

## A-2.1.6 Anforderungen an die Dokumentation der Phase II

### Zielstellung

Das Ziel von Untersuchungsmaßnahmen ist eine Informationsbeschaffung durch Beobachtungen und Messungen sowie deren fachkundige und verständliche Interpretation und Bewertung. Die Messdatengrundlagen und der Weg hin zur endgültigen Information sowie die durchgeführte Bewertung müssen nicht nur für Fachleute nachvollziehbar festgehalten werden. Diese Dokumentation umfasst allgemein folgende Abschnitte:

1. Aufgabenstellung, Leistungsbeschreibung, Auftrag,
2. Randbedingungen, Vorkenntnisse,
3. Untersuchungen (Art, Menge, Ergebnisse),
4. Auswertungen, Berechnungen,
5. Interpretationen, Schlussfolgerungen, Bewertungen.

Diese textlichen Beschreibungen werden ergänzt und unterstützt durch Tabellen, Abbildungen, Grafiken, Pläne usw., die in den Text eingebunden oder als Anlagen beigefügt sind.

Welche Beschreibungen und Darstellungen für eine nachvollziehbare Dokumentation im Einzelfall erforderlich sind, liegt letztlich in der Verantwortung des Gutachters. Die praktische Erfahrung hat jedoch gezeigt, dass die Vorstellungen darüber, was eine den Erfordernissen entsprechend vollständige Dokumentation ist, weit

auseinander gehen. Daher ist es als Kalkulationsgrundlage und auch zur Erleichterung der behördlichen Bearbeitung erforderlich, eine einheitliche Berichtsstruktur in Form einer Mustergliederung zu vereinbaren. Diese stellt inhaltliche Mindestanforderungen, die zu erfüllen sind. Sie gibt eine formale Reihenfolge vor, von der in begründeten Fällen nur nach Abstimmung mit dem Auftraggeber abgewichen werden sollte.

### Allgemeine Anforderungen

Alle Dokumentationen sind mit einem Deckblatt und mit Ausnahme von Kurzdokumentationen, die nur aus einigen wenigen Seiten bestehen, mit Inhaltsverzeichnis und Anlagenverzeichnis zu versehen. Es muss mit Hilfe der Verzeichnisse eindeutig erkennbar sein, wie viele und welche Seiten die Dokumentation umfasst. Jede Seite (auch die Anlagen und Pläne) ist mit dem Namen der Liegenschaft oder einer anderen unmissverständlichen Bezeichnung sowie einer Nummerierung zu versehen.

In der Dokumentation ist eine eindeutige Trennung zwischen der Beschreibung der Untersuchungsergebnisse und der darauf aufbauenden Interpretation und Bewertung vorzunehmen. Es gelten die allgemeinen Anforderungen an Ergebnisberichte gemäß DIN EN ISO/IEC 17025, Abschnitt 7.8. Insbesondere müssen alle Informationen enthalten sein, die der Auftraggeber

verlangt hat, und alle die, die für die Interpretation der Prüfergebnisse erforderlich sind. Das Deckblatt ist nach dem Muster am Ende dieses Abschnitts anzufertigen. Es muss mindestens enthalten:

- Bezeichnung (Vorabzug/Endbericht),
- Titel,
- Name der Liegenschaft,
- Liegenschaftsnummer,
- Auftraggeber,
- ggf. Projektmanager,
- Auftragnehmer,
- Gutachter: Name(n),
- Nummer des Exemplars,
- Ort und Datum der Fertigstellung.

## Berichtstext

Die folgende Gliederungsstruktur stellt ein Muster dar. Die Stichworte unter den jeweiligen nummerierten Kapitelüberschriften umfassen Mindestanforderungen, die beim Abfassen des Textes zu berücksichtigen sind, sofern sie im konkreten Einzelfall von Belang sind. Der Auftragnehmer hat zu gewährleisten, dass alle für die jeweilige Fragestellung relevanten Daten, Informationen, Sachverhalte usw. im Bericht enthalten sind, sich jedoch auf das Wesentliche beschränken. Dazu gehört auch, dass im Einzelfall nicht benötigte Kapitelüberschriften der Mustergliederung entfallen können. Die Ausführungen sollen allgemeinverständlich sein.

