
Merkblätter

Nr. 9

Anforderungen an Sachverständige
bei der Bearbeitung von Altlasten
(Stand Juli 1997)



Landesumweltamt
Nordrhein-Westfalen

Merkblätter

Nr. 9

Anforderungen an Sachverständige bei der Bearbeitung von Altlasten

(Stand Juli 1997)

(Anforderungen an die erforderliche Sachkunde,
Zuverlässigkeit und gerätetechnische Ausstattung
von Sachverständigen auf dem Sachgebiet
„Untersuchung und Beurteilung von
Altlast-Verdachtsflächen und Altlasten“
nach § 31 a Abs. 3 LAbfG NW)

Essen, Juli 1997

IMPRESSUM

Herausgegeben vom

Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen

Wallneyer Str. 6 • 45133 Essen • Telefon (02 01) 79 95 - 0

Redaktion: Dipl.-Ing. Wolf-Dietrich Bertges

ISSN 0947-5788

Gedruckt auf 100 % Altpapier ohne Chlorbleiche

Vorwort

Nach dem Landesabfallgesetz Nordrhein-Westfalen müssen Sachverständige, die Aufgaben im Bereich Altlasten wahrnehmen sollen, die für diese Aufgaben erforderliche Sachkunde, Zuverlässigkeit und gerätetechnische Ausstattung besitzen. Zuständige Behörde zur Konkretisierung der allgemeinen Anforderungen ist das Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen. Auf der Grundlage eines Entwurfes und der darauf Bezug nehmenden Stellungnahmen wurden die nachfolgenden Anforderungen an die Sachkunde, Zuverlässigkeit und gerätetechnische Ausstattung auf dem Sachgebiet "Untersuchung und Beurteilung von Altlast-Verdachtsflächen und Altlasten" erarbeitet.

Angesichts der Vielzahl der bei Altlasten in Betracht kommenden Wissensgebiete ist es nicht denkbar, daß eine einzelne Sachverständige oder ein einzelner Sachverständiger über die besondere Sachkunde auf allen für Altlasten bedeutsamen Fachgebieten verfügen. Da andererseits aber die regelmäßige Beauftragung einer größeren Anzahl von Gutachtern aus unterschiedlichen Fachgebieten nicht praktikabel ist, wurden die Anforderungen an die erforderliche Sachkunde in "allgemeine fachliche Voraussetzungen" und in "fachliche Voraussetzungen" für sechs Teilgebiete gegliedert. Die allgemeinen fachlichen Voraussetzungen sind darauf abgestellt, daß jeder Gutachter in der Lage sein soll, die Zusammenarbeit verschiedener Fachleute sachgerecht zu koordinieren und bei der Gutachtenabfassung für eine gesamtheitliche Betrachtungen zu sorgen. Die fachlichen Voraussetzungen für die sechs Teilgebiete dienen dem Nachweis der besonderen Sachkunde auf bestimmten Wissensgebieten.

Um die gesetzlichen Anforderungen an die erforderliche Sachkunde zu erfüllen, müssen Sachverständige die allgemeinen fachlichen Voraussetzungen und die fachlichen Voraussetzungen für mindestens ein Teilgebiet erfüllen. Das bedeutet zugleich aber auch, daß der Sachkundenachweis für einzelne Sachverständige nicht auf nur ein Teilgebiet beschränkt ist. Die Aufteilung in die sechs Teilgebiete darf nicht so mißverstanden werden, daß bei einer Begutachtung zwangsläufig Sachverständige für alle Teilgebiete benötigt werden. Z.B. wurde für historische Recherchen und für Sanierungsuntersuchungen eine Aufteilung in mehrere Teilgebiete nicht vorgenommen. Bei Gefährdungsabschätzungen wird es in einer Vielzahl von Fällen ausreichen, zunächst nur eine Sachverständige oder einen Sachverständigen für das Teilgebiet zu beauftragen, auf das sich die Fragestellung im Einzelfall vorrangig

bezieht. Zeigt sich im Laufe der Bearbeitung, daß zusätzliche Fragen gutachtlich geklärt werden müssen, sind Sachverständige für die entsprechenden Teilgebiete heranzuziehen.

An der Entwicklung des Standes der Technik und der Wissenschaft im Altlastenbereich wird intensiv weitergearbeitet. Es ist erforderlich, daß sich das Wissen von Sachverständigen in gleicher Weise weiterentwickelt. Sie müssen jederzeit über die für ihr Gebiet maßgeblichen rechtlichen Bestimmungen sowie fachlichen Regelwerke und Methoden informiert sein und den Stand der Diskussion zur Lösung offener Fragen kennen. Das bedeutet auch, daß Sachverständige in ihren Gutachten deutlich auf Ungewißheiten, Unsicherheiten oder offene Fragen aus ihrer aktuellen Sicht hinweisen bzw. diese ausdrücklich hervorheben.

Mein Dank gilt allen, die bei der Erarbeitung der Anforderungen mitgewirkt und im Rahmen der Anhörung wertvolle und praktische Anregungen gegeben haben.

Die Beachtung der in diesem Merkblatt niedergelegten Anforderungen an die erforderliche Sachkunde, Zuverlässigkeit und gerätetechnische Ausstattung von Sachverständigen wird empfohlen

Essen, im Juli 1997



Dr.-Ing. Harald Irmer
Präsident des
Landesumweltamtes
Nordrhein-Westfalen

Dieses Merkblatt wurde auf der Grundlage einer Ausarbeitung von Prof. Dr. J. Dodt, Prof. Dr. K. Hoffmann, Dr. H. Hörmeier, Prof. Dr. F. Selenka und Prof. Dr. W. Werner erstellt.

Im Rahmen einer Anhörung haben folgende Verbände, Institutionen, Behörden, Firmen und Personen Hinweise und Anregungen zum Inhalt dieses Merkblattes gegeben:

Städtetag NRW; Landkreistag NRW; Nordrhein-Westfälischer Städte- und Gemeindebund; Industrie- und Handelskammern zu Köln und Essen; Ingenieurkammer-Bau NW; Landesoberbergamt NRW; Geologisches Landesamt NRW; Bezirksregierungen und Staatliche Umweltämter des Landes Nordrhein-Westfalen; Ärztekammer NRW; Landwirtschaftskammer Rheinland; Fachausschuß Tiefbau bei der Berufsgenossenschaftlichen Zentrale für Sicherheit und Gesundheit des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften; Landesentwicklungsgesellschaft NRW GmbH; Abfallentsorgungs- und Altlastensanierungsverband NRW; Deutsche Gesellschaft für Chemisches Apparatewesen, Chemische Technik und Biotechnologie e.V.; Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V.; Ingenieurtechnischer Verband Altlasten e.V.; TÜV Rheinland, Institut für Umweltschutz und Energietechnik; Prof. Dr. H. L. Jessberger; Prof. Dr. P. Obermann; Dr. M. Bischoff (BASF Lacke und Farben AG).

Im Zusammenhang mit dieser Anhörung haben sich geäußert:

Umweltbehörde Freie und Hansestadt Hamburg; Ministerium für Bau, Landesentwicklung und Umwelt des Landes Mecklenburg-Vorpommern; Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie; Deutscher Verband Unabhängiger Prüflaboratorien e.V.; Stadt Oberhausen; RAG Umwelt Kommunal GmbH; Dr. H. Dümling; Dr. M. Krutz; Dr. J. Malaszkiewicz; Dr. R. Pudill; Dipl.-Ing. W. Ramm; Dr. H. Steffen; Dr. P. Süßer; Dr. H.-W. Wichert.

Zu den grundlegenden Anforderungen an die Sachkunde von Sachverständigen i. S. des § 31 a Abs. 3 LAbfG NW hat sich die beim Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen eingerichtete Altlasten-Kommission geäußert.

Die Veröffentlichung des Merkblattes erfolgt im Einvernehmen mit dem Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft und dem Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales.

Inhaltsverzeichnis

Seite

1. Rechtsgrundlagen _____	9
2. Fachliche Voraussetzungen für die erforderliche Sachkunde _____	9
3. Anforderungen an die erforderliche Zuverlässigkeit _____	10
4. Anforderungen an die erforderliche gerätetechnische Ausstattung _____	12
Teil A - Allgemeine fachliche Voraussetzungen _____	15
1. Vorbildung _____	15
2. Allgemeine fachliche Kenntnisse _____	15
3. Rechtliche Kenntnisse _____	16
4. Gutachtengestaltung und -präsentation _____	16
Teil B - Fachliche Voraussetzungen für die Teilgebiete _____	17
Teilgebiet I - "Durchführung und Beurteilung von standortbezogenen Erhebungen (historischen Recherchen)" _____	17
1. Fachrichtung _____	17
2. Allgemeine fachliche Kenntnisse _____	17
3. Besondere fachliche Kenntnisse _____	18
4. Anforderungen an die gerätetechnische Ausstattung _____	21
Teilgebiet II - "Untersuchungen und Beurteilung von Gewässer-gefährdungen und -schäden" _____	23
1. Fachrichtung _____	23
2. Allgemeine fachliche Kenntnisse _____	23
3. Besondere fachliche Kenntnisse _____	24
4. Spezialgebiete _____	26
5. Oberflächengewässer _____	26
6. Rechtliche Kenntnisse _____	26

Teilgebiet III - "Untersuchung und Beurteilung von Gesundheitsrisiken" _____	27
1. Vorbildung _____	27
2. Allgemeine fachliche Kenntnisse _____	28
3. Besondere fachliche Kenntnisse _____	28
Teilgebiet IV - "Untersuchung und Beurteilung von Kulturböden und Pflanzen" _____	31
1. Fachrichtung _____	31
2. Allgemeine fachliche Kenntnisse _____	31
3. Besondere fachliche Kenntnisse _____	33
Teilgebiet V - "Beurteilung von Probenahme, Analytik und chemischem Stoffverhalten" _____	35
1. Fachrichtung _____	35
2. Allgemeine fachliche Kenntnisse _____	35
3. Besondere fachliche Kenntnisse _____	36
4. Rechtliche Kenntnisse _____	38
Teilgebiet VI - "Eignung und Kostenwirksamkeit von Sanierungs- maßnahmen" _____	39
1. Fachrichtung _____	39
2. Allgemeine fachliche Kenntnisse _____	39
3. Besondere fachliche Kenntnisse _____	40
4. Rechtliche Kenntnisse _____	43
Literaturverzeichnis _____	45

Anforderungen an die erforderliche Sachkunde, Zuverlässigkeit und gerätetechnische Ausstattung von Sachverständigen auf dem Sachgebiet "Untersuchung und Beurteilung von Altlast-Verdachtsflächen und Altlasten" nach § 31 a Abs. 3 LAbfG NW

Juli 1997

1. Rechtsgrundlagen

Nach § 31 a Abs. 3 des Abfallgesetzes für das Land Nordrhein-Westfalen (Landesabfallgesetz - LAbfG) vom 21. Juni 1988, zuletzt geändert durch Gesetz vom 7. Februar 1995 (GV.NW. S. 134 - SGV.NW. 74) müssen Sachverständige, die Aufgaben nach diesem Gesetz wahrnehmen sollen, die für diese Aufgabe **erforderliche Sachkunde, Zuverlässigkeit und gerätetechnische Ausstattung** besitzen. Die zuständige Behörde ist befugt, Einzelheiten über die Wahrnehmung dieser Aufgaben und die Vorlage der Ergebnisse der Sachverständigentätigkeit festzulegen. Die Befugnisse als zuständige Behörde, allgemeine Anforderungen nach § 31 a Abs. 3 Satz 2 festzulegen, hat nach der Verordnung zur Regelung von Zuständigkeiten auf dem Gebiet des technischen Umweltschutzes (ZustVOtU) das Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen.

