

Leistungsbeschreibung

**Grundwasserprobenahme und Analytik der
anorganischen Parameter sowie Bestimmung des Exzess-
Stickstoffs mit Hilfe der N₂/Ar-Methode am
Landesgrundwassermessnetz 2027-2029**

Auftraggeber:

Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz
Göschwitzer Straße 41
07745 Jena

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung und Vorbemerkung zur Aufgabenstellung	4
2	Anforderungen	4
3	Leistungsumfang.....	5
3.1	Projektdatenübergabe zur Planung der Grundwasserprobenahme und Auftragsinhalt	5
3.2	Gliederung Messnetze / Messprogramme.....	6
3.3	Probenahme für organische Parameter und Transport	8
3.4	Analytik / Verfahren.....	8
3.4.1	Organische Parameter	8
3.4.2	Anorganische Parameter	8
3.4.3	Gelöstgaskonzentrationen / N ₂ -Exzess / Altersstruktur	8
3.5	Die Messstellen (GWM, Brunnen und Quellen) und ihre Spezifika	9
3.6	Ergebnisse und Dokumentation.....	10
3.7	QS-Maßnahmen	10
4	Leistungsausführung	11
4.1	Allgemeines	11
4.2	Fehlerhafte Leistungserbringung	11
4.3	Schäden.....	11
4.4	Besprechungen, Sachstandsberichte	11
4.5	Ausführungsfristen	11
4.6	Rechnungslegung	12
5	Ergänzende Erläuterungen zum Leistungsverzeichnis	12
5.1	01 Grundpreis	12
5.2	02 Grundwasserprobenahme	14
5.3	03 Analytik	16
6	Arbeitsschutz	19

Tabellen

Tabelle 1 - Aufstellung der Messstellen mit hochmineralisierten Wässern	9
Tabelle 2 - Regelung der Protokollübergabe.....	13
Tabelle 3 - Formvorlage zur Fotodokumentation (Metadaten)	14

Anlagen

Anlage 1 – Stammdaten

Anlage 2 – Übersicht Landesgrundwassermessnetz

Maßstab 1:750.000

Anlage 2.1 Blatt 1 GW-PN-Stellen 2027 Nordwestthüringen

Maßstab 1:350.000

Anlage 2.2 Blatt 2 GW-PN-Stellen 2027 Nordostthüringen

Maßstab 1:350.000

Anlage 2.3 Blatt 3 GW-PN-Stellen 2027 Südwestthüringen

Maßstab 1:350.000

Anlage 2.4 Blatt 4 GW-PN-Stellen 2027 Südostthüringen

Maßstab 1:350.000

Anlage 3 – Parameterumfang Paket A (Basismessnetz)

Anlage 4 – Parameterumfang Paket B (Sondermessnetz Landwirtschaft)

Anlage 5 – Parameterumfang Paket C (Sondermessnetz N₂/Ar - Basis)

Anlage 6 – Parameterumfang Paket D (Sondermessnetz N₂/Ar - erweitert)

Anlage 7 – Parameterumfang Paket E (Sondermessnetz Apfelstädt)

Anlage 8 – Parameterumfang Paket F (Feldblindwerte)

Anlage 9 – Flaschenplan TLUBN (Organik)

Anlage 10 – Probenahmeprotokoll

Anlage 11 – Handlungsanweisung Feldblindwerte

Anlage 12 – Protokoll Feldblindwerte

Anlage 13 – Intensivwochenplan 2027

1 Veranlassung und Vorbemerkung zur Aufgabenstellung

Das Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz betreibt das Landesgrundwassermessnetz. Das Messnetz umfasst mehrere Teilmessnetze mit unterschiedlichen Schwerpunkten. Das historisch gewachsene Landesgrundwassermessnetz bildet die Grundlage für die Bearbeitung zahlreicher Fragestellungen im Bereich Grundwassergüte und Menge.

Die chemische Analyse des Grundwassers an den Brunnen, Grundwassermessstellen und Quellaustritten (Quellfassungen) bildet u.a. die Datengrundlage für die Bewertung des qualitativen Zustandes der Grundwasserkörper in Thüringen. Des Weiteren werden die Daten im Sinne des vorsorgenden Grundwasserschutzes genutzt.

Das Messnetz umfasst Messstellen unterschiedlichen Alters und technischer Ausbauten (Stahl, PVC, usw.). Die Messstellen sind über den gesamten Freistaat Thüringen verteilt, was für die regelmäßige Beprobung eine Herausforderung darstellt.

Das Ziel der Ausschreibung ist neben der Probenahme, die teilweise Untersuchung der Proben (anorganische Parameter) sowie die Transportlogistik für den Zeitraum 1/2027-12/2029. Des Weiteren ist die Bestimmung des Exzess-Stickstoffs mit der N₂/Ar-Methode sowie die Altersbestimmung an ausgewählten Messstellen Teil des zu vergebenen Auftrages.

Der Vertrag wird für den Zeitraum vom 01.01.2027 bis 31.01.2030 geschlossen. Die Schlussrechnung ist im Januar 2030 zu stellen.

Die Auftragsleistung umfasst die Probenahme unter Berücksichtigung der messstellenspezifischen Pumpeneinbautiefe und des hydraulischen Kriteriums. Zudem beinhaltet der Auftrag die Analytik von anorganischen Parametern, Isotopen, die digitale Übermittlung der Daten und den Probentransport eines Teils der Proben zum Labor des AG. Fünf Messstellen erschließen hochmineralisiertes Grundwasser (elektr. Leitfähigkeit 20.000 bis 100.000 µS/cm).

Die Arbeiten sollen Januar 2027 (u.a. Planung) beginnen und jährlich bis zur 51 KW, inkl. Analytik und Dokumentation/Interpretation abgeschlossen sein.

Der Auftrag wird ausschließlich an ein Unternehmen vergeben, welches eine aktuelle Akkreditierung nach LAWA Fachmodul Wasser nachweisen kann. Des Weiteren müssen die zur Umsetzung der Probenahme eingesetzten Probenehmer eine Zertifizierung nach DWA-A 909, DIN 38402-13 oder gleichwertig nachweisen.

2 Anforderungen

Das Landesgrundwassermessnetz (Güte) umfasst derzeit rd. 230 Grundwassermessstellen/Brunnen und rd. 75 Quellen/Quellfassungen. Die genaue Anzahl variiert über die Zeit. Zudem ist der Neubau von 40-45 Grundwassermessstellen im Vertragszeitraum geplant, welche ebenfalls Teil der zu untersuchenden Messnetze werden bzw. bestehende Grundwassermessstellen ersetzen.

Im Messnetz befinden sich Grundwassermessstellen, die artesisch gespannt sind. Des Weiteren erschließen 5 Messstellen (MST) hochmineralisierte Wässer (4 MST 20.000-65.000 µS/cm, 1 MST ~100.000 µS/cm). Die Sohlentiefe der Grundwassermessstellen (GWM) beträgt im Schnitt 30-100 m und erreicht bei einem Pegel rd. 250 m. Bei den Durchmessern der Ausbaurohrungen dominieren bei den Grundwassermessstellen Maße im Bereich von 100 bis 125 mm. Bei den älteren Brunnen liegen die Ausbaudurchmesser überwiegend im 200 mm- bis 400 mm-Bereich. Der kleinste Zugang für Pumpen ist 2" (z.B. für MP 1).

Die Variation der Quellen im Messnetz reicht von kleinen, schwachschüttenden Quellfassungen bis hin zu großen, starkschüttenden Karstquellen.

Der Auftragnehmer muss über eine aktuelle **Akkreditierung nach LAWA Fachmodul Wasser** verfügen. Des Weiteren müssen die zur Umsetzung der Probenahme eingesetzten Probenehmer eine Zertifizierung nach DWA-A 909, DIN 38402-13 oder gleichwertig vorweisen.

