



Leitfaden

Behandlung belasteter Standorte gemäss AltIV Gliederungsvorlage für die Berichterstellung

Technische Untersuchung

Zweck dieses Leitfadens ist es, dem Ablauf und Inhalt der technischen eine einheitliche Form zu geben. Selbstverständlich werden je nach Fall nicht alle der im Folgenden aufgeführten Punkte zu erörtern sein.

1 Abgabeformat

Die Berichte sind der DUW mindestens im PDF-Format vorzulegen. Die Ergebnisse der Laboranalysen sind in Form einer Excel-Tabelle vorzulegen.

2 Deckblatt / Allgemeine Angaben zum Projekt

- Projektteam: Projektleiter und Mitarbeitende;
- Adresse und Kontakt des/der betroffenen Grundstückeigentümer/s;
- Verantwortlicher für die Prüfung des Berichts.

3 Zusammenfassung

Beschreibung der Lage, des Anlasses für die Untersuchung, der durchgeführten Untersuchungen, der Beurteilung des Standortzustands und des weiteren Vorgehens.

4 Ausgangslage und Zielsetzung

4.1 Darstellung der Ausgangslage

- Gegenstand der Untersuchung: Name des Standorts / der Firma, Parzellen-Nr(n)., kantonale Kataster-Nr. (EvaN), Anlass/Dringlichkeit der Untersuchung;
- Geographische Lage (Übersichtsplan in den Anhang);
- Rekapitulation der Standortlage und der Exposition der Schutzgüter.

4.2 Frühere Untersuchungen

- Kurze Zusammenfassung der Ergebnisse der historischen Untersuchung, wichtigste Punkte der Nachforschungen, Rekapitulation der vorhandenen Daten (wenn ja: → Anhang);
- Ursache und Datierung der Verschmutzungen (in Bezug auf die Stichdaten in Art. 32e Abs. 4 USG: 1. Februar 1996 oder 1. Februar 2001).

4.3 Ziele

- Rahmenbedingungen (Stellungnahme, Zeitplan, Fristen, etc.);
- Ziel gemäss den 5, 7 und 8 AltIV;

- Gegebenenfalls die spezifischen Projektziele benennen.

4.4 *Verwendete Unterlagen*

- Liste der verwendeten Unterlagen.

5 **Durchgeführte Untersuchungen**

5.1 *Ursprüngliches / Umgesetztes Pflichtenheft*

- Einhaltung des ursprünglichen (von der DUW in ihrer Stellungnahme zur historischen Untersuchung validierten) Pflichtenhefts; allfällige Anpassungen am Pflichtenheft sind zu begründen.

5.2 *Sondierungen / Bohrungen / andere Untersuchungen des Untergrunds*

- Beschreibung der Operationen (Stellen, geologische Daten, Tiefe, Technik, ev. Geräte, allfällige während der Bohrung festgestellte Besonderheiten etc.);
- Erklärung / Begründung für die Wahl der Bohr- und Sondierstellen. Gegebenenfalls die Gründe für Abweichungen vom validierten Pflichtenheft der historischen Untersuchung angeben;
- In den Anhang: Bohrlogs (s. Punkt 9.1), Lageplan der Sondierungen, Fotodokumentation.
- Die Piezometer, die für Grundwasserentnahme errichtet/genutzt werden, sind von einem Geometer präzise zu nivellieren.

5.3 *Probenahme*

- Beschreibung der Umweltbedingungen bei der Probenahme (Witterung, hydrogeologische Bedingungen etc.);
- Klare Beschreibung des umgesetzten Probenahmeverfahrens;
- Beschreibung der bei der Probenahme durchgeführten Qualitätskontrollen, Einschätzung zu berücksichtigender Verzerrungen (Repräsentativität, Querkontamination, Blindproben des Transports, der Spülung, etc.). Klare Stellungnahme zur Qualität der Probenahmen hinsichtlich deren Interpretation nach der AltIV;
- In den Anhang: Protokolle der Probenahmen, der Materialdekontaminierungen, der Gerätekalibrierungen und der Probenaufbereitung;
- Für Feststoffproben: Art der Probe (Boden/Untergrund, Einzel- oder Mischproben), Beprobungsstrategie, repräsentative Tiefe / Fläche / Horizont / Volumen der Probe.

