



Stuttgart, 24. Januar 2018

– Merkblatt Analytik –

**Vorgaben zum Jahresleistungsverzeichnis Analytik bei Altlasten-
und abfallwirtschaftlichen Untersuchungen im Auftrag des
Amts für Umweltschutz der Landeshauptstadt Stuttgart**

Landeshauptstadt Stuttgart

Amt für Umweltschutz
– Sachgebiet Kommunale Altlasten –
Gaisburgstraße 4
70182 Stuttgart

Hinweis: Dokumente auf die in diesem Merkblatt verwiesen wird, sind mit einer eckigen Klammer [xx] versehen und können unter dem Link <https://www.stuttgart.de/item/show/9467> heruntergeladen werden.

A Allgemeines

Das Leistungsverzeichnis besteht aus der Leistungsbeschreibung Teil A (dieses Dokument) sowie dem Leistungsverzeichnis Teil B.

A 1 Leistungsverzeichnis Teil B – Prüfverfahren:

Die nach den einschlägigen Fachdokumenten (insbesondere Verwaltungsvorschriften) anzuwendenden Prüfverfahren und Normen sowie die technischen Analysegerätschaften im Labor unterliegen einer ständigen Weiterentwicklung.

Die aufgeführten Prüfverfahren der Parameter beruhen auf den aktuellen Prüfverfahrensempfehlungen der folgenden Verwaltungsvorschriften und Fachdokumenten:

- [1] Bundes- Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999

Download: [gesetze-im-internet.de/bundesrecht/bbodschv/gesamt.pdf](https://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/bbodschv/gesamt.pdf)

- [2] Mantelverordnung Grundwasser/Ersatzbaustoffe/Bodenschutz: Arbeitsentwurf vom 31.10.2012

Download: http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Bodenschutz/entw_mantelverordnung.pdf

- [3] Empfohlene Methoden zur Analytik von Altlasten. Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) vom 31.01.2014

Download: nicht verfügbar.

Dokument kann bei der Vergabestelle über das Fragen- und Antwortenforum angefordert werden.

- [4] Liste der Prüfverfahren zum Fachmodul Boden und Altlasten. Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Boden (LABO) vom 16.08.2012

Download: [dakks.de/sites/default/files/72_fb_005.12_neu_fachmodul_boden_altlasten_20130419_v1.2.doc](https://www.dakks.de/sites/default/files/72_fb_005.12_neu_fachmodul_boden_altlasten_20130419_v1.2.doc)

- [5] Methodensammlung Boden-/Altlastenuntersuchung (Version 1.0) vom 04. Juni 2014. Fachbeirat Bodenuntersuchung (FBO)

Download: http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/359/dokumente/methosa_boal_v1.pdf

- [6] Vorläufige GFS-Werte PFC für das Grundwasser und Sickerwasser aus schädlichen Bodenveränderungen und Altlasten vom 17. Juni 2015. Umweltministerium Baden-Württemberg

Download: nicht verfügbar.

Dokument kann bei der Vergabestelle über das Fragen- und Antwortenforum angefordert werden.

- [7] DepV – Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung) vom 27. April 2009, zuletzt geändert durch Artikel 7 der Verordnung vom 2. Mai 2013

Download: [gesetze-im-internet.de/bundesrecht/depv_2009/gesamt.pdf](https://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/depv_2009/gesamt.pdf)

- [8] AbfAbIV – Verordnung über die umweltverträgliche Ablagerung von Siedlungsabfällen (Abfallablagerungsverordnung) vom 20. Februar 2001

Download: [gesetze-im-internet.de/bundesrecht/abfablv/gesamt.pdf](https://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/abfablv/gesamt.pdf)

- [9] Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial vom 14. März 2007

Download: [gaa.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/16033/4_2_8.pdf](https://www.gaa.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/16033/4_2_8.pdf)

[10] Dihlmann-Erlass – Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial vom 13. April 2004. Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg

Download: qrb-bw.de/pdf_pool/UVM-Erlass-aktuell.pdf

[11] Handlungshilfe für Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von Abfällen mit organischen Schadstoffen vom Mai 2012. Umweltministerium Baden-Württemberg

Download: um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/3_Umwelt/Abfall-_und_Kreislaufwirtschaft/Rahmenplanung_und_Abfallbilanz/Handlungshilfe_organische_Schadstoffe_auf_Deponien.pdf

[12] Liste der Prüfverfahren zum Fachmodul Abfall. Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) vom August 2012