Neben der zuvor genannten Akkreditierung und der Zertifizierung werden folgende Anforderungen an den AN gestellt:

- Gewährleistung der Probenahme zu vorab festgelegten Terminen (siehe Ausführungsfristen)
- Gewährleistung des Arbeitsschutzes
- Gewährleistung einer fachgerechten Probenahme zur Bestimmung von Isotopen im Grundwasser

- Kühlung / Transport der Proben bei 2-5 °C (Kühlkette)
- Titrierapparat sowie Zubehör zur Bestimmung von KS4,3 und KB8,2 **vor Ort**
- Gewährleistung einer Druckfiltration (**0,45 µm Filter**) **vor Ort** (vorzugsweise durch Stickstoff Druckfiltration)
- Digitale Messung und Dokumentation / Aufzeichnung der Vorortparameter in einer laminar durchströmten geschlossenen Messzelle (Durchflussmesszelle) im 2 Minuten-Intervall
- Unterwasserpumpenset bestehend aus Pumpen mit unterschiedlichem Durchmesser (u.a. Pumpe zur Beprobung von Messstellen mit 2-Zoll-Zugang) und Förderleistung einschließlich für den Betrieb notwendiger Ausrüstung wie Steigleitungen, Einbauhilfen (z.B. Dreibein), Stromgenerator und Frequenzwandler etc.
- Gewährleistung einer Einbautiefe von Pumpen **in 125 m Tiefe**
- Mittel zur Umsetzung von Verkehrssicherungsmaßnahmen
- Geländegängiges Allradfahrzeug mit ausreichend Stauraum zum Transport der Probenflaschen sowie der notwendigen Mess- und Probenahmetechnik
- Schlüsselsatz bestehend aus unterschiedlichen Messstellenkappenschlüssel (u.a. Innenfünfkant-Sicherheitsschloss, HT, Seba, Pumpenboese usw.), Schrankenschlüssen (Dreikant) sowie Haken (Schachtdeckelhaken / Huberdeckel) für Unterflur-Messstellen.

Eine ausführliche Beschreibung ist dem Langtext zu den einzelnen Positionen im Leistungsverzeichnis und den ergänzenden Erläuterungen im Kapitel 5 zu entnehmen.

3 Leistungsumfang

3.1 Projektdatenübergabe zur Planung der Grundwasserprobenahme und Auftragsinhalt

Der AN erhält nach Auftragserteilung, im Rahmen einer Projektbesprechung (Anlaufberatung), alle relevanten und digital zu den jeweiligen Messstellen vorliegenden Informationen (Probenahmeanweisungen, Anfahrtsbeschreibung, Karten etc.). Zudem erhält er eine tabellarische Übersicht zu den mittleren Wasserspiegellagen und Besonderheiten (Angaben zu Besonderheiten wie Zuwegung, Ansprechpartner usw.). Sofern weitere, projektrelevante Informationen vorliegen, werden diese ebenfalls dem AN ausgehändigt. Die Datenübergabe erfolgt ausschließlich digital via Cloud-Link.

Der wesentliche Auftragsinhalt umfasst folgende Punkte:

- Probenahme von Grundwasser an Brunnen, Quellen und Grundwassermessstellen
 - zur Analyse von **organischen Parametern durch den AG** (TLUBN-Labor)
 - zur Analyse von **anorganischen Parametern durch den AN**
 - zur Analyse von **Gelöstgaskonzentrationen (Isotope) durch den AN**
- Teillieferung von Probengefäßen (Anorganik, Isotope)
- Analytik von anorganischen Parametern
- Analytik von Gelöstgaskonzentrationen (Isotope)
- Bestimmung von N₂-Exzess mittels N₂/Ar-Methode
- Bestimmung der Grundwasseraltersstruktur
- Probentransport und Logistik
 - von Proben für das Labor des AG (TLUBN Jena)
 - von Proben für das Labor des AN
- Dokumentation und Datenübergabe
- Interpretation der N₂-Exzess Bestimmung (N₂/Ar-Methode) sowie der Altersstruktur

3.2 Gliederung Messnetze / Messprogramme

Das Thüringer Landesgrundwassermessnetz ist in mehrere Teilmessnetze unterteilt, wobei jedem Teilmessnetz ein eigenes Parameterspektrum sowie Messturnus zugeordnet ist. Im Rahmen dieses Auftrages sind folgende Messnetze, in den angegebenen Zeitfenstern zu beproben:

GW Grundnetz Beschaffenheit (Basismessnetz)

Das Grundnetz Beschaffenheit (Grundwasser) wird 1-mal jährlich beprobt und umfasst ein Spektrum aus organischen sowie anorganischen Parametern. Die Analytik der organischen Parameter wird durch das Labor des AG (TLUBN-Jena) übernommen. Die hierfür benötigten Flaschen werden durch den AG gestellt. Die Analytik der anorganischen Parameter sowie die Bereitstellung der hierfür benötigten Flaschen ist Teil des Auftrages. Der Parameterumfang kann der Anlage 3 entnommen werden. Im Grundnetz sind die Messstellen des Radioaktivitätsmessnetzes sowie eine Auswahl an Messstellen des Sondermessnetzes Landwirtschaft enthalten. **Der Anlage 1 kann die vorläufige Zuordnung der einzelnen Messstellen zu den Messnetzen entnommen werden. Die finale Zuordnung der Messstellen wird dem AN im Rahmen der Anlaufberatung mitgeteilt (jeweils im Januar des Vertragsjahres). Sofern eine Messstelle im Grundnetz und Sondermessnetz Landwirtschaft ist, ist diese vom Parameterumfang in der 1. Kampagne (Februar), wie eine Messstelle im Grundnetz zu behandeln.** Es erfolgt in diesem Fall keine doppelte Probenahme / Analytik (siehe Anlage 1). Das Grundnetz Beschaffenheit (Basismessnetz) umfasst derzeit 238+15 Messstellen (Stand Juli 2026).

Probenahme:

2027: Februar bis Mai

2028: Februar bis Mai

2029: Februar bis Mai

GW Sondermessnetz Landwirtschaft

Das Sondermessnetz Landwirtschaft (Grundwasser) ist jeweils zur Mitte des Quartals zu beproben und umfasst ein Spektrum aus anorganischen Parametern. Die Analytik der anorganischen Parameter sowie die Bereitstellung der hierfür benötigten Flaschen ist Teil des Auftrages. Der Parameterumfang kann der Anlage 4 entnommen werden. **Sofern eine Messstelle aus dem Sondermessnetz auch Teil des Grundnetzes ist, ist diese in der 1. Kampagne (Februar) nicht gesondert zu beproben.** Das Messnetz umfasst derzeit 69 Messstellen (Stand Juli 2026).

Probenahme:

2027: Februar / Mai / August / November – es ist jeweils das gesamte Sondermessnetz zu beproben.

2028: Februar / Mai / August / November – es ist jeweils das gesamte Sondermessnetz zu beproben.

2029: Februar / Mai / August / November – es ist jeweils das gesamte Sondermessnetz zu beproben.

GW Sondermessnetz N₂/Ar (Basis)

Das Sondermessnetz N₂/Ar – Basis (Grundwasser) wird 1-mal jährlich im Frühjahr beprobt und umfasst ein Spektrum aus Gelöstgaskonzentrationen (N₂/Ar) zur Bestimmung von N₂-Exzess. Die hierfür benötigten Flaschen / Behälter sind vom AN zu stellen. Der Parameterumfang kann der Anlage 5 entnommen werden. Das Messnetz umfasst ca. 10-20 Messstellen pro Jahr und variiert jährlich (Stand Juli 2026). Die Messstellenzuweisung zu dem Messnetz erfolgt auf der Grundlage der im Vorjahr gewonnen Daten. Die zu untersuchenden Messstellen werden dem AN im Rahmen der jährlich stattfindenden Anlaufberatung übergeben. Die Messstellen sind Teil des Basismessnetzes bzw. Sondermessnetz Landwirtschaft, sodass die Probenahme zusammen mit der des Grundnetzes bzw. der des Sondermessnetzes LW erfolgt. Eine gesonderte Probenahme und Anfahrt erfolgen nicht.

Probenahme:

2027: Februar bis Mai

2028: Februar bis Mai

2029: Februar bis Mai

GW Sondermessnetz N₂/Ar (erweitert)

Das Sondermessnetz N₂/Ar - erweitert (Grundwasser) wird 1-mal jährlich im Frühjahr beprobt und umfasst ein Spektrum aus Gelöstgaskonzentrationen (N₂/Ar) zur Bestimmung von N₂-Exzess sowie weiterer Isotope zur Bestimmung der Altersstruktur des Grundwassers. Die hierfür benötigten Flaschen / Behälter sind vom AN zu stellen. Der Parameterumfang kann der Anlage 6 entnommen werden. Das Messnetz umfasst ca. 15-20 Messstellen pro Jahr und variiert jährlich (Stand Juli 2026). Die Messstellenzuweisung zu dem Messnetz erfolgt auf der Grundlage der im Vorjahr gewonnenen Daten und umfasst in der Regel Neubohrungen aus dem Vorjahr. Die zu untersuchenden Messstellen werden dem AN im Rahmen der jährlich stattfindenden Anlaufberatung übergeben. Die Messstellen sind Teil des Basismessnetzes bzw. Sondermessnetz Landwirtschaft, sodass die Probenahme zusammen mit der des Grundnetzes bzw. der des Sondermessnetzes LW erfolgt. Eine gesonderte Probenahme und Anfahrt erfolgen nicht.