Die nachfolgend abgedruckten fachlichen Voraussetzungen und Anforderungen

- stellen die Konkretisierung des Begriffs der "**erforderlichen Sachkunde**" dar, die Sachverständige nach § 31 a Abs. 3 LAbfG NW besitzen müssen, wenn sie Aufgaben nach dem Siebten Teil (Altlasten) des LAbfG NW wahrnehmen sollen,
- konkretisieren die Anforderungen an die **erforderliche Zuverlässigkeit** und
- die **erforderliche gerätetechnische Ausstattung**.

Die Beachtung dieser Anforderungen bei der Prüfung der Voraussetzungen nach § 31 a Abs. 3 Satz 1 LAbfG NW wird empfohlen.

2. Fachliche Voraussetzungen für die erforderliche Sachkunde

Die gutachtliche Tätigkeit auf dem Sachgebiet "Untersuchung und Beurteilung von Altlast-Verdachtsflächen und Altlasten" ist typischerweise eine interdisziplinäre Aufgabe,

für die sowohl methodisch als auch inhaltlich die Kenntnisse verschiedener Fachdisziplinen benötigt werden. Zugleich kommt der formalen und inhaltlichen Koordinierung bei der Erstellung eines Gutachtens eine besondere Bedeutung zu.

Daher gliedern sich die in Anhang 1 festgelegten fachlichen Voraussetzungen für die erforderliche Sachkunde nach § 31 a Abs. 3 LAbfG NW in

- **allgemeine fachliche Voraussetzungen (Teil A)**, die von jedem Sachverständigen für das o.a. Sachgebiet zu erfüllen sind, und in
- **fachliche Voraussetzungen für bestimmte Teilgebiete (Teil B, Teil I-VI)**.

Hinsichtlich der fachlichen Voraussetzungen (Teil B) ist das Gebiet der Altlasten in folgende Teilgebiete unterteilt:

- I: Durchführung und Beurteilung von **standortbezogenen Erhebungen** (historischen Recherchen)
- II: Untersuchung und Beurteilung von **Gewässergefährdungen und -schäden** (Grundwasser, Oberflächengewässer)
- III: Untersuchung und Beurteilung von **Gesundheitsrisiken**
- IV: Untersuchung und Beurteilung von **Kulturböden und Pflanzen**
- V: Beurteilung von **Probenahme, Analytik und chemischem Stoffverhalten**
- VI: Beurteilung der **Eignung und Kostenwirksamkeit von Sanierungsmaßnahmen**.

Von einem Sachverständigen wird verlangt, daß neben den fachlichen Voraussetzungen nach Teil A die erforderliche Sachkunde auf mindestens einem dieser Teilgebiete vorliegen muß.

3. Anforderungen an die erforderliche Zuverlässigkeit

Die nach § 31 a Abs. 3 LAbfG NW erforderliche Zuverlässigkeit betrifft den Gutachter als natürliche Person (persönliche Zuverlässigkeit). Die erforderliche Zuverlässigkeit ist gegeben, wenn der Gutachter aufgrund seiner persönlichen Eigenschaften, seines Verhaltens und seiner Fähigkeiten zur Erfüllung der ihm obliegenden Aufgaben geeignet ist. Der Gutachter muß seine Aufgaben **unparteiisch, weisungsfrei, unabhängig** und

gewissenhaft erfüllen, nur hierdurch kann die Objektivität des zu erstellenden Gutachtens gewährleistet werden.

Die **Unparteilichkeit** hat eine Spitzenstellung im Pflichtenkatalog für Sachverständige. Das Gutachten muß unparteiisch und nach bestem Wissen und Gewissen erstellt werden. Es dürfen keine Weisungen entgegengenommen werden, die das Ergebnis des Gutachtens und die hierfür maßgebenden Feststellungen verfälschen können.

Die **Unabhängigkeit** ist gegeben, wenn die Person des Gutachters und seine Hilfskräfte die Gewähr dafür bieten, daß sie keinem wirtschaftlichen, finanziellen oder sonstigen Druck unterliegen, der ihr Urteil beeinflussen oder das Vertrauen in die unparteiische Aufgabenwahrnehmung in Frage stellen könnte.

Die erforderliche Unabhängigkeit ist zu prüfen, wenn der Gutachter bzw. das Gutachterbüro organisatorisch, wirtschaftlich, kapital- oder personalmäßig in einer Weise mit Dritten verflochten ist, daß deren Einflußnahme auf die Aufgabenerfüllung nicht ausgeschlossen werden kann. Verflechtungen mit Dritten, die im Einzelfall Zweifel an der Unabhängigkeit wecken können, sind dem Auftraggeber anzuzeigen.

Der Gutachter muß die im Zusammenhang mit seiner Tätigkeit bekannt gewordenen Betriebs- und Geschäftsgeheimnisse vor unbefugtem Zugriff schützen (**Verschwiegenheit**). Ebenso ist das Personal durch den Inhaber eines Gutachterbüros entsprechend zur Geheimhaltung zu verpflichten.

Für die erforderliche Zuverlässigkeit bietet in der Regel derjenige keine Gewähr, der beispielsweise

- vorsätzlich falsche Angaben über die eigene Sachkunde und andere Voraussetzungen macht,
- vorsätzlich unwahre Angaben über die bei Referenzprojekten durchgeführten Leistungen vorlegt,
- Probenahmen ohne fachkundige Betreuung durchgeführt hat, obwohl diese vertraglich vereinbart war,
- wegen Verletzungen der Vorschriften des Strafrechts, des Umweltschutzrechts, des Gewerbe- oder Arbeitsschutzrechts mit einer Strafe oder Geldbuße belegt worden ist oder
- wiederholt oder grob pflichtwidrig gegen Umweltschutzrecht verstoßen hat oder als ehemaliger Betriebsbeauftragter auf Gebieten des Umweltschutzes seine Verpflichtung als Beauftragter verletzt hat.

4. Anforderungen an die erforderliche gerätetechnische Ausstattung

Anforderungen an die erforderliche gerätetechnische Ausstattung nach § 31 a Abs. 3 LabfG NW werden lediglich für den Sachverständigen für das Teilgebiet "Durchführung und Beurteilung von standortbezogenen Erhebungen (historischen Recherchen)" konkretisiert, da nur für dieses Teilgebiet die gerätetechnische Ausstattung unmittelbar zur Erbringung der gutachtlichen Leistung erforderlich ist.

Untersuchungen, die zur Erbringung gutachtlicher Leistungen für die anderen Teilgebiete notwendig sind (z. B. Probenahme und Analytik), werden in der Regel von Untersuchungsstellen durchgeführt. Für diese gelten die gerätetechnischen Anforderungen an Untersuchungsstellen. Dies gilt auch dann, wenn der Sachverständige Mitarbeiter oder Inhaber einer Untersuchungsstelle ist.

Die Anforderungen an die gerätetechnische Ausstattung eines Sachverständigen für das Teilgebiet "Durchführung und Beurteilung von standortbezogenen Erhebungen (historischen Recherchen)" sind im Anhang 1 bei den fachlichen Voraussetzungen für das vorgenannte Teilgebiet dargestellt und erläutert.

Nach Nr. 3.7 der Richtlinien zur Anwendung und Auslegung der Sachverständigenordnung der Industrie- und Handelskammer zu Köln vom November 1995 muß der Sachverständige über die zur Ausübung der Tätigkeit als öffentlich bestellter Sachverständiger erforderlichen Einrichtungen verfügen können. Dies bedeutet nicht, daß er alle technischen Einrichtungen selbst zu Eigentum erwerben muß; es reicht vielmehr aus, daß ihm die erforderlichen Einrichtungen in einer Weise zur Verfügung stehen, daß der Zugriff, soweit erforderlich, jederzeit möglich ist und seine Unabhängigkeit und Unparteilichkeit nicht gefährdet werden.

**Fachliche Voraussetzungen für die
erforderliche Sachkunde nach
§ 31 a Abs. 3 LAbfG NW**

Teil A - Allgemeine fachliche Voraussetzungen

1. Vorbildung

- 1.1 Abgeschlossenes Studium einschlägiger Fachrichtung (Teil B, Nr. 1.1 des betreffenden Teilgebietes) an einer Hochschule im Sinne des Hochschulrahmengesetzes und
- 1.2 eine mehrjährige praktische Tätigkeit, die ihrer Art nach geeignet war, die erforderlichen Kenntnisse nach Teil A, Nrn. 2 bis 4 und Teil B zu vermitteln, davon mindestens 3 Jahre eine Tätigkeit, bei der eigenverantwortliche Entscheidungen zu treffen waren, und
- 1.3 Teilnahme an geeigneten Fortbildungsveranstaltungen innerhalb der letzten 3 Jahre.

2. Allgemeine fachliche Kenntnisse

- 2.1 Geeignete Methoden zur Erfassung, Gefährdungsabschätzung und Sanierungsuntersuchung sowie über Sanierungsverfahren und die Überwachung.
- 2.2 Koordination der Durchführung von Untersuchungen, Beauftragung von Hilfsleistungen.
- 2.3 Kenntnisse über grundlegende und spezielle fachliche Regelwerke und Arbeitshilfen des Landes NRW, von Fachgremien des Bundes und der Länder nach Verzeichnis des Landesumweltamtes in der geltenden Fassung (siehe Literaturverzeichnis).
- 2.4 Grundkenntnisse zu Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Erkundungs- und Sanierungsarbeiten.

3. Rechtliche Kenntnisse

- 3.1 Allgemeine Grundkenntnisse, soweit die nachstehenden Rechtsvorschriften Bedeutung für Altlastenfragen haben:
Ordnungsbehördengesetz NW, Abfallgesetz (Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz), Landesabfallgesetz NW, Wasserhaushaltsgesetz, Landeswassergesetz NW, Bundesberggesetz, Baugesetzbuch, Landesbauordnung NW, Bundes-Immissionsschutzgesetz, Umweltstrafrecht, Chemikalienrecht (Chemikaliengesetz, Gefahrstoffverordnung, Technische Regeln für Gefahrstoffe), Vertragsrecht (BGB, VOB, VOL, HOAI), berufsgenossenschaftliches Regelwerk (Unfallverhütungsvorschriften, sicherheitstechnische Regeln, Richtlinien, insbesondere die Richtlinien für Arbeiten in kontaminierten Bereichen - ZH 1/183, Merkblätter).
- 3.2 Kenntnis der altlastenrechtlichen Spezialregelungen: Landesabfallgesetz NW (Siebter Teil) und einschlägige Regelungen der ZustVOtU NW.

