

Leitfaden für die Tests von Dekontaminationsanlagen

Empfehlungen für einen Deutschen Technikstandard - Altlasten – Dekontamination - DETAD -

Version 1.0

September 2000

ArGe focon-PROBIOTEC

Schillingsstraße 333

52355 Düren, Germany

Burkhard Heuel-Fabianek

Peter Kontny

Dr. Jörg Siebert

Eva Wortmann

Kai Steffens



0 24 21 / 69 09 32

Fax 0 24 21 / 69 09 61

E-Mail info@probiotec.de

Homepage: <http://www.probiotec.de>

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Allgemeines	1
1.2	Aufbau des Leitfadens	4
1.3	Rechtlicher Rahmen.....	5
2	Projektorganisation.....	7
2.1	Projektbeteiligte.....	7
2.1.1	Fachliche Eignung der Beteiligten	10
2.1.2	Auftraggeber	18
2.1.3	Projektleitung– Ingenieurbüro/Planer	18
2.1.4	Bearbeitung – Probenahme, -handhabung, -transport	18
2.1.5	Bearbeitung – Bohrunternehmen	20
2.1.6	Bearbeitung – Labor.....	20
2.1.7	Prüfer / Auditor / Reviewer.....	21
3	Beschreibung der Arbeitsschritte	23
3.1	Zusammenstellung des Projektteams.....	24
3.2	Erstellung eines Testablaufplans	26
3.3	Durchführung des Anlagentests.....	29
3.4	Analyse der Proben.....	32
3.5	Testbericht	33
4	Prüfungen, Audits und Reviews	36
4.1	Einführung	36
4.2	Prüfungen.....	36
4.2.1	Definitionen	36
4.2.2	Prüfungen im Rahmen des Leitfadens	36
4.2.3	Anforderungen an eine Prüfung	37
4.2.4	Prüfbericht.....	40
4.3	Audits.....	40
4.3.1	Definitionen	40
4.3.2	Audits im Rahmen des Leitfadens	40
4.3.3	Anforderungen an ein Audit.....	40
4.3.4	Auditbericht	41
4.4	Review des Leitfadens („Systemreview“)	41
5	Berichte und Dokumente.....	43
5.1	Einleitung.....	43
5.2	Testablaufplan (TAP)	45

5.3	Gelände-Logbuch.....	47
5.4	Geländeprobenliste	47
5.5	Probenbegleitschein.....	48
5.6	Laborbericht.....	48
5.7	Abweichungsberichte	50
5.8	Testbericht (TEB).....	50
5.9	Prüfberichte.....	51
5.10	Auditberichte	51
6	Methodensammlungen.....	53

Anhang

Mustergliederung eines Testablaufplans (TAP) mit einer Anleitung zu dessen Erstellung

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildung 1-1:	Dokumentation eines QM-Systems.....	3
Abbildung 1-3:	Struktur des Leitfadens für Tests von Dekontaminationsanlagen	5
Abbildung 1-4:	DETAD und Leitfaden im Rahmen gesetzlicher Regelungen und Vereinbarungen.....	6
Abbildung 2-1:	Organigramm bei einem Anlagentest nach dem Leitfaden für den Test von Dekontaminationsanlagen	8
Abbildung 2-2:	Anforderungen und Vorgaben zum Nachweis der fachliche Eignung für am Anlagentest Beteiligte	10
Abbildung 3-1:	Zeitplan mit den Arbeits- und Prüfschritten für einen Anlagentest - Beispiel.....	24
Abbildung 3-2:	Ablaufschema bei einer Abweichung bzw. Störung während der Testdurchführung.....	32
Abbildung 3-3:	Ablaufschema beim Nichterreichen der Datenqualitätsziele	34
Abbildung 4-1:	Checkliste für die Prüfung eines Testablaufplans (TAP)	38
Abbildung 4-2:	Checkliste für die Prüfung eines Testberichtes (TEB)	39
Abbildung 5-1:	Berichte und Dokumente für einen Anlagentest	43
Tabelle 2-1:	Aufgabenzuordnung des Leitfadens bei einem Anlagentest.....	9
Tabelle 3-1:	Aufgabenzuordnung bei der Erstellung eines Testablaufplans (TAP) – Beispiel.....	26
Tabelle 3-2:	Gliederung eines Testablaufplans (TAP).....	28
Tabelle 3-3:	Aufgabenzuordnung bei der Durchführung eines Anlagentest – Beispiel.....	30
Tabelle 5-1:	Erstellung, Kenntnisnahme und Archivierung von Berichten und Dokumenten	44
Tabelle 6-1:	Gliederung des Anhang 1 der BBodSchV	54
Tabelle 6-2:	Referenzen für Analysemethoden - Auswahl.....	55

1 Einleitung

1.1 Allgemeines

Zur Bewertung der Leistungsfähigkeit von Anlagen im Rahmen der Sanierung von Altlasten ist die Erhebung entsprechender Datensätze erforderlich. Um mit Hilfe dieser Datensätze Aussagen über die Leistungsfähigkeit einer Dekontaminationsanlagen treffen zu können, muss die Vergleichbarkeit und nachvollziehbare Bewertbarkeit der gewonnenen Datensätze gewährleistet sein. Hierzu wurde der vorliegende Leitfaden für Tests von Dekontaminationsanlagen als Empfehlung für einen **DEutscher-Technikstandard-Altlasten-Dekontamination (DETAD)** im Rahmen eines Forschungsprojektes des Bundesministeriums für Bildung und Forschung BMBF entwickelt. Nähere Informationen zu diesem Forschungsprojekt („Entwicklung und Prüfung von Überwachungsstandards für Altlasten im Rahmen der Deutsch/Amerikanischen Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Altlastensanierung“) insbesondere zum Qualitätsmanagement finden sich im mehrbändigen Schlussbericht, der beim Umweltbundesamt zu beziehen ist.

Mit Hilfe des Leitfadens wird eine Verbesserung der Aussagekraft von Testergebnissen durch Erhebung von Daten „bekannter und dokumentierter Qualität“ erreicht, die eine nachvollziehbare, neutrale Prüfung von Dekontaminationsanlagen und eine Verbesserung der Datenqualität für Entscheidungsprozesse ermöglicht.

Zentraler Aspekt des DETAD ist die Überprüfung und Bewertung der Leistungsfähigkeit von Dekontaminationsanlagen im Rahmen eines Techniktests auf der Basis eines umfassenden, von der Planung bis zur Ergebnisauswertung durchgängigen Qualitätsmanagements. Der Leitfaden gibt hierzu Empfehlungen zur Planung, Durchführung und Auswertung dieser Techniktests.

Vor einem Test werden Ziele bzw. Anforderungen an eine spezifische Technik formuliert. Daraus abgeleitet wird ein Beprobungsprogramm bzw. einen Testablaufplan aufgestellt, um eine Überprüfung der Ziele zu ermöglichen. Die Bewertung der Leistungsfähigkeit der betrachteten Anlagen erfolgt abschließend auf der Basis der gewonnenen Datensätze in Form eines entsprechenden Testberichtes (TEB).

Der Leitfaden kann als ein eigenständiges Qualitätsmanagement-Instrument eingesetzt werden. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit ihn in Form einer „Verfahrensanleitung“

in einem übergeordneten Qualitätsmanagementsystem (QM-System) „Altlastensanierung“ einer Organisation einzubinden.

Die Durchführung von Techniktests nach den Vorgaben des Leitfadens kann insbesondere bei folgenden Aufgabenstellungen eine „qualitätsgesicherte“ Bewertung von Behandlungsverfahren ermöglichen:

- Überprüfung und Bewertung einer bestehenden Behandlungsanlage auf Wunsch des Betreibers/Herstellers (z.B. zum Zwecke des Marketing)
- Überprüfung und Dokumentation der Leistungsfähigkeit einer Behandlungsanlage zur Unterstützung der Entscheidung eines Sanierungspflichtigen
- Einsatz im Rahmen der behördlichen Überwachung oder Genehmigung
- Überprüfung der Behandlungsziele zur Abnahme einer Anlage während der Einfahrphase

Interessenten für die Anwendung des Leitfadens können also unterschiedliche Organisationen sein, die unterschiedliche Aufgaben haben.

Die Organisation kann z.B. ein Hersteller/Betreiber einer Dekontaminationsanlage oder eine Behörde sein, die die Aufgabe hat, ein Altlastensanierungsprogramm durchzuführen. Je nach Interessenten für den Leitfaden wird ein übergeordnetes QM-System vorhanden sein, das auf die speziellen Aufgabenbereiche der Organisation zugeschnitten ist. Hierin könnte der Leitfaden als konkretisierende Beschreibung eines Prozessablaufs in Form einer Verfahrensanweisung eingegliedert werden. Der zu beschreibende Prozessablauf wäre die Planung, Durchführung und Auswertung eines Techniktests mit dem Ziel, belastbare Daten zur Ermittlung der Leistungsfähigkeit von Dekontaminationsanlagen zu erhalten.

Grundsätzlich kann der Leitfaden auch unabhängig von einem bestehenden QM-System angewendet werden. Er stellt dann ein projektspezifisches (prozessorientiertes) QM-Instrument dar, das als Arbeitsgrundlage für alle an einem Test und der anschließenden Bewertung Beteiligten verbindlich ist.

Die Abbildung 1-1 gibt einen Überblick über den Aufbau eines QM-Systems. Die Pyramidenstruktur verdeutlicht, dass die Regelungsdichte eines QM-Systems von oben nach unten zunimmt. Die Spitze der Pyramide symbolisiert die übergeordneten Regelungen, in

denen die „Leitung“ einer Organisation generelle Absichten und Zielsetzungen zur Qualität formuliert und die Verantwortlichkeiten hinsichtlich des QM-Systems zuweist.

Die Mitte der Pyramide umfasst Regelungen bzw. Beschreibungen der spezifischen Prozesse, die innerhalb einer Organisation zum Tragen kommen. Diese Beschreibungen entsprechen den Verfahrensanweisungen einer QM-Systemdokumentation. Inhalt einer Verfahrensanweisung ist nicht eine detaillierte Beschreibung eines Prozessablaufs, sondern die Vorgabe eines Rahmens, innerhalb dessen ein spezieller Prozess ablaufen kann. Dies übertragen auf den Leitfaden bedeutet, dass er eine Anleitung für den Prozess „Planung, Durchführung und Auswertung von Anlagentests in der Altlastensanierung“ darstellt. Die Umsetzung dieser Anweisung für ein konkretes Projekt erfolgt detailliert in einem entsprechenden QM-Plan (hier: Testablaufplan, TAP).

Der Sockel der Pyramide symbolisiert die Zusammenstellung der zur Verfügung stehenden Arbeitsmethoden, die für die Gesamtheit der im QM-System erfassten Prozesse erforderlich sind, z.B. Analysemethoden.

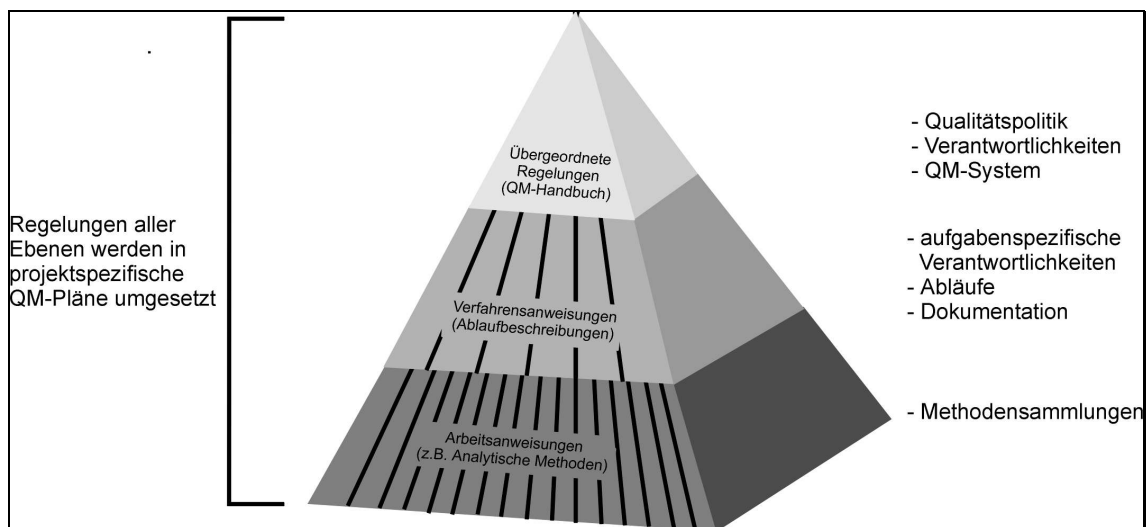


Abbildung 1-1: Dokumentation eines QM-Systems

Grundsätzlich soll der DETAD kein auf alle Zeiten festgeschriebenes QM-Instrument sein. Die von den Anwendern beim praktischen Einsatz dieses Instrumentes gewonnenen Erfahrungen sollten im Sinne einer Optimierung in die Weiterentwicklung des DETAD einfließen.

1.2 Aufbau des Leitfadens

Der Aufbau des Leitfadens für Tests von Dekontaminationsanlagen wird im folgenden kurz dargestellt. Da es sich hierbei um einen technischen Leitfaden handelt, berücksichtigen die Inhalte nur die rechtlichen und organisatorischen Aspekte, die für die Umsetzung des Leitfadens, d.h. für die technische Bearbeitung eines konkreten Projektes, erforderlich sind.

Im vorangegangenen Abschnitt wurde bereits daraufhingewiesen, dass Anwender des Leitfadens bzw. des DETAD verschiedene Organisationen sein können. Dies sind z.B. Hersteller oder Betreiber einer Dekontaminationsanlage aber auch Behörden, die für den Bereich der Altlastensanierung zuständig sind. Als möglicher Anwender zeichnen sie sich dadurch aus, dass sie einen Bedarf an belastbaren Daten zur Bewertung der Leistungsfähigkeit von Dekontaminationsanlagen haben.

Der allgemeine Aufbau des Leitfadens ist daher so gefasst, dass dieser von einem möglichst breiten Spektrum an Interessenten mit unterschiedlichen Zielen eingesetzt werden kann. Darüber hinaus ist aber auch sichergestellt, dass die Anwendbarkeit des Leitfadens, d.h. die Planung, Durchführung und Auswertung von Techniktests, für eine Vielzahl unterschiedlichster Behandlungsanlagen möglich ist.

Weiterhin muss der Leitfaden bzw. der DETAD ein Instrumentarium sein, dass einen Rahmen vorgibt, in dem, mittels eines QM-Plans (TAP), Zielsetzungen und Aufgabenstellungen für einen konkreten Anlagentest festgelegt und umgesetzt werden können.

Im Anschluss an diese Einleitung werden im folgenden Kapitel zunächst die organisatorischen Zuständigkeiten bzw. Aufgabenzuordnungen erläutert. Daran anschließend folgen die technischen Arbeitsschritte, die dem Ablauf eines Anlagentests von der ersten Planung über den Techniktest bis zur Auswertung folgen. Dieser Ablauf ist schematisch in Abbildung 1-2 dargestellt.

Das abschließende Kapitel des Leitfadens fasst existierende Methodensammlungen zusammen bzw. verweist darauf. Es werden im Zusammenhang mit einem Anlagentest Methodensammlungen von Analytikverfahren, Probenahmen, DIN-Normen oder sonstige Richtlinien, die im Rahmen der Erhebung von Daten bei Anlagentest von Relevanz sind, genannt.