Probenahme:**2027: Februar bis Mai****2028: Februar bis Mai****2029: Februar bis Mai***GW Sondermessnetz Apfelstädt*

Das Sondermessnetz Apfelstädt (Grundwasser) besteht derzeit aus 6 Messstellen (Stand Juli 2026) und ist jeweils im Frühjahr und Spätherbst zu beproben. Das Untersuchungsspektrum umfasst organische (Glyphosat/AMPA) und anorganische Parameter, sowie Deuterium, Sauerstoff-18 am Wasser und Tritium. Die Analytik der anorganischen Parameter und der Isotope ist Teil des Auftrages. Hierfür sind die benötigten Flaschen / Behälter durch den AN bereitzustellen. Der Parameterumfang kann der Anlage 7 entnommen werden. Für die organischen Parameter ist lediglich die Probenahme vom AN zu realisieren, die Analytik auf Glyphosat/AMPA wird im Labor des TLUBN durchgeführt. Die Probenahmegefäße werden vom AN gestellt.

Probenahme:**2027: Frühjahr (Februar-März) / Spätherbst (Oktober-November)****2028: Frühjahr (Februar-März) / Spätherbst (Oktober-November)****2029: Frühjahr (Februar-März) / Spätherbst (Oktober-November)***GW Radioaktivität (geogen)*

Das Messnetz Radioaktivität (Grundwasser) umfasst 3 Messstellen und ist jeweils im 2. und 4. Quartal zu beproben. An den Messstellen wird die geogene / natürliche Radioaktivität des Grundwassers überwacht – **es besteht keine Gefährdung durch radioaktive Strahlung für den Probenehmer**. Im Rahmen der Probenahme sind die Vor-Ort-Parameter zu bestimmen sowie zwei 10 Liter Kanister zu befüllen (werden vom AG gestellt). Die Analytik der Probe erfolgt durch das TLUBN-eigene Labor. Die Messstellen sind Teil des Basismessnetzes, sodass die erste Probenahme zusammen mit der des Grundnetzes erfolgt. Bei der Probenahme im 4. Quartal sind lediglich die Vor-Ort-Parameter zu bestimmen und die Radioaktivitätsprobe abzufüllen.

Probenahme:**2027: März / November****2028: März / November****2029: März / November***Feldblindwerte*

Im Rahmen des Probenahmeauftrages sind Feldblindwerte an verschiedenen Probenahmestandorten herzustellen. Hierfür wird eine bestimmte Menge (i.d.R. 3-4 Liter) blindwertfreies Wasser verwendet und wie eine Grundwasserprobe behandelt, homogenisiert, filtriert und abgefüllt. Das hierfür benötigte deionisierte Wasser ist durch den AN bereitzustellen (siehe Pos.: 03.07.0030). Die Abfüllung erfolgt analog zu einer normalen Grundwasserprobe unter Beachtung der als Anlage 11 beigefügten Handlungsanweisung.

Jedes Probenahme-Team hat im Rahmen der Beprobung des Basismessnetzes alle zwei Wochen eine Feldblindwertprobe zu nehmen. Feldblindwertproben werden ausschließlich in der ersten Kampagne (GW Grundnetz Beschaffenheit) genommen. Insgesamt werden über alle Teams maximal 12 Proben pro Jahr genommen.

Die Feldblindwertproben umfassen organische sowie anorganische Parameter. Die Analytik der organischen Parameter wird durch das Labor des AG (TLUBN) übernommen. Die Flaschen hierfür werden durch den AG gestellt (siehe Anlage 9). Die Analytik der anorganischen Parameter sowie die Lieferung der benötigten Flaschen ist Teil des Auftrages (siehe Anlage 8).

Über die Probenahme der einzelnen Feldblindwertproben ist ein Protokoll gemäß Anlage 10 zu erstellen. Die Ergebnisse der Feldblindwertproben für die anorganischen Parameter sind spätestens 1 Woche nach der Probenahme zu übergeben, damit ggf. Maßnahmen getroffen werden können.

Probenahme:

2027: Februar bis Mai

2028: Februar bis Mai

2029: Februar bis Mai

3.3 Probenahme für organische Parameter und Transport

Die Probenahme der organischen Parameter ist analog zu den normativen Vorgaben (DIN 38402-13, LAWA AQS-Merkblatt P-8/2 und Merkblatt Grundwasserprobennahme des AK Grundwasserbeobachtung) durchzuführen. Die Proben sind gemäß den Vorgaben des AG (siehe Anlage 9 – Flaschenplan Organik) vorzubereiten und in die entsprechenden Gefäße abzufüllen. Spezielle Vorgaben zur Gefäßauswahl, der Befüllung und Maßnahmen zur Konservierung sind zu beachten.

Die Übergabe der ersten Flaschensätze erfolgt im Rahmen der jeweiligen Anlaufberatung.

Die Flaschen für die organischen Parameter werden vom AG gestellt.

3.4 Analytik / Verfahren

Die Analytik der Proben ist in einen organischen, einen anorganischen und einen Block zur Bestimmung des N₂-Exzess sowie der Altersstruktur aufgeteilt.

3.4.1 Organische Parameter

Die organischen Parameter werden durch den AG (Labor-TLUBN) untersucht und sind im Untersuchungsspektrum des GW Grundnetz Beschaffenheit (Basismessnetz), sowie des GW Sondermessnetz Apfelstädt (hier nur Glyphosat/AMPA) enthalten.

Die Vorgaben zur Vorbereitung und Konservierung der Proben sind der Anlage 9 - Flaschenplan Organik zu entnehmen.

3.4.2 Anorganische Parameter

Die Analytik der anorganischen Parameter ist Teil des Auftrages. Der Parameterumfang ist den einzelnen Paketen zu entnehmen (siehe Anlagen 3-8). Die zulässigen Verfahren sowie die geforderten Nachweis- und Bestimmungsgrenzen sind den Anlagen 3-8 zu entnehmen.

Das jeweilige Untersuchungsergebnis ist spätestens 4 Wochen nach Probeneingang zu übermitteln.

3.4.3 Gelöstgaskonzentrationen / N₂-Exzess / Altersstruktur

Die Analytik der Gelöstgaskonzentrationen sowie die Messung weiterer Isotope zur Bestimmung von N₂-Exzess sowie der Altersstruktur ist Teil des Auftrages. Des Weiteren sind die Isotope Deuterium, Sauerstoff-18 und Tritium zu bestimmen (siehe Anlage 5-7).

Die Analytik der Gase N₂ und Ar erfolgt entweder mittels Gaschromatographie oder Membran-Einlass-Massenspektrometrie (MIMS). Die vorgesehene Methodik der Analytik ist anzugeben und zu beschreiben, ein-

schließlich der Bestimmungsgrenzen. Die Befähigung zur Analytik der geforderten Parameter ist durch Referenzen im Bereich der Analyse N₂/Ar nachzuweisen. Eine erfolgreiche Teilnahme an Vergleichsmessungen mit dem LBEG Niedersachsen ist von Vorteil und gegebenenfalls zu belegen.

3.5 Die Messstellen (GWM, Brunnen und Quellen) und ihre Spezifika

Der Auftrag umfasst derzeit (Stand: Juli 2026) die Probenahme an 303 Messstellen. Davon befinden sich derzeit 15 Grundwassermessstellen (GWM) noch im Bau und werden zum Ende des Jahres 2026 fertiggestellt. Des Weiteren ist der Ausbau des Landesgrundwassermessnetzes über die Vertragslaufzeit geplant. Derzeit ist der Bau von weiteren rd. 40-45 Messstellen bis zum Ende der Vertragslaufzeit im Januar 2029 geplant. Die neu errichteten Messstellen werden Teil des Basismessnetzes und können zudem weiteren Messnetzen in Abhängigkeit von den Ergebnissen der Erstbeprobung zugeordnet werden.

Das derzeitige Messnetz (Stand: Juli 2026) gliedern sich in 229 Grundwassermessstellen/Brunnen und 74 Quellen/Quellfassungen. Im Messnetz befinden sich Grundwassermessstellen, die artesisch gespannt sind. Die Sohlentiefe der Grundwassermessstellen (GWM) beträgt im Schnitt 20-100 m und erreicht bei einem Pegel rd. 250 m. Bei den Durchmessern der Ausbauverrohrungen dominieren bei den Grundwassermessstellen Maße im Bereich von 100 bis 125 mm. Bei den älteren Brunnen liegen die Ausbaudurchmesser überwiegend im 200 mm- bis 400 mm-Bereich. Der kleinste Zugang beträgt min. 2-Zoll.