4. Gutachtengestaltung und -präsentation

Besondere Kenntnisse über Inhalt, Aufbau und Abfassung von Gutachten, Fähigkeit zum verständlichen mündlichen Vortrag und zur Erläuterung wesentlicher Gutachteninhalte sowie zur Auseinandersetzung mit Einwänden Beteiligter.

Teil B - Fachliche Voraussetzungen für die Teilgebiete

Teilgebiet I - "Durchführung und Beurteilung von standortbezogenen Erhebungen (historischen Recherchen)"

1. Fachrichtung

1.1 Abgeschlossenes Studium der Fachrichtungen Geologie, Bodenkunde, Physische Geographie, Landschaftsökologie oder Geodäsie mit geeigneten Studienschwerpunkten.

Abgeschlossenes Studium anderer Fachrichtungen der Naturwissenschaften oder Ingenieurwissenschaften, wenn der Nachweis einer für das Teilgebiet hinreichenden Ausbildung erbracht wird.

2. Allgemeine fachliche Kenntnisse

2.1 Recherche in öffentlichen, privaten oder behördlichen Archiven, Schriftgutauswertung:

2.1.1 Aufbau der öffentlichen Verwaltung bezüglich der Zuständigkeiten für Genehmigungen, Aufsichts-/Kontrollverfahren und andere liegenschafts- und betriebsbezogene Verwaltungsvorgänge, Veränderungen der Organisationsstrukturen im Zuge von Verwaltungs- und Territorialreformen.

2.1.2 Gliederung des Archivwesens, insbesondere der öffentlichen Archive unter Berücksichtigung der heutigen wie auch der früheren Behördenstrukturen und Verwaltungsgrenzen.

2.1.3 Ordnung und Erschließung der Bestände in (öffentlichen) Archiven, Orientierungshilfen und Findmittel zur Ermittlung von Schriftgut.

2.1.4 Sperr- und Schutzfristen sowie sonstige durch Archivgesetze festgelegte Beschränkungen der Einsichtnahme in Archivgut.

2.1.5 Vorschriften zur Aufbewahrung, Aussonderung, Weitergabe etc. von Schriftgut der Behörden (Archivgesetz, Altregistraturen).

2.2 Multitemporale Karten- und Luftbildauswertung:

- 2.2.1 Fundstellen für historisches wie aktuelles Luftbild- und Kartenmaterial, Ermittlung und Beschaffung dieses Materials.
 - 2.2.2 Allgemeine Techniken der Auswertung von Karten und Luftbildern, der Übertragung und der Darstellung der Ergebnisse.
 - 2.2.3 Spezifische aufnahmetechnische, photographische oder inhaltliche Merkmale historischer Luftbilder, insbesondere aus Befliegungen während der Kriegsjahre, und mögliche Probleme ihrer Auswertung (z. B. spezielle Bildgeometrien, Tarnmaßnahmen).
 - 2.2.4 Inhalte und Gestaltungsregeln amtlicher Kartenwerke sowie deren Veränderungen infolge von Revisionen der Zeichenvorschriften/Musterblätter und die Auswirkungen dieser Veränderungen auf die Darstellung altlastenverdächtiger Flächen/Bereiche.
- 2.3 Auswertung thematischer Karten, insbesondere der Kartenwerke Geologische Karte, Hydrogeologische Karte, Hydrologische Karte und Grundwassergleichenkarte.

3. Besondere fachliche Kenntnisse

- 3.1 Altlastspezifische Archiv-Recherche und Schriftgutauswertung:
 - 3.1.1 Auswertung der Unterlagen bezüglich altlastenrelevanter Produktionsprozesse, Standort/Lage und Veränderungen altlastenrelevanter Anlagenteile, altlastenrelevanter Betriebs-/Arbeitsabläufe bzw. Produktionsprozesse.
 - 3.1.2 Auswertung der Unterlagen bezüglich Ablagerungsorten und -zeiträumen, Art, Menge und Herkunft der abgelagerten Stoffe und Entsorgungsgewohnheiten (Ablagern durch private Unternehmer etc.).
- 3.2 Karten- und luftbildsichtbare Erscheinungsformen und Identifizierungsmerkmale industriegewerblicher Produktionsstätten, Ver-, Entsorgungs-, Verlade- und Transporteinrichtungen, Deponien/Kippen sowie militärischer Anlagen und sonstiger altlastenrelevanter Geländeformen (Hohlformen, Bombentrichter etc.).

- 3.3 Befragung von Zeitzeugen:
 - 3.3.1 Ermittlung zuverlässiger Zeitzeugen.
 - 3.3.2 Entwicklung von an den Einzelfall angepassten Befragungskonzepten.
 - 3.3.3 Vorbereitung, Durchführung und Auswertung von Intensivinterviews (offene Befragung).
 - 3.3.4 Gezielte Befragung zur Ermittlung von verfahrenstechnischen Abläufen und Anlagen sowie Produkt- und Stoffaufkommen, nutzungsspezifischen Betriebs-/Arbeitsabläufen bzw. verfahrenstechnischen Prozessen und Anlagen.
- 3.4 Durchführung von Ortsbegehungen und Geländeaufnahmen unter Berücksichtigung altlastenrelevanter Aspekte:
 - 3.4.1 Erkennen von Geländeauffälligkeiten, z. B. Ablagerungen, Auffüllungen, Vegetationsschäden, Setzungen, Bodenverfärbungen, Ausgasungen.
 - 3.4.2 Erkennen von (auch ehemaligen) produktionsrelevanten Anlageteilen.
- 3.5 Fachliche Beurteilung der potentiellen Kontaminationsbereiche anhand der ermittelten Information und Darstellung der Ergebnisse.
- 3.6 Erkennen von Sachlagen, bei denen eine Entscheidung der zuständigen Behörde über Sofortmaßnahmen herbeizuführen ist.
- 3.7 Vorschläge für Untersuchungen oder sonstige Maßnahmen.
- 3.8 Kenntnisse über spezielle fachliche Regelwerke und Arbeitshilfen nach Verzeichnis des Landesumweltamtes in der geltenden Fassung.

4. Anforderungen an die gerätetechnische Ausstattung

Für den sachgerechten Einsatz der multitemporalen Kartierung ist eine entsprechende **gerätetechnische Ausstattung** erforderlich.

Diese müssen für die **Luftbildauswertung** erlauben:

- die zuverlässige Identifizierung der altlastverdächtigen Objekte/Sachverhalte in den Luftbildern und
- die lage- und grundrißgenaue Übertragung der identifizierten Objekte/Sachverhalte in die topographische Basiskarte
- die Ermittlung von Höhendifferenzen (z. B. Mächtigkeiten von Altablagerungen).

Als Mindeststandard ist eine Kombination erforderlich von

- Spiegelstereoskop mit Vergrößerungsaufsatz (Fernrohrlupe mit dreifacher oder stärkerer Vergrößerung) zur Betrachtung der Luftbilder als dreidimensionales Geländemodell und zur aufgabenbezogenen Objektidentifikation
- Bildumzeichengerät zur Übertragung der zuvor identifizierten und im Bild markierten altlastverdächtigen Areale in die Basiskarte; das Gerät muß neben dem Ausgleich der Maßstabsunterschiede zwischen Karte und Luftbild eine dem maßstabsgerechten Genauigkeitsgrad der Kartierung adäquate Korrektur der Abbildungsfehler des Luftbildes gewährleisten
- Stereometer (Stereomikrometer) zur Parallaxenmessung und zur Berechnung von Höhendifferenzen und damit z. B. von Ablagerungsmächtigkeiten.

Leistungsfähiger, jedoch nicht obligatorisch, ist eine Ausstattung mit sogenannten vereinfachten Zweibildauswertegeräten, die in einem Arbeitsgang gestatten

- die Objektidentifizierung bei stereoskopischer Bildbetrachtung mit variablen Vergrößerungsmöglichkeiten
- die Übertragung der altlastverdächtigen Objekte/Areale in die Basiskarte, wobei außer der Angleichung von Luftbild- und Kartenmaßstäben die Bildverzerrungen so weit kompensiert werden können, daß in der Regel eine Lagegenauigkeit erzielt wird, die den üblichen Ansprüchen einer Verdachtsflächen-Kartierung genügt
- durch integrierte oder zusätzliche Parallaxenmeßeinrichtungen die punktuelle Ermittlung von Geländehöhen und Höhenunterschieden.

Grundsätzlich kommt auch eine Ausstattung mit photogrammetrischen Stereokartiergeräten (Analog- oder Analytische Auswertegeräten) in Frage.

Dem Gutachter bleibt es unbenommen, *je nach Einzelfall* hierfür ein Spezialbüro einzusetzen.

Für die **Kartenauswertung** werden - soweit es um die Analyse der Karteninhalte und die Identifizierung altlastrelevanter Inhaltselemente geht - außer Hand- und/oder Standlupen keine Geräte benötigt. Für die Übertragung potentieller Verdachtsflächen aus den Originalkarten/-plänen in die Basiskarten sollten bei Maßstabsdifferenzen alternativ zur Verfügung stehen:

- mechanische bzw. optische Pantographen
- Reprokameras
- Luftbildumzeichner (Einbild- oder Zweibildgeräte mit Mono-Betriebsfunktion).

Zur sachgerechten **kartographischen Gestaltung** der Ergebniskarten ist erforderlich:

- bei konventionell-analoger Aufbereitung: Mindestausstattung mit den für kartographische Arbeiten auf maßbeständigen Folien notwendigen Zeichen-/Gravurgeräten
- bei rechnergestützter Aufbereitung: Ausstattung mit einer dem Stand der Technik, insbesondere hinsichtlich Auflösung/Farbwiedergabe, entsprechenden Hard- und Software.

Teilgebiet II - "Untersuchung und Beurteilung von Gewässergefährdungen und -schäden"

1. Fachrichtung

- 1.1 Abgeschlossenes Studium der Fachrichtungen Geologie oder Bauingenieurwesen mit geeigneten Studienschwerpunkten.
Abgeschlossenes Studium anderer Fachrichtungen der Naturwissenschaften oder Ingenieurwissenschaften, wenn der Nachweis einer für das Teilgebiet hinreichenden Ausbildung erbracht wird.