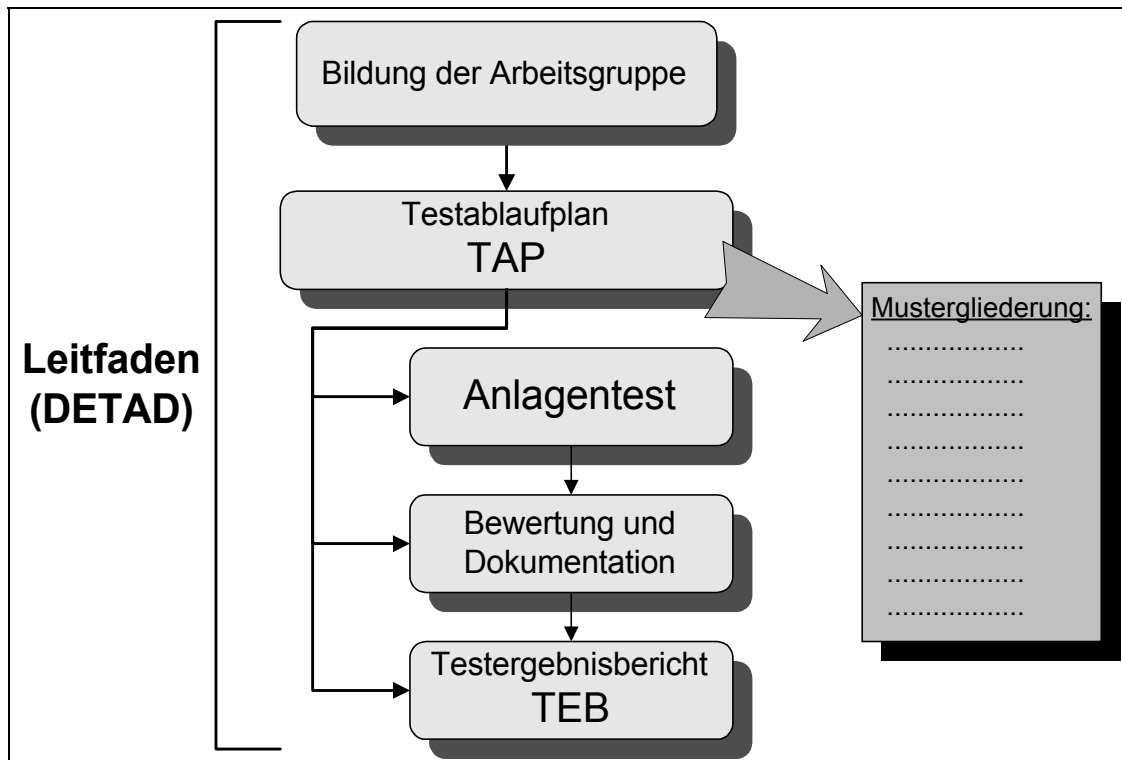


Abbildung 1-2: Struktur des Leitfadens für Tests von Dekontaminationsanlagen

1.3 Rechtlicher Rahmen

Das deutsche Recht hat heute durch das BBodSchG und die zugehörige BBodSchV bundesweit verbindliche Regelungen für den Bereich der Altlastensanierung geschaffen. In der BBodSchV werden an einigen Stellen Vorgaben zur Qualitätssicherung/-kontrolle, insbesondere für die Analytik, und zur Dokumentation bestimmter Entscheidungsprozesse gemacht. Der Leitfaden als Empfehlung für den DETAD (Abbildung 1-3) greift zum einen auf diese Regelungen zurück, zum anderen führt eine konsequente Anwendung des Leitfadens zu einem umfassenden, prozessorientierten Qualitätsmanagement, das alle am Test und Bewertung einer Dekontaminationsanlage Beteiligten integriert.

Auf die weitere Bedeutung des DETAD bzw. des Leitfadens im Zusammenhang mit rechtlichen Regelungen wird in Band 1 des Schlussberichtes eingegangen.

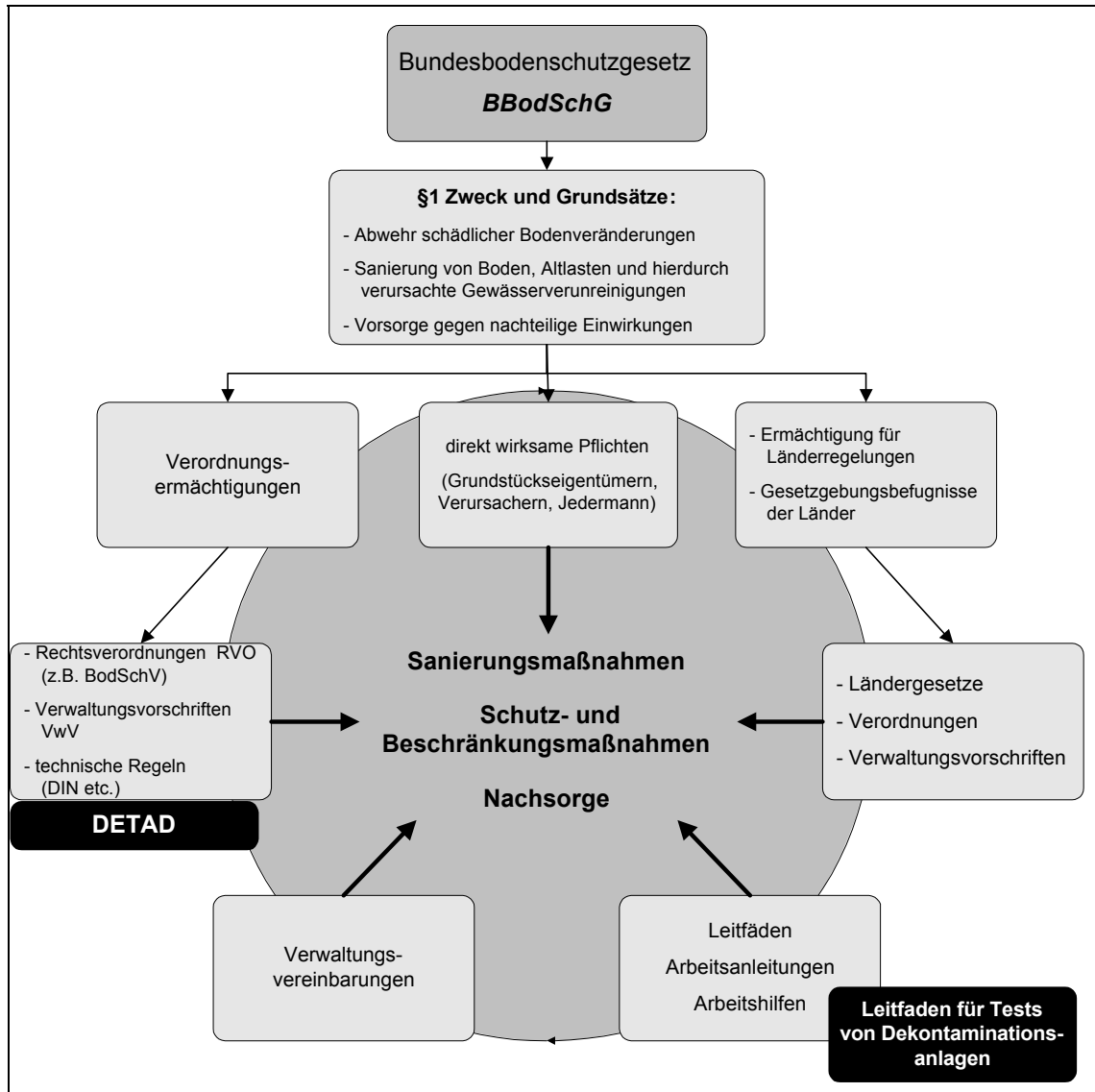


Abbildung 1-3: DETAD und Leitfaden im Rahmen gesetzlicher Regelungen und Vereinbarungen

2 Projektorganisation

2.1 Projektbeteiligte

Vor der Durchführung eines Anlagentests muss zuerst der Bedarf nach einer Bewertung der Leistungsfähigkeit formuliert sein. Daraus geht ein Auftrag zur Testdurchführung unter Zuhilfenahme des Leitfadens als Qualitätsmanagement-Instrument hervor (Abbildung 2-1). Der in diesem Sinne zu bezeichnende „Auftraggeber“ kann zum Beispiel eine Behörde, ein Sanierungspflichtiger oder ein Anlagenbauer/-betreiber sein (Kap. 1.1).

Der Auftraggeber definiert die Anforderungen an die Bearbeiter (Projektleitung/ Planer/Ingenieurbüro, Labor, Probennehmer etc.), die für die allgemeine Aufgabenstellung „Überprüfung der Leistungsfähigkeit einer Dekontaminationsanlage“ gelten. Grundsätzlich gilt, dass die Bearbeiter diesen Anforderungen entsprechen müssen, d.h. dass das zu liefernde „Produkt“, der Testbericht, den Anforderungen genügen muss. Da die Anforderungen an einen Testbericht nicht von vorne herein in Gesetzen oder Normen definiert sind, kann der Leitfaden als Grundlage für die Bearbeitung vom Auftraggeber definiert werden. Somit sind die Anforderungen an die Projektbeteiligten eindeutig formuliert.

Der Auftraggeber hat zusätzlich die Sicherheit, dass nach § 633 Abs. 1 Bürgerliches Gesetzbuch (Gewährleistungspflicht des Unternehmers; Mängelbeseitigung¹) die o.g. Bearbeiter verpflichtet sind, die zugesicherten Eigenschaften des Produktes (hier: Planung, Durchführung und Auswertung des Anlagentests nach dem Leitfaden) zu gewährleisten.

Die Anwendung des Leitfadens in einem konkreten Projekt wird immer dann erfolgen, wenn ein Bedarf an Daten bekannter und dokumentierter Qualität besteht. Das Testergebnis basiert auf den planerischen Vorgaben in Form eines Testablaufplans (TAP) sowie den erhobenen Daten (z.B. Laborbericht) und beinhaltet eine Wertung der Datenqualität anhand der im TAP vorgegebenen Datenqualitätszielen. Das Ergebnis der Be-

¹§ 633 BGB [Gewährleistungspflicht des Unternehmers; Mängelbeseitigung] (1) Der Unternehmer ist verpflichtet, das Werk so herzustellen, dass es die zugesicherten Eigenschaften hat und nicht mit Fehlern behaftet ist, die den Wert oder die Tauglichkeit zu dem gewöhnlichen oder dem nach dem Vertrage vorausgesetzten Gebrauch aufheben oder mindern.

wertung erhält der Auftraggeber oder auch „Kunde“, auf dessen Nachfrage die Anwendung des Leitfadens erfolgte, in Form eines Testberichtes (TEB).

Nach Auftragserteilung wird eine „Arbeitsgruppe“, bestehend aus den „Bearbeitern“ (Ingenieurbüro/Planer, Labor, Bohrunternehmen etc.) und den „Prüfern/Auditoren“ (siehe Kap. 4) zusammengesetzt. Handelt es sich z.B. um Vorversuche im Rahmen einer Sanierungsuntersuchung, die seitens einer Behörde in ihrem Auftrag oder unter ihrer Aufsicht durchgeführt wird, wäre die Behörde mit dem „Auftraggeber“ gleichzusetzen.

Auf Bearbeitungsseite wird die Projektleitung meist durch ein Ingenieurbüro/Planer durchgeführt, das u.a. die Arbeiten der übrigen Bearbeiter koordiniert.

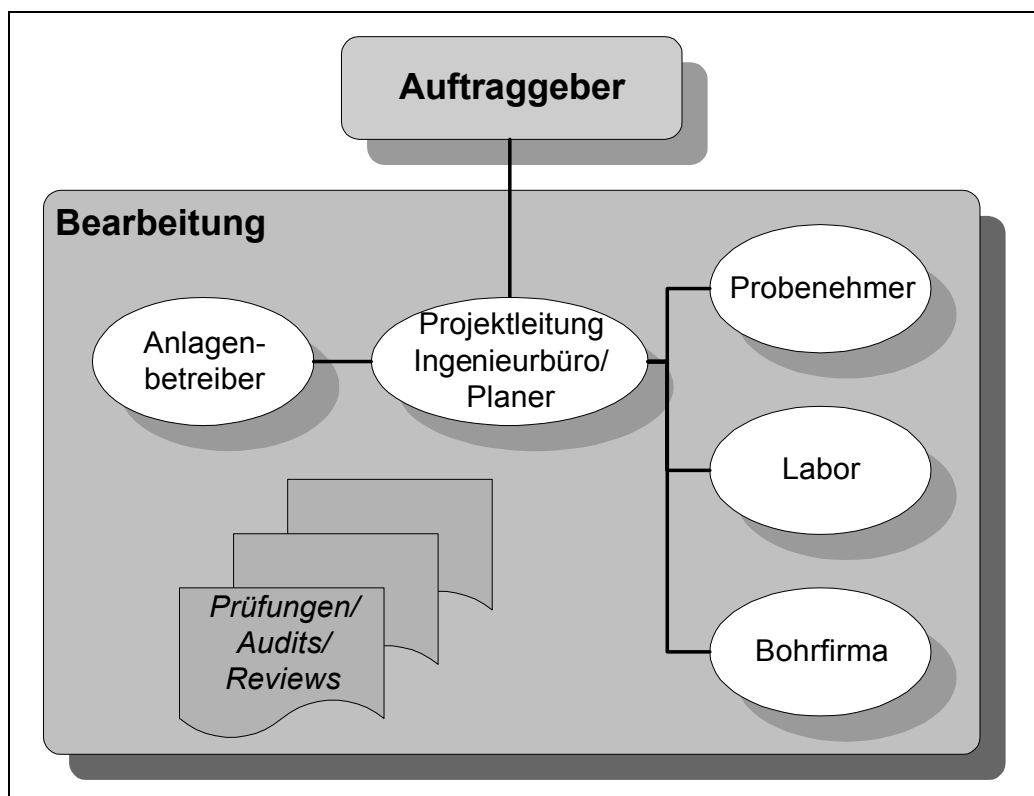


Abbildung 2-1: Organigramm bei einem Anlagentest nach dem Leitfaden für den Test von Dekontaminationsanlagen

Denkbar ist auch, dass die Behörde nicht direkter Auftraggeber in einem Projekt ist. Dies könnte z.B. der Fall sein, wenn für behördliche Überwachungen oder Überprüfungen von Behandlungszielen zur Anlagenabnahme die Erhebung von Daten bekannter und dokumentierter Qualität von einem Sanierungspflichtigen verlangt wird.

Die „Projektleitung“ hat die Gesamtverantwortung für das Projekt. Dies umfasst auch die Verantwortung für die Qualität der zu erhebenden Daten. Hierzu muss jedoch der Auftraggeber ausreichende Ressourcen (ggf. personelle, finanzielle, organisatorische etc.) zur Verfügung stellen. Der Kreis der „Bearbeiter“ kann eine eigene Struktur mit Auftragnehmern und Unterauftragnehmern haben.

Die ggf. in den Unternehmen der Projektbeteiligten vorhandenen QM-Systeme regeln deren Arbeit im Rahmen ihrer Aufgabenstellung. Für das Gesamtprojekt eines Anlagentests zur Überprüfung der Leistungsfähigkeit oder eines anderen Projektes bei der Altlastenbearbeitung liegen damit günstige Ausgangsbedingungen vor. Einen Ersatz für ein projektbezogenes Qualitätsmanagement im Rahmen eines Anlagentests mit verbindlichen Regelungen für alle Beteiligten können die einzelnen Systeme der Auftragnehmer jedoch nicht sein, da sie nur für einzelne Beteiligte und damit für Teilbereiche des o.g. Gesamtprojektes gelten.

Als unabhängige Person bzw. Institution ist der Prüfer bzw. Auditor zu sehen. Der Begriff „unabhängig“ wird hier im Sinne einer Mindestanforderung, als nicht beteiligt an der Projektplanung und Durchführung eines Anlagentests, verstanden.

Die in Kapitel 2.1 vorgestellten Projektbeteiligten müssen mit der Arbeitsaufnahme definieren, wer welche Aufgaben wahrnehmen muss (Tabelle 2-1).

Tabelle 2-1: *Aufgabenzuordnung des Leitfadens bei einem Anlagentest*

Aufgaben	Entscheidung	Durchführung	Mitwirkung	Information
Zusammenstellung des Teams	AG	PL	PL	alle
TAP erstellen	-	PL	Lab, Prob	alle
TAP / TEB prüfen	-	A	PL	alle
ggf. TAP / TEB überarbeiten	-	PL	Lab	alle
Freigabe TAP, Testdurchführung	AG	Prob	PL, Lab, Bor	alle
Analysen, Laborbericht	-	Lab	-	PL
Auswertung und Testbericht TEB	-	PL	A, Lab	AG

A = Auditor/Prüfer, PL = Projektleitung (Ingenieurbüro/Planer), AG = Auftraggeber, Lab = Labor, Bor = Bohrunternehmen, Prob = Probenehmer

Grundsätzlich ist die vorgestellte Aufgabenverteilung nicht starr, d.h. dass Funktionen und Aufgaben auch anderen Beteiligten zugewiesen werden können; so kann beispiels-

weise das Labor auch die Probenahme durchführen. Entscheidend ist aber, dass Aufgabenverteilung und Verantwortlichkeit eindeutig geregelt werden.

2.1.1 Fachliche Eignung der Beteiligten

Die fachliche Eignung der Beteiligten ist Voraussetzung für die Planung, Durchführung und Auswertung eines Anlagentests. Der Nachweis hierzu sollte vom Auftraggeber für den Fall gefordert werden, dass die Beteiligten diesbezüglich unbekannt sind. Dies kann bereits im Rahmen einer Ausschreibung der benötigten Leistungen abgefragt werden.

Für einzelne Arbeitsschritte im Rahmen eines Anlagentests liegen schon heute konkrete Anforderungsprofile vor, insbesondere im Laborbereich. Übergreifende Regelungen finden sich in allgemeiner Form in Normen zu Qualitätsmanagementsystemen (Abbildung 2-2), die jedoch unternehmensspezifisch angepasst werden müssen.