### 1 Anlass und Aufgabenstellung

- Vorgang, Veranlassung,
- Auftraggeber, Auftragsdatum,
- Aufgabenstellung gem. Leistungsbeschreibung (Inhalt der Beauftragung),
- Phase IIa: Orientierende Untersuchung, erste Bewertung des Gefährdungspotentials,

- Phase IIb: Detailuntersuchung, abschließende und umfassende Bewertung des Gefährdungspotentials (ggf. in Teilschritten),
- Grundlagen der Beauftragung (Leistungsbeschreibungen, Angebote, Verträge),
- Subunternehmer (Name, Auftragsart, -umfang).

## 2 Kenntnisstand vor Untersuchungsbeginn

### 2.1 Vorhandene Unterlagen und Berichte

In Phase IIb ist zusätzlich eine kurze Zusammenfassung der Ergebnisse der Phase IIa erforderlich.

### 2.2 Liegenschaftsbeschreibung

- Lage, Fläche der Liegenschaft, Umgebungsnutzung usw.
- Anzahl der kontaminationsverdächtigen Flächen (KVF) bzw. kontaminierten Flächen (KF)
- Abriss der historischen Entwicklung (tabellarisch)

### 2.3 Standortsituation

Kurzbeschreibung der bisherigen Ergebnisse zum Verständnis der weiteren Vorgehensweise:

- Klima,
- Geologie (standörtliche Standard-Schichtenabfolge, vorhandene Bohrungen),
- Hydrogeologie, Hydrologie (Vorfluter und andere Oberflächengewässer, vorhandene Brunnen und Grundwassermessstellen),
- Umgebungsnutzung (dabei auch Frage nach anderen Verunreinigungen/Verursachern von Verunreinigungen, Hintergrundwerte, ggf. Hintergrundbelastungen).

### 3 Grundlagen der Ergebnisbeurteilung

#### 3.1 Eigenschaften relevanter Schadstoffe

Kurze Charakterisierung der wesentlichen auf der Liegenschaft vorkommenden Schadstoffe, Reaktionsprodukte, Metabolite usw. hinsichtlich ihrer physikalischen, chemischen, toxischen und hygienischen Eigenschaften

#### 3.2 Darstellung und Begründung der Beurteilungskriterien und -maßstäbe

Die Aufgabenstellung beinhaltet in der Regel eine Beurteilung der Untersuchungsergebnisse. Zur Planung einer angepassten Untersuchungsstrategie (Art und Ort der Probenahme, Analysemethoden, erforderliche Bestimmungsgrenzen, Anforderungen an Präzision und Richtigkeit usw.) ist es zweckmäßig, die Maßstäbe für diese Beurteilung vorab abzustimmen, festzulegen und zu beschreiben. Spätere Ergänzungen bei unerwarteten Befunden sind davon unberührt.

### 4 Methodik durchgeführter Untersuchungen

Beschreibung der eingesetzten Untersuchungsmethoden, soweit dies zur Nachvollziehbarkeit erforderlich und für alle untersuchten Flächen gemeinsam bzw. über diese hinausgehend ist. Begründung der Eignung der gewählten Vorgehensweise entsprechend BBodSchV.

Besonderheiten bei einzelnen Flächen, Anzahl und räumliche Lage von Untersuchungspunkten sowie Untersuchungsergebnisse werden bei der Beschreibung der einzelnen Flächen dokumentiert.

#### 4.1 Feldarbeiten

##### 4.1.1 Geländebegehungen, Vor-Ort-Messungen

##### 4.1.2 Errichten von Aufschlüssen

- Kleinbohrungen zur Schichtenaufnahme,
- Bohrarbeiten zur Errichtung von Grundwassermessstellen (GWM),
- Schürfe,

- Errichtung von Bodenluftmessstellen,
- (Beschreibung des Aufschlussverfahrens, der verwendeten Geräte, Durchmesser, Zeitraum der Arbeiten, Ausbaumaterial usw.).

#### 4.1.3 Generelle Vorgehensweise bei den Probenahmen (eingesetzte Gerätschaften, Verfahren, Probenkonservierung, Lagerung, Transport, Vorbehandlung usw.)

