrmeter			
	50,00 m	€	€
02.10.30. Kernbohrung 20 m - 30 m mit durchgehender Kerngewinnung			
Kernbohrung in Teufen von 20 m - 30 m u. GOK, je Bohrmeter			
	50,00 m	€	€
02.10.40. Kernbohrung 30 m - 40 m mit durchgehender Kerngewinnung			
Kernbohrung in Teufen von 30 m - 40 m u. GOK, je Bohrmeter			
	50,00 m	€	€
02.10.50. Kernbohrung 40 m - 50 m mit durchgehender Kerngewinnung			
Kernbohrung in Teufen von 40 m - 50 m u. GOK, je Bohrmeter			
	41,00 m	€	€
02.10.60. Kernbohrung 50 m - 60 m mit durchgehender Kerngewinnung			
Kernbohrung in Teufen von 50 m - 60 m u. GOK, je Bohrmeter			
	36,00 m	€	€
02.10.70. Kernbohrung 60 m - 70 m mit durchgehender Kerngewinnung			
Kernbohrung in Teufen von 60 m - 70 m u. GOK, je Bohrmeter			
	22,00 m	€	€
02.10.80. Kernbohrung 70 m - 80 m mit durchgehender Kerngewinnung			
Kernbohrung in Teufen von 70 m - 80 m u. GOK, je Bohrmeter			
	1,00 m	€	€
02.10.90. Kernkiste			
Gestellung und Vorhalten von Bohrkernkisten für jeweils 2x1m Kerne, für die gem. vorgenannter Positionen erbohrten Bohrkern (leihweise). Das Bodenmaterial verbleibt bis zum Abteufen der flachen GWM als Referenzmaterial in den Kisten und wird nach Abschluss der Messstellengruppe nach Freigabe durch den AG bzw. Fachgutachter gemeinsam mit dem Bohrgut entsorgt.			

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

Fortsetzung 02.10.90. Kernkiste

Die Kernkisten können anschließend an der nächsten Messstellengruppe wiederverwendet werden.

72,00 m € €

Summe Untertitel 02.10. Kernbohrung €

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

Untertitel 02.11. Bohrung bzw. Aufweitungsbohrung

Bohrung bzw. Aufweitungsbohrung, Durchmesser mind. DN 324, je Messstelle

02.11.10. Bohrung 0 m-10 m

Bohrung in Teufen von 0 m - 10 m u. GOK, je Bohrmeter

100,00 m € €

02.11.20. Bohrung 10 m-20 m

Bohrung in Teufen von 10 m - 20 m u. GOK, je Bohrmeter

100,00 m € €

02.11.30. Bohrung 20 m-30 m

Bohrung in Teufen von 20 m - 30 m u. GOK, je Bohrmeter

89,00 m € €

02.11.40. Bohrung 30 m-40 m

Bohrung in Teufen von 30 m - 40 m u. GOK, je Bohrmeter

58,00 m € €

02.11.50. Bohrung 40 m-50 m

Bohrung in Teufen von 40 m - 50 m u. GOK, je Bohrmeter

41,00 m € €

02.11.60. Bohrung 50 m-60 m

Bohrung in Teufen von 50 m - 60 m u. GOK, je Bohrmeter

36,00 m € €

02.11.70. Bohrung 60 m-70 m

Bohrung in Teufen von 60 m - 70 m u. GOK, je Bohrmeter

22,00 m € €

02.11.80. Bohrung 70 m-80 m

Bohrung in Teufen von 70 m - 80 m u. GOK, je Bohrmeter

1,00 m € €

Summe Untertitel 02.11. Bohrung bzw. Aufweitungsbohrung €

Summe Titel 02. Sonic-Drilling Bohrarbeiten für Messstellenbau €

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

Titel 03. Messstellenausbau

Der endgültige Ausbau wird nach erfolgreicher Bohrung und vorliegendem Schichtenverzeichnis durch den beauftragten Fachgutachter festgelegt.

Der Ausbau zu Grundwassermessstellen hat entsprechend der Regelung der DVGW-Richtlinie W121 sowie der DIN 18302 zu erfolgen.

03.10. Bodenkappe DN125

Bodenkappe passend zu Filterrohr liefern und an Filterrohr befestigen.

10,00 St € €

03.20. Filterrohr DN125

Filterrohr DN 125, HDPE, Querschlitzung 0,5 mm liefern und mit passenden Zentrierungen in Bohrungen des Titels 02. einbauen.

20,00 m € €

03.30. Aufsatzrohr DN125

Aufsatzrohr DN 125, HDPE, liefern und mit passenden Zentrierungen in Bohrungen des Titels 02. einbauen.

417,00 m € €

03.40. Quarzfiltersandschüttung

Quarzfiltersandschüttung (gem. DIN 4924), Körnung 1,0 mm - 2,0 mm, liefern und sackungsfrei im Bereich des Filterrohrs in Bohrungen des Titels 02 einbauen.