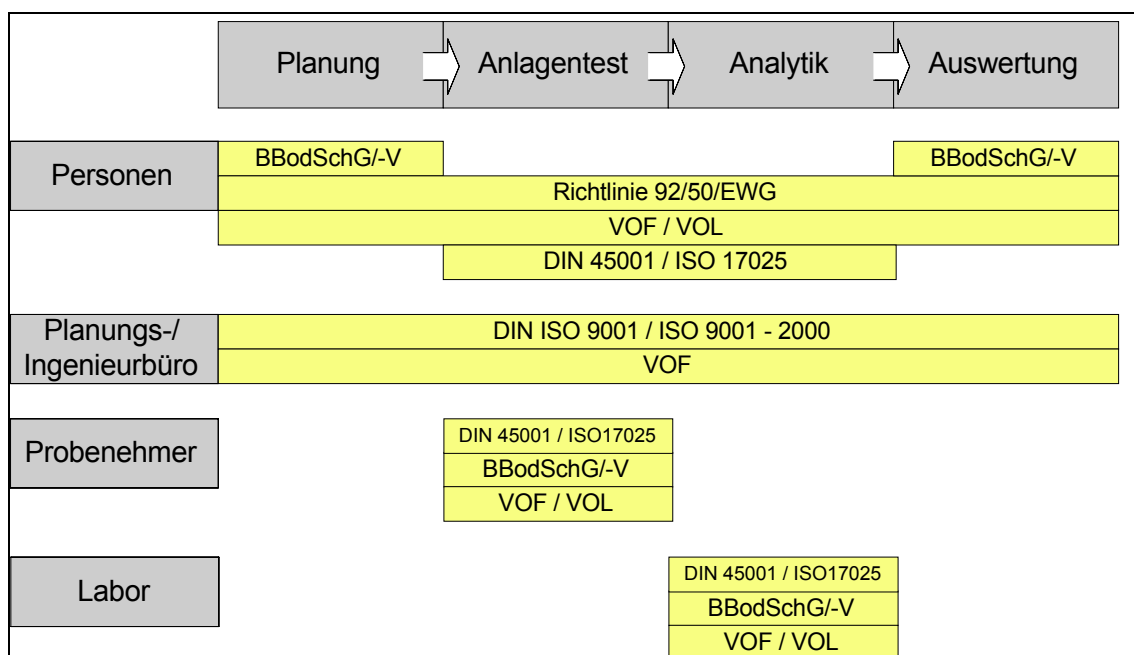


Abbildung 2-2: Anforderungen und Vorgaben zum Nachweis der fachliche Eignung für am Anlagentest Beteiligte

Bei öffentlichen Ausschreibungen (öffentliche Ausschreibung, beschränkte Ausschreibung, Verhandlungsverfahren) kann der Auftraggeber Nachweise zur Fachkunde, Zuverlässigkeit, etc. fordern. Nur selten wird jedoch zur Auswahl eines Bewerbers ein Nachweis zur Qualität der Arbeit, z. B. in Form eines zertifiziertes QM-Systems, als Auswahlkriterium herangezogen.

Eine Übersicht zu möglichen Anforderungen an Dienstleistungserbringer bezüglich Sach-/Fachkunde, Leistungsfähigkeit, Erfahrung und Zuverlässigkeit zeigt Abbildung 2-2.

Beispiele für Vorgaben für derartige Nachweise, z.T. Anforderungen an das Qualitätsmanagement, finden sich an verschiedenen Stellen, u.a.:

- **§ 18 Bundes-Bodenschutzgesetz „Sachverständige und Untersuchungsstellen“**

Sachverständige und Untersuchungsstellen, die Aufgaben nach diesem Gesetz wahrnehmen, müssen die für diese Aufgaben erforderliche Sachkunde und Zuverlässigkeit besitzen sowie über die erforderliche gerätetechnische Ausstattung verfügen. Die Länder können Einzelheiten der an Sachverständige und Untersuchungsstellen nach Satz 1 zu stellenden Anforderungen, Art und Umfang der von ihnen wahrzunehmenden Aufgaben, die Vorlage der Ergebnisse ihrer Tätigkeit und die Bekanntgabe von Sachverständigen, welche die Anforderungen nach Satz 1 erfüllen, regeln.

- 1997 hat hierzu das Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen ein Merkblatt (Merkblatt Nr. 9) mit dem Titel „Anforderungen an Sachverständige bei der Bearbeitung von Altlasten“ herausgegeben. Neben allgemeine Voraussetzungen (Ausbildung, Weiterbildung, Erfahrung etc.) werden besondere fachliche Anforderungen für verschiedene Teilgebiete definiert. Derzeit wird das Merkblatt überarbeitet.

Anmerkung: Aus den Vorgaben des BBodSchG lassen sich für Sachverständige keine Anforderungen an ein Qualitätsmanagement ableiten, da die Forderung nach Sachkunde und Zuverlässigkeit auf Personen bezogen wird. Im Gegensatz dazu können für Untersuchungsstellen spezielle Anforderungen, wie z.B. eine Akkreditierung verlangt werden, die auch ein Qualitätsmanagement beinhalten.

- **Artikel 32 Richtlinie 92/50/EWG des Rates vom 18. Juni 1992 über die Koordination der Verfahren zur Vergabe öffentlicher Dienstleistungsaufträge**

(1) Die Eignung von Dienstleistungserbringern für die Durchführung von Dienstleistungen kann insbesondere aufgrund ihrer Fachkunde, Leistungsfähigkeit, Erfahrung und Zuverlässigkeit beurteilt werden.

- (2) Der Nachweis der Eignung kann je nach Art, Umfang und Verwendungszweck der betreffenden Dienstleistungen folgendermaßen erbracht werden:
- a) durch Studiennachweise und Bescheinigungen über die berufliche Befähigung des Dienstleistungserbringers und/oder der Führungskräfte des Unternehmens, insbesondere der für die Dienstleistungen verantwortlichen Person oder Personen;
 - b) durch eine Liste der wesentlichen in den letzten drei Jahren erbrachten Leistungen mit Angabe des Rechnungswerts, des Lieferungszeitpunkts sowie der öffentlichen oder privaten Empfänger der erbrachten Dienstleistungen:
 - bei Leistungen für öffentliche Auftraggeber durch eine von der zuständigen Behörde ausgestellte oder beglaubigte Bescheinigung;
 - bei Leistungen für private Auftraggeber durch eine vom Auftraggeber ausgestellte Bescheinigung; ist eine derartige Bescheinigung nicht erhältlich, so ist eine einfache Erklärung des Dienstleistungserbringers zulässig;
 - c) durch Angabe über die technische Leitung oder die technischen Stellen, unabhängig davon, ob sie dem Dienstleistungserbringer angeschlossen sind oder nicht, und zwar insbesondere über diejenigen, die mit der Qualitätskontrolle beauftragt sind;
 - d) durch eine Erklärung, aus der das jährliche Mittel der von dem Dienstleistungserbringer in den letzten drei Jahren Beschäftigten und die Anzahl seiner Führungskräfte in den letzten drei Jahren ersichtlich ist;
 - e) durch eine Erklärung, aus der hervorgeht, über welche Ausstattung, welche Geräte und welche technische Ausrüstung der Dienstleistungserbringer für die Dienstleistungen verfügen wird;
 - f) durch eine Beschreibung der Maßnahmen des Dienstleistungserbringers zur Gewährleistung der Qualität und seiner Untersuchungs- und Forschungsmöglichkeiten;

- g) sind die zu erbringenden Leistungen komplexer Art oder sollen sie ausnahmsweise einem besonderen Zweck dienen, durch eine Kontrolle, die vom Auftraggeber oder in dessen Namen von einer anderen damit einverstandenem zuständigen amtlichen Stelle aus dem Land durchgeführt wird, in dem der Dienstleistungserbringer ansässig ist; diese Kontrolle betrifft die Leistungsfähigkeit und erforderlichenfalls die Untersuchungs- und Forschungsmöglichkeiten des Dienstleistungserbringers sowie die zur Gewährleistung der Qualität getroffenen Vorkehrungen;
- h) durch Angabe des Auftragsanteils, für den der Dienstleistungserbringer möglicherweise einen Unterauftrag zu erteilen beabsichtigt.

Anmerkung. Es ist nur schwer vorstellbar, wie ein Unternehmen Maßnahmen zur Gewährleistung der Qualität (Punkt f)) ohne eine Zertifizierung eines QM-Systems nachweisen kann. Daher mündet eine Verwendung dieser Anforderung in der Forderung nach einem QM-System (QMS). Inwieweit das Fehlen eines QMS in der Ausschreibungspraxis von freiberuflichen Leistungen als Ausschlusskriterium verwendet wird, bleibt allerdings offen.

- **§ 13 Verdingungsordnung für freiberufliche Leistungen (VOF) „Fachliche Eignung“**

- (1) Die fachliche Eignung von Bewerbern für die Durchführung von Dienstleistungen kann insbesondere aufgrund ihrer Fachkunde, Leistungsfähigkeit, Erfahrung und Zuverlässigkeit beurteilt werden.
- (2) Der Nachweis der Eignung kann je nach Art, Umfang und Verwendungszweck der betreffenden Dienstleistungen folgendermaßen erbracht werden:
 - a) soweit nicht bereits durch Nachweis der Berufszulassung erbracht, durch Studiennachweise und Bescheinigungen über die berufliche Befähigung des Bewerbers und/oder der Führungskräfte des Unternehmens, insbesondere der für die Dienstleistungen verantwortlichen Person oder Personen,
 - b) durch eine Liste der wesentlichen in den letzten drei Jahren erbrachten Leistungen mit Angabe des Rechnungswertes, der Leistungszeit sowie der öffentlichen oder privaten Auftraggeber der erbrachten Dienstleistungen,

- bei Leistungen für öffentliche Auftraggeber durch eine von der zuständigen Behörde ausgestellte oder beglaubigte Bescheinigung,
 - bei Leistungen für private Auftraggeber durch eine vom Auftraggeber ausgestellte Bescheinigung; ist eine derartige Bescheinigung nicht erhältlich, so ist eine einfache Erklärung des Bewerbers zulässig,
- c) durch Angabe über die technische Leitung,
 - d) durch eine Erklärung, aus der das jährliche Mittel der vom Bewerber in den letzten drei Jahren Beschäftigten und die Anzahl seiner Führungskräfte in den letzten drei Jahren ersichtlich ist,
 - e) durch eine Erklärung, aus der hervorgehet, über welche Ausstattung, welche Geräte und welche technische Ausrüstung der Bewerber für die Dienstleistungen verfügen wird,
 - f) durch eine Beschreibung der Maßnahmen des Bewerbers zur Gewährleistung der Qualität und seiner Untersuchungs- und Forschungsmöglichkeiten,
 - g) sind die zu erbringenden Leistungen komplexer Art oder sollten sie ausnahmsweise einem besonderen Zweck dienen, durch eine Kontrolle, die vom Auftraggeber oder in dessen Namen von einer anderen damit einverstanden zuständigen amtlichen Stelle aus dem Land durchgeführt wird, in dem der Bewerber ansässig ist; diese Kontrolle betrifft die Leistungsfähigkeit und erforderlichenfalls die Untersuchungs- und Forschungsmöglichkeiten des Bewerbers sowie die zur Gewährleistung der Qualität getroffenen Vorkehrungen,
 - h) durch Angabe des Auftragsanteils, für den der Bewerber möglicherweise einen Unterauftrag zu erteilen beabsichtigt.

Anmerkung: Inwieweit in der Praxis ein QMS oder andere Instrumente zur Qualitätsgewährleistung bei der Ausschreibung freiberuflicher Leistungen als Ausschlusskriterium herangezogen werden, bleibt fraglich.

- ***DIN EN 45001:1989 „Allgemeine Kriterien zum Betreiben von Prüflaboratorien“, ersetzt durch DIN EN ISO 17025:2000 „Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien“ mit Datum vom 16.12.1999***

Durch die Erfüllung der ISO 17025 verfügen Laboratorien über ein Qualitätsmanagementsystem, das den aktuellen grundsätzlichen Anforderungen an Qualitätsmanagementsysteme genügt. Dabei ist jedoch der Text der ISO 17025 auf Laboratorien abgestimmt, um die Anwendung zu erleichtern.

Die allgemeinen Forderungen der ISO 17025 beziehen sich auf:

- Rechtliche Identifizierbarkeit (Rechtsform des Laboratoriums muss so sein, dass ein Kunde das Labor gerichtlich bei Fehlleistungen zur Verantwortung ziehen kann)
- Überparteilichkeit, Unabhängigkeit, Integrität (Nachweis muss gegenüber dem Kunden erbracht werden u.a. durch Offenlegung aller Tätigkeiten, Freiheit des Personals von wirtschaftlichen und sonstigen Zwängen, Schutz der vertraulichen Informationen und Eigentumsrechte)
- Beschäftigung von leitendem und technischem Personal
- Bestellung eines Qualitätsbeauftragten
- Benennung von Stellvertretern für die leitenden Mitarbeiter und den Qualitätsbeauftragten
- Benennung von internen Auditoren, die von den zu auditierenden Tätigkeiten unabhängig sind

Die Forderungen der ISO 17025 an das Qualitätsmanagementsystem (QMS) des Labors decken sich insbesondere in den nachfolgenden Aspekten mit denen der ISO 9001:1994:

- Darstellung der Verantwortung der obersten Leitung
- Festlegung der Befugnisse und Verantwortung aller Mitarbeiter
- Benennung eines Beauftragten der obersten Leitung für das QMS
- Festlegung einer Qualitätspolitik
- Erstellung eines Qualitätsmanagementhandbuchs und Lenkung der Dokumente

- Festlegung und Durchführung von Maßnahmen bei fehlerhaften Prüf- und Kalibrierarbeiten
- Einleiten von Korrektur- und vorbeugenden Maßnahmen
- Durchführung von Qualitätsmanagementbewertungen (Reviews)
- Festlegung von Regelungen für die Beschaffung von Dienstleistungen (z.B. Beschäftigung von Unterauftragnehmern) und Produkten
- Durchführung von Vertragsprüfungen

Die technischen Forderungen sind besonders bedeutend für die Darstellung der Kompetenz des Labors und die Richtigkeit und Glaubwürdigkeit der ermittelten Ergebnisse. Folgende Aspekte sind dabei u.a. neu gegenüber der DIN EN 45001:

Anforderungen im Bereich Personal

- Darlegung der erforderlichen Qualifikation, Ausbildung, Fähigkeiten und Erfahrungen der Mitarbeiter
- Erstellung einer Stellenbeschreibung für jeden Arbeitsplatz, in der die durchzuführenden Aufgaben einschließlich der Zuständigkeiten, Befugnisse und Unterschriftenberechtigung dargelegt sind
- Erstellung von jährlichen Schulungsplänen, in denen die vorgesehenen und durchgeführten Schulungsmaßnahmen dargelegt sind

Auswahl des Prüf-, Kalibrier- oder Probenahmeverfahrens

Dem Verfahren wird in der ISO 17025 ein großer Stellenwert eingeräumt. Dabei wird zwischen vom Kunden vorgeschlagenen Verfahren, genormten und nicht genormten Verfahren unterschieden.

- Vom Kunden vorgeschlagene oder vorgeschriebene Verfahren müssen vom Labor auf ihre Eignung hin geprüft werden; ist die Eignung nicht gegeben sollte das Labor ein Verfahren vorschlagen oder den Auftrag ablehnen
- Genormte Verfahren sollten vorzugsweise angewendet werden, wenn der Kunde kein Verfahren vorschreibt; das Labor sollte dann dem Kunden bestätigen, welches genormte Verfahren es anwendet und dass es über alle Mittel verfügt, um es richtig anzuwenden

- Nicht genormte Verfahren sollten dann zur Anwendung kommen, wenn kein genormtes Verfahren zur Verfügung steht; dieses Verfahren ist dann zu validieren

Anforderungen bei der Probenahme

Probenahmelaboratorien können nach der ISO 17025 akkreditiert werden. Dabei wird für die Durchführung der Arbeiten gefordert:

- Erstellung eines Probenahmeplanes für die Zuteilung, Entnahme und Vorbereitung der Proben vor Ort auf Basis eines planmäßigen Verfahrens
- Erarbeitung von Verfahrensanweisungen für die Tätigkeiten vor Ort
- Dokumentation der vom Kunden geforderten Besonderheiten
- Erstellung von Aufzeichnungen über die Tätigkeiten vor Ort (z.B. Verfahren der Probenahme, Probenehmer, Umweltbedingungen, Beschreibung des Ortes der Probenahme, statistische Verfahren)

Die Ergebnisse von Untersuchungen sollen in (Labor-)Berichten festgehalten werden. Bei Kalibrierlaboratorien in Form von Kalibrierscheinen, bei Prüflaboratorien in Form von Prüfberichten.

An die Berichte werden u.a. folgende Anforderungen gestellt:

- Verfügbarkeit aller Informationen, die der Kunde verlangt bzw. die zur Interpretation des Ergebnisses erforderlich sind und die das verwendete Verfahren vorschreibt
- Ggf. Angaben über die geschätzte Messunsicherheit
- Ggf. Interpretationen des Ergebnisses einschließlich der hierzu herangezogenen Grundlagen

Anmerkung: Insbesondere die Anforderungen an die Probenahme (Plan für die Zuteilung, Entnahme und Vorbereitung der Proben vor Ort auf Basis eines planmäßigen Verfahrens, Verfahrensanweisung für die Tätigkeiten vor Ort, Dokumentation von Besonderheiten, Aufzeichnungen über die Tätigkeiten vor Ort, Anforderungen an Berichte) decken sich mit einem Teil der Vorgaben im DETAD zur Erstellung eines Testablaufplans (Kap. 5.2), eines Gelände-Logbuches (Kap. 5.3) oder eines Laborberichtes (Kap.5.6).