5.4 *Analysen im Labor*

- Validierung der Messmethoden, Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze, vom Labor angegebene Messunsicherheiten bezüglich BAFU-Anforderungen überprüfen (s. Publikation *Messmethoden im Abfall- und Altlastenbereich*, Stand 2017);
- Beschreibung der an bei den Analysen durchgeführten Qualitätskontrollen und Einschätzung zu berücksichtigender Verzerrungen (Blindproben des Labors, Lagerungszeit, Stabilisierung, Standard-Addition, Duplikate, etc.). Klare Stellungnahme zur Qualität der Analysen hinsichtlich deren Interpretation nach AltIV;
- In den Anhang: Analyseberichte des Labors;
- Die Analyseergebnisse sind der DUW in elektronischer Form (Excel-Tabelle) vorzulegen. Handelt es sich um Bodenbeprobungen nach VBBo, so ist dafür das entsprechende Erfassungsformular der DUW anzufordern.

6 **Untersuchungsergebnisse**

6.1 *Geologie / Hydrogeologie*

- Beschreibung des Untergrunds und der Hydrogeologie, geologische Profile, piezometrische Karten etc.;
- Identifizierung allfällig bestehender Kenntnislücken;



- Fotodokumentation in den Anhang.

6.2 *Ergebnisse der in-situ gemessenen chemisch-physikalischen Parameter und der Laboranalysen*

- Zusammenstellung der relevanten chemisch-physikalischen Parameter in Tabellenform, oder sogar als Grafik (hier oder im Anhang);
- Zusammenstellung der Ergebnisse der Messkampagne der relevanten Schadstoffe in Tabellenform, oder sogar als Grafik (hier oder im Anhang);
- Vergleich der Ergebnisse mit den Grenzwerten der AltIV, der VVEA oder der VBBo.

6.3 *Interpretation der Ergebnisse*

- Interpretation der chemisch-physikalischen Parameter hinsichtlich ihres Einflusses auf den belasteten Standort und die Kapazität der Grundwassers für den Schadstoffabbau und/oder -Rückhalt;
- Zuverlässigkeit und Repräsentativität der Analyseergebnisse. Anwendungsbereich (Interpolation/Extrapolation zwischen den Probenahmestellen), Kenntnislücken.
- Interpretation der Analyseergebnisse:
 - bei Grundwasservorkommen: Berechnung und kartographische Darstellung des unmittelbaren Abstrombereichs gemäss AltIV;
 - erste Einschätzung der am Standort vorhandenen Schadstoffmengen, der Schadstoffströme und der Entwicklung der Schadstoffgehalte;
 - Bewertung der Ergebnisse nach den Art. 9 bis 12 AltIV.

7 **Gefährdungsabschätzung**

7.1 *Schadstoffpotenzial*

- Einschätzung der Arten und Mengen der vorhandenen Stoffe (Kontaminationsplan in den Anhang).

7.2 *Möglichkeit der Freisetzung*

- Lage, Exposition und Bedeutung der betroffenen Schutzgüter;
- Einschätzung der Auswirkungen (oder konkreten Gefahr) für die betroffenen Schutzgüter (Grundwasser, oberirdische Gewässer, Boden, Luft).

7.3 *Status des Standorts gemäss Art. 8 AltIV*

- Klare Stellungnahme des Berichtverfassers zum Status gemäss Art. 8 AltIV;
- Sofern notwendig: Vorschlag zur Anpassung/Ergänzung der im kantonalen Kataster der belasteten Standorte erfassten Daten.

8 **Fazit – Fortführung der Untersuchungen**

8.1 *Fazit/ Schlussbemerkungen des Verfassers*

- Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse der technischen Untersuchung.