Download: dakks.de/sites/default/files/72_fb_005.11_neu_fachmodul_abfall_20130213_v1.1.doc

Die Analytik muss nach den jeweils gültigen Prüfverfahren bzw. Richtlinien und Verfahrensempfehlungen durchgeführt werden. Diese sind im Leistungsverzeichnis Teil B aufgeführt und umfassen:

- DIN-, DIN ISO-, DIN EN-, DIN EN ISO-, EN ISO- und ISO-Normen
Downloads: kostenpflichtig
- VDI-Verfahren 3860 Blatt 4, 3865 Blatt 3, 3865 Blatt 4 und 3866 Blatt 5
Downloads: nicht verfügbar
- BIA-Verfahren 7488
Download: nicht verfügbar
- DEV B1/2
Download: nicht verfügbar
- LAGA Richtlinie EW/98p, Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen und chemischen Untersuchungen von Abfällen, verunreinigten Böden und Materialien aus dem Altlastenbereich. November 2012. ISBN: 978-3-503-07038-1
Download: laga-online.de/servlet/is/23874/M33_LAGA_EW98T-p.pdf?command=downloadContent&filename=M33_LAGA_EW98T-p.pdf
- LAGA Richtlinie KW/04 in: LAGA-Mitteilung 35, Bestimmung des Kohlenwasserstoffs in Abfällen – Untersuchungs- und Analysestrategie. 15. Dezember 2009. ISBN: 978-3-503-08396-1
Download: laga-online.de/servlet/is/23874/M35_KW04.pdf?command=downloadContent&filename=M35_KW04.pdf
- Verfahren, die in der BBodSchV [1] und VwV Verwertung von Boden [9] beschrieben sind.

A 2 Hinweise zum Leistungsverzeichnis Teil B – Bedeutung der Spalten:

- a) In der Spalte „Leistung“ sind die in Abhängigkeit des Untersuchungsbereichs zur Anwendung empfohlenen (Alternativ-)Prüfverfahren (siehe A 1) angegeben.
- b) In der Spalte Mindestprobemenge ist die für die Bestimmung des Parameters in Abhängigkeit des genannten Prüfverfahrens sowie in Abhängigkeit der Mindestbestimmungsgrenze benötigte Probemenge angegeben:
für Feststoff in g (Trockenmasse)

für Bodenluft in l
für Wasser/Eluat in l

- c) In der Spalte „MBG des Labors“ ist die Bestimmungsgrenze des Labors für den jeweiligen Parameter in Abhängigkeit des jeweiligen Prüfverfahrens und unter Berücksichtigung der in der Spalte „Einheit“ genannten Bezugseinheit angegeben. Die Angaben zur MBG betragen in der Regel 50 % der vom Gesetzgeber vorgegebenen oder von einem Fachgremium festgelegten Prüf- oder Grenzwerte

B Hinweise zur Analytik:

B 1 Abstimmung zwischen Probenehmer und Labor:

Das Amt für Umweltschutz der Stadt Stuttgart vergibt Aufträge für die Probenahme an Ingenieurbüros (Probenehmer).

- a) Vor Beginn der Feldarbeiten stimmt der Probenehmer die Untersuchungen bilateral mit dem Labor ab hinsichtlich:

- Probenart, -umfang, -menge
- Probenahme- und Prüfverfahren

Die Vorgaben des Labors, wie z. B. Filtration vor Ort bei der Ermittlung von gelöstem Eisen (Pos. 4.7.8), sind zu beachten.

Das Prüfverfahren ist abhängig vom gewünschten Untersuchungsziel und unter Beachtung der hierfür zu betrachtenden Bewertungsmaßstäbe (z. B. Prüfwerte, Maßnahmenwerte, Vorsorgewerte, Geringfügigkeitsschwellen u.a.) zwischen Probenehmer und Labor so abzustimmen, dass die Bestimmungsgrenze 50 % des vom Gesetzgeber vorgegebenen oder von einem Fachgremium festgelegten Prüf- oder Grenzwerts des Parameters nicht überschreitet. Dem AG ist bekannt, dass die vorgegebene Bestimmungsgrenze bei einzelnen Prüfverfahren nicht erreicht werden kann.

Die Vorgaben der jeweiligen Verordnungen bei Altlastenuntersuchungen insbesondere die Regelungen gemäß BBodSchV Anhang 1 sind zu beachten

- Anlieferung von Probenahmegefäße (Leergebinde)
- Probenübergabe und -transport ins Labor

- b) Leergebinde werden durch das Labor gestellt und dem Probenehmer übergeben.