Die Variation der Quellen im Messnetz reicht von kleinen, schwachschüttenden Quellfassungen bis hin zu großen, starkschüttenden Karstquellen.

Im Rahmen der Anlaufberatung erhält der AN weiterführende Informationen zu den Besonderheiten an einigen Messstellen. Hierbei handelt es sich in erster Linie um bauwerksspezifische Anleitungen zum Öffnen der Messstellen. Des Weiteren werden notwendige Spezialschlüssel dem AN übergeben.

Im Messnetz befinden sich 5 Grundwassermessstellen, die hochmineralisierte Wässer (elektrische Leitfähigkeit >10.000 µS/cm) erschließen. Die betroffenen Messstellen sowie die durchschnittliche elektr. Leitfähigkeit sind in folgender Tabelle 1 aufgelistet:

Tabelle 1 - Aufstellung der Messstellen mit hochmineralisierten Wässern

MST_NR	Messstellenname	Ø elektr. Leitfähigkeit [µS/cm]
728963	Bad Frankenhausen Ig KB 1/2012 - Unterflur	100.000
732232	Bad Frankenhausen Ig KB 2/2014 - Unterflur	65.000
118997	Nauendorf (1/2001)	55.000
723396	Creuzburg 1/2009	25.000
729033	Schmalkalden Ig KB 5/2011 (Unterflur)	23.000

Die hohe Mineralisation an den genannten Messstellen ist entsprechend bei der Vor-Ort-Analytik sowie bei der Analytik im Labor (AN) zu beachten.

In rd. 175 der zu untersuchenden Messstellen sind automatische Messsysteme (Datenlogger) eingebaut. Die Datenlogger sind vor der Probenahme auszubauen, sorgfältig zwischenzulagern und nach dem Abschluss der Probenahme wieder sach- und fachgerecht einzubauen. Die Datenlogger sind in der Regel mit einer Absturzsicherung versehen. Zudem sind 4 Messstellen zusätzlich zum Datenlogger (Wasserstand, Temperatur, el. Leitfähigkeit) mit Nitratsonden zur in-situ Messung von Nitrat ausgerüstet. Diese müssen ebenfalls vor der Probenahme ausgebaut werden.

Der Ein- und Ausbau sowie die Verhältnisse im Bereich der Messstelle vor Beginn der Arbeiten sind jeweils mit mindestens einem Foto zu dokumentieren. Zusätzlich sind die **Aus- und Einbauzeit inkl. Datum tabellarisch in Excel zu erfassen und täglich mit dem Tagesbericht (s. Punkt 3.6) zu übergeben**. Festgestellte, bereits vorhandene Schäden sind ebenfalls zu dokumentieren und umgehend dem AG zu melden.

Für Schäden die während des Aus- und Einbaus (z.B. Absturz) bzw. einer nicht sachgemäßen Zwischenlagerung durch Verschulden des Messpersonals an den Datenloggern entstehen haftet der AN.

3.6 Ergebnisse und Dokumentation

Probenahmeprotokoll

Für jede Probe ist ein Probenahmeprotokoll gemäß Anlage 10 anzufertigen und am **Folgetag bis 10 Uhr** vollständig ausgefüllt dem AG zu übergeben. Die Probenahmeprotokolle sind vom Probenehmer vor Ort zu erfassen und zu unterschreiben. Das Protokoll ist sorgfältig zu führen und Vorkommnisse während der Probenahme sind zu dokumentieren. Weiterführende Angaben zur Übergabe sind dem Kapitel 5.1 zu entnehmen.

Tagesbericht

Während jeder Probenahmekampagne ist fortlaufend ein tabellarischer Tagesbericht zu führen. Dieser enthält neben dem Probenahmedatum, Angaben zur untersuchten Messstelle (Name, Messstellennummer), Ausbauezeiten des Datenloggers, Pumpzeiten, Dauer und insbesondere alle **auf dem Probenahmeprotokolle erfassten Bemerkungen**. Tagesprotokolle sind kampagnenweise getrennt zu führen.

Fotodokumentation

Die Probenahme und insbesondere die Probenahmestelle ist mittels Fotos zu dokumentieren. Die Fotodokumentation ist nach jeder Probenahmekampagne zu liefern. Die Dokumentation ist ausschließlich digital via Clouddienst **kampagnenweise getrennt** zu liefern. Hierfür wird kostenneutral ein Zugang zum Cloud-Dienst des AN zur Verfügung gestellt. Weiterführende Angaben zur Form und Übergabe sind dem Kapitel 5.1 zu entnehmen.

Ergebnisübermittlung

Die Analyseergebnisse (Pakete A - F) einschließlich Vor-Ort-Parameter sind durch den AN mittels vom AG bereitgestellter Software zu übermitteln. Weiterführende Angaben zur Form und Übergabe sind dem Kapitel 5.1 zu entnehmen.

Interpretation

Für jede Grundwasserprobe / Messstelle aus dem GW Sondermessnetz N₂/Ar (Basis und erweitert) ist eine gesonderte Auswertung einschließlich Interpretation der Messergebnisse zu erstellen. Die zum gleichen Zeitpunkt im Rahmen des Basismessnetzes bzw. Sondermessnetz Landwirtschaft gewonnene Probe der anorganischen Parameter ist in die Auswertung/Interpretation mit einzubeziehen.

Das Ziel der Auswertung ist, den Anteil von N₂ zu errechnen, der durch die Denitrifikation von Nitrat entstanden ist (Exzess-N) und anhand dieses Wertes rechnerisch auf den Nitratgehalt in der Grundwasserprobe zu schließen, der sich ohne die Denitrifikation ergibt. Das Ergebnis (theoretischer Nitratwert) ist mit dem N₂-Ar-Check-Tool des LBEG Niedersachsen zu plausibilisieren. Der AG (TLUBN) unterstützt den AN bei der Kontaktaufnahme mit dem LBEG Niedersachsen zur Nutzung des Tools. Zudem ist das Ergebnis tabellarisch anhand der analysierten (Nitrat-N und Nitrat) und berechneten Parameter (Nitrat) gegenüberzustellen. Der Anteil von theoretisch möglichem Sulfat aus dem Kontakt mit sulfidisch gebundenem Eisen ist sowohl als Konzentrationsangabe als auch als prozentualer Anteil zu ergänzen. Des Weiteren ist das Ergebnis der analysierten und theoretischen ermittelten Nitratkonzentration graphisch in Form von Stapel-Diagramm aufzubereiten.

Für das erweiterte GW Sondermessnetz N₂/Ar ist im Rahmen der Interpretation zudem die Altersstruktur des Grundwassers zu bestimmen. Anhand der bestimmten Altersstruktur und der Nitratisotopenverhältnisse sind Aussagen zum Grundwasseralter (mittlere Verweilzeit) und Abschätzungen zur Nitratabbaukapazität und des Nitratabbaus zu machen [Pos.: 01.03.0060].

3.7 QS-Maßnahmen

Zum Zwecke der Qualitätssicherung ist an fünf Grundwassermessstellen, nach Aufforderung durch den AG, ein extra Flaschensatz durch den AN abzufüllen und dem AG bei Probenanlieferung zu übergeben. Weiterhin behält sich der AG vor, unangekündigte Kontrollproben einzusteuern. Die hierfür benötigten Flaschensätze (max. 5 komplette Flaschensätze im Umfang des Analysepakets A, Pos.: 03.02.0010) werden dem AG nach Bedarf durch den AN zur Verfügung gestellt.

4 Leistungsausführung

4.1 Allgemeines

Der AN hat die ständige technische Beaufsichtigung seiner Arbeiten zu gewährleisten.

Der verantwortliche Projektleiter sowie die Probenehmer des AN müssen mit den Einzelheiten der ausführenden Arbeiten ausreichend vertraut sein, um Fehler bei der Ausführung zu erkennen und zu vermeiden. Zu diesem Zweck empfiehlt es sich eine Kopie des Leistungsverzeichnisses und der Leistungsbeschreibung dem verantwortlichen Probenehmer des AN vor Ort zur Verfügung zu stellen.