2.1.2 Auftraggeber

Ein Grundsatz des Qualitätsmanagement ist die Verantwortlichkeit des Auftraggebers für „Qualität“, d.h.- dass er die erforderlichen Ressourcen (z.B. Personal, Geldmittel, Infrastruktur) bereitstellen muss. Die Bereitstellung ausreichender Mittel ist Voraussetzung zur Aufrechterhaltung eines wirksamen Qualitätsmanagements.

Der Auftraggeber hat den Bedarf für die Durchführung eines Anlagentests erkannt und erteilt den Auftrag für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit einer Anlage auf Basis des Leitfadens bzw. des DETAD.

Die im Rahmen des Projektes zu erstellende Testablaufpläne und Testberichtes erfordern die Freigabe ggf. auch durch den Auftraggeber. Unter bestimmten Bedingungen ist auch die Freigabe durch mehrere Beteiligte denkbar. Es ist zweckmäßig nach Projektbeauftragung die Verantwortlichkeit bzw. die Aufgabenverteilung mit dem Planer (Projektleitung) festzulegen.

2.1.3 Projektleitung– Ingenieurbüro/Planer

Der Planer koordiniert auf der Bearbeitungsseite die Beteiligten im Sinne eines Projektmanagements. Er erarbeitet den Testablaufplan TAP in Abstimmung mit den übrigen Bearbeitern, insbesondere dem Auftraggeber und Labor.

Die erhobenen Daten werden vom Planer ausgewertet und in Bezug auf die Datenqualität bewertet. Die Überprüfung der Zielerfüllung erfolgt in einem vom Planer zu erstellenden Testbericht TEB.

2.1.4 Bearbeitung – Probenahme, -handhabung, -transport

Probenahme, Probenhandhabung und Probentransport erfolgen nach den Vorgaben des TAP. Hierin wird auf anderer einschlägige Vorgaben (z.B. BBodSchV, DIN) verwiesen, soweit diese vorliegen. Abweichungen bei der Probenahme gegenüber den Vorgaben im TAP, die Einfluss auf die Datenqualität haben können, müssen dem Projektleiter unverzüglich mitgeteilt werden. Eine entsprechende Reaktion zur Sicherstellung der Datenqualität ist durch die Beteiligten unter Federführung des Planers herbeizuführen. Die Abweichung ist in diesem Falle in einem Abweichungsbericht zu beschreiben, der auch

eine Bewertung der Auswirkungen auf die Datenqualität und die Ziele des Tests sowie einzuleitende Korrekturmaßnahmen beschreibt.

In der Praxis erfolgt die Probenahme häufig durch das Labor, z.T. auch durch das Bohrunternehmen.

Grundsätzlich besteht auch die Möglichkeit der Akkreditierung für die Probenahme. Die neue DIN EN ISO 17 025 (siehe Schlussbericht Band I) gilt auch für sogenannte „Probenahmelaboratorien“. Wie weit sich diese Instrument in der Praxis der Altlastensanierung kurzfristig durchsetzt ist aufgrund der geringen Nachfrage seitens vieler Auftraggeber fraglich. Im Hinblick auf eine qualitätsgesicherte Probenahme bietet jedoch die Beauftragung eines akkreditierten Unternehmens die besten Voraussetzungen, diese Ziel zu erreichen. Die Bedeutung einer solchen Entscheidung verdeutlicht insbesondere die Tatsache, dass Fehler, die bei der Probenahme gemacht werden, später nicht mehr zu korrigieren sind. Zudem ist die Schwankungsbreite der Fehler um Größenordnungen höher als bei der Analytik.

Für den Fall, dass für die Probenahme Unternehmen beauftrag werden, die keine entsprechende Akkreditierung vorweisen können, sollte mit Beginn der Arbeiten ein Audit vor Ort (im Gelände) vorgenommen werden. Damit kann sichergestellt werden, dass die Probenahme in Übereinstimmung mit den Vorgaben des TAP erfolgt.

Anhang 1 der BBodSchV nennt unter Punkt 2 auch Anforderung an die Beprobung. Einleitend heißt es:

Das Vorgehen bei der Probennahme richtet sich insbesondere nach den im Einzelfall berührten Wirkungspfaden, der Flächengröße, der auf Grund der Erfassungsergebnisse vermuteten vertikalen und horizontalen Schadstoffverteilung sowie der gegenwärtigen und der planungsrechtlich zulässigen Nutzung. Dabei sind die unter den Nummern 2.1 bis 2.3 genannten Anforderungen zu beachten. Das Vorgehen bei der Probennahme ist zu begründen und zu dokumentieren. Die Anforderungen des Arbeitsschutzes sind zu beachten.

Die in der BBodSchV genannten Vorgaben sind bei der Probenahme zu beachten. Insbesondere die Begründung und Dokumentation des Vorgehens erfolgt ausführlich in

einem TAP. Weiterhin ermöglicht es § 18 BBodSchG² den Bundesländern den Nachweis, die Sachkunde und Zuverlässigkeit von Untersuchungsstellen (auch Probenahme) zu fordern und die Erlangung des Nachweises zu regeln.

2.1.5 Bearbeitung – Bohrunternehmen

Die Durchführung von Bohr- und Sondierarbeiten erfolgt nach den Vorgaben des TAP, der für diese Arbeiten den „Stand der Technik“ zugrunde legt.

Als Dokumente sind durch die Mitarbeiter des Bohrunternehmens Bohrprotokoll, Schichtenverzeichnis und ggf. auch Abweichungsberichte zu erstellen und an die Projektleitung bzw. den Planer zu leiten.

Falls durch das Bohrunternehmen auch eine Probenahme durchgeführt wird, ist analog zu Kapitel 2.1.4 zu verfahren. Hinsichtlich dem Aufschlussverfahren zur Probengewinnung ist die in der ITVA³-Arbeitshilfe „Aufschlussverfahren zur Feststoffprobengewinnung für die Untersuchung von Verdachtsflächen und Altlasten“ beschriebene Vorgehensweise zu berücksichtigen.

2.1.6 Bearbeitung – Labor

Das Labor ist verantwortlich für die Analytik und die Dokumentation der Ergebnisse. Ferner wird häufig auch die Probenahme mit den zugehörigen Arbeitsschritten (siehe Kap. 2.1.4) in den Verantwortungsbereich des Labors fallen. Eine Akkreditierung des Labors für die anzuwendenden Methoden und ggf. die Probenahme ist zu empfehlen, da so die Voraussetzungen gegeben sind, Labordaten bekannter und dokumentierter Qualität zu erheben.

² § 18 Sachverständige und Untersuchungsstellen

Sachverständige und Untersuchungsstellen, die Aufgaben nach diesem Gesetz wahrnehmen, müssen die für diese Aufgaben erforderliche Sachkunde und Zuverlässigkeit besitzen sowie über die erforderliche geräte-technische Ausstattung verfügen. Die Länder können Einzelheiten der an Sachverständige und Untersuchungsstellen nach Satz 1 zu stellenden Anforderungen, Art und Umfang der von ihnen wahrzunehmenden Aufgaben, die Vorlage der Ergebnisse ihrer Tätigkeit und die Bekanntgabe von Sachverständigen, welche die Anforderungen nach Satz 1 erfüllen, regeln.

³ Ingenieurtechnischer Verband Altlasten e.V.

Akkreditierungen können nach den oben vorgestellten Normen/Regelwerken (DIN 45001 bzw. DIN EN ISO 17025) erfolgen. Auch können seitens der Länder Anforderungen an Sachkunde und Zuverlässigkeit einer Untersuchungsstelle formuliert werden (§ 18 BBodSchG²).

Wird ein Labor beauftragt, das keine entsprechende Akkreditierung vorweisen kann, sollte mit Beginn der Laborarbeiten ein Audit vorgenommen werden. Damit kann geprüft werden, ob in Übereinstimmung mit den im TAP vorgegebenen Methoden gearbeitet wird.

2.1.7 Prüfer / Auditor / Reviewer

Die Aufgabe eines Prüfers im Rahmen des Projektes „Überprüfung der Leistungsfähigkeit einer Dekontaminationsanlage“ umfasst die Plausibilitätsprüfung des TAP und des TEB. Zentrale Punkte sind, ob die aufgestellten Ziele mit dem geplanten Vorgehen erreicht werden können bzw. ob die Überprüfung der Zielerfüllung plausible ist und eine ausreichende Datengrundlage hat.

Die Aufgabe eines Auditors in einem solchen Projekt ist die Überprüfung einzelner Arbeitsschritte während des Anlagentests auf Konformität mit den Vorgaben im TAP (Prozessaudit). Darüber hinaus sollte der Auditor aus dem Dialog mit den Bearbeitern Verbesserungsvorschläge für den Leitfaden ermitteln.

Ein Review in diesem Zusammenhang erfolgt auf der Grundlage der gewonnenen Erfahrungen aus der praktischen Anwendung des Leitfadens und den dokumentierten Ergebnissen durchgeführter Audits und Prüfberichte. Ein Reviewer sollte auf Basis vorliegender Audit- und Prüfberichten sowie Diskussionen mit den Bearbeitern Vorschläge für eine Verbesserung bzw. Weiterentwicklung des Leitfadens erarbeiten, die der Steigerung der Effektivität dieses QM-Instrumentes dient.

Die Projektunabhängigkeit insbesondere von Prüfern und Auditoren ist als Mindestforderung sicherzustellen. Projektunabhängigkeit ist mindestens die Nichteinbindung an Projektplanung, Durchführung und Auswertung. Hierdurch kann eine unabhängige Meinung zur Qualitätsverbesserung beitragen.

Grundsätzlich können als Prüfer, Auditor oder Reviewer auch Personen eingesetzt werden, die tatsächlich unabhängig sind, d.h. die nicht zu den beteiligten Unternehmen oder Institutionen gehören und nicht mit ihnen wirtschaftlich oder anderweitig verbunden sind.

Diese Personen müssen fachlich in der Lage sein, den Plan/Bericht und die praktische Arbeit auf Konformität und Plausibilität zu überprüfen. Der Nachweis der Fachkunde kann zum Beispiel durch Referenzprojekte oder durch eine Anerkennung als Sachverständiger nach § 18 BBodSchG² geführt werden.

3 Beschreibung der Arbeitsschritte

Ziel eines Anlagentests ist die Bewertung der Leistungsfähigkeit einer Dekontaminationsanlage. Diese Zielsetzung muss möglichst weitgehend quantifizierbar sein, d.h. es müssen nachprüfbare Ziele formuliert werden. Ein Beispiel wäre die Ermittlung einer Abbaurate für Benzol.

Wenn Daten bekannter und dokumentierter Qualität erhoben werden sollen, dann muss ein durchgängiges Qualitätsmanagement in einem Projekt vorhanden sein, in das alle Beteiligten verbindlich eingebunden sind. Durchgängiges Qualitätsmanagement heißt, dass das anvisierte Ziel bereits in der Planung der erforderlichen Datenerhebung berücksichtigt wird, die Ausführung gemäß der Planung anhand des TAP erfolgt und die Auswertung zielgerichtet vorgenommen wird. Die Zielsetzung, die Datenerhebung und die Auswertung müssen nachvollziehbar dokumentiert sein. Hierdurch ist eine Rückverfolgbarkeit der gewonnenen Datensätze bis zu ihrer Erhebung möglich, so dass mögliche Beeinflussungen der Daten nachvollziehbar sind.. Diese Vorgehensweise gewährleistet die Schaffung einer ununterbrochenen „Beweiskette“, die z.B. für einen denkbaren Rechtsstreit von Bedeutung sein kann. Ein Punkt, der in der heutigen Praxis der Altlastensanierung durch die Einführung des BBodSchG allmählich mehr Beachtung findet.

Der Bedarf an einer „Bewertung der Leistungsfähigkeit einer Dekontaminationsanlage“ muss bei einem potentiellen Auftraggeber vorhanden sein. Daraus ergibt sich eine grob umrissenen Zielsetzung. Grundvoraussetzung für die Anwendung des Leitfadens bzw. des DETAD ist dann die Einsicht dieses potentiellen Auftraggebers, dass nur bekannte Daten, die nachprüfbar dokumentiert sind, eine stichhaltige und vergleichbare Bewertung einer Dekontaminationsanlage ermöglichen. Diese Erkenntnis lässt dann auch eine Bereitschaft entstehen, die notwendigen Mittel für die erforderlichen Arbeitsschritte einschließlich der Mittel für das Qualitätsmanagement bereitzustellen.

Die einzelnen Arbeitsschritte werden im folgenden beschrieben und sind in Form eines beispielhaften Zeitplans in Abbildung 3-1 dargestellt.

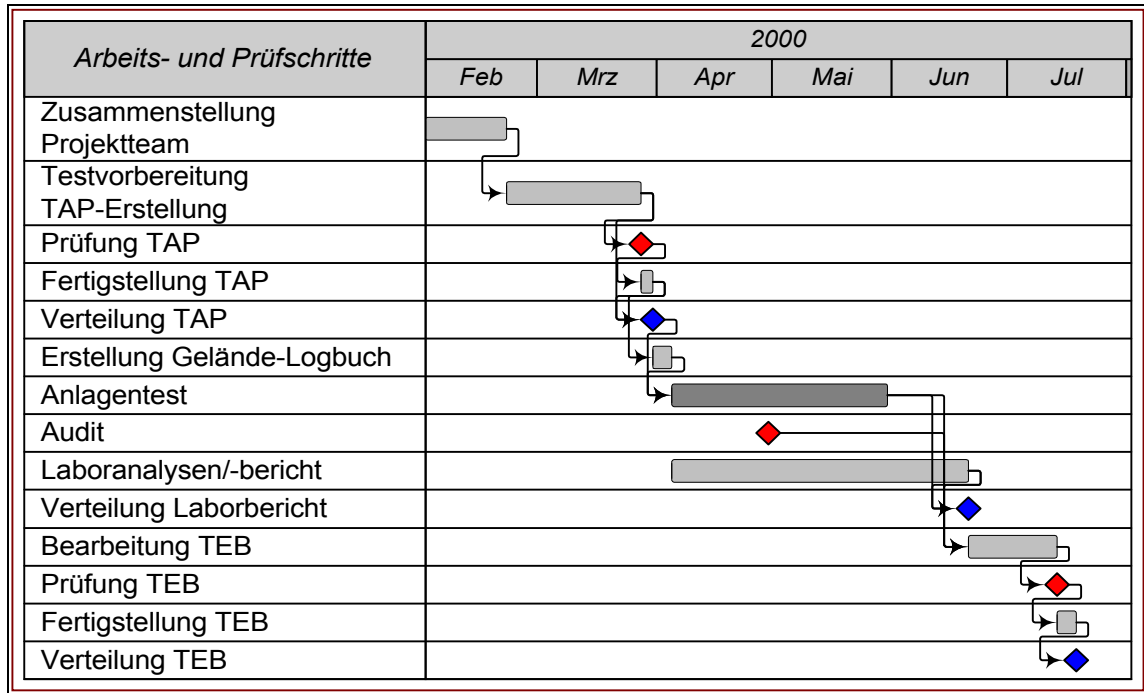


Abbildung 3-1: Zeitplan mit den Arbeits- und Prüfschritten für einen Anlagentest - Beispiel

3.1 Zusammenstellung des Projektteams

Die grob umrissene Zielsetzung des Anlagentests ist die Grundlage für die Auswahl der Projektbeteiligten, üblicherweise beginnend mit der Beauftragung einer Projektleitung. In den meisten Fällen ist die Einbeziehung von Experten aus dem analysierenden Labor schon in der Planungsphase zur Aufstellung des TAP mit dem integrierten Beprobungs- und Monitoringplan (siehe Anhang) sinnvoll. Auf diese Weise kann das für die projektspezifische Aufgabenstellung notwendige chemische und analytische Fachwissen einbezogen werden. Die Bedeutung dieser Einbeziehung wird bei der komplexen Anforderung an Beprobung, Proben transport, Aufbereitung und Analyse von „Umweltproben“ noch verstärkt. So können z.B. Matrixeffekte aufgrund der Eigenschaften des speziellen Bodens (Tonmineralanteil und –art, Pufferkapazität oder mineralogische Zusammensetzung etc.), Mischkontaminationen (z.B. Mineralölkohlenwasserstoffe und Benzol) entscheidenden Einfluss auf die Art der Beprobung, die Probenaufbereitung und die nachfolgende Analyse haben. Diese möglichen Einflüsse auf die Datenerhebung können so bereits im Vorfeld der Probenahme abgeklärt werden, um daraus entsprechende Maßnahmen für den durchzuführenden Anlagentest abzuleiten.

Es liegt im ureigensten Interesse des Auftraggebers für fundierte Entscheidungen möglichst kompetente Team-Mitglieder zu gewinnen, die in der Lage sind, Daten bekannter

und dokumentierter Qualität zu erheben und zu kalkulieren. Auf die Auswahl der Teammitglieder hat der Auftraggeber mit der Vergabe den entscheidenden Einfluss.

Die Anfrage nach Dienstleistungen im Zusammenhang mit der Bewertung eines Dekontaminationsverfahrens durch den Auftraggeber richtet sich nach dessen Regeln. Öffentliche Auftraggeber sind zum Beispiel ab einer bestimmten Honorarsumme zu einer Ausschreibung verpflichtet. Größere Unternehmen haben häufig eine Einkaufsabteilung, die einer definierten Vorgehensweise folgt.