8.2 *Massnahmen zur Fortführung der Untersuchungen*

- Bei festgestelltem Überwachungsbedarf: Vorschlag eines Überwachungskonzepts;
- Bei festgestelltem Sanierungsbedarf: Vorschlag eines Pflichtenhefts für die Detailuntersuchung und eines Überwachungskonzepts für das Grundwasser;
- Ist die Feststellung des Überwachungs- oder Sanierungsbedarfs nach aktuellem Kenntnisstand nicht möglich: Pflichtenheft für ergänzende technische Untersuchung vorschlagen;
- Allfällige Sofortmassnahmen.



9 Anhänge

9.1 Standard-Anhänge

Anhang 1	Geographischer Lageplan (Plan 1:2500 od. in sachgerechtem Massstab)
Anhang 2	Detaillierter Situationsplan des Standorts, der durchgeführten Sondierungen und Probenahmestellen
Anhang 3	Protokolle der Sondierungen (Bohrungen, Baggerschlitze), geologische Karten und Profile, Isohypsen
Anhang 4	Hydrogeologische Karten mit Grundwasser-Isohypsen, Eingrenzung des unmittelbaren Abstroms gemäss AltIV
Anhang 5	Zusammenfassung der relevanten Ergebnisse auf einem Plan des Standorts
Anhang 6	Übersichtstabelle mit den chemisch-physikalischen Parametern und den Analyseergebnissen; falls nützlich: Grafiken der relevanten Stoffverbindungen
Anhang 7	Protokolle der Probenentnahme und -aufbereitung, der Materialdekontaminierung und der Kalibrierung der Feldgeräte
Anhang 8	Analyseberichte des Labors
Anhang 9	Analyseergebnisse in elektronischer Form (Excel-Tabellen) der DUW auch in elektronischer Form -Excel-Tabelle-vorzulegen).

9.2 Weitere Anhänge

Anhang 10	Modellparameter und –hypothesen (Transim2, OREOS etc.)
Anhang 11	Fotodokumentation
Anhang 12	Allfällige andere Anhänge

10 Anmerkungen zu den Anhängen, Logs, Plänen, Tabellen und Legenden

10.1 Diese Angaben müssen in den Bohrlogs gemacht werden:

- Referenzkoten, GPS-Koordinaten (gem. LV95-System) mit Messgenauigkeit, Lokalisierung und Höhe der von einem Geometer nivellierten Punkt;
- Bohrtechniken und -durchmesser;
- Angaben zur Bohrlochausrüstung: Durchmesser Piezometer, Länge Filter- und Vollrohr, Kote und Länge der Tonabdichtung, Beschaffenheit des Filterkies, Ruhe-Wasserspiegel mit Datum und Uhrzeit;
- Tiefe der entnommenen Proben, mit Probenbezeichnung;
- Ggf. PID- oder mit einem anderen Detektor-Messungen;
- Präzise Beschreibung der angetroffenen Gesteinsformationen (Art des Gesteins, des Geländes, Kompaktheit, Feuchtigkeit, Geruch, Farbe, vorhandene Abfälle, Wassereinbrüche, und zwar systematisch für alle beschriebenen Tiefenlagen);
- Die Bohrdaten sind gemäss des „Datenmodells Bohrdaten“ zu erarbeiten (s. Informationen auf der Webseite <https://www.geologieportal.ch/de/wissen/lookup/datenmodelle/datenmodell-bohrdaten.html>).

