

---

## **Leitfaden**

# **Behandlung belasteter Standorte gemäss AltIV Gliederungsvorlage für die Berichterstellung**

---

## **Detailuntersuchung**

Zweck dieses Leitfadens ist es, dem Ablauf und Inhalt der Detailuntersuchung 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 Standorts, des Untersuchungsanlasses, der Gefährdungsabschätzung der Schutzgüter 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 der Untersuchung;
- Geographische Lage (Plan in den Anhang).

#### **4.2 Zusammenfassung der Ergebnisse der Voruntersuchung**

- Kurzer historischer Rückblick;
- Zusammenfassung der bereits durchgeführten technischen Untersuchungen;
- Festgestellte schädliche oder lästige Umwelteinwirkung, Gefährdungsabschätzung für die Schutzgüter;
- Zusammenfassung der Stellungnahme der Behörde.

#### **4.3 Zielsetzung**

- Rahmenbedingungen (Stellungnahmen, Zeitplan, Fristen, usw.);
- Zielsetzung der Detailuntersuchung gemäss Art. 14 und 15 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 Pflichtenhefts, sofern ein solches gemäss Stellungnahme der DUW vorgegeben war; allfällige Anpassungen am Pflichtenheft sind zu begründen.

#### 5.2 Sondierungen / Bohrungen / andere Untersuchungen

- Beschreibung der Operationen (Stellen, Geologie, Tiefe, angewendete Technik, Bohrausrüstung etc.);
- In den Anhang: Bohrlogs (s. Punkt 10), Lageplan der Sondierungen, Pumpversuchsprotokolle, Fotodokumentation, etc.
- 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 und Repräsentativität der Probenahmen;
- 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 Tief/Fläche/Horizont/Volumen der Probe.

#### 5.4 Analysen im Labor

- Validierung der Messmethoden, Nachweisgrenzen, vom Labor angegebene Messunsicherheiten bezüglich BAFU-Anforderungen überprüfen<sup>1</sup>;
- Bei den Analysen durchgeführte Qualitätskontrollen und Einschätzung zu berücksichtigender Verzerrungen (Laborblindwerte, Wartezeiten, Standard-Addition, Duplikate, Blindproben etc.). Klare Stellungnahme zur Qualität der Analysen hinsichtlich deren Interpretation nach AltIV;
- In den Anhang: Analyseberichte des Labors.
- Die Analyseergebnisse sind zudem 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 Ergebnisse der Detailuntersuchung

#### 6.1 Ergänzende Beschreibung des Standorts

- Zur historischen und technischen Untersuchung neu hinzugekommene Erkenntnisse (über Aktivitäten in der Vergangenheit, Pläne des Standorts, Schadstoffe etc.).

---

<sup>1</sup> BAFU, 2017 *Messmethoden im Abfall- und Altlastenbereich*.



## 6.2 Geologie / Hydrogeologie

- Beschreibung des Untergrunds und der Hydrogeologie, geologische Profile, Tiefe der Grundwasserspiegel, Grundwassergeschwindigkeit, Mächtigkeit der Grundwasserleiter, piezometrische Karten, hydrodynamische Berechnungen, etc.;
- Identifizierung allfällig bestehender Kenntnislücken;

## 6.3 Ergebnisse der chemisch-physikalischen In-situ-Messungen und der chemischen Analysen im Labor

- Darstellung der relevanten chemisch-physikalischen Parameter in Tabellenform, oder sogar als Grafik (eventuell in den Anhang);
- Darstellung der Analyseergebnisse der relevanten Schadstoffe in tabellarischer Form oder auch als Grafik (Legende und Erläuterung zu den verwendeten Farben, Symbolen oder Akronymen);
- Allenfalls Iso-Werte-Karten (Verschmutzungskarten);
- Vergleich der Ergebnisse mit den Grenzwerten der AltIV, der VVEA oder der VBBo.