4.2 Fehlerhafte Leistungserbringung

Wird eine fehlerhafte Ausführung nachgewiesen, so hat der AN eine Nachbesserung auf eigene Kosten durchzuführen. Dies gilt insbesondere bei der Nichteinhaltung der Vorgaben zur Einbautiefe der Pumpe und dem einzuhaltenden hydraulischen Kriterium. Im Falle einer Missachtung ist die Probenahme einschließlich Anfahrt und Analytik auf eigene Kosten zu wiederholen.

4.3 Schäden

Nach Fertigstellung der Leistungen ist die Messstelle wieder komplett zu beräumen. Die Messstelle samt umgebendem Gelände ist – wenn nötig – zu säubern und in allen Einzelheiten in den vorgefundenen Zustand zu versetzen. Eine besondere Vergütung für die Maßnahmen des AN einschließlich der Transporte erfolgt nicht.

4.4 Besprechungen, Sachstandsberichte

Der AN hat zur Anlaufberatung einen geeigneten bevollmächtigten Vertreter zu entsenden. Die Besprechung findet jährlich vor Beginn der Arbeiten im TLUBN Jena und bei Bedarf nach terminlicher Absprache mit der Fachbegleitung statt. Für die Anlaufberatungen werden über die Vertragslaufzeit folgende Termine festgelegt:

2027: Januar

2028: Januar

2029: Januar

Zusätzlich hat der AN nach Beginn der Feldarbeiten täglich einen Sachstandsbericht (Tagesbericht per Mail) zu übergeben, aus dem der Stand der durchgeführten Arbeiten hervorgeht. Tagesberichte sind täglich vom AN auf firmeneigenen Vordrucken zu erstellen und am nächsten Tag bis 10:00 Uhr dem AG zu übergeben. Der Inhalt der Tagesberichte ist im Leistungsverzeichnis beschrieben.

4.5 Ausführungsfristen

Folgende Termine sind für die Ausführung und Fertigstellung der Leistungen zu berücksichtigen:

Beginn der Arbeiten:	Januar 2027
Übergabe der letzten Ergebnisse /	
Enddokumentation:	31. Dezember des Vertragsjahres
Probenahme	
GW Grundnetz Beschaffenheit (Basismessnetz):	2027: Februar – Mai 2028: Februar – Mai 2029: Februar – Mai
GW Sondermessnetz Landwirtschaft:	2027: Februar / Mai / August / November 2028: Februar / Mai / August / November 2029: Februar / Mai / August / November

GW Sondermessnetz Apfelstädt:	2027: Frühjahr (Februar-März) / Spätherbst (Oktober-November)
	2028: Frühjahr (Februar-März) / Spätherbst (Oktober-November)
	2029: Frühjahr (Februar-März) / Spätherbst (Oktober-November)
GW Sondermessnetz N ₂ /Ar:	2027: Februar – Mai
(Basis und erweitert)	2028: Februar – Mai
	2029: Februar – Mai
GW Radioaktivität:	2027: März / November
	2028: März / November
	2029: März / November
Feldblindwerte:	2027: Februar – Mai
	2028: Februar – Mai
	2029: Februar – Mai
Ergebnisübermittlung – Anorganik:	4 Wochen nach Probeneingang
Ergebnisübermittlung – Gase/Isotope	November des Vertragsjahres
Fotodokumentation:	2 Wochen nach Ende der Probenahmekampagne

4.6 Rechnungslegung

Die Vergütung erfolgt gemäß Angebot des Auftragnehmers nach Einzelleistungen bzw. nach Stundenabrechnung. Die Abrechnung der einzelnen Leistungen erfolgt auf Nachweis. Der AN verpflichtet sich, dem AG im Rahmen der Schlussrechnung entsprechende Nachweise über die geleisteten Stunden mit Bezug auf die im Angebot vereinbarten Positionen vorzulegen. Rechnungen/Aufmaßlisten sind grundsätzlich nach den Positionen des Leistungsverzeichnisses zu ordnen.

Sonstige Unterlagen, wie Stundennachweise, Rechnungen anderer Firmen, Lieferscheine u. ä. sind der Rechnung als Anlage beizufügen.

Der Auftraggeber behält sich Kürzungen sowie Erweiterungen auf der Grundlage des Angebotes vor. **Der AN hat keinen Rechtsanspruch darauf, dass das komplette, im Leistungsverzeichnis aufgeführte, Auftragsvolumen ausgeschöpft wird.**

Die Rechnungslegung der Schlussrechnung erfolgt im Januar 2030.

5 Ergänzende Erläuterungen zum Leistungsverzeichnis

An dieser Stelle werden nur weiterführende Informationen zu einigen Positionen im Leistungsverzeichnis gegeben. Es gilt zudem die Beschreibung (Langtext) für die jeweilige Position zu beachten.

5.1 01 Grundpreis

- *An- / Abfahrt* [01.01.0010] – Einige Messstellen sind nicht bis zum „letzten Meter“ anfahrbar. In diesen Fällen muss die Ausrüstung für die Probenahme die letzten Meter zu Fuß transportiert werden. Dies betrifft ca. 10 Messstellen pro Kampagne. Des Weiteren muss das Fahrzeug hierfür an einigen, wenigen Messstellen (<5 Messstellen pro Kampagne) auf einer Bundes- oder Landstraße abgestellt werden.

den (z.B. Greiz-Schönfeld 2/1993). Der notwendige Mehraufwand sowie etwaige Verkehrssicherungsmaßnahmen einschließlich notwendiger Genehmigungen sind pauschal in dieser Position mit einzukalkulieren.

- *Anlaufberatung* [01.02.0010] – Neben der Klärung von offenen Fragen und Erläuterung von Besonderheiten von Probenahmestelle, erfolgt zu diesem Termin eine erste Übergabe von Flaschen für die Analyse der organische Parameter durch den AG an den AN. Weitere Flaschensätze erhält der AN rechtzeitig bei der Probenübergabe an den AG.
- *Planung / Koordination einer Probenahmekampagne* [01.02.0020] – Die Reihenfolge der Messstellen ist beliebig wählbar. Zu Beginn einer jeden Probenahmekampagne ist eine erste (grobe) Planung einzureichen. In der ersten Kampagne (beinhaltet in der Regel das Grundnetz Beschaffenheit) muss aus dieser die Anzahl der an einem Kalendertag zur Beprobung vorgesehenen Proben für das TLUBN hervorgehen. Die Planung der Probenahme des GW Grundnetzes Beschaffenheit, hat jährlich unter Berücksichtigung des Intensivwochenplans des AG zu erfolgen (siehe Anlage 13). **Innerhalb einer Intensivwoche ist keine Probenahme des GW Grundnetzes Beschaffenheit möglich.** Eine Beprobung des Sondermessnetzes Landwirtschaft usw. ist in diesem Zeitraum möglich. Des Weiteren ist vor Beginn einer Probenahmewoche eine Übersicht der geplanten Messstellen einschließlich der Termine mit Datum und voraussichtlicher Uhrzeit dem AG vorzulegen. Etwaige Änderungen sind un- aufgefordert dem AG mitzuteilen. Die Übermittlung der Informationen erfolgt digital **per E-Mail an gw-beobachtung@tlubn.thueringen.de und probeneingang@tlubn.thueringen.de.**
- *Übergabe Probenahmeprotokoll* [01.03.0020] – Die Art und Weise der Übergabe der Probenahme-protokolle erfolgt in Abhängigkeit vom Messnetz und untersuchendem Labor. Grundsätzlich sind die Protokolle gem. Anlage 10 vom Probenehmer vor Ort zu fertigen und zu unterschreiben. Des Weiteren sind, unabhängig vom untersuchenden Labor, die Probenahmeprotokolle **am Folgetag bis 10 Uhr** digital im **pdf-Format** per E-Mail an: **gw-beobachtung@tlubn.thueringen.de** und **probeneingang@tlubn.thueringen.de** einzureichen. Die detaillierte Regelung der Protokollüber- gabe ist der nachfolgenden Tabelle 2 zu entnehmen:

Tabelle 2 - Regelung der Protokollübergabe

Messnetz	Übergabe pdf-Format	Übergabe Original	Bemerkung
GW Grundnetz Be- schaffenheit (Basis- messnetz)	bis 10 Uhr am Folgetag	mit Übergabe der Probe (Or- ganik) an das TLUBN	
GW Sondermess- netz Landwirtschaft	bis 10 Uhr am Folgetag	nach Abschluss der Probe- nahmekampagne	Regelung für Messstellen die nur im Son- dermessnetz Landwirtschaft sind und die Analytik durch den AN erfolgt
GW Sondermess- netz Apfelstädt	bis 10 Uhr am Folgetag	nach Abschluss der Probe- nahmekampagne	Regelung für Messstellen die nur im Son- dermessnetz sind und die Analytik durch den AN erfolgt
GW Sondermess- netz N2/Ar	bis 10 Uhr am Folgetag	nach Abschluss der Probe- nahmekampagne	Regelung für Messstellen die nur im Son- dermessnetz Landwirtschaft sind und die Analytik durch den AN erfolgt
Radioaktivität	bis 10 Uhr am Folgetag	mit Übergabe der Probe an das TLUBN	