- Bodenprobenahme,
- Grundwasserprobenahme,
- Bodenluft-Probenahme.

#### 4.1.4 Vermessungsarbeiten

- Art der lagemäßigen Erfassung der Untersuchungspunkte. Bestimmte Untersuchungspunkte (z.B. Grundwassermessstellen (GWM)) sind zu vermessen.
- Durchführung und Dokumentation der Vermessungsarbeiten gemäß der jeweils aktuellen Version der Baufachlichen Richtlinie Vermessung (BFR Verm)

#### 4.1.5 Geophysikalische Untersuchungen

#### 4.2 Begleitender Arbeits- und Emissionsschutz (sofern nicht flächenspezifisch)

#### 4.3 Sofortmaßnahmen (sofern nicht flächenspezifisch)

#### 4.4 Chemische Analytik

Aufstellung der Untersuchungsmethoden, Bestimmungsgrenzen und Messungenauigkeiten, sofern die Labor-Prüfberichte nicht hinreichend Angaben hierzu enthalten. Zusammenfassende Beschreibung der eingesetzten Qualitätskontrollen, insbesondere Darstellung und Kommentierung der Ergebnisse von Mehrfachbestimmungen.

**4.5 Untersuchungen zur Bestimmung hydraulischer Parameter (Slug-Bail-Tests, Pumpversuche, Tracerversuche usw.)**

**4.6 Berechnungen, Modelle (ggf. auch methodische Angaben zur Berechnung von Isolinienplänen)**

**4.7 Bodenmechanische Untersuchungen**

## **5 Untersuchungsergebnisse und Beurteilungen**

**5.1 Liegenschaftsbezogene Untersuchungen**

**5.1.1 Ergebnisse von Recherchen und Datenaufbereitungen**

**5.1.2 Boden- und Untergrundaufbau der Liegenschaft**

Beschreibung der pedologischen und geologischen Verhältnisse auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse unter Einbeziehung der regionalen Geologie, Einarbeitung neuer Untersuchungsergebnisse und ggf. Herausstellung der Unterschiede zum bisherigen Kenntnisstand.

**5.1.3 Hydrogeologische und hydrologische Beschreibung**

Beschreibung der hydrogeologischen Verhältnisse auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse unter Einbeziehung der regionalen Hydrogeologie, Einarbeitung neuer Untersuchungsergebnisse und ggf. Herausstellung der Unterschiede zum bisherigen Kenntnisstand.

**5.1.4 Sonstige Untersuchungsergebnisse, die die gesamte Liegenschaft betreffen**

**5.2 Untersuchungen und Untersuchungsergebnisse einzelner KVF/KF**

Hier erfolgt eine Beschreibung der speziellen Ergebnisse zu einzelnen Flächen, die nicht für die gesamte Liegenschaft Gültigkeit haben. Das Kapitel ist entsprechend der Anzahl der separat behandelten Flächen zu wiederholen, z.B. indem die einzelnen KVF/KF mit den folgenden Unterkapiteln abgehandelt werden.

**5.2.x KVF/KF x**

**5.2.x.1 Kontaminationshypothese(n) zur KVF/KF**

**5.2.x.2 Untersuchungsstrategie und Begründung der Vorgehensweise**

**5.2.x.3 Recherchen und Datenaufbereitungen**

- Lage der KVF/KF (Hinweis auf Lageplan)
- Größe der KVF/KF
- Art der KVF/KF (Versiegelung etc.)
- Nutzung der KVF/KF

**5.2.x.4 Boden- und Untergrundaufbau der KVF/KF**

- Art, Anzahl und Lage von Untersuchungs-/Probenahmestellen,
- optische Auffälligkeiten bei der Probenahme,
- Probleme bei der Probenahme (z.B. Kernverlust, Hindernisse),
- Bodenbeschaffenheit,
- Material,
- Versiegelungen,
- künstliche Auffüllungen,
- Zustand, Schäden.

Zusammenfassende Beschreibung der beprobten Schichten und ihrer Umgebung, Lagerungsverhältnisse und alle weiteren Umstände, die für eine Interpretation und Bewertung der Messergebnisse von Bedeutung sein können.