Grundsätzlich muss jedoch schon in dieser Anfrage auf das erforderliche Qualitätsmanagement (gem. Leitfaden) hingewiesen werden, das die potentiellen Bearbeiter umfassend im Projekt umsetzen sollen. Dieser Hinweis ermöglicht es, den Aufwand für das Qualitätsmanagement zu umreißen.

Üblicherweise liegt es beim beauftragten Ingenieurbüro/Planer als Projektleitung die übrigen Beteiligten (Kap. 2.1) zusammenzuführen. Dies kann auch auf dem Weg der Ausschreibung erfolgen. Auch hier ist auf das umfassende Qualitätsmanagement hinzuweisen. Gegebenenfalls kann auch der Leitfaden den Beteiligten als Vorabinformation übergeben werden.

Die Anfrage an ein Labor, den Test analytisch zu begleiten, muss auch den Hinweis auf den Leitfaden enthalten, da, im Gegensatz zu vielen Projekten der Altlastensanierung, das Fachwissen und die Erfahrung des Labors schon in der Planungsphase einfließen sollen.

Es ist empfehlenswert, ein für die zu bestimmenden Parameter akkreditiertes Labor auszuwählen. Durch die Akkreditierung ist das Labor zu einer Vielzahl von Qualitätskontroll- und Qualitätssicherungsmaßnahmen verpflichtet. Eine separates Audit (Kap. 4.3) erübrigt sich dann meist.

In dieser Phase sollten schon Ideen oder Vorgaben formuliert werden, die die Auswahl der Prüfer, Reviewer und Auditoren betrifft. Auf die Unabhängigkeit dieser Personen wird u.a. in Kap. 2.1.7 eingegangen. Diese Personen müssen fachlich in der Lage sein, den Plan/Bericht und die praktische Arbeit auf Konformität und Plausibilität zu überprüfen. Der Nachweis der Fachkunde kann zum Beispiel durch Referenzprojekte oder durch eine Anerkennung als Sachverständiger nach § 18 BBodSchG geführt werden.

3.2 Erstellung eines Testablaufplans

Der Testablaufplan (TAP) fasst alle für die Planung, Durchführung und Auswertung eines Anlagentests erforderlichen Informationen zusammen bzw. verweist ggf. auf andere geltende Unterlagen und Dokumente (z.B. Analysemethoden, Akkreditierung). Er ist der Plan, der für alle Beteiligten verbindlich deren testspezifische Aufgaben und Verantwortlichkeiten regelt.

Die Erstellung des TAP beginnt einem „Kick-off-meeting“, d.h. einem Projektaufnahmegespräch mit der ersten Diskussion der an der Erstellung des TAP Beteiligten, und endet mit der Verteilung des TAP an den Auftraggeber und die übrigen im Verteiler des TAP genannten Personen.

In Tabelle 3-1 sind die Arbeitsschritte und Verantwortlichkeiten bei der Erstellung eines TAP beispielhaft aufgelistet.

Tabelle 3-1: Aufgabenzuordnung bei der Erstellung eines Testablaufplans (TAP) – Beispiel

Aufgaben	Entscheidung	Durchführung	Mitwirkung	Information
Projektbeschreibung	-	PL	B.	alle
Aufstellung Primär-/Sekundärziele	-	PL	Lab, B	alle
Aufstellung Beprobungs-/Monitoringplan	-	PL	Lab	alle
Methodenauswahl	-	PL, Lab	-	alle
Aufstellung Qualitätsziele	-	PL, Lab	-	alle
Prüfung	-	A	-	PL
Freigabe TAP	AG	PL	A	B

A = Auditor/Prüfer, PL = Projektleitung (Ingenieurbüro/Planer), AG = Auftraggeber, Lab = Labor, B = Betreiber

Der Auftraggeber legt in Abstimmung mit den Bearbeitern (Projektleitung, ggf. Labor etc.) die Ziele für den Anlagentest fest. Dabei handelt es sich um eine Konkretisierung der im groben umrissenen Zielstellungen für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit der Anlage. Zentraler Punkt ist eine möglichst weitgehende Quantifizierbarkeit bzw. eindeutige Nachprüfbarkeit der Ziele.

Eine Unterteilung in Primärziele und Sekundärziele hat sich in der Praxis als sinnvoll erwiesen. Primärziele beziehen sich auf die Leistungsfähigkeit der Anlage bzw. des Verfahrens im Hinblick auf die zu behandelnden Kontaminationen. Hier können z. B. pro-

zentuale Abbauleistungen für bestimmte Verbindungen oder auch zu erreichende Zielwerte genannt werden. Die flankierenden Maßnahmen zur Qualitätssicherung und -kontrolle sind schwerpunktmäßig auf die Beprobung zur Überprüfung der Primärziele zu konzentrieren (Kap. 3.3), da diese direkt die Beurteilung der Leistungsfähigkeit ermöglichen.

Sekundärziele dienen der Ermittlung zusätzlicher Informationen zur Anlage bzw. zum Verfahren, wie zum Beispiel Stromverbrauch, Screening des gesamten Kontaminationsspektrums, Charakterisierung eines sekundären Output-Stroms (z.B. Filterstäube). Sie besitzen jedoch keine entscheidende Bedeutung im Hinblick auf die Beurteilung der Leistungsfähigkeit; liefern aber zusätzliche Informationen zur Einsetzbarkeit der Anlage (weitere Kontaminationen, Zusammensetzung des Mediums, Energieverbrauch, Betriebskosten).

Auf der Grundlage dieser Ziele erarbeiten die Beteiligten/Bearbeiter einen Testablaufplan (TAP). Die Abstimmung bezieht alle relevanten Beteiligten ein, die Erstellung erfolgt durch den Planer. Entscheidende Beiträge kommen häufig vom eingebundenen Labor zum Thema Beprobung und Analytik oder vom Anlagenbetreiber zu Art und Lage von Probenahmepunkten.

Der TAP muss durch Beschreibungen des Behandlungsverfahrens und der Anlagentechnik und des Standortes sowie der vorhandenen Kontamination auch für nicht-beteiligte Fachleute nachvollziehbar aufzeigen, wie die gesteckten projektspezifischen Ziele (Primär- und Sekundärziele) mit dem geplanten Test erreicht werden sollen. Das Qualitätskontroll- und Qualitätssicherungsprogramm und die gesetzten Datenqualitätsziele müssen eine Überprüfung der projektspezifischen Ziele ermöglichen, d.h. dass die zu erzielende Datenqualität ausreichend sein muss, um eine Überprüfung der Ziele zu gewährleisten.

Im TAP wird auch erläutert, wie die vorgesehene Datenauswertung und Dokumentation, geplante Audits sowie die Maßnahmen bei Abweichungen vom geplanten Vorgehen bzw. bei Störungen (Abbildung 3-2) erfolgen sollen.

Die in Tabelle 3-2 dargestellte Gliederung eines TAP hat sich in der Praxis bewährt und ist ausführlich in Form einer Mustergliederung mit einer Anleitung zur Erstellung eines TAP im Anhang erläutert.

Tabelle 3-2: Gliederung eines Testablaufplans (TAP)

Hauptkapitel	Untergliederung
Verteilerliste	
Projektbeschreibung	Projekthintergrund Standortbeschreibung Beschreibung der Anlagentechnik
Ziele des Anlagentests	Primärziele Sekundärziele Testaufbau Zeitplan
Projektorganisation und Verantwortlichkeiten	Organigramm Projektpersonal Prüfer und Auditoren Adressen der Projektbeteiligten
Beprobung und Überwachung	Beprobung Probenhandhabung Monitoring und Messungen zur Probenahme Gelände-Logbuch
Analysemethoden	
Qualitätskenngrößen und Qualitätsziele	Qualitätskenngrößen Qualitätsziele für den Anlagentest
Ergebnisberichte und Dokumentation	Ergebnisberichte Dokumentation Verteiler
Qualitätslenkung (Überwachung und Korrekturmaßnahmen)	Qualitätslenkung bei der Probennahme Qualitätslenkung bei der Analytik
Durchführungsaudit und Korrekturmaßnahmen	Durchführungsaudit Korrekturmaßnahmen
Qualitätssicherungsberichte an die Projektleitung	
Literatur- und Unterlagenliste	
Appendix	

Ein weiterer Kernpunkt des TAP ist die Festlegung von Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten aller Beteiligten. Dieser Aspekt ist insbesondere wegen der Verbindlichkeit des TAP für alle Projektbeteiligten von besonderer Bedeutung.

Nach der Erstellung eines TAP als Entwurf wird er allen Beteiligten zur Prüfung übergeben. Die Entwurfsfassung des TAP ist, wie auch das Endexemplar, entsprechend zu

kennzeichnen (Bearbeitungsstand/Versionsnummer, Verteilerliste). Nach erfolgter Einarbeitung bzw. Berücksichtigung der Anmerkungen erhält der im Projekt eingebundene Prüfer (Kap. 2.1.7) eine entsprechende Version. Dieser führt dann eine fachliche Prüfung auf Nachvollziehbarkeit und Plausibilität hinsichtlich der Zielstellung des Tests durch. Er prüft, ob die gesteckten Ziele mit den beschriebenen Maßnahmen erreichbar sind und ob auf diesem Wege gesichert ist, dass Daten bekannter und dokumentierter Qualität erhoben werden können, die für die Überprüfung der Ziele ausreichen.

Falls es zu wesentlichen Änderungen z.B. durch die Anmerkungen der im Verteiler genannten Personen oder des Prüfers kommt, ist auf diese bei Verteilung des Endexemplars des TAP hinzuweisen. Gegebenenfalls muss nochmals eine Abstimmung der Beteiligten herbeigeführt werden.

Je nach Notwendigkeit kann auch die (schriftliche) Zustimmung zum erarbeiteten TAP von den Beteiligten erforderlich sein. Ein entsprechender Hinweis über die Zustimmung ist dann in der Verteilerliste (siehe Anhang) zu Beginn des TAP aufzunehmen. Häufig ist eine Freigabe des TAP und damit auch die Zustimmung zum Beginn des Anlagentests durch den Auftraggeber erforderlich.

3.3 Durchführung des Anlagentests

Ausgangspunkt zur Bewertung der Leistungsfähigkeit von Dekontaminationstechniken ist die Erhebung von Daten bezüglich der festgelegten projektspezifischen Ziele. Im Altlastenbereich ist hiermit im wesentlichen die Entnahme von Proben aus unterschiedlichen Medien (Boden, Reststoffe, Bodenluft, Wasser etc.) und deren Analyse verbunden.

Hier begangene Fehler lassen sich nicht mehr korrigieren und können in der Folge zu falschen Beurteilungen, mit unterschiedlichen Auswirkungen, führen wie zum Beispiel:

- Durchführung kostenintensive Massnahmen nach dem fehlgeschlagenen Einsatz einer Technik, z.B. Aufbau und Betrieb einer anderen Anlage
- Misserfolg bei Gerichtsstreitigkeiten aufgrund nicht belastbarer Datensätze durch mangelhafte Datenqualität
- Verringerung der Marktchancen eines Anlagenbetreibers/-entwicklers

- Fehlentscheidungen auf Basis unzureichender Daten
- Schlechte Reputation der Beteiligten (Betreiber, Labor, Projektleitung, Auftraggeber etc.)

Zur Vermeidung der im vorangegangenen beispielhaft aufgeführten Fehler ist eine systematische Vorbereitung eines Anlagentests erforderlich. Dies umfasst eine eindeutige Festlegung der einzelnen Arbeitsschritte sowie der Verantwortlichkeiten bei der Testdurchführung. Hierzu bietet der Einsatz des Leitfadens verbunden mit der Erarbeitung eines Testablaufplans beste Voraussetzungen. In Tabelle 3-3 sind die Arbeitsschritte und Verantwortlichkeiten bei der Testdurchführung beispielhaft aufgelistet.

Tabelle 3-3: *Aufgabenzuordnung bei der Durchführung eines Anlagentest – Beispiel*

Aufgaben	Entscheidung	Durchführung	Mitwirkung	Information
Freigabe des TAP	AG	-	-	alle
Erstellung Gelände-Logbuch		PL	Prob	Prob
Zugang zur Anlage	-	AG, B	-	Alle
Beprobung und Monitoring	-	Prob	PL, Lab, Bor	-
Proben transport/-handhabung	-	PL, Lab	-	alle
Entsorgung Reststoffe	-	PL, Lab	-	alle
Audit	-	A	PL, Lab	PL

A = Auditor/Prüfer, PL = Projektleitung (Ingenieurbüro/Planer), AG = Auftraggeber, Lab = Labor, B = Betreiber, Bor = Bohrunternehmer, Prob = Probenehmer

Nach der abschließenden Abstimmung des TAP und der Freigabe durch den Auftraggeber (Option) erfolgt unmittelbar vor Testbeginn die Erstellung des Gelände-Logbuchs durch die Projektleitung (Planer/Ingenieurbüro). Auf den Inhalt des Gelände-Logbuchs wird in Kapitel 5.3 näher eingegangen.

Das Gelände-Logbuch ist während des Tests das Dokument, aus dem die Art und Anzahl der Beprobungen bzw. des Monitoring für jedes Probenahmeereignis (z.B. Beprobungstag, Probenahmedurchgang) hervorgeht. Zusätzlich werden hierin ermittelte Daten (z.B. Monitoringdaten), die Testbedingungen (z.B. Wetterverhältnisse, Luftdruck) sowie besondere Vorkommnisse und geringfügige Abweichungen von den im TAP formulierten Gegebenheiten dokumentiert. Ebenfalls zum Inhalt gehört die Geländeprobenliste (Kap. 5.4), in der u.a. Art, Anzahl und Herkunft der Proben inkl. QC-Proben mit Probennummer (ggf. Labornummer), Probennehmer etc. verzeichnet werden.

Die Vorgaben zur Probenbehandlung (z.B. Ansäuern von Wasserproben, Kühlung bei 4 °C) und zum Probentransport sind ebenso zu beachten, wie die Vorgaben zur Qualitätskontrolle. Die maximale Haltezeit der Proben, d.h. die Zeit von der Probenahme bis zur Extraktion/Analyse ist unbedingt zu beachten, da ansonsten die Gefahr einer Verfälschung der Messergebnisse wächst.

Während der Beprobung müssen, bei Abweichungen bzw. Störungen, die für die Beprobung Verantwortlichen (z.B. Labor, Probenehmer) folgende Schritte einleiten:

1. Vollständig Erfassung der Störung bzw. der Abweichung
2. Bewertung der Auswirkungen auf die Datenqualität
3. Ggf. Abstimmung mit der Projektleitung bei relevanten Auswirkungen auf die Datenqualität
4. Ggf. Einleiten von Korrekturmaßnahmen
5. Ggf. Abweichungsbericht (Kap. 5.7) an die Projektleitung

Das zugehörige Ablaufschema ist in Abbildung 3-2 dargestellt.

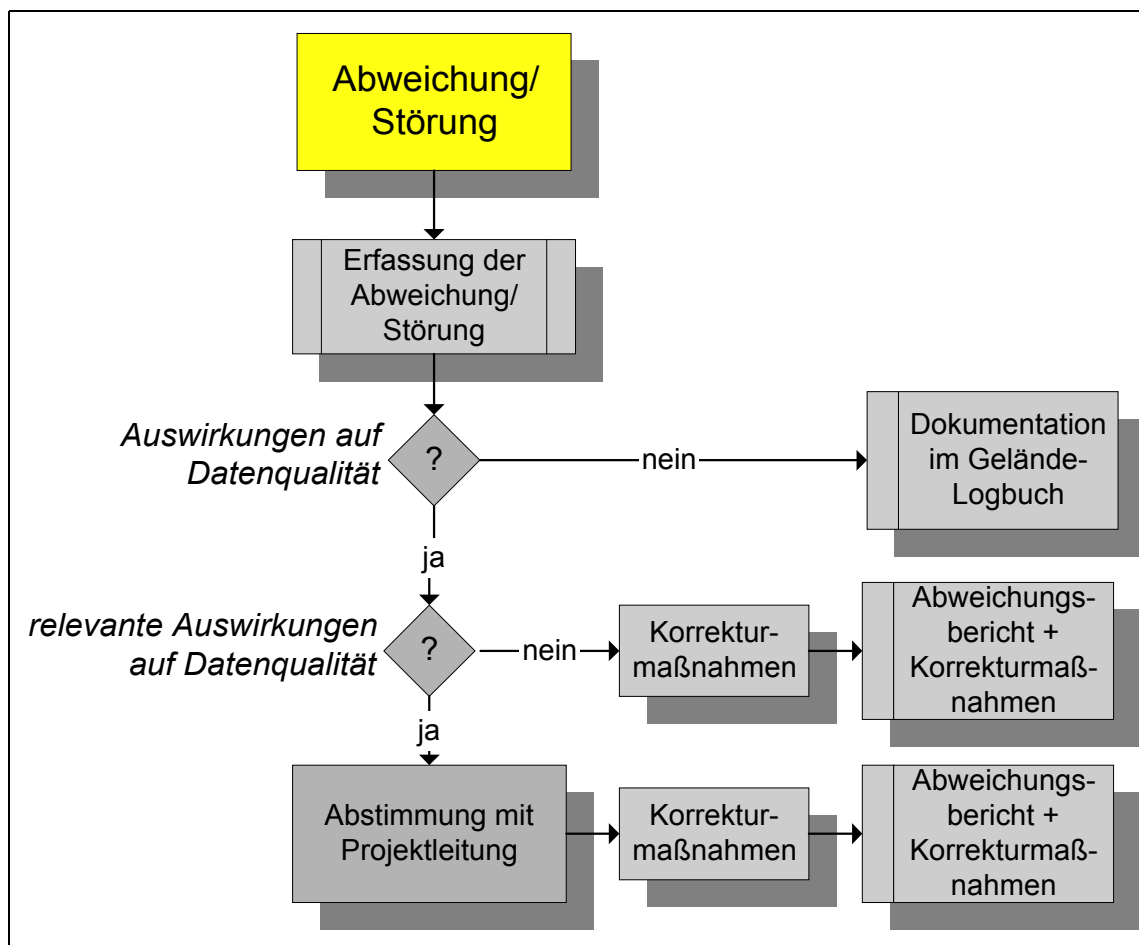


Abbildung 3-2: Ablaufschema bei einer Abweichung bzw. Störung während der Testdurchführung

3.4 Analyse der Proben

Die im Gelände gewonnenen Proben müssen nach den Vorgaben des TAP und der darin vorgegebenen Methoden im Labor gelagert, aufbereitet und analysiert werden. In Anlehnung an den Anhang 1 Nr. 3.1.1 der BBodSchV sollten repräsentative Teile der Proben als Rückstellproben aufbewahrt werden. Art und Umfang der Rückstellung sind nach den Erfordernissen des Einzelfalls zu vereinbaren.