10.2 Diese Angaben müssen auf den Plänen und Karten gemacht werden:

- Auf jedem Plan sind dessen Massstab, der Nordpfeil und eine Symbollegende anzugeben.
- Auf jedem Plan mit Angaben zu den Sondierarbeiten und den Analyseergebnissen muss die Strömungsrichtung des Grundwassers eingezeichnet werden, symbolisiert durch blaue Pfeile und Isohypsen, die mit Kommentar (bezüglich Unsicherheiten der Strömungsrichtung) zu versehen sind, wobei zu den Strömungsrichtungen das jeweilige Datum anzugeben ist;

10.3 Zur Vereinheitlichung der Daten in Tabellen und auf Plänen ist der Belastungsgrad des Untergrunds nach folgendem Farbcode zu kennzeichnen:

Gemäss Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (VVEA)		
Violett	Mit gefährlichen Stoffen belastetes Material, das nicht den Anforderungen von Anhang 5 Ziff. 5 entspricht.	Spezialisierte Behandlungsanlage
Rot	Stark belastetes Material, das den Anforderungen von Anhang 5 Ziff. 5 entspricht.	in Kompartimenten Deponie Typ E
Orange	Mineralische Stoffe aus Kugelfängen, welche den Anforderungen von Anhang 5 Ziff. 4 entsprechen.	in Kompartimenten Deponie Typ D
Gelb	Leicht belastetes Material, das den Anforderungen von Anhang 5 Ziff. 2 entspricht.	in Deponie Typ B
Blau	Geringfügig belastetes Material, das den Anforderungen von Anhang 3 Ziff. 2 entspricht.	in Deponie Typ B
Grün	Unbelastetes Material, das den Anforderungen von Anhang 3 Ziff. 1 entspricht.	in Deponie Typ A

10.4 Übersicht über die Unterlagen, die für einen technischen Untersuchungsbericht zu beschaffen sind:

	Im Bericht enthalten sein müssen:	Bemerkungen
AUSGANGSLAGE	Situationsplan	
	Verweis auf die massgebenden Elemente und Hypothesen der historischen Untersuchung	Erstellung einer Übersicht im Anhang (oder im Situationsplan integriert) zur Lokalisierung der potentiell umweltgefährdenden Aktivitäten sowie durchgeführten Untersuchungen.
	Begründungen für allfällige Änderungen am Pflichtenheft	In tabellarischer Form: Pflichtenheft der historischen Untersuchung, in der operativen Phase vorgenommene Änderungen, Begründungen
	geologischer und hydrogeologischer Kontext Interpretative geologische/ hydrogeologische Profile	Die hinsichtlich der örtlichen Problematik relevanten geologischen/hydrogeologischen Elemente sind im Detail zu behandeln.
AUSGEFÜHRTE ARBEITEN	Ausgeführte Qualitätskontrolle (QK)-Massnahmen	Beschreibung der in den einzelnen Phasen (Sondierungen, Probenahmen, Analysen) ausgeführten QK-Massnahmen; Beschreibung der Verfahren zur Gerätedekontaminierung
	Stellungnahme zur Qualität der Proben und der Analyseergebnisse (Verfälschungen, zweifelhafte Ergebnisse, ...)	Allenfalls mögliche, hinsichtlich AltIV-Interpretation relevante Verzerrungen sind zu beschreiben und zu bewerten (und zwar für jeden Prozessschritt): - während des Sondierungsprozesses (Erwärmung des Bohrkerns, ...); - während der Probenahme (Repräsentativität, Einschätzung der Querkontaminationsmöglichkeiten, Blindproben des Transports, der Spülung, etc.) - bei den Analyseergebnissen (Laborblindwerte, Wartezeiten, Standard-Addition, Duplikate, Blindproben etc.)
ERGEBNISSE	Zusammenfassung der Ergebnisse	Zusammenfassung der für die Interpretation relevanten Ergebnisse (organoleptische Beobachtungen, hydrologischer/hydrogeologischer Kontext der Beprobung, PID, chemisch-physikalische Parameter etc.) Erstellung der piezometrischen Karten, Verschmutzungskarten etc.
	Analytische Übersichtstabelle	Für die relevanten Schadstoffe sind die Messunsicherheiten (+/- µg/l) anzugeben.
GEFÄHRDUNGS-ABSCHÄTZUNG / MODELLIERUNG	Je nachdem: TansSim oder andere verwendete Modelle (EPA, ...)	Lieferung des Transport-Modells und der vollständigen Parametrierung der verwendeten Modelle.
INTERPRETATIONEN	Erstellung des hydrogeologischen Modells des Standorts	Klare Darstellung des Zustroms und (unmittelbaren) Abstroms auf der Grundlage einer fundierten hydrogeologischen Analyse und der Richtlinien des BAFU
	Ursache und Datierung der Verschmutzung	Fachlich fundierte Beurteilung der Verschmutzungsursache. Übereinstimmung mit den Hypothesen der historischen Untersuchung (über die verschmutzungsverursachenden Aktivitäten und Phasen). Ursache und Datierung der Verschmutzungen (unter Bezugnahme auf die Stichdaten im USG Art. 32e Abs. 4
	Ev. Neubestimmung des Standortumfangs	In diesem Fall ist ein ausreichend genauer Plan mitzuliefern.
	Status des Standorts nach AltIV	Unzweideutige Bestimmung des AltIV-mässigen Status.
	Allfällige zusätzlich notwendigen Arbeiten	Allfällige Begründung für die zusätzlich notwendigen Untersuchungen, wenn der Status aufgrund der durchgeführten Untersuchungen nicht festgelegt werden kann.
ANHANG	Lithologische Auswertung der Sondierungen/Bohrungen	Die Bauten müssen nivelliert werden. Angabe der X-/Y-Koordinaten, einer Auflistung der Gerätschaften, die absoluten Höhenkoten (m. Ü. M), in situ-Messungen (PID, andere) und der gemessenen Stände. Die Bohrdaten sind gemäss des „Datenmodells Bohrdaten“ zu erarbeiten (s. Informationen auf der Webseite https://www.geologieportal.ch/de/wissen/lookup/datenmodelle/datenmodell-bohrdaten.html).
	Probenahme-Protokoll	Darin sind insbesondere die folgenden Informationen aufzuführen: Name des Projekts/Standorts, Ort, Höhenkote (m. Ü. M), durchgeführt von, Wetterbedingungen, Volumen, Art und Tiefe der Probenahme, In-Situ Messungen (PID, ...), Art des Probenbehältnisses, Lagerbedingungen, analysierte Werte, organoleptische Beobachtungen, mögliche Verzerrungen bei der Probenextraktion, ev. Fotos, Laborprotokoll.
	Protokolle der Wasserbeprobung	Darin sind insbesondere die folgenden Informationen aufzuführen: Name Projekt/Standort, Ort, X-Y-Koordinaten, Bezugskote m. ü. M, Datum, Uhrzeit Beginn/Ende, durchgeführt von, Wetterbedingungen, Lufttemperatur, innerer Piezometerdurchmesser, Rohrrart, Piezometertiefe (m), Ruhewasserpegel (m), Mächtigkeit der gesättigten Schicht (m), Art der Pumpe od. des Proben-sammlers, Tiefe der Pumpe, Entwicklung der chemisch-physikalischen Parameter (Uhrzeit, Wasserstand, Durchfluss, kumuliertes Pumpvolumen, Temp. (C), Leitfähigkeit (µS/cm bei 25°C), gelöster O (%), REDOX (mV), Beobacht.), Volumen u. Art der Behältnisse, Lagerung, untersuchte Werte in der Analyse, mögliche Verzerrungen bei der Beprobung, Labor-Protokoll.

	<p>Analyseergebnisse</p>	<p>Die Messunsicherheiten, die Bestimmungsgrenzen und die Analysemethoden müssen in den Laborberichten aufgeführt werden. Die Analyseergebnisse sind der DUW in elektronischer Form (Excel oder Access) vorzulegen. Die Berichte im Format Access (inkl. QK-Standards) können bei manchen Labors auf einfache Anfrage hin bestellt werden (besser schon bei Auftragserteilung angeben). Die elektronischen Daten (Access, Excel, Shapefile oder andere) werden per E-Mail verschickt (sen@admin.vs.ch)</p>
	<p>Berechnungen und Modellierungen</p>	<p>Lieferung vollständiger Parametrierungen.</p>

5. August 2019

Sektion Altlasten, Abfälle und Boden