## 6.4 Interpretation der Ergebnisse

- Interpretation der Ergebnisse, Einschätzung der Repräsentativität;
- Schätzung der Schadstoffmengen, Schadstoffströme und der Entwicklung der Schadstoffgehalte (nach Schadstofftypen und Phasen);
- Geometrie der Verschmutzungsherde und -fahnen;
- Erörterung des Einflusses von chemisch-physikalischen Bedingungen auf die Entwicklung der Verschmutzung (Abbau, Remobilisierung, Stabilisierung, Retention, Fällung, etc.);
- Ggf. zu begründende Korrektur des unmittelbaren Abströmbereichs gemäss AltIV (kartographische Darstellung);
- Allfällige Kenntnislücken;
- Bewertung der Ergebnisse nach den Art. 9 bis 12 AltIV.

## 7 Gefährdungsabschätzung

### 7.1 Schutzgüter

- Art, Lage, Menge und Bedeutung der gefährdeten Umweltbereiche (Schutzgüter).
- Ggf. mit hydrogeologischem Modell zu begründen.

### 7.2 Schadstoffpotenzial

- Art, Lage, Menge und Konzentration der umweltgefährdenden Stoffe, Toxizität der Schadstoffe (ev. Kontaminierungsplan in den Anhang).

### 7.3 Freisetzungspotenzial

- Zu erwartendes, umgebungsabhängiges Verhalten der Schadstoffe, Bildung von Sekundärschadstoffen, Dauerhaftigkeit und Mobilität der Schadstoffe (Abbau, Retention etc.);
- Art der tatsächlichen oder möglichen Umwelteinwirkungen sowie Fracht und zeitlicher Verlauf von diesen Einwirkungen, Prognosen;
- Modellierung der Schadstoffübertragung in die Umwelt.

### 7.4 Abschätzung der Gefahren

- Konzeptionelles Modell des untersuchten Standorts;
- Ausdehnung der Gefahr, Kartographierung der Belastungsfahne;

### 7.5 Status des Standorts gemäss Art. 8 AltIV

- Sanierungsbedarf bestätigen oder verneinen;



- Eventueller Vorschlag zur Anpassung/Ergänzung der im kantonalen Kataster der belasteten Standorte erfassten Daten.

## **8 Beurteilung der Ziele und der Dringlichkeit der Sanierung**

### *8.1 Allgemeine Sanierungsziele*

- Definierung der allgemeinen Sanierungsziele.

### *8.2 Dringlichkeit der Sanierung*

- Beurteilung der Dringlichkeit der Sanierung.

## **9 Fazit/Schlussbemerkungen – Weiteres Vorgehen**

### *9.1 Zusammenfassung der Ergebnisse*

- Kurze Zusammenfassung der Ergebnisse der Detailuntersuchung.

### *9.2 Massnahmen für das weitere Vorgehen*

- Empfehlungen das weitere Vorgehen;
- Dringlichkeit der Umsetzung der Massnahmen.

### *9.3 Fazit/Schlussbemerkungen des Verfassers*

- Klare und verwertbare Stellungnahme des Berichtverfassers, objektiv und kohärent;
- Wenn sich der Status "Altlast" bestätigt, Einrichtung einer Überwachung im Sinne von Art. 13. Abs. 2 Bst. B AltIV.

## **10 Anhänge**

### *10.1 Standard-Anhänge*

<i>Anhang 1</i>	Geographische Gesamtansicht (Plan 1:2500 od. angepasster Massstab)
<i>Anhang 2</i>	Detaillierter Situationsplan des Standorts, der durchgeführten Sondierungen und Probenahmestellen
<i>Anhang 3</i>	Protokolle der Sondierungen (Bohrungen, Baggerschlitze), geologische Karten und Profile, Isohypsen
<i>Anhang 4</i>	Hydrogeologische Karten mit Grundwasser-Isohypsen, Eingrenzung des unmittelbaren Abstroms gemäss AltIV
<i>Anhang 5</i>	Zusammenfassung der relevanten Ergebnisse auf einem Plan des Standorts
<i>Anhang 6</i>	Übersichtstabelle mit den chemisch-physikalischen Parametern und den Analyseergebnissen; falls nützlich: Grafiken der relevanten Stoffverbindungen
<i>Anhang 7</i>	Protokolle der Probenentnahme und -aufbereitung, der Materialdekontaminierung und der Kalibrierung der Feldgeräte
<i>Anhang 8</i>	Analysebericht des Labors
<i>Anhang 9</i>	Analyseergebnisse in elektronischer Form (Excel oder Access)