Standardisierte Arbeitsweisen und Maßnahmen zur Sicherstellung und Kontrolle der Qualität sollten für ein Labor selbstverständlich sein. Es liegen umfangreiche Instrumente des Qualitätsmanagements im Labor vor. Von besonderer Bedeutung für die Analyse konkreter Proben ist die Akkreditierung eines Labors (Kap. 2.1.6, Kap. 5.6).

Generell sollten Auftraggeber bzw. Projektleitung sich vorbehalten, ein projektspezifisches Audit im Labor durchzuführen. Dies ist zwar bei der Altlastenbearbeitung unüblich, kann jedoch bei sehr umfangreichen Beprobungsprogrammen oder der Anwendung

nicht standardisierter bzw. akkreditierter Methoden zur Beurteilung der Datenqualität sinnvoll sein. Ein Audit hat auch kommunikativen Charakter, d.h. dass auch Anmerkungen, Verbesserungsvorschläge etc. seitens des Labors aufgenommen werden können.

Die im Rahmen der Analytik gewonnenen Datensätze sind in einem Laborbericht darzustellen. Hierbei sollte das Labor die Ergebnisse, die für die Überprüfung der projektspezifischen Primär- und Sekundärziele erforderlich sind, in einer übersichtlichen, tabellarischen Darstellung zusammenzufassen. Darüber hinaus sollte der Laborbericht den inhaltlichen Anforderungen genügen, die die entsprechenden Normen zur Akkreditierung des Labors verlangen.

3.5 Testbericht

Die Beurteilung der Leistungsfähigkeit einer Dekontaminationsanlage erfolgt im Testbericht (TEB). Grundlage sind die erhobenen Daten bekannter und dokumentierter Qualität.

Der TEB greift die Primär- und Sekundärziele nochmals auf. Vor einer konkreten Auswertung der Daten mit Bezug auf diese Ziele wird die Datenqualität anhand der gesetzten Datenqualitätsziele (Richtigkeit, Genauigkeit, Vollständigkeit etc.) geprüft. Da die Datenqualitätsziele im TAP so zu wählen sind, dass eine Zielüberprüfung nachvollziehbar und plausibel möglich ist, kann bei Einhaltung dieser Ziele mit der Überprüfung der Erreichung der Primärziele begonnen werden. Beim Abweichen von den Datenqualitätszielen ist analog zur Vorgehensweise bei Abweichungen oder Störungen während des Anlagentests (Kap. 3.3) zu verfahren. Die konkrete Vorgehensweise ist in Abbildung 3-3 dargestellt.

Grundsätzlich ist bei Abweichungen der gewonnenen Datensätze von den gesetzten Datenqualitätszielen eine Bewertung der Auswirkungen auf die Überprüfung der projektspezifischen Ziele (Primärziele, ggf. Sekundärziele) durchzuführen. Fällt diese Bewertung negativ aus, d.h. eine Überprüfung der Ziele kann nicht nachvollziehbar und plausibel durchgeführt werden, so ist in Abstimmung mit dem Auftraggeber zu entscheiden, ob die Datenerhebung für die betroffenen Daten/Parameter erneut durchgeführt werden soll oder ob die Testauswertung abgebrochen wird.

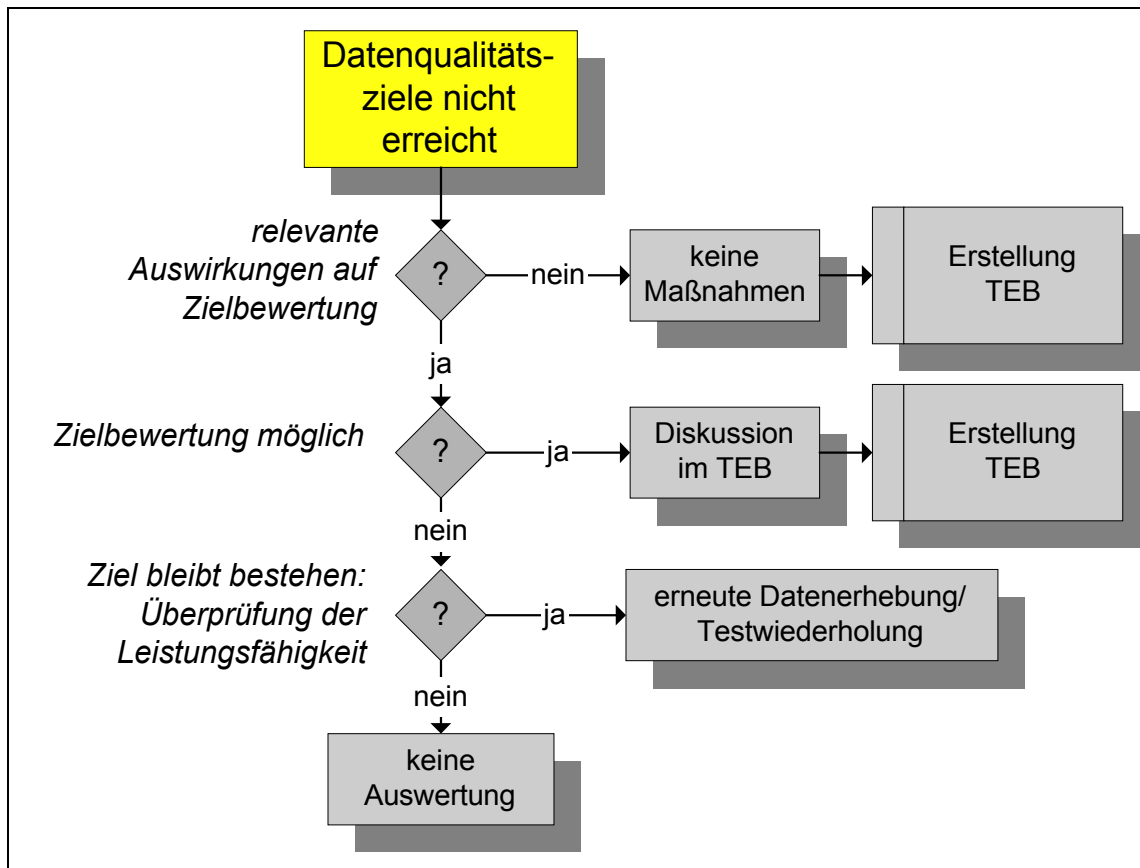


Abbildung 3-3: Ablaufschema beim Nichterreichen der Datenqualitätsziele

Zum leichteren Verständnis des TEB hat sich in der Praxis eine Trennung von Text und umfassender (tabellarischer) Darstellung der erhobenen Daten erwiesen. Diese Darstellung kann im Anhang des TEB erfolgen.

Der im Entwurf fertiggestellte TEB kann einer Prüfung durch eine unabhängige Person analog der Prüfung eines TAP unterzogen werden. Zentrale Punkte sind hier auch die Nachvollziehbarkeit und Plausibilität der Bewertung. Kritisch geprüft werden sollte auch hier die Datenqualität mit Blick auf die Bewertung der Zielerfüllung (Primärziele, ggf. Sekundärziele).

Im Anhang eines TEB kann sich der Anlagenbetreiber bzw. –entwickler zu den Testergebnissen äußern oder Ergebnisse aus anderen Einsätzen seines Verfahrens darstellen. Durch die TEB-Ersteller (Planer/Ingenieurbüro) ist jedoch darauf zu verweisen, dass es sich hierbei um eine „subjektive“ Äußerung handelt und die ggf. dargestellten Ergebnisse und Daten nicht auf Basis des projektbezogenen Qualitätsmanagement erhoben wurden.

Nach Berücksichtigung möglicher Ergänzungen oder Korrekturvorschlägen des Prüfers und ggf. anderer Beteiligter wird der TEB fertiggestellt und dem Auftraggeber übergeben.

4 Prüfungen, Audits und Reviews

4.1 Einführung

Abgeleitet aus Ansätzen und Vorgaben des Qualitätsmanagements sind auch bei der Vorbereitung, Durchführung und Auswertung eines Anlagentests Prüfungen, Audits und Reviews sinnvoll. Hierdurch kann die Qualität der Planungs-, Durchführungs- und Auswertungsleitung sowie die Datenqualität sichergestellt und nachhaltig verbessert werden.

Prüfungen im hier genannten Zusammenhang sollen sich schwerpunktmäßig auf einen Vorgang im Einzelprojekt, z.B. die TAP- oder TEB-Erstellung, beziehen. Insbesondere Audits und Reviews ermöglichen eine kontinuierliche Verbesserung des Leitfadens bzw. des DETAD.

Für einen Anlagentest sind nicht grundsätzlich alle o.g. Schritte erforderlich. Als Minimalprogramm ist die Prüfung des TAP und des TEB durch projektunabhängige Personen (Kap. 2.1.7) zu fordern.

4.2 Prüfungen

4.2.1 Definitionen

Prüfungen sollen an geeigneten Punkten des Prozessablaufs durchgeführt werden, um die festgelegte Qualitätsforderung an das Produkt zu überprüfen. Die geforderten Prüfungen und die zu erstellenden Aufzeichnungen sind z.B. in einer Verfahrensanweisung festzulegen.

4.2.2 Prüfungen im Rahmen des Leitfadens

Im Rahmen des Prozesses „Überprüfung der Leistungsfähigkeit von Dekontaminationsanlagen anhand von Daten bekannter und dokumentierter Qualität“ sind Prüfungen nach zwei Prozessschritten sinnvoll. Zum einen ist eine Prüfung (als Zwischenprüfung des Gesamtprozesses) der Entwurfsfassung des Testablaufplanes durchzuführen, um sicherzustellen, dass mit der hierin dokumentierten Vorgehensweise der Testdurchführung die gesetzten Ziele auch erreicht werden können. Mit diesem Prüfschritt ist gewährleistet,

dass noch rechtzeitig vor der Testdurchführung ggf. entsprechende Korrekturmaßnahmen für eine zielgerichtete Vorgehensweise ergriffen werden können.

Ein zweite Prüfung (als Endprüfung des Gesamtprozesses) ist die Prüfung des Testberichtes (TEB). Dieser Prüfschritt dient der Verifizierung, ob die im o.g. Prozess gesetzten projektspezifischen Ziele plausibel anhand der erhobenen Daten überprüft wurden.

Wie bereits mehrfach erläutert, sollen diese Prüfungen von projektunabhängigen Personen durchgeführt werden. Es sollte ferner eine Person sein, die über Sachkunde sowohl in technischer Hinsicht bzgl. der Anlagentechnik als auch hinsichtlich dem Behandlungsverfahren verfügt.

4.2.3 Anforderungen an eine Prüfung

Die wesentlichen Anforderungen an eine Prüfung des TAP (Zwischenprüfung) sind in Abbildung 4-1 aufgeführt. Diese Auflistung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit; sie ist ggf. projektspezifisch zu ergänzen.

Neben dieser Zwischenprüfung sollte, wie oben beschrieben eine Endprüfung – die Prüfung des Testberichtes (TEB) - erfolgen. Die hierfür wesentlichen Anforderungen sind in der Abbildung 4-2 aufgelistet. Auch diese Auflistung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und ist ggf. projektspezifisch zu ergänzen.

Prüfung TAP	Ja	Nein #
Sind alle Beteiligten und ihre Verantwortlichkeiten sowie die Kommunikationswege eindeutig beschrieben?		
Sind die Primär- und Sekundärziele plausibel, eindeutig und ggf. möglichst weitgehend quantifizierbar?		
Ist die Beschreibung des Probenahme- und Monitoringplans eindeutig?		
Sind die Zusammenhänge von Zielen und geplantem Beprobungs- und Monitoringprogramm plausibel und nachvollziehbar?		
Ist die angestrebte Datenqualität ausreichend für die Überprüfung der Ziele?		
Sind standardisierte Methoden richtig zitiert?		
Sind ggf. Beschreibungen von nicht standardisierten Methoden beigelegt?		
Sind ggf. erforderliche Schritte zur Datenauswertung eindeutig beschrieben (z.B. Dateninput für Massenstromermittlung)?		
Stimmen Querverweise und Beschreibungen in Tabellen und Abbildungen mit dem Text überein		
Ist die Vorgehensweise bei Abweichungen vom TAP und bei Störungen eindeutig beschrieben?		

Empfohlene Korrekturen/Ergänzungen:

Datum:

Prüfer:

Abbildung 4-1: Checkliste für die Prüfung eines Testablaufplans (TAP)

Prüfung TEB	Ja	Nein [#]
Enthält der TEB eine kurze und verständliche Anlagen- und Verfahrensbeschreibung		
Ist der Testablauf nachvollziehbar und plausibel beschrieben?		
Sind die gemäß TAP zu erhebenden Datensätze vollständig im Bericht enthalten?		
Sind die Zusammenhänge von Primär- und Sekundärzielen und den Ergebnissen plausibel und nachvollziehbar?		
Sind die ggf. im TAP vorgegebenen Schritte zur Datenauswertung korrekt umgesetzt?		
Wurde die gemäß TAP geforderte Datenqualität überprüft und bei der Auswertung der projektspezifischen Zielüberprüfung berücksichtigt?		
Sind ggf. erfolgte Abweichungen während der Testdurchführung, die Auswirkungen auf die Datenqualität haben, bei der Ergebnisbewertung berücksichtigt?		
Stimmen Querverweise und Beschreibungen in Tabellen und Abbildungen mit dem Text überein?		

[#] Empfohlene Korrekturen/Ergänzungen:

Datum:

Prüfer:

Abbildung 4-2: Checkliste für die Prüfung eines Testberichtes (TEB)

4.2.4 Prüfbericht

Im allgemeinen sollte ein Prüfbericht das Ergebnis der Prüfung und zusätzliche prüfungsspezifische Informationen enthalten. Dies sind u.a. Korrekturvorschläge und Ergänzungen, die in der Endfassung zu berücksichtigen sind. Im wesentlichen kann als Prüfbericht die für das konkrete Projekt ausgefüllte Checkliste herangezogen werden.

4.3 Audits

4.3.1 Definitionen

Im Audit wird festgestellt, ob nach den Vorgaben des Leitfadens/DETAD bzw. des TAP gearbeitet wird.

Ziel eines Audits ist es, Fehler aufzudecken und Verbesserungsmaßnahmen zu initiieren. Die Durchführung eines Audit wird von einer Person durchgeführt, die nicht in direkter Verantwortung für die zu auditierende Tätigkeit steht.

Es kann zwischen internen und externen Audits⁴ unterschieden werden.

4.3.2 Audits im Rahmen des Leitfadens

Im Rahmen des Leitfadens können grundsätzlich alle Arbeitsschritte auditiert werden. Sinnvoll ist es, dies auf die Tätigkeiten zu beschränken, die wesentlichen Einfluss auf die Datenqualität haben. Schwerpunkte innerhalb des gesamten Prozesses liegen hierzu bei den Tätigkeiten im Gelände, d.h. bei der Probenahme und dem Monitoring sowie der Analytik im Labor.

4.3.3 Anforderungen an ein Audit

Liegen bei den am Anlagentest beteiligten Organisationen eigenständig zertifizierte Qualitätsmanagementsysteme oder Akkreditierungen vor, die auch die im TAP beschriebenen Prozesse beinhalten (z.B. Analyseverfahren), wird auf ein gesondertes Au-

⁴ Das interne Audit wird beim Leitfaden üblicherweise von Mitarbeitern des Planers/Ingenieurbüros durchgeführt und dient der internen Beurteilung des Qualitätsmanagement. Das externe Audit wird durch einen externen Auditor durchgeführt.

dit dieser Organisation im Rahmen des Anlagentests verzichtet. Dies betrifft in den meisten Fällen Analytiklaboratorien, die über eine Akkreditierung für Analysemethoden oder auch für die Probenahme verfügen.