Erfassung der Schichtenverzeichnisse und Bohrprotokolle im Anhang. Gemäß § 18 BBodSchV ist eine Bodenansprache oder bodenkundliche Kartierung nach der Bodenkundlichen Kartieranleitung in dem für die Gefahrenbeurteilung erforderlichen Umfang durchzuführen. Eine Hilfestellung hierfür gibt z.B. die ITVA-Arbeitshilfe F2-3/06 (Beschreibung und Benennung von Bodenproben bei der Verdachtsflächenerkundung).

#### 5.2.x.5 Hydrogeologische und hydrologische Besonderheiten der KVF/KF

Beschreibung von Beobachtungen, die speziell für die KVF/KF und nicht für die gesamte Liegenschaft gelten. Sofern der Wirkungspfad Boden-Grundwasser betroffen ist, Erläuterung der hydrogeologischen Prinzipskizze bzw. der hydrogeologischen Profile.

#### 5.2.x.6 Ergebnisse chemischer Analysen der KVF/KF

- Art und Anzahl der Analysen,
- Art und Anzahl der Rückstellproben,
- Ergebnisse der physikalischen und chemischen Untersuchungen, ggf. gutachterliche Erläuterung der Ergebnisse der Auswertung von Chromatogrammen u. ä., inkl. exemplarischer Darstellung typischer Ergebnisse (ausgewählte Chromatogramme), Kommentierung aller Untersuchungsergebnisse,
- Ermittlung der Schadensquelle(n),
- Eingrenzung der Kontamination.

Die Analysenergebnisse sind mit dem Programm INSA (EFA-Modus) zu erfassen und digital zu übergeben.

#### 5.2.x.7 Auswertungen und Interpretationen

Anwendung der Beurteilungskriterien und -maßstäbe auf die KVF/KF inkl. einzelfallbezogener Berücksichtigung von z.B.:

- Flächennutzung, Folgenutzung,
- Schadstoffeigenschaften,
- bodenspezifisches Rückhaltevermögen,
- Wirkungspfade,
- Beeinflussung durch Fremdverursacher, Umgebungsnutzung, Hintergrundwerte,
- Ergebnisunsicherheit, Ergebnisse von Kontrolluntersuchungen,
- Mengenabschätzungen relevanter Stoffe,
- Relevante Wirkungspfade,
- Exposition relevanter Schutzgüter.

Zusammenfassende Beurteilung unter Berücksichtigung von Informationsdefiziten und Ergebnisunsicherheiten mit Aussagen zur Schutzgutbeeinträchtigung und zur liegenschaftsexternen Wirkung, Überprüfung der Kontaminationshypothese.

Einstufung in eine Flächenkategorie nach Kap. 4.3 und ggf. Empfehlungen zum weiteren Handlungsbedarf für die konkrete Fläche.

Das Kapitel ist entsprechend der Anzahl der separat behandelten Flächen zu wiederholen.

## 6 Empfehlungen für das weitere Vorgehen

### 6.1 Kontaminationsverdächtige/kontaminierte Flächen (KVF/KF)

- Auflistung der KVF, für die nach der Phase IIa bzw. IIb kein Altlastverdacht oder kein Handlungsbedarf besteht,
- Auflistung der KF, auf denen weiterer Handlungsbedarf besteht,
- Zusammenfassung bestehender Informationsdefizite,
- Zusammenfassung des vorgeschlagenen Arbeitsumfangs (z.B. Aufschlüsse, Probenahmen, Bodenluftuntersuchungen, GWM, geophysikalische Untersuchungen, Modellrechnungen). Darstellung der vorgeschlagenen Ansatzpunkte in einem Lageplan.
- Eine Kostenschätzung zum Untersuchungsumfang ist als Anhang zum Bericht ausschließlich dem Auftraggeber vorzulegen.

### 6.2 Liegenschaft (und KVF-übergreifend)

- Darstellung des Handlungsbedarfs,
- Bestehende Informationsdefizite,
- Vorgeschlagener Arbeitsumfang für die Liegenschaft als Ganzes.