2. Allgemeine fachliche Kenntnisse

- 2.1 Boden- und Gesteinsarten, Stratigraphie und Tektonik, regionale Geologie, hydraulische Leitfähigkeit von Gesteinen und Gesteinsverbänden.
- 2.2 Hydrologische und hydrogeologische Zusammenhänge (z. B. Niederschlag, unterirdischer/oberirdischer Abfluß, Verdunstung, Grundwasserneubildung), Hydromechanik, Grundwasserbewegung und -bilanzierung.
- 2.3 Physikalisch-chemische Stoffeigenschaften und Stoffwirkungen, hydrogeochemische und mikrobiologische Vorgänge in der Bodenzone und im Grundwasser (stoffspezifisches Verhalten umweltgefährdender Stoffe im Untergrund und Grundwasser).
- 2.4 Stoffliche Ausbreitungsvorgänge und Rückhaltevermögen in der gesättigten und ungesättigten Zone (Ausbreitungsverhalten von Stoffen unter Einbeziehung der Stoffeigenschaften Dichte und Viskosität, Sorptionsvorgänge, Lösungs-/Fällungsprozesse, mikrobieller Abbau im Untergrund).
- 2.5 Verfahren zur Grundwasserbehandlung, Wassergewinnungsanlagen und Abwasserbehandlungsanlagen.
- 2.6 Sachgerechte Entnahme und Untersuchung von Boden-(Feststoff-), Bodenluft- und Wasserproben einschließlich Qualitätssicherungsmaßnahmen, Beurteilung und Auswertung der Untersuchungsergebnisse.
- 2.7 Maßnahmen zu Sicherheit und Gesundheitsschutz in der Erkundungsphase.

- 2.8 Analytische Methoden der Wasser-, Bodenluft- und Bodenuntersuchung.
- 2.9 Geeignete formalisierte Beurteilungshilfen ("Bewertungs"-Modelle).
- 2.10 Weitere grundlegende Informationsquellen zu Stoffeigenschaften und Gefahrenabwehr, insbesondere
 - Datenbank für wassergefährdende Stoffe (DABAWAS),
 - Katalog wassergefährdender Stoffe,
 - Informationssystem gefährliche und umweltrelevante Stoffe - IGS check/water (Hrsg.: Fachinformationszentrum im Landesumweltamt NRW).

3. Besondere fachliche Kenntnisse

Der Gutachter muß in der Lage sein, alle Untersuchungen und Beurteilungen von Gewässergefährdungen und -schäden im Zusammenhang mit Altlasten durchzuführen und die Vergabe und Ausführung der gewerblichen Leistungen fachlich zu begleiten. Hierzu gehören insbesondere folgende Kenntnisse:

- 3.1 Erstellung begründeter Untersuchungsprogramme, insbesondere
 - 3.1.1 Planung von Maßnahmen zur Erkundung der geologischen und hydrogeologischen Rahmenbedingungen.
 - 3.1.2 Ausarbeitung und Begründung eines Programmes zur Untersuchung von Bodenluft, Deponiegas, Grundwasser, Sickerwasser, Oberflächenwasser und Feststoffe (Angemessenheit, Eignung und Beurteilung von Untersuchungsmethoden, Anordnung der Probenahmestellen und Probenahmeplanung, Ermittlung fallspezifischer, z. B. branchentypischer Meßgrößen, Stufung des Untersuchungsprogrammes).
- 3.2 Vorbereitung, Durchführung und Begleitung von Untersuchungen, insbesondere
 - 3.2.1 Planung, Ausschreibung, Vergabe und Begleitung von gewerblichen Arbeiten z. B. Sondier- und Bohrarbeiten, Bau von Brunnen und Grundwasser-Meßstellen, Analytikleistungen, Pumpversuche usw., incl. der Erstellung von Sicherheits- und Gesundheitsschutzplänen.

- 3.2.2 Ausbau- und Funktionskontrollen von Grundwassermeßstellen.
- 3.2.3 Ermittlung hydrogeologischer Grundparameter, z. B. Durchführung und Auswertung von Pumpversuchen.
- 3.2.4 Geophysikalische Untersuchungsverfahren (Oberflächengeophysik, Bohrlochgeophysik).
- 3.3 Beurteilung der Untersuchungsergebnisse, insbesondere
 - 3.3.1 Identifizierung altlastbedingter Verunreinigungen, Oberstrom- und Unterstrombetrachtung, ggf. Vergleich der ermittelten Schadstoffkonzentrationen im Grundwasser mit Referenzwerten (regionale Grundwasserhintergrundwerte).
 - 3.3.2 Beurteilung von Analyseergebnissen (Bodenmaterial, Abfälle, Eluate) im Hinblick auf zu erwartende Grundwasserverunreinigungen unter Berücksichtigung relevanter Standortfaktoren (z. B. Rückhaltevermögen von Grundwasserdeckschichten).
 - 3.3.3 Beurteilung des Umfangs einer Grundwasserverunreinigung unter Berücksichtigung der Standortrahmenbedingungen und von Grundwassernutzungen.
 - 3.3.4 Beschreibung und Beurteilung des festgestellten Schadstoffinventars im Hinblick auf Freisetzung, Ausbreitung und Einwirkung auf Gewässer und Bodenluft sowie begründete Prognose des Schadstoffverhaltens für die überschaubare Zukunft.
 - 3.3.5 Risikoabschätzung auf der Grundlage der Untersuchungsergebnisse.
 - 3.3.6 Erkennen von Sachlagen, bei denen eine Entscheidung der zuständigen Behörde über Sofortmaßnahmen herbeizuführen ist.
 - 3.3.7 Aufzeigen von Untersuchungsdefiziten und ggf. noch offener Fragen.
 - 3.3.8 Vorschläge für weitergehende Untersuchungen oder sonstige Maßnahmen, z. B. Erarbeitung eines Überwachungsprogramms.

3.4 Kenntnisse über spezielle fachliche Regelwerke und Arbeitshilfen nach Verzeichnis des Landesumweltamtes in der geltenden Fassung.

4. Spezialgebiete (nicht obligatorisch)

Besondere Kenntnisse auf Spezialgebieten, z. B. Grundwasserströmungsmodelle, Stofftransportmodelle, geostatistische Auswertemethoden, hydraulische und pneumatische Sanierungsverfahren, geophysikalische Untersuchungsverfahren sowie Durchführung und Auswertung von Tracer-Versuchen.

5. Oberflächengewässer

Besondere fachliche Kenntnisse über die altlastbezogene Untersuchung von Oberflächengewässern und Beurteilung von Untersuchungsergebnissen.

6. Rechtliche Kenntnisse

Vertiefte Kenntnisse des Altlasten- und Wasserrechts:

Landesabfallgesetz, Wasserhaushaltsgesetz, Landeswassergesetz und auf diesen Gesetzen beruhende Vorschriften mit Bedeutung für Altlastenfragen, EU-Grundwasserschutzrichtlinie, Grenz-, Richt- und Orientierungswerte und deren Anwendbarkeit.

Teilgebiet III - "Untersuchung und Beurteilung von Gesundheitsrisiken"

1. Vorbildung

1.1 Aus- und Weiterbildung

Abgeschlossenes Studium der Medizin mit abgeschlossener Weiterbildung in Hygiene und Umweltmedizin oder Pharmakologie und Toxikologie oder dem Öffentlichen Gesundheitswesen.

Eine ausreichende Aus- und Weiterbildung kann von dem zuständigen Prüfungsgremium bescheinigt werden, wenn die erforderlichen Kenntnisse auf der Grundlage eines anderen Studiums und durch eine 5-jährige Tätigkeit unter der Leitung eines zur Weiterbildung auf den Gebieten Hygiene und Umweltmedizin oder Pharmakologie und Toxikologie oder dem öffentlichen Gesundheitswesen ermächtigten Arztes erworben wurden.

1.2 Berufserfahrung

1.2.1 Fünfjährige Tätigkeit auf den Gebieten der Umwelthygiene, Umwelttoxikologie, Biomonitoring, Umweltanalytik oder Schadstoffepidemiologie; Tätigkeiten, die während der Weiterbildung in den unter 1.1 genannten Gebieten absolviert wurden, können auf die fünfjährige Tätigkeit angerechnet werden.

1.2.2 Mindestens dreijährige Tätigkeit auf dem Gebiet der Altlastenbewertung hierbei:

1.2.2.1 Nachweis von 5 selbständig durchgeführten oder persönlich geleiteten Untersuchungen an Altlastenfällen einschließlich Beurteilung oder 10 hygienisch-toxikologischen Beurteilungen von Altlastenfällen

1.2.2.2 Erfahrung in Zusammenarbeit mit Ingenieuren, Geologen, Analytikern und anderen Sachverständigen bei der Bearbeitung von Einzelfällen.

2. Allgemeine fachliche Kenntnisse

- 2.1 Aufbau und Funktionsweise der für die Schadstoffaufnahme wesentlichen menschlichen Organe.
- 2.2 Besondere Reaktionen auf Schadstoffe insgesamt:
 - 2.2.1 Multiple chemische Überempfindlichkeit.
 - 2.2.2 Symptommuster von Befindlichkeitsstörungen.
 - 2.2.3 Geruchsaversionen.
 - 2.2.4 Psychische Belastungen durch Altlasten.
- 2.3 Wirkungserhebungen.
- 2.4 Planung der Probennahmen von Boden, Bodenluft, Raumlufte, pflanzlichem und tierischem Material.
- 2.5 Anorganische und organische Schadstoffe und Schadstoffgruppen mit Altlastenrelevanz.

3. Besondere fachliche Kenntnisse

Der Gutachter muß in der Lage sein, alle Untersuchungen und Beurteilungen von Gesundheitsrisiken im Zusammenhang mit Altlasten durchzuführen und die Vergabe und Ausführung der gewerblichen Leistungen fachlich zu begleiten. Hierzu gehören insbesondere folgende Kenntnisse:

- 3.1 Grundsätze für die Untersuchung und Beurteilung von Gesundheitsrisiken bei Altlast-Verdachtsflächen bzw. Altlasten, Untersuchungs- und Beurteilungsschritte bei der Sachverhaltsermittlung im Rahmen der Gefährdungsabschätzung.
- 3.2 Expositionsabschätzung:
 - 3.2.1 Art und quantitative Bedeutung der Wirkungspfade.