Zur Durchführung von Audits für bestimmte Tätigkeiten überprüft der Auditor die konforme Vorgehensweise mit den Vorgaben des TAP. Hierzu wird der entsprechende Mitarbeiter zur Vorgehensweise bei seiner Tätigkeit befragt. Verbesserungsvorschläge, die sich aus der praktischen Bearbeitung ergeben und die Wirksamkeit des Leitfadens/TAP erhöhen, werden ebenfalls abgefragt. Ergeben sich im Rahmen des Audits Abweichungen von der im TAP vorgegebenen Vorgehensweise oder kann die vorgegebene Vorgehensweise aufgrund projektspezifischer Umstände nicht eingehalten werden, ist dies im Auditbericht zu vermerken und dem Projektleiter/Planer zur Kenntnis zu bringen

4.3.4 Auditbericht

Die Ergebnisse des Audits müssen in einem Auditbericht festgehalten werden und neben dem Projektleiter den Personen, die mit der auditierten Tätigkeit betraut sind, zur Kenntnis gebracht werden. Im Falle der mehrfachen Anwendung des Leitfadens bzw. des DETAD für den gleichen Auftraggeber, sind Korrektur- bzw. Verbesserungsmaßnahmen hinsichtlich der beim Audit festgestellten Leitfaden-spezifischen Unzulänglichkeiten zu treffen. Sind darüber hinaus während des Audits Abweichungen von der im TAP vorgegebenen Vorgehensweise oder sonstige Ereignisse, die Auswirkungen auf die Datenqualität haben können, festgestellt worden, ist dies ebenfalls im Auditbericht zu vermerken und dem Projektleiter zur Kenntnis zu bringen. Ein nicht unwesentlicher Teil des Audits sollte Korrekturvorschläge oder sonstige Anmerkungen bzgl. der Verbesserung der Wirksamkeit des Leitfadens bzw. des DETAD umfassen. Diesbezüglich sind die mit der auditierten Tätigkeit betrauten Personen zu befragen. Das Ergebnis ist ebenfalls im Auditbericht zu vermerken.

4.4 Review des Leitfadens („Systemreview“)

Der Leitfaden als Qualitätsmanagement-Instrument kann durch eine Organisation (z.B. Anlagenhersteller, Behörde) häufiger zum Einsatz kommen. Der Leitfaden soll kein starres Instrumentarium sein, sondern auf Basis wachsender Erfahrung im Umgang mit diesem, einer ständigen Verbesserung bzw. Steigerung der Effektivität des Leitfadens

im Hinblick auf den Prozess „Überprüfung der Leistungsfähigkeit von Dekontaminationsanlagen anhand Daten bekannter und dokumentierter Qualität“ unterliegen. Es ist daher zweckmäßig für den o.g. Fall den Leitfaden bzw. auch den DETAD nach bestimmten Zeitabschnitten einem Review zu unterziehen, das der Überprüfung seiner Wirksamkeit dient. Grundlage für dieses Review sollten die im vorangegangenen zitierten Audit- und Prüfberichte sein, aus denen sich entsprechende Korrekturvorschläge oder auch Ergänzungen für die Weiterentwicklung ableiten lassen. Die Häufigkeit in der diese Reviews durchzuführen sind, hängt von den gewonnenen Erfahrungen und den daraus abgeleiteten Verbesserungs- und Korrekturvorschlägen, dokumentiert in den genannten Prüf- und Auditberichten, ab.

5 Berichte und Dokumente

5.1 Einleitung

Im Rahmen der Planung, Durchführung und Auswertung von Anlagentests zur Überprüfung deren Leistungsfähigkeit sind von den Projektbeteiligten unterschiedliche Berichte und Dokumente zu erstellen (Abbildung 5-1). Zentrale Bedeutung für die Vorbereitung und praktische Durchführung des Anlagentests hat der Testablaufplan TAP. Hierzu enthält der Anhang eine Mustergliederung als Arbeitshilfe.

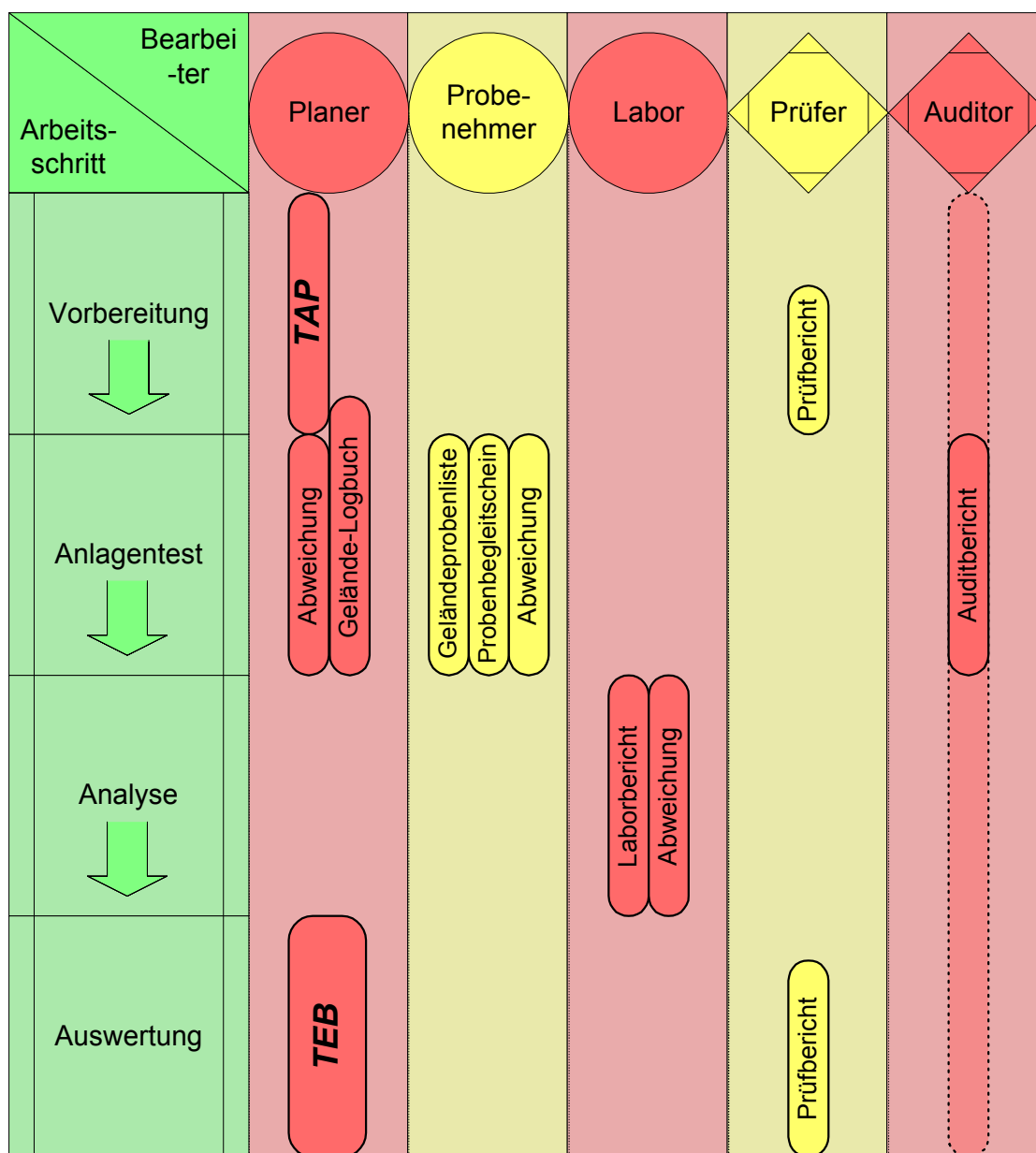


Abbildung 5-1: Berichte und Dokumente für einen Anlagentest

Der Auftraggeber eines Anlagentests erhält als Abschlussdokument des Tests einen Testbericht TEB, in dem die Leistungsfähigkeit der getesteten Dekontaminationsanlage anhand der Ziele des Anlagentests überprüft wurde. Gleichzeitig wird im TEB die geforderte Datenqualität ermittelt und entsprechend bewertet.

Das Gelände-Logbuch ist eine praktische Arbeitshilfe bzw. „Gedächtnisstütze“ während der Beprobung im Gelände (Kap. 5.3). In ihm sind für die Beprobung bzw. das Monitoring wesentliche Teile des TAP übertragen. Zusätzlich erfolgen im Gelände-Logbuch Eintragungen zu ermittelten Monitoringdaten und zu Beobachtungen und Besonderheiten während der Durchführung des Tests.

Der Laborbericht dokumentiert die Ergebnisse des Tests, die im Labor ermittelt wurden. Anforderungen an den Laborbericht sind in entsprechenden Normen zur Akkreditierung formuliert (Kap. 2.1.1, Kap. 2.1.6) und können bei Beauftragung des Labor durch den Auftraggeber bzw. dessen Beauftragten (Projektleitung) ergänzt werden.

Die projektunabhängigen Prüfer und Auditoren erstellen entsprechende Prüf- und Auditberichte (Kap. 5.9 und Kap. 5.10).

Die Verantwortlichkeiten mit Bezug auf die Berichte und Dokumente im Rahmen eines Anlagentests (Abbildung 5-1) sowie die zugehörige Kenntnisnahme und Archivierung ist in Tabelle 5-1 in Übersichtsform dargestellt.

Tabelle 5-1: Erstellung, Kenntnisnahme und Archivierung von Berichten und Dokumenten

Berichte/Dokumente	Ersteller	Kenntnisnahme	Archivierung
Prüfbericht	Pr	PL	PL
Auditbericht	Auditor	PL, ggf. PN, Lab	PL
Geländeprobe-liste	PN	Lab, PL	Laborbericht
Probenbegleitschein	PN	Lab	Lab
Laborbericht	Lab	PL	PL, Lab
<u>Abweichungsberichte:</u>			
• Gelände	PN	PL, ggf. Lab	Gelände-Logbuch
• Labor	Lab	PL	Laborbericht

PL = Projektleitung (Ingenieurbüro/Planer) PN = Probenehmer Lab = Labor Pr = Prüfer

Neben der eindeutigen Regelung der Verantwortlichkeiten ist die Archivierung der erstellten Berichte und der anderen Dokumente eine wichtige Forderung des Leitfadens. Ohne diese Archivierung sind Entscheidungen und letztlich die Bewertung der Leistungsfähigkeit einer Dekontaminationsanlage nicht nachvollziehbar.

5.2 Testablaufplan (TAP)

Ein Anlagentest dient der Überprüfung und Bewertung der Leistungsfähigkeit von Dekontaminationsanlagen (Kap. 1.1). Im Testablaufplan (TAP) werden hierzu die projektspezifischen Ziele eines zu entwickelnden Beprobungs- und Monitoringprogramms verknüpft. Der TAP stellt damit das planerische Instrument dar, das mit allen Beteiligten abgestimmt ist und das die Aufgaben und Verantwortlichkeiten der Beteiligten (Kap. 2.1) verbindlich festlegt.

Im TAP müssen alle projektspezifischen Informationen enthalten sein, die den Beteiligten die Bearbeitung ihrer Aufgaben ermöglichen. Werden im TAP nicht standardisierte Methoden (Analytik, Monitoring) oder Arbeitsabläufe (Beprobung) vorgegeben, ist eine ausreichende Beschreibung beizufügen.

Die Vorgaben des TAP müssen folgenden Anforderungen genügen:

- Das Beprobungs- und Monitoringprogramm erlaubt eine Überprüfung der gesetzten projektspezifischen Ziele
- Qualitätskontroll- und Qualitätssicherungsmaßnahmen (QA/QC) sowie das Beprobungsprogramm gewährleisten die Erhebung von Daten bekannter Qualität
- Die erhobenen Daten sind dokumentiert und auch durch Dritte nachvollziehbar

Die projektspezifischen Ziele eines Anlagentests sind sehr vielfältig. So können beispielsweise sowohl die direkte Überprüfung der Leistungsfähigkeit (Abbauraten, Konzentration im Output etc.) als auch Daten zum Betrieb einer Anlage (Stromverbrauch, Kosten, Einhaltung von Emissionsgrenzwerten etc.) oder eine nähere Charakterisierung der kontaminierten Medien (Vollanalyse des Wassers, Temperatur etc.) von Interesse sein.

Da die angestrebten Ziele häufig sehr unterschiedliche Bedeutung haben, bietet sich eine entsprechende Abstufung an. Bewährt hat sich eine zweistufige Differenzierung. Dabei

wird zwischen Primärzielen und Sekundärzielen unterschieden. Primärziele beziehen sich auf die Leistungsfähigkeit einer Dekontaminationsanlage im Hinblick auf die zu behandelnden Kontaminationen; die Sekundärziele hingegen dienen der Ermittlung zusätzlicher Informationen zur Anlage, die jedoch keine entscheidende Bedeutung für die Beurteilung der Leistungsfähigkeit der Anlage besitzen. Mit Hilfe der Sekundärziele sollen Daten erhoben werden, die die Bedingungen, unter denen ein Anlagentest durchgeführt wurde, genauer charakterisieren.

Die gesetzten Ziele müssen weitestgehend quantifizierbar sein. Sie müssen ausreichend beschrieben und für alle Beteiligten eindeutig verständlich sein, um nachvollziehbar überprüft werden zu können. So ist beispielsweise eine Zielformulierung „Die Dekontaminationsanlage wird bezüglich ihrer CKW-Reinigungsleistung geprüft“ nicht eindeutig, da z.B. keine konkreten Verbindungen aus der Gruppe der CKW genannt werden oder auch Angaben zu den heranzuziehenden Input- und Outputströmen fehlen. Eindeutiger wäre z.B. die folgende Zielformulierung: „Bestimmung der Konzentrationen der folgenden Einzelsubstanzen aus der Gruppe der CKW in der Zu- und Abluft: Tetrachlorethen, Trichlorethen, 1,1,1-Trichlorethan“. Gegebenenfalls können auch Vorgaben zur Leistungsfähigkeit (z.B. Abbau von > 90%) erfolgen.

Im Anhang zum Leitfaden befindet sich eine Mustergliederung, die konkrete Hinweise und Anleitungen zur Erstellung eines TAP enthält. Ein TAP kann wie folgt strukturiert sein:

- Verteilerliste
- Projektbeschreibung
- Ziele des Anlagentests
- Projektorganisation und Verantwortlichkeiten
- Beprobung und Überwachung
- Analysemethoden
- Qualitätskenngrößen und Qualitätsziele
- Ergebnisberichte und Dokumentation
- Qualitätslenkung (Überwachung und Korrekturmaßnahmen)

- Durchführungsaudit und Korrekturmaßnahmen
- Qualitätssicherungsberichte an die Projektleitung
- Literatur- und Unterlagenliste
- Anhang (z.B. spezielle Analysemethoden)

Auf Basis des TAP wird vor Beginn des Tests ein Gelände-Logbuch (Kap. 5.3) erstellt.

Der TAP unterliegt, nachdem er mit allen Beteiligten abgestimmt ist, einer unabhängigen Prüfung. Ziel und Inhalt dieses Prüfungsschrittes werden in Kapitel 4.2 beschrieben. Das Prüfungsergebnis in Form eines Prüfberichtes (siehe Kap. 5.9) ist bei der Fertigstellung des TAP zu berücksichtigen.

5.3 Gelände-Logbuch

Für die „Vor-Ort-Arbeiten“ im Rahmen der Probenahme und des Monitoring ist die Erstellung und Führung eines Gelände-Logbuches erforderlich, um die beprobungsspezifischen Anforderungen aus dem Testablaufplan TAP für die konkrete Arbeit vor Ort vorzugeben und Informationen zur Beprobung, zum Monitoring und zum Messen aufzunehmen und zu dokumentieren.

Detaillierte Angaben zum Inhalt sowie ein Vorschlag zur Gliederung eines Gelände-Logbuches ist in der Mustergliederung (Anhang) zu finden.

5.4 Geländeprobenliste

Die Geländeprobenliste stellt ein Hilfsmittel dar, das den Probenehmern die Übersicht über die tatsächlich genommenen Proben, deren Behandlung (z.B. Konservierung) und Beschriftung (z.B. Laborkennnummer, projektspezifische Bezeichnung) sowie chronologische Daten ermöglicht. Ein Rückschluss auf die genaue Herkunft der Probe muss jederzeit möglich sein. Eine tabellarische Zusammenstellung der relevanten Angaben in Form einer Geländeprobenliste hat sich in der Praxis bewährt (siehe Beispiel im Anhang).

Die Beschriftung der Proben bei der Probengewinnung muss einmalig sein, um Verwechslungen auszuschließen. Parallel dazu kann die Probennummer des Labors in der Probenbeschriftung enthalten sein, falls diese schon vor Eingang im Labor bekannt ist.

5.5 Probenbegleitschein

Den Proben kann zur besseren Nachverfolgbarkeit ein Probenbegleitschein beim Transport ins Labor beigelegt werden, in dem Angaben zur Probenbezeichnung (projektspezifische Bezeichnung), gegebenenfalls Laborprobennummer, Probenahmedatum und -zeitpunkt, gegebenenfalls Nummer des zum Transport verwendeten Containers, die Temperatur bei Ankunft im Labor sowie Kommentarfelder enthalten sind. Ferner sind die Personen aufzuführen, die die Proben auf dem Weg von der Probenahme bis ins Labor jeweils übernommen haben. Dies ist per Unterschrift zu quittieren. Auf diese Weise kann der Verbleib der Proben auch zeitlich zurückverfolgt werden.