## 7 Zusammenfassung

## 8 Literatur-/Quellenverzeichnis

## Anlagen

Folgende Anlagen sind für eine umfassende Dokumentation erforderlich (sofern nicht gemäß Leistungsbeschreibung ausdrücklich darauf verzichtet wird):

- Übersichtskarte im Maßstab 1:25.000,
- Geologische und hydrogeologische Übersichtskarte in geeignetem Maßstab,
- Karte der Liegenschaft mit den Verdachtsflächen im Maßstab 1:1.000 bis 1:2.500,
- Lageplan der KVF/KF mit eingezeichneten Untersuchungspunkten (in Phase IIb sind die Ergebnisse der Phase IIa mit aufzuführen),
- Hydrogeologische Profilschnitte oder Prinzipskizze, mit denen der Schichtenaufbau und die hydraulische und hydrochemische Situation der KVF/KF verdeutlicht werden, sofern der Wirkungspfad Boden-Grundwasser betroffen ist (Zu beachten: Ein Plot mit aufgereihten Bohrprofilen ist eine wichtige Voraussetzung, stellt aber keinen (hydro-)geologischen Profilschnitt dar. Dieser muss zusätzlich die Ergebnisse von Auswertungen, Interpretationen und Modellvorstellungen beinhalten).

Für folgende generell erforderliche Anlagen ist es ausreichend, wenn sie in zwei Berichtsexemplaren aufgeführt werden, sofern die wesentlichen Erkenntnisse daraus im Bericht zusammenfassend beschrieben werden:

- Sondier- und Bohrprotokolle nach dem Symbolschlüssel Geologie (Hrsg. NLFb, BGR, 1991, Hannover, zuletzt aktualisiert 2015) im Klartext bzw. in anderer Form nach Vereinbarung mit dem Auftraggeber inkl. graphischer Profildarstellung,

- Probenahmeprotokolle (Boden, Wasser, Luft),
- Fotodokumentation mit Lageplan der Fotos und Kurzbeschreibung des Dargestellten,
- Analysenprotokolle (Prüfberichte gem. DIN EN ISO/IEC 17025 inkl. sämtlicher Scans, Spektren und Chromatogramme),
- Datenträger mit den im Programm INSA (EFA-Modus) erfassten Daten mit allen KVF-Daten inkl. Koordinaten, allen Daten zu Untersuchungspunkten inkl. Koordinaten und importierter SEP-Daten, allen Daten zur Probenahme und Analytik.

Im Folgenden sind weitere Anlagen aufgelistet, die je nach Fragestellung und darzustellenden Informationen zum Einsatz kommen können. Der Gutachter trägt die Verantwortung, dass alle zur Verdeutlichung der Ergebnisse relevanten und zur Verständlichkeit notwendigen Darstellungen enthalten sind. Vom Auftraggeber können bestimmte Darstellungen mit der Leistungsbeschreibung als verbindlich vorgegeben werden (z.B. durch Ankreuzen in der folgenden Liste):

- Geologische Karte, bodenkundliche Karte der Liegenschaft (Maßstab 1:1.000 bis 1:2.500) auf der Basis der Untersuchungsergebnisse,
- Grundwassergleichenplan der Liegenschaft (Maßstab 1:1.000 bis 1:2.500) für jede Stichtagsmessung,
- Grundwasserdifferenzenplan für die Liegenschaft (Maßstab 1:1.000 bis 1:2.500) bei mehreren Stichtagsmessungen bzw. mehreren Grundwasserleitern,
- Geologische, hydrogeologische Profilschnitte für die Liegenschaft (Profilschnittlinie auf der Liegenschaftskarte einzeichnen, maßstabsgerecht),
- Geologische Karte im Bereich der KVF/KF (Maßstab 1:1.000 bis 1:2.500) auf der Basis der Untersuchungsergebnisse,
- Grundwassergleichenplan im Bereich der KVF/KF (Maßstab 1:1.000 bis 1:2.500) für jede/ ausgewählte Stichtagsmessung,
- Grundwasserdifferenzenplan im Bereich der KVF/KF (Maßstab 1:1.000 bis 1:2.500) bei mehreren Stichtagsmessungen bzw. mehreren Grundwasserleitern,
- Geologische und hydrogeologische Profilschnitte für die KVF/KF (Profilschnittlinie auf der Karte einzeichnen, maßstabsgerecht),
- Zusammenstellung der Probenahmepunkte und der Grundwassermessstellen,
- Zusammenstellung der Analysenergebnisse,
- Grafische Darstellung der Ergebnisse (z.B. Pläne mit Konzentrationsverteilungen),
- Sicherheitsdatenblatt und Unterweisungsformular,
- Freigabeprotokolle (Kampfmittel, Munition, Kabel, Leitungen etc.),
- Belege für sämtliche auf Nachweis erbrachten Leistungen (wer, was, wann, wo),
- sonstige Anlagen (jeweils \_\_\_\_-fach):
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