25,00 m € €

03.50. Quarzsandfilterschüttung als Gegenfilter

Quarzfiltersandschüttung (gem. DIN 4924), Körnung 0,71 mm - 1,25 mm, liefern und sackungsfrei im Bereich ober und unterhalb der Tonabdichtung in Bohrungen des Titels 02 einbauen.

35,00 m € €

03.60. Tonabdichtung Tonsuspension

Abdichtung im Brunnenringraum zwischen Bohrloch und Vollwandrohr, injizieren, mit Zement-Ton-Suspension, geeignet für Gammastrahlenmessung, Ausführung gemäß Vorgaben in Bohrungen des Titels 02 Einhalten der Aushärte-/Abbindezeit der Emulsion. Stillstandszeiten nach Einbringen der Tonsuspension sind einzuhalten und die Position einzukalkulieren.

Nachweis der grundwasserhygienischen Unbedenklichkeit.

Die Tonsuspension muss Gamma-Log geeignet sein. Nach Abschluss des Messstellenbaus ist der korrekte Ausbau durch eine Gamma-Log Messung nachzuweisen.

126,00 m € €

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
03.70.	Tonabdichtung Tonpellets		
	Nur im gesättigten Bereich zu verwenden. Abdichtung des Bohrlochs zum Zielhorizont, schütten, mit Tonpellets mit Bentonitzusatz, hochquellfähig, geeignet für Gammastrahlenmessung, inkl. Einbau, Ausführung gemäß Zeichnung.		
	10,00 m	€	€
03.80.	Ringraumverfüllung		
	Füllsand (1 mm - 2 mm) liefern und sackungsfrei in Bohrungen des Titels 04. einbauen.		
	251,00 m	€	€
Summe Titel 03. Messstellenausbau			€

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

Titel 04. Messstellenabschluss

04.10. Abschlusskappe

Abschlusskappe zum dauerhaften Schutz der Grundwassermessstelle. Korrosions- und wetterbeständig.

Mit Rohrgewinde passend zum Aufsatzrohr DN125, Standardkappe mit Schraubverschluss durch Inbusschlüssel zu öffnen.

Einstanzen der Messstellenummer nach Vorgabe des beauftragten Fachgutachters.

10,00 St € €

04.20. Straßenkappe

Viereckige Straßenkappe (ca. 45 cm x 45 cm), befahrbar, als Unterflurausbau, mit der Beschriftung "GWM" oder "Grundwassermessstelle", analog DIN 3583, liefern und einbauen; einschl. aller Erd- und Betonierarbeiten und Wiederherstellung der Oberfläche; fehlendes Material ist zu liefern und einzubauen, überschüssiges Material geht in das Eigentum des AN über; in die Brunnenstube ist ein Abflussloch mit Abflussröhrchen für Regenwasser einzubauen.

Ausführung vergleiche Skizze in Anlage 6

10,00 St € €

04.30. Klarpumpen

Sach- und fachgerechtes Klarpumpen einer Grundwassermessstelle. Dies umfasst nicht ein abschließendes Entsandungs- und Leistungspumpen gem. DIN 18302. Das Klarpumpen ist mit einer geeigneten Pumpe (Standard mind. 2 cbm/h) bis zur Förderung von einwandfreiem, klarem und sedimentfreiem Wasser durchzuführen.

Klarpumpen der Grundwassermessstelle ist gemäß DVGW - W 121 und W 119 bis zur Förderung von einwandfreiem, klarem und sedimentfreiem Wasser durchzuführen. Die geförderter Feststoffmenge muss einheitlich bei <2 ml/m³ liegen

Die Pumpdauer bemisst sich nach der Ausbautiefe der Messstelle, der Sedimentführung des Förderwassers und des Wasserandrangs (Mindestpumpdauer 1 h). Die für das Klarpumpen erforderlichen Gerätschaften sind mit einzukalkulieren.

Die Ableitung hat in den nächsten Misch- / bzw. Schmutzwasserkanal zu erfolgen.

Das Klarpumpen ist zu protokollieren (Menge, Dauer, Pumprate, Organoleptik -Trübung / Geruch / Farbe, Stand des Grundwassers zu Beginn und bei Abschluss des Klarpumpens).

10,00 St € €

Summe Titel 04. Messstellenabschluss €

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

Titel 05. Zusatzleistungen

05.10. Gammastrahlenmessung

zum Nachweis der korrekten Lage der Tonsperren.

3-fach, jeweils um 120 Grad versetzt, in den gem. Titel 3
ausgebaute Grundwassermessstellen, einschließlich
Bereitstellen der notwendigen Mess-, Aufzeichnungs- und
Hilfsgeräte für die Durchführung der Messung, die
Aufzeichnungen (Diagramme) mit Auswertung der Ergebnisse
sind dem AG digital zu übergeben.

Bei Nichtnachweis der Tonsperre durch die
Gammastrahlenmessung ist ein Neubohren der Messstelle
auf Kosten des AN erforderlich.

440,00 m € €

05.20 Kamerabefahrung

Zur Qualitätssicherung der ausgebauten Messstelle.
Betrachtung der Rohrverbindungen, Filterschlitz, evtl.
Auflandungen.