Der Probenbegleitschein ermöglicht dem Labor eine Prüfung und Dokumentation der Vollständigkeit und Unversehrtheit der Proben. Dies ist insbesondere sinnvoll, wenn der Probentransport nicht durch das analysierende Labor erfolgt. Grundsätzlich ist es Pflicht des Labors, die eingehenden Proben bezüglich der o.g. Kriterien zu prüfen (vgl. DIN EN 45001 / ISO 17025). Durch den Probenbegleitschein, der dem Planer/Ingenieurbüro zur Verfügung gestellt werden muss, ist eine lückenlose Dokumentation des Probenverbleibs sichergestellt.

Zusätzlich können noch Angaben zur Übergabe und zum Transport der Proben eingetragen werden (verantwortliche Personen, Datum/Uhrzeit, Transportdienst etc.). Hierdurch ist insbesondere bei Streitfällen klar nachweisbar, wann, durch wen und in welchem Zustand Proben übergeben wurden.

Ein Muster für einen Probenbegleitschein ist im Anhang dargestellt.

5.6 Laborbericht

Die Qualität von Laborberichten schwankt in der Praxis der Altlastensanierung stark. Neben Blättern, auf denen sich nur Angaben zur Probe und zur Konzentration eines Schadstoffs befinden, sind auch umfangreichere Dokumentationen (Analysemethode,

Daten von Eingang und Analyse, Bestimmungsgrenzen, verantwortlicher Analytiker, etc.) zu finden.

Vorgaben zu Inhalten eines Laborberichtes finden sich u.a. in der BBodSchV und in der DIN EN 45001/DIN EN ISO 17025. Diese Anforderungen sind in jedem Fall durch den Laborbericht zu erfüllen (vgl. DIN EN 45001 / DIN EN ISO 17025 und Anhang der BBodSchV).

Zusätzlich können im TAP Vorgaben für den Laborbericht je nach Projekterfordernis gemacht werden. So ist es sinnvoll, bei neu entwickelten oder ungewöhnlichen Methoden eine methodenspezifische Dokumentation (z.B. Kalibrierungskurven, Angaben zu Verdünnungen von Proben, Nennung des Extraktionsmittels, QC-Ergebnisse bei der Analyse anderer Proben) beizulegen, die über die o.g. Vorgaben hinausgeht.

Die Mindestanforderungen an die Berichtserstellung gemäß Nr. 5.4.3 der DIN EN 45 001 (Allgemeine Kriterien zum Betreiben von Prüflaboratorien) und BBodSchV sind vom beteiligten Labor im Laborbericht zu erfüllen.

Der Laborbericht enthält mindestens Information zu folgenden Themen:

- Genauigkeit, Richtigkeit, Bestimmungsgrenze, Vollständigkeit, statistische Sicherheit der Aussage (ggf. Messunsicherheit) inkl. Bewertung
- ggf. Störungen und sonstige Abweichungen; Abweichungsberichte sind als Anlage beizufügen
- ggf. relevante Messkurven, Skizzen, Tabellen etc.
- angewandte Probenvorbehandlungen, -aufbereitungen und Analysenverfahren
- Lagerdauer der Proben
- verfahrenstypische Informationen zu den eingesetzten Analysemethoden

Die Einsichtnahme in Laboraufzeichnungen, die Relevanz für einen Anlagentest haben, muss grundsätzlich möglich sein (siehe. DIN EN 45001/DIN EN ISO17025).

5.7 Abweichungsberichte

Wird während eines Anlagentests von den Vorgaben des TAP abgewichen, sind die eingehenden Auswirkungen auf die Datenqualität und die Möglichkeit der Zielüberprüfung zu bewerten.

Gründe für eine Abweichung können z.B. sein

- Unzugänglichkeit oder Funktionsmängel eines Probenahmepunktes,
- Änderung von Art und Lage eines Probenahmepunktes aufgrund von Umstellungen des Anlagembetriebes,
- Verringerung der Probenanzahl, da Messungen/Beprobungen nicht in ausreichender Zahl durchgeführt werden können.

Kann auf die Abweichungen durch Maßnahmen reagiert werden, müssen im Abweichungsbericht auch die Auswirkungen dieser Maßnahmen auf die Möglichkeit der Zielüberprüfung bewertet werden.

Grundsätzlich sollen alle relevanten Beteiligten in die Bewertung und die Entwicklung von Korrekturmaßnahmen einbezogen werden.

Der Abweichungsbericht ist als Dokument den Projektunterlagen (TAP) beizufügen und in die Auswertung der Daten einzubeziehen. Die Erstellung eines Abweichungsberichtes erfolgt von demjenigen, der für die getroffene Maßnahme verantwortlich ist.

5.8 Testbericht (TEB)

Das Ergebnis eines Anlagentests wird in einem Testbericht dokumentiert. Dieser greift die Aufgabenstellung, wie sie im TAP (Kap. 5.2) formuliert ist, wieder auf. Daher werden auch die Primär- und Sekundärziele im TEB dargestellt.

Anhand der erhobenen Daten (Basis: Laborbericht, Gelände-Logbuch) erfolgt zuerst eine Überprüfung der festgelegten Datenqualitätsziele. Falls diese Ziele oder Teile davon nicht erreicht werden können, ist eine Wertung erforderlich, die auch im TEB dokumentiert wird. Hierbei stehen die Auswirkungen nicht erreichter Datenqualitätsziele auf die Zielüberprüfung (Primär- und Sekundärziele, Kap. 3.2) im Vordergrund.

Wird die festgelegte Datenqualität nicht erreicht, kann bei einer entsprechenden Wertung, d.h. die Datenqualität ist dennoch ausreichend, durchaus die Zielerfüllung des Tests geprüft werden. Beispielsweise kann bei einem vollständigen Probenverlust einer Beprobungskampagne (Testlauf) dennoch die Auswertung mit den Proben der übrigen Testläufe erfolgen, obwohl damit möglicherweise das Datenqualitätsziel „Vollständigkeit“ nicht erreicht werden konnte. Dies ist im Rahmen der Auswertung im TEB entsprechend darzustellen.

Eine Mustergliederung für einen TEB findet sich im Anhang. Grundsätzlich sollte der TEB ein unabhängiges Dokument sein, das verständlich und nachvollziehbar die Ergebnisse des Tests darstellt und eine Kurzbeschreibung der Dekontaminationsanlage und der Kontamination enthält.

Die Möglichkeit, dass ein Anlagenbetreiber bzw. -entwickler sich in einem Anhang zum TEB zu den Ergebnissen des Tests oder zu Ergebnissen seiner Anlage in anderen Projekten äußert, sollte vor Durchführung eines Tests diskutiert und gegebenenfalls festgelegt werden. Eine derartige Stellungnahme erscheint z.B. dann sinnvoll, wenn der TEB als von unabhängiger Seite erstellter Bewertungsbericht zur Vermarktung oder Erleichterung der Markteinführung dienen soll. Dieser Ansatz wird z.B. im SITE-Programm⁵ der U.S. EPA verfolgt, in dem innovative Dekontaminationstechniken gefördert werden.

5.9 Prüfberichte

Ergebnis einer Prüfung ist ein Prüfbericht, der Hinweise auf sachliche Fehler, mangelnde Plausibilität, nicht zielgerichtetes Beprobungs- und Monitoringprogramm etc., enthält. Im Verantwortungsbereich des Ingenieurbüros/Planers liegt es, den Prüfbericht auszuwerten und entsprechend umzusetzen. Einzelheiten zu Prüfungen und Prüfbericht kann dem Kapitel 4.2 entnommen werden.

5.10 Auditberichte

Während des laufenden Anlagentests ist die Durchführung eines Audits am sinnvollsten, da wesentliche Tätigkeiten bei der Datenerhebung erfasst werden können, die das größte Fehlerpotential in sich tragen. Grundsätzlich kann jedoch ein Audit auch bei der Test-

vorbereitung, d.h. bei der Erstellung des TAP oder bei der Analyse im Labor, falls das Labor nicht entsprechend akkreditiert ist, durchgeführt werden. In Kapitel 4.3 wurden die Audits und die entsprechenden Berichte detailliert dargestellt.

⁵ Superfund Innovative Technology Evaluation

6 Methodensammlungen

Unterschiedliche Probenahme, Probenbehandlung und –aufbewahrung und Analysenverfahren können zu erheblichen Abweichungen der Messergebnisse führen und somit eine Beurteilung des Sanierungserfolges bzw. der Dekontaminationstechnik erschweren oder sogar unmöglich machen. Aus diesem Grund ist es notwendig, dass die einzelnen Untersuchungsschritte standardisiert werden.

Entsprechende, z.T. verbindliche Vorgaben machen die Bundes-Bodenschutz und Altlastenverordnung (BBodSchV) und andere Regelwerke. Mit der BBodSchV wurden erstmals bundeseinheitlich Methoden für die Probenahme, Probenbehandlung und –aufbewahrung und Analyse vorgeschrieben. Im Anhang 1 dieser Verordnung werden die entsprechenden Methoden und Richtlinien aufgeführt (Tabelle 6-1) und erläutert. Bei der Verwendung anderer Verfahren als den genannten sind die Gründe für die Abweichung zu nennen und nachzuweisen, dass die Ergebnisse mit denen aus Anhang 1 der BBodSchV gleichwertig oder vergleichbar sind.

Aufgrund der Vielfältigkeit der möglichen Kontaminationen ist diese Liste (Anhang 1 der BBodSchV) jedoch nicht vollständig. Auf Basis einer Literaturrecherche werden in Tabelle 6-2 Arbeiten, die auf dem Gebiet der Probenahme, -aufbereitung und Analytik im Bereich Altlasten veröffentlicht wurden, zusammengestellt. Es werden auch einige relevante Veröffentlichungen der U.S. EPA oder anderer U.S. Institutionen genannt.

Tabelle 6-1: Gliederung des Anhang 1 der BBodSchV

Kapitel Nr.	Überschrift
1	Untersuchungsumfang und erforderlicher Kenntnisstand
1.1	Orientierende Untersuchung
1.2	Detailuntersuchung
2	Probennahme
2.1	Probennahme für Bodenuntersuchungen - Festlegung der Probennahmestellen und Beprobungstiefen Tabelle 1: Nutzungsorientierte Beprobungstiefe bei Untersuchungen zu den Wirkungspfaden Boden - Mensch und Boden – Nutzpflanze
2.1.1 bis 2.1.3	Wirkungspfade: Boden – Mensch, Boden – Nutzpflanze und Boden – Grundwasser
2.2	Probennahmeplanung Bodenluft
2.3	Probennahmeplanung bei abgeschobenem und ausgehobenem Bodenmaterial
2.4	Probengewinnung
2.4.1	Böden, Bodenmaterial und sonstige Materialien
2.4.2	Bodenluft
2.5	Probenkonservierung, -transport und –lagerung
3	Untersuchungsverfahren
3.1	Untersuchungsverfahren für Böden, Bodenmaterial und sonstige Materialien
3.1.1	Probenauswahl und –vorbehandlung
3.1.2	Extraktion, Elution Tabelle 2: Verfahren zur Herstellung von Eluaten mit Wasser
3.1.3	Analysenverfahren Tabelle 3: Analyse physikalisch-chemischer Eigenschaften Tabelle 4: Analyse anorganischer Schadstoffgehalte Tabelle 5: Analyse organischer Schadstoffgehalte Tabelle 6: Bestimmung der Konzentration anorganischer Schadstoffe in Eluaten und Sickerwasser Tabelle 7: Bestimmung der Konzentration organischer Schadstoffe im Bodensickerwasser
3.2	Untersuchung von Bodenluft
3.3	Verfahren zur Abschätzung des Stoffeintrags aus Verdachtsflächen oder altlastverdächtigen Flächen in das Grundwasser
4	Qualitätssicherung
4.1	Probennahme und Probenlagerung
4.2	Probenvorbehandlung und Analytik

In Tabelle 6-2 ist eine Auswahl von Referenzen aufgeführt, die neben der BBodSchV Analysemethoden für verschiedene Parameter und Medien nennen.

Tabelle 6-2: Referenzen für Analysemethoden - Auswahl

Titel / Quelle	Beschreibung
Veröffentlichungen	
Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA); Altlastenausschuss (ALA), Arbeitsgruppe Qualitätssicherung in der Altlastenbearbeitung	Teilthema 2.2: Gewinnung von Boden- Bodenluft- und Grundwasserproben (Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 1998) Teilthema 2.3: Probenbehandlung (Rheinland-Pfälzisches Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht, 1998)
LWA-Merkblatt Nr. 12 „Parameter und Analyseverfahren bei Altlast- und Abfalluntersuchungen vom Dezember 1992 Landesamt für Wasser und Abfall, Nordrhein-Westfalen	Zusammenstellung von Analyseverfahren vom Landesamt für Wasser und Abfall in Zusammenarbeit mit den Staatlichen Ämtern für Wasser und Abfallwirtschaft, Dezember 1992
Merkblätter und Altlasteninformationsblätter ALEX 01 bis 12 Landesanstalt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht Referat 62, Rheinland Pfalz	Leitfäden zur Beprobung, Bewertung und Sanierung von Altlasten für Rheinland Pfalz
Merkblatt ALEX 04, Altablagerung und Altstandorte – Analyseverfahren für die Parameter der Merkblätter ALEX-01 und –02 Landesanstalt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht Referat 62, Rheinland Pfalz	Vorübergehend gültige Liste anzuwendender Analysemethoden bis die vom Fachgremium Altlastenanalytik erarbeiteten Analysemethoden zur Verfügung stehen, Februar 1996
Handbuch Altlasten, Band 7 Analyseverfahren –Fachgremium Altlastenanalytik Hessische Landesanstalt für Umwelt	Teil 1: Bestimmung von Polycyclischen Aromatischen Kohlenwasserstoffen in Feststoffen aus dem Altlastenbereich, 1998 Teil 2: Bestimmung von Mineralöl-Kohlenwasserstoffen in Feststoffen aus dem Altlastenbereich (vorläufige Methode); 1998
DVWK Merkblatt Nr. 245, 1997 „Tiefenorientierte Probenahme aus Grundwassermessstellen“ Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall, DVWK (1982) Deutscher Verein des Gas und Wasserfaches e.V., DVGW (1983)	
Handbuch Hydrologie, BW (1989)	Veröffentlichungen zur Entnahme von Pumpproben aus dem Grundwasser
"Aufschlußverfahren zur Feststoffprobengewinnung für die Untersuchung von Verdachtsflächen und Altlasten" Ingenieurtechnischer Verband Altlasten e.V. (ITVA)	ITVA-Arbeitshilfe

Methodensammlungen	
Laboranalytik bei Altlasten - Stoffsammlung Hessische Landesanstalt für Umwelt, Wiesbaden 1996 (Verfasser: Dr. R. Kurz, Institut Fresenius)	Übersicht über Analyseverfahren für Wasser, Boden und Bodenluft mit Bewertung der Eignung für die Altlastenbearbeitung
Methods and Guidance for the Analysis of Water, Revision 2 (CD-ROM) EPA: 821/C-99-004 YEAR: 1999 Enthält auch MCAWW (Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes)	Methodensammlung mit mehr als 330 Trink und Abwassermethoden für Analytik von Metallen, anorganischen und organischen Verbindungen.
Homepage der Umweltbehörde der USA, US EPA http://www.epa.gov/epahome/Standards.html	Auflistung der von der EPA vorgeschriebenen Analysemethoden, z-T. vollständig veröffentlicht oder Angabe der Bezugsquelle, Suchmöglichkeit nach einzelnen Substanzen und Verweis auf die Anzuwendende Methode (Nur EPA Methoden)
Test Methods for Evaluating Solid Waste Physical/Chemical Methods, SW-846 U.S.EPA	Methodenbeschreibungen für die Beprobung und Analytik von Bodenproben. http://www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/test/sw846.htm
NIOSH Methoden (National Institute for Occupational Safety and Health)	Die NIOSH Methoden können von der Homepage direkt heruntergeladen werden. http://www.cdc.gov/niosh/homepage.html
Methods for Measuring the Acute Toxicity of Effluents an Receiving Waters to Freshwaters and Marine Organisms EPA/600/4-90/027F	Sammlung gemäß U.S. EPA anzuwendender Methoden zur Durchführung von Toxizitätstests. Methodenbeschreibung für 7 Süßwasser-, Salz- und Brackwasser Organismen
Sonstiges	
Projekt „Altlastenanalytik“ der Bundesanstalt für Materialforschung und Prüfung http://www.dar.bam.de/	Anerkennung und Überwachung von Prüflaboratorien in Rahmen von Erkundungen und Bewertung kontaminierter Flächen und Standorte auf Bundesliegenschaften. Liste anerkannter Laboratorien: http://www.dar.bam.de/anerk/anerk.html

Anhang

Mustergliederung mit einer Anleitung zur Erstellung eines Testablaufplanes (TAP)