- c) Aufgrund von Peak-Überlagerungen bei der BTEX-Analyse von Styrol und Ortho-Xylol in der Bodenluft setzt das Labor das beauftragte Ingenieurbüro vor Probenahme in Kenntnis, ob für eine verlässliche Analyse ein oder zwei Probengefäße benötigt werden und entsprechend zu übergeben sind.

- d) Der Probenehmer hat in Abhängigkeit des Untersuchungsbereichs (Altlasten, Abfallwirtschaftliche Verwertung und Entsorgung) die Vorgaben der jeweiligen Verordnungen zu beachten.

Bei der Probenahme ist insbesondere auf die Entnahme einer ausreichenden Probenmenge zu achten.

Bei Altlastenuntersuchungen richtet sich die zu entnehmende Probenmenge für die Untersuchung von Böden und Bodenmaterial gemäß DIN 18123 nach dem Größtkorn und muss ausreichen, um nach sachgerechter Probenvorbehandlung

die Laboruntersuchung sowie gegebenenfalls die Bereitstellung von Rückstellproben zu gewährleisten.

- e) Bei der Übergabe der Proben müssen durch den Probenehmer die Probenahme-protokolle und die Laboraufträge *Boden [18]* bzw. *Wasser und Bodenluft [19]* mit dem genauen Untersuchungsumfang beigelegt werden.

Die Proben sind dem Labor exakt und vollständig beschriftet zu übergeben (siehe Probenahmeprotokoll des Amtes für Umweltschutz).

Bei Grundwasserproben ist weiterhin – sofern vorhanden – die BOISS- bzw. GW-Nummer durch den Probenehmer, ansonsten die lokale GWM-Bezeichnung wie z. B. GWM 1 zu vermerken.

- f) Der Probenehmer ist von der Probenahme bis zur Übergabe der Probegefäße an das Labor bzw. dessen beauftragtes Transportunternehmen für die Proben verantwortlich. Anschließend obliegt dem Labor die Verantwortung der Proben.
- g) Bei der Konservierung, beim Transport und bei der Lagerung von Proben sind die Regelungen in den jeweiligen Verwaltungsvorschriften und Fachdokumenten einzuhalten.

B 2 Untersuchungsumfang von Summenparametern:

Bei der Analyse von Summenparametern wie BTEX, LHKW, PAK und andere sind hinsichtlich des Parameterumfangs die Vorgaben der jeweiligen Verordnungen zu berücksichtigen. Bei der Analyse von Proben aus Altlastenuntersuchungen ist der Parameterumfang der folgenden Tabelle maßgeblich:

Parameter	Feststoff		Wasser/Eluat		Bodenluft		BBodSchV
	Pos	Summe aus Parameter(n)	Pos	Summe aus Parameter(n)	Pos	Summe aus Parameter(n)	
BTEX	01) Benzol, 02) Toluol, 03) Ethylbenzol, 04) m-p-Xylol, 05) o-Xylol, 06) Styrol, 07) Cumol						
	2.6.1	1 - 7	4.8.1	1 - 7	3.1.1	1 - 7	1999
LHKW	01) Dichlormethan (Methylenchlorid), 02) Trichlormethan (Chloroform), 03) Tetrachlormethan (Tetra), 04) 1,1-Dichlorethan (DCA), 05) 1,2-Dichlorethan, 06) 1,1,1-Trichlorethan, 07) 1,1,2-Trichlorethan, 08) 1,1,2,2-Tetrachlorethan, 09) 1,1-Dichlorethen, 10) cis-1,2-Dichlorethen, 11) trans-1,2-Dichlorethen, 12) Trichlorethen (Tri), 13) Tetrachlorethen (Per), 14) Vinylchlorid (Chlorethen)						
	2.6.2	1 - 14	4.8.3	a) 1 - 14 b) 12 + 13	3.1.2	1 - 14	1999
PAK	01) Naphthalin, 02) Acenaphthylen, 03) Acenaphthen, 04) Fluoren, 05) Phenanthren, 06) Antracen, 07) Fluoranthren, 08) Pyren, 09) Benz(a)anthracen, 10) Chrysen, 11) Benzo(b)fluoranthren, 12) Benzo(k)fluoranthren, 13) Benzo(a)pyren, 14) Dibenzo(a,h)anthracen, 15) Indeno(1,2,3-cd)pyren, 16) Benzo(g,h,i)perylene						
	2.6.5	1 - 16	4.8.7	a) 2 - 16 b) 1 c) 11 + 12	-	-	1999