- 3.2.2 Verhalten altlastentypischer toxikologisch relevanter Stoffe oder Stoffgruppen in Wasser, Boden und Luft im Hinblick auf relevante Wirkungspfade.
- 3.2.3 Bedeutung von verfügbarkeitsbeeinflussenden Begleitsubstanzen.
- 3.2.4 Anreicherung von Schadstoffen in der menschlichen Nahrungskette.
- 3.2.5 Individuelle Expositionsunterschiede (Aufenthaltszeiten im Bereich der Altlast, Freizeitaktivitäten); Bedeutung der Variation und Variabilität von Expositionsparametern (Aufnahmeraten z.B. Atemrate, Bodeningestion usw., anthropometrische Daten).
- 3.2.6 Zusätzliche Aufnahmequellen von Schadstoffen, insbesondere durch altlastenunabhängige Belastungsfaktoren.
- 3.2.7 Zusätzliche Verunreinigungen durch Innenraumluft, Nahrungsmittel, Genußmittel, Bedarfsgegenstände, Arbeitsplatz.
- 3.2.8 Vorkommen, Hintergrundwerte, altlastenfremde Quellen, Bilanzierung der täglichen Aufnahme.
- 3.3 Einfluß der Untersuchungsstrategie auf die Beurteilung von gesundheitlichen Gefahren:
 - 3.3.1 Bedeutung der Untersuchungstiefe und -dichte für die hygienisch-toxikologische Gefährdungsabschätzung.
 - 3.3.2 Relevanz der Untersuchungsmaterialien, z. B. Bodenmaterial, Bodenluft, Grundwasser, Nahrungspflanzen, allgemeine Vegetation.
 - 3.3.3 Einfluß der Probennahmeart und Probenverteilung auf die hygienisch-toxikologische Bewertung (Stichproben, Mischproben, Sammelperioden, Tagesschwankungen, saisonale Einflüsse).
- 3.4 Toxikologie von altlasttypischen Schadstoffen:
 - 3.4.1 Aufnahme, Resorption, Metabolismus, Anreicherung, Ausscheidung.

-
- 3.4.2 Angriffspunkte und Wirkung von alllastentypischen Schadstoffen im Organismus.
 - 3.4.3 Kombinationseffekte.
 - 3.4.4 Risikogruppen innerhalb der Population (z. B. Allergiker, Immungeschwächte).
 - 3.4.5 Individuelle Empfindlichkeitsunterschiede beim Menschen (Lebensalter, Krankheiten).
 - 3.5 Untersuchungsverfahren im Rahmen eines Human-Biomonitoring und deren Aussagekraft, Durchführung von Human-Biomonitoring-Untersuchungen.
 - 3.6 Verfahren der Expositionsmodellierung und deren Aussagekraft einschließlich der damit verbundenen Risikocharakterisierung.
 - 3.7 Vorgehensweise bei der Ableitung von Prüfwerten (Ableitungsmethodik, Expositionsabschätzungen bzw. -annahmen).
 - 3.8 Maßnahmen zum Anwohner- und Arbeitsschutz bei der Altlastenerkundung und -sanierung.
 - 3.9 Kenntnisse über spezielle fachliche Regelwerke und Arbeitshilfen nach Verzeichnis des Landesumweltamtes in der geltenden Fassung.

Teilgebiet IV - "Untersuchung und Beurteilung von Kulturböden und Pflanzen"**1. Fachrichtung**

- 1.1 Abgeschlossenes Studium der Fachrichtungen Agrarwissenschaften, Gartenbauwissenschaften, Landespflege, Geographie, Ökologie, Geoökologie oder Biologie mit geeigneten Studienschwerpunkten.
Abgeschlossenes Studium anderer Fachrichtungen der Naturwissenschaften oder Ingenieurwissenschaften, wenn der Nachweis einer für das Teilgebiet hinreichenden Ausbildung erbracht wird.

2. Allgemeine fachliche Kenntnisse

- 2.1 Vorkommen, stoff- und bodenspezifisches Verhalten von Schadstoffen in (Kultur-) Böden:
- 2.1.1 Hintergrundgehalte von Schadstoffen in Abhängigkeit von Nutzung und Siedlungsstruktur, bei anorganischen Stoffen zusätzlich differenziert nach Substrat und Ausgangsgestein.
- 2.1.2 Puffer-, Rückhalte- und Freisetzungspotential von Böden bzgl. Schadstoffe.
- 2.1.3 Sorption/Desorption/Mobilität von Schadstoffen in Böden und Einflußfaktoren.
- 2.1.4 Zusammenhänge zwischen Gesamtgehalten / mobilisierbaren/mobilen Schadstofffraktionen in Abhängigkeit von Stoffbestand und Eigenschaften der Böden.
- 2.1.5 Bioverfügbarkeit von Schadstoffen in Böden und Einflußfaktoren (u.a. "räumliche Verfügbarkeit", biochemische und mikrobiologische Besonderheiten in der Rhizosphäre).

- 2.1.6 Abbau/Metabolisierung organischer Schadstoffe in Böden.
- 2.2 Schadstoffübergang Boden/Pflanze:
 - 2.2.1 Bedeutung verschiedener Kontaminationspfade (Schadstoff-, Pflanzenart-, Pflanzenorgan-, Standort-Einfluß).
 - 2.2.2 Art-, Sorten- und Organspezifität der Schadstoffakkumulation in Pflanzen ("Transferfaktoren").
 - 2.2.3 Phytotoxische Wirkungen (Schadsymptome).
 - 2.2.4 Überlagerung durch den Kontaminationspfad Atmosphäre-Pflanze.
- 2.3 Interpretation von Bodenkarten (Ableitbarkeit von Bodenart, Humusgehalt, Filterfunktion, Durchlässigkeit, Wasserspeichervermögen, Staunässe, Grundwasserschwankungsbereich, Durchwurzelbarkeit u.a.).
- 2.4 Entnahme, Transport, Lagerung, Aufbereitung von Boden- und Pflanzenproben (schadstoffspezifisch).
- 2.5 Analytische Verfahren zur Bestimmung bodenchemischer, -physikalischer und -biologischer Parameter:
 - 2.5.1 Problembezogene Auswahl geeigneter Untersuchungsverfahren (z. B. Extraktionsverfahren).
 - 2.5.2 Möglichkeiten und Grenzen eingesetzter Verfahren/Tests.
 - 2.5.3 Fehlerquellen/-ursachen.
 - 2.5.4 Problematik von Analyseverfahren im Spurenbereich.

- 2.5.5 Maßnahmen zur internen/externen Qualitätssicherung (AQS).
- 2.6 Einschätzung möglicher Fehlerquellen des Gesamtverfahrens (Meßnetz, Probenahme, Probenaufbereitung, Analyse).
- 2.7 Dokumentation, Auswertung und Darstellung durchgeführter Arbeiten bzw. erzielter Ergebnisse unter Anwendung statistischer Verfahren der Datenauswertung (deskriptiv/bewertend).

3. **Besondere fachliche Kenntnisse**

Der Gutachter muß in der Lage sein, alle Untersuchungen und Beurteilungen von Kulturböden und Pflanzen im Zusammenhang mit Altlasten durchzuführen und die Vergabe und Ausführung der gewerblichen Leistungen fachlich zu begleiten. Hierzu gehören insbesondere folgende Kenntnisse:

- 3.1 Durchführung von Geländebegehungen und -aufnahme unter altlastspezifischen Fragestellungen, insbesondere auch
 - 3.1.1 Erkennen von signifikanten biologischen Auffälligkeiten (pflanzensoziologische Besonderheiten/Veränderungen, Symptome toxischer Schadstoffkonzentrationen bei Pflanzen etc.).
 - 3.1.2 Deutung der Geländemorphologie und -befunde im Hinblick auf anthropogene Einflüsse (Stoffeinträge, Ablagerungen, Auffüllungen, Bodenumlagerungen etc.).
- 3.2 Technik der Bodenkartierung auf Altablagerungen und Altstandorten (z. B. Kartierhilfsmittel, Leitprofile, Kartierschlüssel) in Anlehnung an die Methoden der Stadtbodenkartierung.
- 3.3 Bodenansprache im Gelände (Horizontierung, Bodenart, Gefügeform-/besonderheiten, Lagerungsdichte, Humusgehalt, Fremdmaterial etc.).

- 3.4 Gewinnung repräsentativer Boden- und Pflanzenproben unter Berücksichtigung statistischer Erfordernisse (Probennahmestrategie, Meßnetzaufbau, Probennahmeverfahren, Probennahmegeräte etc.).
- 3.5 Fachliche Beurteilung erzielter Ergebnisse im Hinblick auf den Pfad Boden-Pflanze unter Berücksichtigung lebensmittel-/futtermittelrechtlicher Vorgaben bzw. toxikologischer Aspekte.
- 3.6 Maßnahmen zur Reduzierung bzw. Unterbindung des Schadstofftransfers Boden/Pflanze und deren Effizienz:
 - 3.6.1 Schutz- und Beschränkungsmaßnahmen (pH-Regulierung, Pflanzenauswahl, Nutzungsänderung/-beschränkung).
 - 3.6.2 Sicherungsmaßnahmen (Immobilisierungsverfahren, Überdeckung).
 - 3.6.3 Maßnahmen zur Dekontamination.
- 3.7 Kenntnisse über spezielle fachliche Regelwerke und Arbeitshilfen nach Verzeichnis des Landesumweltamtes in der geltenden Fassung.

Teilgebiet V - "Beurteilung von Probenahme, Analytik und chemischem Stoffverhalten"

1. Fachrichtung

1.1 Abgeschlossenes Studium der Fachrichtung Chemie mit geeigneten Studienschwerpunkten.

Abgeschlossenes Studium anderer Fachrichtungen der Naturwissenschaften oder Ingenieurwissenschaften, wenn der Nachweis einer für das Teilgebiet hinreichenden Ausbildung erbracht wird.

2. Allgemeine fachliche Kenntnisse

2.1 Probenahme, insbesondere

2.1.1 Meßstellennetze

2.1.2 Probenahmeraster

2.1.3 Probenahmetechniken

2.1.4 Probenanzahl

2.1.5 Probenmenge

2.1.6 Probengefäße

2.1.7 Probenkennzeichnung

2.1.8 Probenstabilisierung

2.1.9 Probentransport

2.1.10 Probenlagerung

2.1.11 Dokumentation der Probenahme

2.2 Probenvorbereitung, insbesondere

2.2.1 Probenteilung

2.2.2 Homogenisierung

2.2.3 Probenvorbehandlung und -aufbereitung

2.3 Methoden der instrumentellen Analytik, insbesondere

- 2.3.1 Gaschromatographie
- 2.3.2 Hochleistungs-Flüssigkeitschromatographie
- 2.3.3 Ionenchromatographie
- 2.3.4 Atomspektroskopie.