### *10.2 Weitere Anhänge*

<i>Anhang 10</i>	Modellparameter und -hypothesen
<i>Anhang 11</i>	Kontaminationspläne und -profile
<i>Anhang 12</i>	Andere nützliche Informationen (Toxizität etc.)
<i>Anhang 13</i>	Fotodokumentation
<i>Anhang 14</i>	Allfällige andere Anhänge



## 11 Anmerkungen zu den Anhängen, Logs, Plänen, Tabellen und Legenden

### 11.1 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, Wassereintrüche, 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>).

### 11.2 Diese Angaben müssen auf den Plänen und Karten gemacht werden:

- Auf jedem Plan sind dessen Massstab, die Koordinaten, der Nordpfeil und eine Symbollegende anzugeben;
- Auf jedem Plan mit Angaben zu den Sondierarbeiten und den Analyseergebnisse 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.

### 11.3 Zur Vereinheitlichung der Daten in Tabellen und auf Plänen empfehlen wir, den Belastungsgrad des Untergrundmaterials 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

11.4 Für die Berichterstellung zu beschaffende Unterlagen:

	Im Bericht enthalten sein müssen:	Bemerkungen
<b>AUSGANGSLAGE</b>	Situationsplan	
	Verweis auf die massgebenden Elemente und Hypothesen der Voruntersuchung	Erstellung einer Übersicht im Anhang (oder im Situationsplan integriert) zur Lokalisierung der potentiell umweltgefährdenden Aktivitäten sowie der durchgeführten Untersuchungen
	Begründungen für allfällige Änderungen am Pflichtenheft	In tabellarischer Form: Pflichtenheft der Detailuntersuchung, 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.
<b>AUSGEFÜHRTE ARBEITEN</b>	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 AltV-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.)
<b>ERGEBNISSE</b>	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.
<b>GEFÄHRDUNGS-ABSCHÄTZUNG / MODELLIERUNG</b>	Je nachdem: TansSim oder andere verwendete Modelle (EPA, ...)	Lieferung des Transportmodells und der vollständigen Parametrierung der verwendeten Modelle (in den Anhang).
<b>INTERPRETATIONEN</b>	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 AltV	Unzweideutige Bestimmung des AltV.-mässigen Status.
	Allfällige zusätzlich notwendigen Arbeiten	Allfällige Begründung für die zusätzlich notwendigen Arbeiten, wenn die Beurteilung der Ziele und Dringlichkeit aufgrund der durchgeführten Untersuchungen nicht ermittelt werden können oder wenn der Status nicht festgelegt werden kann.
<b>ANHANG</b>	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 die gemessenen Stände. Die Bohrdaten sind gemäss des „Datenmodells Bohrdaten“ zu erarbeiten (s. Informationen auf der Webseite <a href="https://www.geologieportal.ch/de/wissen/lookup/datenmodelle/datenmodell-bohrdaten.html">https://www.geologieportal.ch/de/wissen/lookup/datenmodelle/datenmodell-bohrdaten.html</a> ).
	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, Rohrart, 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.

## Leitfaden Detailuntersuchungsbericht

	Analyseergebnisse	<p>Die Messunsicherheiten, die Bestimmungsgrenzen und die Analysemethoden müssen in den Laborberichten aufgeführt werden.</p> <p>Die Analyseergebnisse sind der DUW in elektronischer Form vorzulegen (Excel oder Access).</p> <p>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 (<a href="mailto:sen@admin.vs.ch">sen@admin.vs.ch</a>)</p>
	Berechnungen und Modellierungen	Lieferung vollständiger Parametrierungen.

5. August 2019

Sektion Altlasten, Abfälle und Boden