## Formale Anforderungen

### Genauigkeiten der Erfassung von Lage und Höhe

Die geografische Erfassung von Lage und Höhe von Objekten des Boden- und Grundwasserschutzes ist unabdingbar, da diese Objekte in Geographischen Informationssystemen (GIS) verwaltet und genutzt werden. Für die Erfassung kommen verschiedene Verfahren (z.B. Vermessung oder Digitalisierung) zum Einsatz, in Verbindung mit unterschiedlichen Maßstäben der vorhandenen Erfassungsgrundlagen lassen sich unterschiedliche Genauigkeiten erzielen. Die notwendigen Genauigkeiten der Erfassung sind in den Phasen I bis III unterschiedlich.

Im Anhang A-7.4 werden die Zusammenhänge dargestellt, Einstufungen der erforderlichen Genauigkeiten gemacht und Hinweise für Kartenmaßstäbe zur digitalen Erfassung gegeben.

### Karten

Alle graphischen Darstellungen sind nach den einschlägigen Normen abzufassen. Eine Karte enthält mindestens:

- Rahmen,
- Legende, evtl. eine Gesamtlegende für alle Karten und auf der jeweiligen Karte nur eine Legende für die zusätzlichen Informationen,
- Nordpfeil,
- Titel bzw. Schriftfeld mit Titel der Karte, Name des Bearbeiters, der Fa., Datum der Bearbeitung, Blattnummer, Nummer der Anlage (nach DIN ISO 9431),
- Maßstabsleiste mit Maßstabszahl (Maßstabsangaben nach DIN ISO 5455),
- Zitierleiste,
- Faltung nach DIN 824.

## Übergabe des Berichts auf Datenträger

Der gesamte Bericht ist auch auf Datenträger zu liefern. Folgende Anforderungen werden an die zu verwendenden Formate gestellt:

- Der Berichtstext und textförmige Anlagen sind vollständig (inkl. Titelblatt, Tabellen und Grafiken) in einem editierbaren Format (OpenDocument-Format, Microsoft Office) und zusätzlich als PDF-Datei (ab Adobe PDF 1.5, Druckausgabequalität) zu liefern.
- Vom Auftragnehmer erstellte Karten und Pläne sind vollständig digital als PDF-Datei (ab Adobe PDF 1.5, Druckausgabequalität) zu übergeben. Die Übergabe der Ausgangsdaten kann zusätzlich erfolgen. Hierfür sind Vektorgrafikformate wie DXF, HPGL, Postscript (PS, EPS) zu verwenden. Die Übergabe der Daten im Format von CAD- oder GIS-Systemen (z.B. ALK-GIAP, AutoCAD, ArcGIS) kann gesondert vereinbart werden. Herstellerspezifische Formate von Grafikprogrammen (z.B. CorelDRAW) sind nicht zulässig, hier muss eine Konvertierung erfolgen.

Die Fotos der Fotodokumentation sollen digital im JPG-Format übergeben werden. Aus den Dateinamen muss eine Zugehörigkeit zu einer Liegenschaft und ggf. einer einzelnen KVF/KF ersichtlich sein. Jedes Foto muss digital das Aufnahmedatum wiedergeben. Position und Blickrichtung aller Aufnahmen sind zu dokumentieren.

- Karten, Lagepläne und Luftbilder, die übernommen wurden, sind eingescannt im JPG- oder PDF-Format zu übergeben.