2.4 Chemisches Stoffverhalten:

- 2.4.1 Physikalisch- chemisches Stoffverhalten
- 2.4.2 Sicherheitstechnisches Verhalten

3. Besondere fachliche Kenntnisse

Der Gutachter muß in der Lage sein, alle Untersuchungen und Beurteilungen bei der Probenahme, Analytik und zum chemischem Stoffverhalten im Zusammenhang mit Altlasten durchzuführen und die Vergabe und Ausführung der gewerblichen Leistungen fachlich zu begleiten. Hierzu gehören insbesondere folgende Leistungen:

- 3.1 Probenahme, Probenaufbereitung und Vor- Ort- Untersuchungen
 - 3.1.1 Bodenluft, Deponiegas
 - 3.1.1.1 Entstehung von Schadstoffen in Bodenluft/Deponiegas
 - 3.1.1.2 Einrichtung von Meßstellen
 - 3.1.1.3 Probenahme mittels Sonden, Gaskondensatprobenahme
 - 3.1.1.4 Festlegung des Zeitpunktes der Probenahme
 - 3.1.1.5 Absaugversuche, Abpumprate, Abpumpzeit
 - 3.1.1.6 Messung von Gastemperatur, -druck und -feuchte sowie von Haupt- und Spurenkomponenten
 - 3.1.1.7 Messung von gefährlichen Stoffen im Rahmen der Arbeitssicherheit
 - 3.1.1.8 Dokumentation der Ergebnisse

3.1.2 Grundwasser, Sickerwasser, Oberflächenwasser

3.1.2.1 Auswahl des Probenahmeortes

3.1.2.2 Einfluß von Strömungsvorgängen auf die Probenahme

3.1.2.3 Ausbau und Funktion von Grundwassermeßstellen

3.1.2.4 Probenahmetechniken incl. automatische Probenahmesysteme

3.1.2.5 Messung von Vor- Ort- Parametern

3.1.2.6 Festlegung des Probenahmezeitpunktes

3.1.2.7 Probengefäße

3.1.2.8 Homogenisierung, Stabilisierung, Transport und Teilung der Proben

3.1.3 Boden, Abfall, Feststoffe

3.1.3.1 Auswahl geeigneter Probenahmeraster

3.1.3.2 Festlegung von Probenahmestellen incl. Beprobungstiefe

3.1.3.3 Festlegung der Probenahmetechnik

3.1.3.4 Beurteilung von möglichen Probenverfälschungen z. B durch Kontamination

3.1.3.5 Probenmenge

3.1.3.6 Probengefäße incl. Beschriftung

3.1.3.7 Probenkonservierung, Transport und Lagerung

3.1.3.8 Probenansprache zur Beschreibung der Beschaffenheit von Böden, Abfällen und Reststoffen

3.1.3.9 Dokumentation der Probenahme

3.2 Analytik:

3.2.1 Probenaufbereitung (Homogenisieren, Trocknen, Zerkleinern usw.)

3.2.2 Aufschluß-, Extraktions- und Elutionsverfahren

3.2.3 Anreicherungstechniken und Matrixabtrennverfahren

3.2.4 Analytik altlastentypischer Parameter und Matrices durch Einsatz genormter oder hinreichend validierter Untersuchungsmethoden

3.2.5 Vor-Ort- Analytik

3.2.6 Analytische Schnellverfahren

- 3.2.7 Anwendung von Analysenverfahren mit ausreichendem Nachweisvermögen
- 3.2.8 Bestimmung von Kenngrößen nach nicht genormten Verfahren
- 3.2.9 Entwicklung und Validierung von Analysenapplikationen
- 3.2.10 Labordatensysteme
- 3.2.11 Analytische Qualitätssicherung
- 3.2.12 Kenntnisse zu Ringversuchen und Vergleichsuntersuchungen

- 3.3 Chemisches Stoffverhalten:
 - 3.3.1 Stofftransport durch Diffusion, Konvektion, Dispersion (Ausbreitungsverhalten auf den betroffenen Gefährdungspfaden)
 - 3.3.2 Verhalten bei Milieuänderung (Fällungs- und Löseprozesse sowie mikrobieller Abbau)
 - 3.3.3 Bindungsformen im Boden
 - 3.3.4 Abbauverhalten
 - 3.3.5 Prognose über Art, Menge und Ausbreitung
 - 3.3.6 Geogene und antropogene Hintergrundkonzentrationen
 - 3.3.7 Zusammenhänge zwischen Laboruntersuchungen und Ausbreitungsvorgängen
 - 3.3.8 Meßwertbeurteilung

- 3.4 Kenntnisse über spezielle fachliche Regelwerke und Arbeitshilfen nach Verzeichnis des Landesumweltamtes in der geltenden Fassung.

4. Rechtliche Kenntnisse

Vertiefte Kenntnisse des Wasser-, Abfall-, Arbeitsschutz- und Immissionsschutzrechtes.

Teilgebiet VI - "Eignung und Kostenwirksamkeit von Sanierungsmaßnahmen"**1. Fachrichtung**

- 1.1 Abgeschlossenes Studium der Fachrichtungen Bauingenieurwesen, Geologie oder Verfahrenstechnik mit geeigneten Studienschwerpunkten.
Abgeschlossenes Studium anderer Fachrichtungen der Naturwissenschaften oder Ingenieurwissenschaften, wenn der Nachweis einer für das Teilgebiet hinreichenden Ausbildung erbracht wird.

2. Allgemeine fachliche Kenntnisse

- 2.1 Grundlagen des Erd- und Grundbaus (insbesondere Bodenarten, -kenngößen, -klassifikation, Gründungen und zulässige Lasten bei Sicherungsbauwerken).
- 2.2 Hydrologische und hydrogeologische Zusammenhänge.
- 2.3 Physikalisch-chemische Stoffeigenschaften und stoffspezifisches Verhalten umweltgefährdender Stoffe im Untergrund und Grundwasser.
- 2.4 Verfahren zur Boden-, Grundwasser- und Bodenluftbehandlung.
- 2.5 Art und Eigenschaften von Systemen und Materialien zur Abdichtung und Abdeckung.
- 2.6 Verfahren zum Bodenaushub und zur Baugrubensicherung.
- 2.7 Grundkenntnisse über verfahrenstechnische Zusammenhänge.
- 2.8 Grundkenntnisse über mikrobiologische Zusammenhänge.
- 2.9 Sachgerechte Entnahme und Untersuchung von Boden-(Feststoff-), Bodenluft- und Wasserproben, Auswertung von Untersuchungsergebnissen.

- 2.10 Grundkenntnisse der analytischen Methoden der Wasser-, Bodenluft- und Bodenuntersuchung.
- 2.11 Durchführung von Kostenschätzungen, Kostenvergleichsrechnungen und Kostenwirksamkeitsbetrachtungen.

3. Besondere fachliche Kenntnisse

Der Gutachter muß in der Lage sein, alle Untersuchungen und Beurteilungen zur Auswahl von Sanierungsmaßnahmen bei Altlasten durchzuführen, die Vergabe und Ausführung dafür erforderlicher gewerblicher Leistungen fachlich zu begleiten und ein Sanierungskonzept zu erarbeiten.

Hierzu gehören insbesondere folgende Kenntnisse:

- 3.1 Aufbau und Inhalt einer Sanierungsuntersuchung:
 - 3.1.1 Bestandsaufnahme aller verfügbaren Untersuchungsergebnisse, Beurteilungen und Randbedingungen (Grundlagenermittlung).
 - 3.1.2 Ausarbeitung von zusätzlich erforderlichen Untersuchungsprogrammen zur Ermittlung der geeigneten und verhältnismäßigen Sanierungsmaßnahme(n) oder sonstiger Maßnahmen und Auswertung der Untersuchungsergebnisse.
 - 3.1.3 Vorschläge zur Konkretisierung der Schutz- und Sanierungsziele.
 - 3.1.4 Abgrenzung von Sanierungszonen.
 - 3.1.5 Vorauswahl grundsätzlich geeigneter Sanierungsverfahren.
 - 3.1.6 Entwicklung von Sanierungsszenarien.
 - 3.1.7 Einfluß von Dekontaminationsverfahren auf chemische, physikalische und biologische Eigenschaften von Böden (z. B. Versinterung, Zerstörung organischer Substanz).
 - 3.1.8 Detailbewertung von Sanierungsszenarien.
 - 3.1.9 Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen.

-
- 3.2 Beurteilung vorliegender Untersuchungsergebnisse und Gutachten (insbesondere der Gefährdungsabschätzung) im Hinblick auf zusätzlich erforderliche Standortuntersuchungen oder Eignungsversuche.
- 3.3 Erarbeitung von Vorschlägen zur Konkretisierung von Sanierungszielen sowie nutzungs-, schutzgut- und medienbezogenen Sanierungszielwerten.
- 3.4 Kenntnisse über Eignung, Einsatzgrenzen, Risiken, Umweltauswirkungen, Art und Menge anfallender Reststoffe, Kontrollmöglichkeiten und Kosten von:
- 3.4.1 Sicherungsverfahren
- Einschließungsverfahren (Oberflächenabdichtung, Oberflächenabdeckung, vertikale Abdichtung, Basisabdichtung)
 - Immobilisierungsverfahren
 - passive pneumatische Verfahren
 - passive hydraulische Verfahren
- 3.4.2 Dekontaminationsverfahren
- Thermische Verfahren
 - Wasch-/Extraktionsverfahren
 - Biologische Verfahren
 - Aktive pneumatische Verfahren
 - Aktive hydraulische Verfahren
 - Sonstige Verfahren
- 3.4.3 Umlagerungen
- 3.5 Beurteilung von Notwendigkeit, Art und Umfang von Vorversuchen und Eignungsversuchen.
- 3.6 Beurteilung von Notwendigkeit und Art erforderlicher begleitender Immissionsschutz- und Arbeitsschutzmaßnahmen.

-
- 3.7 Grundsätzliche Anforderungen an Zwischenlager für kontaminiertes Material.
- 3.8 Möglichkeiten der Beseitigung von Bodenmaterialien und Abfällen.
- 3.9 Verwertungsmöglichkeiten für gereinigte Böden und andere Materialien.
- 3.10 Einfluß von stofflichen Eigenschaften der Kontamination auf die Eignung von Sanierungsverfahren, insbesondere:
- Bindungsform der Schadstoffe
 - Siede- und Verdampfungstemperatur
 - Dampfdruck
 - Viskosität
 - Chlorierungsgrad
 - Löslichkeit
 - Ionisationspotential der Schadstoffe
 - Verdunstungsverhalten, Sättigungskonzentration
 - Oxidations- und Sättigungsgrad
 - Bindungsfähigkeit an organische Substanz
 - grundsätzliche biologische Abbaubarkeit
 - Anwesenheit von biotoxischen Stoffen
- 3.11 Einfluß von Matrixeigenschaften und Untergrundeigenschaften auf die Eignung von Sanierungsverfahren, insbesondere:
- Boden- und Gesteinsarten, regionale Geologie, Wasserführung des Untergrundes
 - hydrologische und hydrogeologische Zusammenhänge
 - hydrogeologische Grundparameter, z. B. Durchführung und Auswertung von Pumpversuchen
 - Kenntnisse über Grundwassermodellierungen
 - maßnahmenbezogene Oberstrom-/Unterstrombetrachtung
 - physikalisch-chemische Stoffeigenschaften und Stoffwirkungen sowie über hydrogeochemische und mikrobiologische Vorgänge in der Bodenzone und im Grundwasser

- Durchlässigkeitsbeiwert k_f , Permeabilität
- Sorptionsverhalten des Bodens, Gehalt an organischem Kohlenstoff
- Schichtaufbau im Untergrund
- Setzungsverhalten des Untergrundes
- Fließverhalten und Ausbreitungsvorgänge im Untergrund und im Grundwasser

3.12 Kenntnisse über spezielle fachliche Regelwerke und Arbeitshilfen nach Verzeichnis des Landesumweltamtes in der geltenden Fassung.