Vorhalten aller erforderlichen Gerätschaften und
Bedienpersonal für die Durchführung der Kamerabefahrung
inklusive Auf- und Abbau und Fahrtkosten zu den GWM.
Kamerasondierung mit Unterwasserkamera mit farbiger
Videoaufzeichnung mit Axial- und Radialblick, gemäß ATV-
DVWK Merkblatt M 143-2., Angabe von Datum, Uhrzeit, Ort,
Objektbezeichnung, Ausführung in den gem. Titel 3
ausgebauten Grundwassermessstellen.
Optische Befahrung der GWM von POK bis zur max. zu
erreichenden Endteufe.
Liefern der Videobefahrung auf DVD-ROM/USB-Stick an den
AG.

440,00 m € €

05.30. Dokumentation

Die Dokumentation umfasst:

- Führen und Liefern eines arbeitstäglich geführten Bauprotokolls/ Baustellentagebuchs sowie der Schichtenverzeichnisse gem. EN ISO 14688 und DIN 4023 (als EDV-Datei mit SEP3-Schnittstelle) mit ausführlicher Ansprache, Darlegung von besonderen Beobachtungen, Probenahmen etc. - auch bei abgebrochenen Bohrungen - (Lieferung in schriftlicher Form). Im Schichtenverzeichnis sind Hinweise auf Geruch, besondere Verfärbungen oder Beschaffenheit des Bodens / Grundwassers zu vermerken.
- Dokumentation der Wasserstandsentwicklung während der Bohr- und Ausbauarbeiten
- Eine genaue zeichnerische Darstellung des Ausbaus der Messstelle (Ausbauprofil) ist nach DIN 4943 zu erstellen mit Angabe der eingebauten Materialqualität, der Filterschlitzweiten und der Körnung des Filterkieses im Ausbauprofil. Im Schichtenverzeichnis bzw. Ausbauprofil ist der Grundwasserstand bei Abschluß der Arbeiten zu vermerken.
- Erstellung und Lieferung eines aussagekräftigen Fotos

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

Fortsetzung 05.30. Dokumentation

der fertiggestellten Messstelle in digitaler Form, auf dem die Lage eindeutig erkennbar ist.

- Anfertigung eines einfachen Lageplanes der Messstelle(n)
- Die Lieferung sämtlicher Bohrprofilansprachen sowie Bohr- und Ausbauprofile in SEP-kompatiblem Format.

Die vollständige Dokumentation aller Messstellengruppen des Projektes inklusive abgebrochener Bohrungen ist dem AG digital zu übergeben.

1,00 Psch € €

05.40. **Containergestellung 7m³ für auffälliges Material**

Gestellung und Vorhaltung eines Containers zur Aufnahme organoleptisch auffälligen, belasteten Bohrguts für die Dauer der Arbeiten und bis zur Klärung der Entsorgung; einschl. geeigneter Abdeckungsvorrichtung (z.B. Plane, keine Folie) zur Sicherung gegen Niederschlagswasser.

Pauschal für bis zu 4 Wochen Dauer für die Deklarationsanalytik sowie die Klärung des Entsorgungsweges.

Entsorgung auf Nachweis.

1,00 Psch € €

05.50. **Vermessung Messstelle**

Einmessen eines Messstellenbündels, Einmessen in Lage und Höhe (m NHN) mittels GPS (Global Positioning System) durch einen öffentlich bestellten Vermessungsingenieur.

Als Höhe ist jeweils einmalig die Geländeoberkante (GOK), unmittelbar neben der GWM (bei geneigter Geländeoberfläche lotrecht zur Neigungsachse neben der GWM) und die Messstellenhöhen/Messpunkthöhen der GWM (MPH) bzw. Rohroberkanten (ROK) bei geöffneten Messstellenkappen einzumessen.

10,00 St € €

Summe Titel 05. Zusatzleistungen €

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

Titel 06. Nachweisleistungen

Nachweisleistungen auf Anforderung des AG oder der Bauüberwachung bzw. bei Stillstandszeiten der Bohrkolonne auf Anweisung des AG.

06.10.	Kolonnenstunde Kolonnenstunde Bohrgerät mit Geräteführer und übrigen Beschäftigten	10,00 h	€	€
06.20.	Bohrmeister	10,00 h	€	€
06.30.	Bohrhelfer	10,00 h	€	€
Summe Titel 06. Nachweisleistungen				€
Summe LV 6001 Errichtung von Grundwassermessstellen				€

Zusammenfassung

Titel 01. Baustelleneinrichtung _____ €

Untertitel 02.10. Kernbohrung _____ €

Untertitel 02.11. Bohrung bzw. Aufweitungsbohrung _____ €

Titel 02. Sonic-Drilling Bohrarbeiten für Messstellenbau _____ €

Titel 03. Messstellenausbau _____ €

Titel 04. Messstellenabschluss _____ €

Titel 05. Zusatzleistungen _____ €

Titel 06. Nachweiseleistungen _____ €

Gesamt netto _____ €

zzgl. 19,0 % MwSt _____ €

Gesamt brutto _____ €

Ort/Datum/Stempel/rechtsverbindliche Unterschrift