- *Fotodokumentation* [01.03.0030] - Die Fotodokumentation ist nach jeder Probenahmekampagne zu liefern. Die Dokumentation ist in digitaler Form via Cloud-Dienst zu liefern (Zugang wird vom AG be- reitgestellt):
 - Querformat
 - Auflösung min. 1920 X 1080 mit 24 Bit Farbtiefe
 - Format: jpg
 - Pixeldichte: min. 2 Megapixel

- Bildinhalt in korrekter Ausrichtung (nicht quer oder auf dem Kopf)
- Der Dateiname setzt sich aus der Zählnummer – dem Probenahme-Quartal + Jahr (= Beprobungsrunde) – fortlaufende-Nr. zusammen (Bsp.: 4730900678_Q427_1, 4730900678_Q427_2; ...; 4730900679_Q127_1), die fortlaufende Nummerierung beginnt für jede Messstelle mit 1; die Trennung dieser Informationen erfolgt ausschließlich durch einen Unterstrich
- Mit den Einzelaufnahmen, ist eine csv- oder Excel-Datei mit den Metadaten zu den Einzelaufnahmen in folgender Form (Tabelle 3) zu liefern:

Tabelle 3 - Formvorlage zur Fotodokumentation (Metadaten)

Messstellenart	Zählnummer	Name	Dokumentname	Erstellt am	Autor	Beprobungsrunde	Kommentar
GWM	4730900678	Allmenhausen 1/2015	4730900678_Q427_1	28.11.2027	Firma X, Herr y	Q4/2027	Blick auf GWM
GWM	4730900678	Allmenhausen 1/2015	4730900678_Q427_2	28.11.2027	Firma X, Herr y	Q4/2027	Beschädigter Anfahrerschutz

- Messstellenart: Quelle, GWM,
 - Zählnummer: siehe Anlage 1
 - Name: siehe Anlage 1 = Name des Objektes
 - Dokumentname: Zusammengesetzt aus der Zählnummer, Beprobungsrunde und Bildnummer
 - Autor: Abkürzung Firmenname / Name Fotografen
 - Beprobungsrunde: = Probenahme-Quartal + Jahr (z.B. Q4/2027)
 - Kommentar: Text zum einzelnen Bilddokument, knappe Beschreibung „Was ist zu sehen?“
- *Elektronische Ergebnisübermittlung* [01.03.0040] – Der elektronische Datentransfer erfolgt durch Eingabe der Messwerte und der Ergebnisse der Untersuchung der Vor-Ort-Parameter unter Verwendung einer vom AG zur Verfügung gestellten, webbasierten Anwendung.
- Eine Probe gilt als vollständig, wenn sowohl Vor-Ort-Parameter als auch die Ergebnisse der Laboranalysen vorliegen.
 - In dem Moment, in dem die vom Labor des AN benannte, verantwortliche Person die gesamte Probe freigibt und die Ergebnisse somit in das System des TLUBN sendet, wird dies als Freigabe des Prüfberichtes nach DIN EN ISO/IEC 17025 gewertet.
 - Die Validierung von Ergebnissen obliegt der Verantwortung des AN und ist entsprechend dort intern sicherzustellen.

Zudem ist vom AN für jede Probe ein Prüfbericht in pdf-Form zu erstellen und per E-Mail an maximilian.lochner@tlubn.thueringen.de und roland.freitag@tlubn.thueringen.de zu senden. Die pdf-Datei ist wie die vorgegebene Z-Nummer des TLUBN (Z-2027-0xxxxx.pdf) zu benennen. Eine Zusendung der Ergebnisse in Papierform ist nicht vorgesehen.

- *Interpretation N₂/Ar (Basis)* [01.03.0050] – Interpretation / Dokumentation der Messergebnisse aus dem GW Sondermessnetz N₂/Ar (Basis) gem. **Punkt 3.6 Interpretation** dieser Leistungsbeschreibung. Es ist u.a. N₂-Exzess sowie die Nitratretragskonzentration zum Zeitpunkt der Grundwasserneubildung (N_{03t0}) zu bestimmen.
- *Interpretation N₂/Ar (erweitert)* [01.03.0060] – Interpretation / Dokumentation der Messergebnisse aus dem GW Sondermessnetz N₂/Ar (erweitert) gem. **Punkt 3.6 Interpretation** dieser Leistungsbeschreibung. Es ist u.a. N₂-Exzess sowie die Nitratretragskonzentration zum Zeitpunkt der Grundwasserneubildung (N_{03t0}) zu bestimmen. Des Weiteren ist auf die Grundwasseraltersstruktur einzugehen.

5.2 02 Grundwasserprobenahme

- *Gewinnung einer Grundwasserprobe mittels U-Pumpe* [02.01.0010] – Die Probenahme ist gemäß DIN 38402-13 und LAWA AQS-Merkblatt P-8/2 in der jeweils aktuellen Fassung durchzuführen. Sie

erfolgt mittels Tauchmotorpumpen (z.B. MP 1, SQ3 Fa. Grundfos / Eijkelkamp und weitere) aus festgelegten Entnahmetiefen nach dem Abpumpen eines vorgegebenen Wasservolumens (hydraulisches Kriterium). Die Einbautiefe der Pumpe, die min. Förderrate sowie das abzupumpende Wasservolumen (hydraulisches Kriterium) für jede GWM/Brunnen sind der Anlage 1 zu entnehmen. Die angegebenen Förderraten sind nicht verbindlich und können je nach hydraulischen und technischen Bedingungen vor Ort durch den Probenehmer angepasst werden (erhöht). **Zwingend sind die in der Anlage 1 aufgeführte Einbautiefe sowie das vorgegebene hydraulische Kriterium einzuhalten. Eine Änderung bedarf der Zustimmung des AG.** Sofern für eine **Messstellenspezifische Probenahmeanweisung** vorliegt, ist diese **zwingend einzuhalten**. Der **Einbau der Pumpe hat mittels Steigleitung** zu erfolgen. Die Verwendung von **Schlauchtrommeln** für den Einbau der U-Pumpe ist **nicht zulässig**. Der Pumpvorgang ist zu beobachten und in allen vorgegebenen Details gemäß Probenahmeprotokoll zu protokollieren. Während der Probenahme ist eine Berührung der Flascheninnenwände mit dem Schlauch auszuschließen. Für die Messung und digitale Aufzeichnung der Vor-Ort-Parameter, ist eine laminar durchströmte und geschlossene Messzelle (Durchflussmesszelle) zu verwenden.

Die Probenahme muss durch einen qualifizierten Probenehmer erfolgen. Für die Anfahrt in teilweise schwer zugänglichem Gelände sind nur geländetaugliche Fahrzeuge einzusetzen. Diese sollen sowohl für den Transport der erforderlichen technischen Ausrüstung, den Arbeiten an den Messstellen als auch für die Lagerung und den Transport der Probengefäße (gekühlt bei 2-5 °C) ausgerüstet sein (siehe Eignungskriterien). Zum Öffnen der Messstellen hat der AN einen Schlüsselsatz bestehend aus unterschiedliche Messstellenkappenschlüssel (u.a. Innenfünfkant-Sicherheitsschloss für HT, Seba, Pumpenboese usw.), Schrankenschlüssen (Dreikant), Haken (Schachtdeckelhaken) für Unterflurmessstellen, Huberschlüssel und Inbusschlüssel mitzuführen. Ein SEBA-Fünfkantschlüssel für SEBA-Sicherheitskappen kann beim AG ausgeliehen werden.

- *Gewinnung einer Grundwasserprobe* [02.01.0020] – Mit dieser Position werden Probenentnahmen an Messstellen mit fest installierter Pumpe, artesisch gespannte Bohrungen und Messstellen an denen eine Schöpfprobe (Ausnahme) notwendig ist abgegolten. Der AN erhält im Rahmen der Anlaufberatung eine Liste mit Ansprechpartner (z.B. Wasserversorger etc.) sowie Anweisungen zum Umgang mit speziellen Arteser-Abschlüssen. Dem Ansprechpartner ist bei der Terminvereinbarung das hydraulische Kriterium mitzuteilen. Dieses sollte, sofern betriebstechnisch umsetzbar, eingehalten werden.