4. Rechtliche Kenntnisse

Vertiefte Kenntnisse des Wasser-, Abfall-, Arbeitsschutz- und Immissionsschutzrechtes soweit für die Zulassung von Anlagen oder Maßnahmen, die Beseitigung von Abfällen oder die Verwertung von Materialien erforderlich.



Literaturverzeichnis

(Stand Juli 1997)

Teil A - Allgemeine fachliche Voraussetzungen

Grundlegende und spezielle fachliche Regelwerke sowie über Arbeits- und Beurteilungshilfen des Landes NRW und von Fachgremien des Bundes und der Länder, insbesondere:

- LWA NRW (1987, 1991 ff.): Hinweise zur Ermittlung und Sanierung von Altlasten.
- Der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen (1990 und 1995): Sondergutachten Altlasten und Sondergutachten Altlasten II.
- LAGA (1990): Informationsschrift Altablagerungen und Altlasten.
- Arbeitshilfen des Ingenieurtechnischen Verband Altlasten (ITVA).
- Erlaß des MURL NW vom 24. Oktober 1995 (Az.: IV C 3 - 348-00-06/IV A 4 - 565.1.1) zur Bodenüberdeckung als Sicherungsmaßnahme auf stofflich belasteten Flächen (Altlasten und sonstige Bodenbelastungen).
- Bewertungsgrundsätze von LAGA, LABO und LAWA.
- Prüfwerte der Altlasten-Kommission des Landes NRW.
- Mindestuntersuchungsprogramm Kulturboden (LÖLF, 1988).
- PCB und PAK in Kulturböden (LÖLF, 1992).
- Anwendbarkeit von Richt- und Grenzwerten aus Regelwerken anderer Anwendungsbereiche bei der Untersuchung und sachkundigen Beurteilung von Altablagerungen und Altstandorten (LWA, 1989).

Teil B - Fachliche Voraussetzungen für die Teilgebiete

Teilgebiet I - "Standortbezogene Erhebung / historische Recherche"

- DODT, J., BORRIES, H.W., ECHTERHOFF-FRIEBE, M., REINERS, N.: Die Verwendung von Karten und Luftbildern bei der Ermittlung von Altlasten. Ein Leitfaden für die praktische Arbeit. Hrsg.: Minister für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes NW. Düsseldorf 1987.
- DODT, J., GfD Ingenieur- und Beratungsgesellschaft mbH: Verdachtsflächen rüstungs- und kriegsbedingter Altlasten in NW. Ergebnisbericht über eine Recherche in überregionalen Archiven mit Schwerpunkt 1930 - 1950. Materialien zur Ermittlung und Sanierung von Altlasten, Band 3 Düsseldorf 1991 (Hrsg.: Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes NW).
- DODT, J., GfD Ingenieur- und Beratungsgesellschaft mbH: Verdachtsflächen rüstungs- und kriegsbedingter Altlasten in NW. Ergebnisbericht über eine Recherche in überregionalen Archiven mit Schwerpunkt 1900 - 1930. Materialien zur Ermittlung und Sanierung von Altlasten, Band 5 Düsseldorf 1992 (Hrsg.: Landesamt für Wasser und Abfall im Einvernehmen mit dem Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes NW).
- DODT, J., GILSBACH, A., GUMPRICHT, H.-P.: Hinweise für die einzelfallbezogene Erfassung von Verdachtsflächen rüstungs- und kriegsbedingter Altlasten. Materialien zur Ermittlung und Sanierung von Altlasten, Band 9. Düsseldorf 1994. (Hrsg.: Landesamt für Wasser und Abfall NW).
- Institut für Umweltschutz der Universität Dortmund: Feststoffuntersuchungsprogramme für Altstandorte der Metallbearbeitung. Materialien zur Ermittlung und Sanierung von Altlasten, Band 8. Dortmund, 1993. (Hrsg.: Landesamt für Wasser und Abfall).
- Kommunalverband Ruhrgebiet (Hrsg.): Erfassung möglicher Bodenverunreinigungen auf Altstandorten. Arbeitshilfe für die Erhebung und Auswertung von Informationen über produktionstypische Bodenbelastungen auf stillgelegten Industrie- und Gewerbeflächen. Essen 1989. (Gemeinschaftsprojekt von Umweltbundesamt, Kommunalverband Ruhrgebiet - KVR -, Land NW).
- Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes NW (Hrsg.): Hinweise zur Ermittlung und Sanierung von Altlasten. 2. Auflage, 2. und 3. Lieferung. Düsseldorf 1994.
- Niclauß, M., Winkelsträter, G., Hunting, K. und Harges, A. (1989): Inventarisierung von Bodenkontaminationen auf Geländen mit ehemaliger Nutzung aus dem Dienstleistungsbereich. UBA-Texte 16/1989; Berlin.

Teilgebiet II - "Untersuchung und Beurteilung von Gewässergefährdungen und -schäden"

- LWA NW (1992): ISAL-Bewertungsverfahren zur Prioritätenermittlung (ISAL-Bewertungsverfahren).
- LWA NW (1991): Probenahme bei Altlasten.
- LWA NW (1989): Leitfaden zur Grundwasseruntersuchung bei Altablagerungen und Altstandorten.
- COLDEWEY und KRAHN (1992): Grundwasseruntersuchungen im Festgestein bei Altablagerungen und Altstandorten.
- LWA NW (1992): Parameter und Analysenmethoden bei Abfall- und Altlastenuntersuchungen.
- LWA NW (1992): Analytische Qualitätssicherung (AQS) für die Wasseranalytik in Nordrhein-Westfalen.
- OBERMANN, HELM, HENSELLEK und MATEIS (1989): Untersuchungen über ein Konzept zur Ermittlung von Grundwassergefährdungen durch Altablagerungen und Altstandorte.
- Altlasten-Kommission Nordrhein-Westfalen (1989): Anwendbarkeit von Richt- und Grenzwerten aus Regelwerken anderer Anwendungsbereiche bei der Untersuchung und sachkundigen Beurteilung von Altablagerungen und Altstandorten.
- Institut für Umweltschutz der Universität Dortmund (1994): Feststoffuntersuchungsprogramme für Altstandorte der Metallbearbeitung.
- LAWA (1994): Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden. (Hierzu auch die Stellungnahme des Landesumweltamtes NRW vom 17.03.1995 - 234.1 - 68.00).
- LOBA (1994): Rundverfügung über "Abschlußbetriebspläne für Tagesanlagen" - Regelungen über Untersuchungen und Beurteilungen bergbauspezifischer Schadstoffe in Boden und Grundwasser.
- Kenntnis der relevanten DIN-Normen und Technischen Regelwerke.
- UBA (1990): Beurteilung und Behandlung von Mineralöl-Schadensfällen im Hinblick auf den Grundwasserschutz.

Teilgebiet III - "Untersuchung und Beurteilung von Gesundheitsrisiken"

- Prüfwerte der Altlasten-Kommission des Landes NRW.
- Prüfwerte des Altlastenausschusses der LAGA.
- Mindestuntersuchungsprogramm Kulturboden (LÖLF, 1988).
- PAK und PCB in Kulturböden (LÖLF, 1992).
- Basisdaten "Toxikologie" des Umweltbundesamtes.
- Arbeitsgemeinschaft der Leitenden Medizinalbeamtinnen und -beamten der Länder: Standards zur Expositionsabschätzung.
- Erlaß des Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft NRW vom 24.10.1995 (Az.: IV C 3-348-00-06/IV A 4-565.1.1) über Bodenüberdeckungen als Sicherungsmaßnahme auf stofflich belasteten Flächen (Altlasten und sonstige Bodenbelastungen).
- J. Borneff, M. Borneff: Hygiene, Ein Leitfaden für Studenten und Ärzte. G. Thieme-Verlag, Stuttgart-New-York, 5. Auflage 1991.
- Domsch, K.-H.: Pestizide im Boden. VCH-Verlagsgesellschaft, Weinheim, 1992.
- DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.: Altlasten auf ehemaligen Gaswerksgeländen. Probleme und Lösungen. DVGW Schriftenreihe Gas Nr. 45, 1990, Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH, Bonn.
- W. Forth, D. Henschler, W. Rummel: Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie. Bibliographisches Institut Mannheim, 6. Auflage 1993.
- M. A. Gallo, R. I. Scheuplein, K. A. von der Heijden: Biological Basis for Risk Assessment of Dioxins and Related Compounds. Banbury Report No. 35. Cold Spring Harbor Laboratory Press, New York, 1991.
- K.-O. Gundermann, H. Rüden, H.-G. Sonntag: Lehrbuch der Hygiene. G. Fischer-Verlag, Stuttgart-New York, 1991.

- IVA Industrieverband Agrar e.V.: Wirkstoffe in Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln. Physikalisch-chemische und toxikologische Daten. BLV Verlagsgesellschaft mbH, München, 1990.
- R. Koch, B. O. Wagner: Umweltchemikalien. Physikalisch-chemische Daten, Toxizitäten, Grenz- und Richtwerte, Umweltverhalten. VCH-Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim, 1989.
- G. Kreysa, J. Wiesner: Kriterien zur Beurteilung organischer Bodenkontaminationen: Dioxine (PCDD/F) und Phthalate. DECHEMA-Fachgespräch März 1992, München. DECHEMA Deutsche Gesellschaft für Chemisches Apparatewesen, Frankfurt/Main, 1995.
- J. M. Last, R. B. Wallace: Public Health and Preventive Medicine. Prentic-Hall International, 13. ed., 1992.
- E. Merian: Metals and their compounds in the environment. VCH-Verlagsgesellschaft, Weinheim, 1991.
- H. Parlar, D. Angerhöfer: Chemische Ökotoxikologie. Springer-Verlag, Berlin 1991.
- VDI Verein Deutscher Ingenieure: Wege zur sicheren Beherrschung von Altlasten (Tagung Dresden 1994). VDI-Bericht Nr. 1119. VDI-Verlag Düsseldorf.
- WHO World Health Organization. Regional Office for Europe Copenhagen: Air quality guidelines for Europe. WHO Regional Publications, European Series Nr. 23, 1987.
- H.-E. Wichmann, H.-W. Schlipkötter, G. Füllgraf: Handbuch der Umweltmedizin. Loseblattsammlung. ecomed-Verlagsgesellschaft, Landsberg, 1992 ff.

Reihen und Periodika

- WHO IPCS International Programme on Chemical Safety. Environmental Health Criteria. Verlag WHO World Health Organization Geneva.
- BVA Beratergremium für umweltrelevante Altstoffe der Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCH). Verlag VCH, Weinheim.