Permanent auslaufende, artesisch gespannte Bohrungen sind analog wie Quellen zu beproben. Druckdicht verschlossene artesisch gespannte Bohrungen sind vor der Probenahme zu öffnen und min. 30 Minuten lang ablaufen zulassen. Dabei sind die Vor-Ort-Parameter kontinuierlich aufzuzeichnen.

- *Gewinnung einer Grundwasserprobe (Quelle / Quelfassung)* [02.02.0010] – Die Probenahme ist gemäß **Merkblatt Grundwasserprobenahme** (2. Auflage) des Arbeitskreis Grundwasserbeobachtung durchzuführen. Das Merkblatt steht u.a. auf der Internetseite des Freistaates Sachsen kostenlos zur Verfügung.
- *Gewinnung einer Feldblindwertprobe* [02.03.0010] – Während des Probenahmeauftrages sind Feldblindwerte an verschiedenen Probenahmestandorten gemäß beiliegender Handlungsanweisung (siehe Anlage 11) herzustellen. Hierfür wird eine bestimmte Menge (i.d.R. 3 – 4 Liter) blindwertfreies Wasser verwendet und wie eine Grundwasserprobe behandelt, homogenisiert, filtriert und abgefüllt. Die Abfüllung erfolgt analog zu einer normalen Grundwasserprobe unter Beachtung der beigefügten Handlungsanweisung. Zudem ist die Probenahme auf dem als Anlage 12 beigefügten Protokoll zu dokumentieren. Das blindwertfreie Wasser ist durch den AG zu stellen (siehe Pos. 03.07.0030). Für jedes Probenahme-Team wird alle zwei Wochen eine Feldblindwertprobe gewünscht. Feldblindwerte werden nur im Rahmen des Basisprogrammes benötigt.

5.3 03 Analytik

- *Übergabe / Transport der Probengefäße einschließlich Radioaktivitätsproben* (Kampagne Basismessnetz) [03.01.0010] - Es erfolgt ein arbeitstägliches Probenentransport der Proben, welche **nicht** durch den AN analysiert werden, zum Standort des Labors des TLUBN in 07745 Jena, Göschwitzer Str. 41 unmittelbar nach Ende der letzten Probenahme des Tages.

Der Transport der Proben erfolgt in vom AN gestellten und geeigneten Transportbehältnissen bei einer Temperatur von 2°C bis 5°C. Eine Dokumentation der Kühlkette muss erfolgen. Die Lieferung der Proben ist durch ein Übergabeprotokoll (gemäß Vorlage DWA-A 909) zu bestätigen. Weiterhin sind dem AG die aktuellen und unterschriebenen Probenahmeprotokolle im Original zu übergeben.

Es ist vorgesehen, dass der AN vom AG einen Schlüssel zum Eintritt in das Dienstgebäude erhält, so dass die Proben nach der Probenahme jederzeit, jedoch bis spätestens 6 Uhr des Folgetages, in einer Kühlzelle bzw. einem Tiefkühlfach (Hinweise zum Ablageort der Proben sind dem Flaschenplan zu entnehmen) im Gebäude des TLUBN abgelegt werden können. Die an den Auftraggeber ausgehändigten Schlüssel sind durch den Auftragnehmer stets so sicher zu verwahren, dass eine unbefugte Benutzung, ein Diebstahl bzw. ein Verlust im Allgemeinen oder vergleichbare Umstände vollständig ausgeschlossen sind. Die ausgehändigten Schlüssel sind nach Ablauf des Vertrages unverzüglich und vollständig dem Auftraggeber auszuhandigen.

Der AG behält sich Änderungen bzgl. der Zutrittsrechte innerhalb der Vertragslaufzeit vor. Dies gilt insbesondere bei Änderungen der Hausordnung oder Weisungen der Hausleitung. Der AN hat keinen Anspruch auf einen uneingeschränkten Zugang zum Dienstgebäude. Der AN hat keinen Anspruch auf zusätzliche Mehrvergütung durch Änderungen bzgl. der Zugangszeiten.

Im Rahmen der Übergabe werden jeweils weitere Flaschen für die Analytik der organischen Parameter dem AN bereitgestellt.

Der Transport der Proben, welche vom AN und dessen möglichen Unterauftragnehmern selbst analysiert werden, ist nicht in dieser Position enthalten und muss in den jeweiligen Paketpreisen [siehe 03.02 bis 03.07] einkalkuliert werden.

- *Übergabe / Transport der Radioaktivitätsproben* (4. Quartal) [03.01.0020] – Es erfolgt ein arbeitstägliches Transport der Proben zur geogen / natürlichen Radioaktivitätsbestimmung zum Standort des Labors des TLUBN in 07745 Jena, Göschwitzer Str. 41 unmittelbar nach Ende der letzten Probenahme des Tages.

Die Lieferung der Proben ist durch ein Übergabeprotokoll (gemäß Vorlage DWA-A 909) zu bestätigen. Weiterhin sind dem AG die aktuellen und unterschriebenen Probenahmeprotokolle im Original zu übergeben.

Es ist vorgesehen, dass der AN vom AG einen Schlüssel zum Eintritt in das Dienstgebäude erhält, so dass die Proben nach der Probenahme jederzeit, jedoch bis spätestens 6 Uhr des Folgetages, in einer Kühlzelle Gebäude des TLUBN abgelegt werden können. Die an den Auftraggeber ausgehändigten Schlüssel sind durch den Auftragnehmer stets so sicher zu verwahren, dass eine unbefugte Benutzung, ein Diebstahl bzw. ein Verlust im Allgemeinen oder vergleichbare Umstände vollständig ausgeschlossen sind. Die ausgehändigten Schlüssel sind nach Ablauf des Vertrages unverzüglich und vollständig dem Auftraggeber auszuhandigen.

- *Bereitstellung der erforderlichen Probengefäße (Paket A)* [03.02.0010] – Bereitstellung eines Flaschensatzes für die Analytik des „Paket A“ (siehe Anlage 3) durch den AN. Die Anzahl und Anforderung an die bereitzustellenden, blindwertfreien Gefäße sind in Abhängigkeit des Labors (AN), unter Berücksichtigung der in Anlage 3 aufgeführten Normen und Grenzwerte zu wählen. Weiterhin ist die Probenvorbereitung und Konservierung auf der Grundlage der Laborvorgaben (AN) zu berücksichtigen. Das Material der Probenbehältnisse ist entsprechend den Untersuchungsparametern auszuwählen.

Darüber hinaus sind die **Kühlung und der Transport in das Labor des AN** in dieser Position mit einzukalkulieren.

- *Analytik – Paket A (Basismessnetz) [03.02.0020]* – Analytische Bestimmung der in der Anlage 3 (Paket A) aufgeführten Parameter. Es sind die gelisteten Normen, Nachweis- und Bestimmungsgrenzen strikt einzuhalten.

Der Preis ist als **Paketpreis für eine Analyse aller in der Anlage 3 aufgeführten Parameter** anzugeben.

- *Bereitstellung der erforderlichen Probengefäße (Paket B) [03.03.0010]* – Bereitstellung eines Flaschensatzes für die Analytik des „Paket B“ (siehe Anlage 4) durch den AN. Die Anzahl und Anforderung an die bereitzustellenden, blindwertfreien Gefäße sind in Abhängigkeit des Labors (AN), unter Berücksichtigung der in Anlage 4 aufgeführten Normen und Grenzwerte zu wählen. Weiterhin ist die Probenvorbereitung und Konservierung auf der Grundlage der Laborvorgaben (AN) zu berücksichtigen. Das Material der Probenbehältnisse ist entsprechend den Untersuchungsparametern auszuwählen.

Darüber hinaus sind die **Kühlung und der Transport in das Labor des AN** in dieser Position mit einzukalkulieren.

- *Analytik – Paket B (Sondermessnetz Landwirtschaft) [03.03.0020]* – Analytische Bestimmung der in der Anlage 4 (Paket B) aufgeführten Parameter. Es sind die gelisteten Normen, Nachweis- und Bestimmungsgrenzen strikt einzuhalten.

Der Preis ist als **Paketpreis für eine Analyse aller in der Anlage 4 aufgeführten Parameter** anzugeben.

- *Bereitstellung der erforderlichen Probengefäße (Paket C) [03.04.0010]* – Bereitstellung eines Flaschensatzes für die Analytik des „Paket C“ (siehe Anlage 5) durch den AN. Die Anzahl und Anforderung an die bereitzustellenden, blindwertfreien Gefäße ist in Abhängigkeit des Labors (AN), unter Berücksichtigung der AN-seitig geltenden Normen und Grenzwerte zu wählen. Weiterhin ist die Probenvorbereitung und Konservierung auf der Grundlage der Laborvorgaben (AN) zu berücksichtigen. Das Material der Probenbehältnisse ist entsprechend den Untersuchungsparametern auszuwählen.

Darüber hinaus sind die **Kühlung und der Transport in das Labor des AN** in dieser Position mit einzukalkulieren.

- *Analytik – Paket C (Sondermessnetz N₂/Ar - Basis) [03.04.0020]* – Analytische Bestimmung der in der Anlage 5 (Paket C) aufgeführten Parameter. Die Analytik der Gase N₂ und Ar erfolgt entweder mittels Gaschromatographie oder Membran-Einlass-Massenspektrometrie (MIMS). Die vorgesehene Methodik der Analytik ist anzugeben und zu beschreiben, einschließlich der Nachweis- und Bestimmungsgrenzen. Ebenso ist die jeweils vorgesehene Methodik sowie die entsprechenden Nachweis- und Bestimmungsgrenzen für die übrigen Parameter des Paketes anzugeben. Die Befähigung zur Analytik der geforderten Parameter ist durch Referenzen im Bereich der Analyse nachzuweisen. Eine erfolgreiche Teilnahme an Vergleichsmessung z.B. mit dem LBEG Niedersachsen ist wünschenswert und ggf. zu belegen.

Die Bestimmung/Messung von zur Bestimmung der geforderten Parameter notwendigen Zerfallsprodukten ist in den Paketpreis mit einzukalkulieren.

Der Preis ist als **Paketpreis für eine Analyse aller in der Anlage 5 aufgeführten Parameter** anzugeben.

- *Bereitstellung der erforderlichen Probengefäße (Paket D) [03.05.0010]* – Bereitstellung eines Flaschensatzes für die Analytik des „Paket D“ (siehe Anlage 6) durch den AN. Die Anzahl und Anforderung an die bereitzustellenden, blindwertfreien Gefäße ist in Abhängigkeit des Labors (AN), unter Berücksichtigung der AN-seitig geltenden Normen und Grenzwerte zu wählen. Weiterhin ist die Probenvorbereitung und Konservierung auf der Grundlage der Laborvorgaben (AN) zu berücksichtigen. Das Material der Probenbehältnisse ist entsprechend den Untersuchungsparametern auszuwählen.

Darüber hinaus sind die **Kühlung und der Transport in das Labor des AN** in dieser Position mit einzukalkulieren.

- *Analytik – Paket D (Sondermessnetz N₂/Ar - erweitert) [03.05.0020]* – Analytische Bestimmung der in der Anlage 6 (Paket D) aufgeführten Parameter. Die Analytik der Gase N₂ und Ar erfolgt entweder mittels Gaschromatographie oder Membran-Einlass-Massenspektrometrie (MIMS). Die vorgesehene Methodik der Analytik ist anzugeben und zu beschreiben, einschließlich der Nachweis- und Bestimmungsgrenzen. Ebenso ist die jeweils vorgesehene Methodik sowie die entsprechenden Nachweis- und Bestimmungsgrenzen für die übrigen Parameter des Paketes anzugeben. Die Befähigung zur Analytik der geforderten Parameter ist durch Referenzen im Bereich der Analyse nachzuweisen. Eine erfolgreiche Teilnahme an Vergleichsmessung z.B. mit dem LBEG Niedersachsen ist wünschenswert und ggf. zu belegen.

Die Bestimmung/Messung von zur Bestimmung der geforderten Parameter notwendigen Zerfallsprodukten ist in den Paketpreis mit einzukalkulieren.

Der Preis ist als **Paketpreis für eine Analyse aller in der Anlage 6 aufgeführten Parameter** anzugeben.

- *Bereitstellung der erforderlichen Probengefäße (Paket E) [03.06.0010]* – Bereitstellung eines Flaschensatzes für die Analytik des „Paket E“ (siehe Anlage 7) durch den AN. Die Anzahl und Anforderung an die bereitzustellenden, blindwertfreien Gefäße sind in Abhängigkeit des Labors (AN), unter Berücksichtigung der in Anlage 7 aufgeführten Normen und Grenzwerte zu wählen. Weiterhin ist die Probenvorbereitung und Konservierung auf der Grundlage der Laborvorgaben (AN) zu berücksichtigen. Das Material der Probenbehältnisse ist entsprechend den Untersuchungsparametern auszuwählen.

Darüber hinaus sind die **Kühlung und der Transport in das Labor des AN** in dieser Position mit einzukalkulieren.

- *Analytik – Paket E (Sondermessnetz Apfelstädt) [03.06.0020]* – Analytische Bestimmung der in der Anlage 7 (Paket E) aufgeführten Parameter. Es sind die gelisteten Normen sowie Nachweis- und Bestimmungsgrenzen strikt einzuhalten. Sofern keine Nachweis- und Bestimmungsgrenzen aufgeführt sind, sind diese sowie die jeweiligen Verfahren zur Analyse durch den Bieter im Rahmen der Angebotsabgabe mitzuteilen.

Der Preis ist als **Paketpreis für eine Analyse aller in der Anlage 7 aufgeführten Parameter** anzugeben.

- *Bereitstellung der erforderlichen Probengefäße (Paket F) [03.07.0010]* – Bereitstellung eines Flaschensatzes für die Analytik des „Paket F“ (siehe Anlage 8) durch den AN. Die Anzahl und Anforderung an die bereitzustellenden, blindwertfreien Gefäße sind in Abhängigkeit des Labors (AN), unter Berücksichtigung der in Anlage 8 aufgeführten Normen und Grenzwerte zu wählen. Weiterhin ist die Probenvorbereitung und Konservierung auf der Grundlage der Laborvorgaben (AN) zu berücksichtigen. Das Material der Probenbehältnisse ist entsprechend den Untersuchungsparametern auszuwählen.

Darüber hinaus sind die **Kühlung und der Transport in das Labor des AN** in dieser Position mit einzukalkulieren.

- *Analytik – Paket F* (Feldblindwerte) [03.07.0020] – Analytische Bestimmung der in der Anlage 8 (Paket F) aufgeführten Parameter. Es sind die gelisteten Normen, Nachweis- und Bestimmungsgrenzen strikt einzuhalten.

Der Preis ist als **Paketpreis für eine Analyse aller in der Anlage 8 aufgeführten Parameter** anzugeben.

- *Deionisiertes Wasser* [03.07.0030] – Lieferung von deionisiertem Wasser vom Typ Merck EMSURE CAS Nr.: 7732-18-5, Quality Level MQ300 oder gleichwertig zur Herstellung von Feldblindwertproben. Die Abrechnung erfolgt auf Nachweis.
- *Radioaktivitätsbestimmung* [03.08.0010] – Es ist jeweils in der ersten und letzten Kampagne eines jeden Vertragsjahres an ausgewählten Messstellen jeweils eine Probe zur Bestimmung der **geogenen / natürlichen** Radioaktivität im Grundwasser abzufüllen. Die hierfür erforderlichen Kanister werden vom AG gestellt. Die Analytik erfolgt ebenfalls durch das TLUBN-eigene Labor. Die betreffenden Messstellen sind der Anlage 1 zu entnehmen (Spalte: „Radioaktivität“). In der ersten Kampagne werden die Proben zusammen mit denen des Basismessnetzes abgefüllt. In der letzten Kampagne sind an den Messstellen ausschließlich die Radioaktivitätsproben abzufüllen sowie die Vor-Ort-Parameter zu bestimmen.
- *Quellschüttung [l/s]* [03.10.0060] – Bestimmung der Quellschüttung mittels geeigneter Messtechnik. In der Regel ist die Quellschüttung durch eine Schüttungsmessung mittels Eimer/Messbecher und Stoppuhr durchzuführen. Bei starkschüttenden Quellen ist der aktuelle Wasserstand am Wehr oder der Pegellatte abzulesen und auf dem Probenahmeprotokoll zu vermerken.

6 Arbeitsschutz

Der Auftragnehmer gewährleistet, dass gesetzliche Bestimmungen des Arbeitsschutzes eingehalten und Maßnahmen zur Verkehrssicherung bei der Auftragsausführung umgesetzt werden. Weiterhin ist vor dem Betreten von Schachtbauwerken, insbesondere von Quelfassungen, mittels eines Gasmessgerätes der Sauerstoffgehalt zu messen.