- BIA Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit. BIA-Reports. Neusser Druckerei und Verlag GmbH.
- DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfachs, Bonn. DVGW-Schriftenreihe Wasser. Eigenverlag.
- DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft. Maximale Arbeitsplatzkonzentrationen und biologische Arbeitsstofftoleranzwerte. Bericht Nr. 31. VCH-Verlagsgesellschaft, Weinheim, 1995.
- Schriftenreihe des Vereins für Wasser-, Boden- und Lufthygiene e.V. G. Fischer Verlag, Stuttgart.
- O. Hutzinger, H. Fiedler: Organohalogen Compounds. Internationale und nationale Tagungen und Kongresse über Organohalogen-Verbindungen. ECO-Informa Press, Bayreuth.

Teilgebiet IV - "Untersuchung und Beurteilung von Kulturböden und Pflanzen"

- Mindestuntersuchungsprogramm Kulturböden (LÖLF, 1988).
- PCB und PAK in Kulturböden (LÖLF, 1992).
- Probennahme bei Altlasten (LWA, 1991).
- Anwendbarkeit von Regelwerken (LWA 1989).
- Hintergrundwerte für Schwermetalle (LWA, 1991).
- Referenzwerte für PAK in Böden NRW (FLIEGNER; REINIKENS, 1993).
- Hintergrund- und Referenzwerte für Böden (LABO, 1995).
- Erlaß des Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft NRW vom 24.10.1995 (Az.: IV C 3-348-00-06/IV A 4-565.1.1) über Bodenüberdeckungen als Sicherungsmaßnahme auf stofflich belasteten Flächen (Altlasten und sonstige Bodenbelastungen).

Teilgebiet V - "Beurteilung von Probenahme, Analytik und chemischem Stoffverhalten"

- Fachgruppe Wasserchemie in der Gesellschaft Deutscher Chemiker in Gemeinschaft mit dem Normenausschuß Wasserwesen (NAW) im Deutschen Institut für Normung e.V.: Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung. Loseblattwerk.
- Institut für Umweltschutz der Universität Dortmund: Feststoffuntersuchungsprogramm für Altstandorte der Metallbearbeitung. Materialien zur Ermittlung und Sanierung von Altlasten, Band 8. Düsseldorf, 1994 Hrsg: Landesamt für Wasser und Abfall NRW.
- Kommunalverband Ruhrgebiet (Hrsg.): Erfassung möglicher Bodenverunreinigungen auf Altstandorten. Arbeitshilfe für die Erhebung und Auswertung von Informationen über produktionstypische Bodenbelastungen auf stillgelegten Industrie- und Gewerbeflächen. Essen 1989.
- LAGA (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall): Richtlinien und Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall. Berlin: Erich Schmidt Verlag, fortlaufend.
- LAWA (Länderarbeitsgemeinschaft Wasser): Rahmenempfehlung der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) für Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung. Berlin: Erich Schmidt Verlag, 1987.
- LOBA (Landesoberbergamt NRW) 1994: Rundverfügung über Abschlußbetriebspläne für Tagesanlagen - Regelung über Untersuchungen und Beurteilungen bergbauspezifischer Schadstoffe in Boden und Grundwasser.
- LÖLF (Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung des Landes Nordrhein-Westfalen) 1988: Mindestuntersuchungsprogramm Kulturboden zur Gefährdungsabschätzung von Altablagerungen und Altstandorten im Hinblick auf eine landwirtschaftliche oder gärtnerische Nutzung. Recklinghausen: LÖLF (Hrsg.), 1988.
- LUA NRW (Landesumweltamt des Landes Nordrhein-Westfalen) 1994: Bestimmung von PAK in Bodenproben. LUA Merkblatt Nr.1. Essen: LUA 1994.
- LWA NRW (Landesamt für Wasser und Abfall des Landes Nordrhein-Westfalen) 1989: Leitfaden zur Grundwasseruntersuchung bei Altablagerungen und Altstandorten. LWA Materialien 7/89. Düsseldorf. LWA NRW (Hrsg.), 1989.
- LWA NRW (Landesamt für Wasser und Abfall des Landes Nordrhein-Westfalen) 1991: Probenahme bei Altlasten. Referate der Fortbildungsveranstaltung des LWA NRW im Mai 1990. LWA Materialien 1/91. Düsseldorf: LWA NRW (Hrsg.), 1991.
- LWA NRW (Landesamt für Wasser und Abfall des Landes Nordrhein-Westfalen) 1992a: Analytische Qualitätssicherung (AQS) für die Wasseranalytik in NRW. LWA Merblätter Nr. 11, 11/92. Düsseldorf: LWA NRW (Hrsg.), 1992.

- LWA NRW (Landesamt für Wasser und Abfall des Landes Nordrhein-Westfalen) 1992b: Parameter und Analysenmethoden bei der Abfall- und Altlastenuntersuchung. LWA Merblätter Nr. 12, Düsseldorf: LWA NRW (Hrsg.), 1992.
- LWA NRW (Landesamt für Wasser und Abfall des Landes Nordrhein-Westfalen) 1992c: Mobilisierung von Schwermetallen in Porenwässern von belasteten Böden und Deponien: Entwicklung eines aussagekräftigen Elutionsverfahrens. Materialien zur Ermittlung und Sanierung von Altlasten Band 6. LWA NRW (Hrsg.), 1992.
- MURL NRW (Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen) 1991: Grundwasseruntersuchung in Festgesteinen bei Ablagerungen und Altstandorten. Ein Leitfaden für die praktische Arbeit. Düsseldorf: Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft (Hrsg.), 1991.
- MURL NRW (Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen) 1994: Zulassung von Stellen für die Untersuchung von Abfällen, Sickerwasser, Oberflächenwasser und Grundwasser nach § 25 Landesabfallgesetz. Rd. Erl. d. Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft vom 23.6.1994 - IV A6 - 115.5.2 (MBl. NW 1994, Nr. 49, S. 839).
- MURL NRW (Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen) 1995: Verwaltungsvorschrift zum Vollzug der Klärschlamm-Verordnung (AbfKlärV) Rd. Erl. d. Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft vom 27.04.1995 - IV A2- 890- 25959 (MBl. NW 1995, Nr. 39, S. 674f), 1995.

Teilgebiet VI - "Eignung und Kostenwirksamkeit von Sanierungsmaßnahmen"

- LUA, Leitfaden zur Bewertung und Auswahl von Sanierungsverfahren bei Altablagerungen und Altstandorten (BESAL), Essen 1996 (Veröffentlichung vorgesehen).
- LUA, Entwurf eines Merkblattes „Anforderungen an biologische Bodenbehandlungsanlagen nach dem Mietenverfahren“, Essen 1996 (Veröffentlichung vorgesehen).
- LWA, Mineralische Deponieabdichtungen, Richtlinie Nr. 18.
- Empfehlungen des Arbeitskreises "Geotechnik der Deponien und Altlasten" - GDA, Herausgeber: Deutsche Gesellschaft für Erd- und Grundbau e.V., Verlag: Ernst und Sohn, Berlin 1993.
- DECHEMA-Fachgespräche Umweltschutz 1991. Einsatzmöglichkeiten und Grenzen mikrobiologischer Verfahren zur Bodensanierung. 1. Bericht des interdisziplinären Arbeitskreises "Umweltbiotechnologie-Boden". Hrsg.: Klein, Jürgen. Deutsche Gesellschaft für Chemisches Apparatewesen, Chemische Technik und Biotechnologie, Frankfurt am Main.
- DECHEMA-Fachgespräche Umweltschutz 1992. Labormethoden zur Beurteilung der biologischen Bodensanierung; 2. Bericht des interdisziplinären Arbeitskreises "Umweltbiotechnologie - Boden"; Ad-hoc-Arbeitsgruppe "Labormethoden zur Beurteilung der biologischen Bodensanierung". Hrsg.: Klein, Jürgen. Deutsche Gesellschaft für Chemisches Apparatewesen, Chemische Technik und Biotechnologie, Frankfurt am Main.
- ITVA, Arbeitshilfen des ITVA-Fachausschusses „Technologien und Verfahren“, Mikrobiologische Verfahren, Waschverfahren, Thermische Verfahren, Immobilisierungsverfahren, Einkapselungsverfahren, Bodenluftsanierung, Grundwassersanierung.
- BAM, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Richtlinie für die Zulassung von Kunststoffdichtungsbahnen als Bestandteil einer Kombinationsabdichtung für Siedlungs- und Sonderabfalldeponien sowie für Abdichtungen von Altlasten. Berlin, Juli 1992.
- Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Leitlinien zur Durchführung von Kostenvergleichsrechnungen, 1986.
- Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Grundzüge der Nutzen-Kosten Untersuchungen, Bremen, 1981.
- Tiefbau Berufsgenossenschaft (TBG), Fachausschuß Tiefbau, Richtlinien für Arbeiten in kontaminierten Bereichen, ZH 1/183, 1992.

-
- Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA), Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen, 1994.
 - Zusätzliche technische Vorschriften und Richtlinien für Erdarbeiten und Straßenbau (ZTVE).
 - Technische Vorschriften und Richtlinien für den Bau bituminöser Fahrbahndecken (Tvbit).
 - DVWK, Merkblätter zur Wasserwirtschaft; Asphalt dichtungen für Talsperren und Speicherbecken, 1992.
 - Deutsche Gesellschaft für Erd- und Grundbau, Empfehlungen für die Ausführung von Asphaltarbeiten im Wasserbau (EAAW 83), 1983.
 - Erlaß des Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft NRW vom 24.10.1995 (Az.: IV C 3-348-00-06/IV A 4-565.1.1) über Bodenüberdeckungen als Sicherungsmaßnahme auf stofflich belasteten Flächen (Altlasten und sonstige Bodenbelastungen).

Seit 1. April 1994 sind bisher folgende Merkblätter im Landesumweltamt NRW erschienen:

1	Bestimmung von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) in Bodenproben	15,00 DM
2	Betrieb und Unterhaltung von mechanisch-biologischen Kläranlagen	15,00 DM
3	Abwasserbeseitigung im Außenbereich (Kleinkläranlagen)	15,00 DM
4	Leitfaden für die Abwicklung der Luftreinhalteplanung in NRW	15,00 DM
5	Leitfaden für die Vorgehensweise bei akuten Dioxin-Schadensfällen	15,00 DM
6	Bestimmung von 6 polychlorierten Biphenylen (PCB) in Böden, Schlämmen, Sedimenten und Abfällen	15,00 DM
7	Anforderungen an die Verwendung von Stahlwerksschlacken im Wasserbau	15,00 DM
8	Anforderungen an biologische Bodenbehandlungsanlagen nach dem Mietenverfahren	20,00 DM
9	Anforderungen an Sachverständige bei der Bearbeitung von Altlasten (Stand Juli 1997)	15,00 DM