Parameter	Feststoff		Wasser/Eluat		Bodenluft		BBodSchV
	Pos	Summe aus Parameter(n)	Pos	Summe aus Parameter(n)	Pos	Summe aus Parameter(n)	
				d) 15 + 16			
PCB 6	01) PCB Nr. 28, 02) PCB Nr. 52, 03) PCB Nr. 101, 04) PCB Nr. 138, 05) PCB Nr. 153, 06) PCB Nr. 180						
	2.6.6	1 - 6	4.8.8	1 - 6	-	-	1999
PCB 7	01) PCB Nr. 28, 02) PCB Nr. 52, 03) PCB Nr. 101, 04) PCB Nr. 118, 05) PCB Nr. 138, 06) PCB Nr. 153, 07) PCB Nr. 180						
	2.6.6.1	1 - 7	4.8.8.1	1 - 7	-	-	E 2012 [11]
PFC Auszug	01) Perfluorooctansulfonsäure (PFOS), 02) Perfluorooctansäure (PFOA), 03) 6:2 Fluortelomersulfonsäure (H4PFOS), 04) Perfluornonansäure (PFNoA), 05) Perfluordekansäure (PFDeA), 06) Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS), 07) Perfluorheptansäure (PFHpA), 08) Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS), 09) Perfluorhexansäure (PFHxA), 10) Perfluorpentansulfonsäure (PFPeS), 11) Perfluorpentansäure (PFPeA), 12) Perfluorbutansulfonsäure (PFBS), 13) Perfluorbutansäure (PFBA)						
	2.6.7	a) 1 - 13 b) 5 + 10	4.8.10	a) 1 - 13 b) 5 + 9 + 10	-	-	-
PFC Gesamt	<u>PFC Auszug 01) - 13) PLUS</u> 14) Perfluorundekansäure (PFUnA), 15) Perfluordodekansäure (PFDoA), 16) Perfluorooctansulfonsäureamid (PFOSA), 17) 1H,1H,2H,2H-Perfluorhexansulfonsäure (4:2 FTS), 18) 1H,1H,2H,2H-Perfluordecansulfonsäure (8:2 FTS), 19) 4,8-Dioxa-perfluornonansäure, 20) Perfluordekansulfonsäure (PFDS)						
	2.6.7.1	a) 1 - 20 b) 5 + 10	4.8.10.1	a) 1 - 20 b) 5 + 9 + 10	-	-	-
Dioxine und Furane	<u>PCDD*:</u> 01) 2,3,7,8-TCDD, 02) 1,2,3,7,8-PeCDD, 03) 1,2,3,4,7,8-HxCDD, 04) 1,2,3,6,7,8-HxCDD, 05) 1,2,3,7,8,9-HxCDD, 06) 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD, 07) OCDD						
	<u>PCDF*:</u> 08) 2,3,7,8-TCDF, 09) 1,2,3,7,8-PeCDF, 10) 2,3,4,7,8-PeCDF, 11) 1,2,3,4,7,8-HxCDF, 12) 1,2,3,6,7,8-HxCDF, 13) 1,2,3,7,8,9-HxCDF, 14) 2,3,4,6,7,8-HxCDF, 15) 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF, 16) 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF, 17) OCDF						
<u>dl-PCB*:</u> 18) PCB 77 (Non-ortho PCB), 19) PCB 81 (Non-ortho PCB), 20) PCB 126 (Non-ortho PCB), 21) PCB 169 (Non-ortho PCB), 22) PCB 105 (Mono-ortho PCB), 23) PCB 114 (Mono-ortho PCB), 24) PCB 118 (Mono-ortho PCB), 25) PCB 123 (Mono-ortho PCB), 26) PCB 156 (Mono-ortho PCB), 27) PCB 157 (Mono-ortho PCB), 28) PCB 167 (Mono-ortho PCB), 29) PCB 189 (Mono-ortho PCB)							

Parameter	Feststoff		Wasser/Eluat		Bodenluft		BBodSchV
	Pos	Summe aus Parameter(n)	Pos	Summe aus Parameter(n)	Pos	Summe aus Parameter(n)	
	2.7.5	für 1 - 17: a) NATO/CCMS (upper bound)** b) NATO/CCMS (lower bound)** c) WHO 1998 (upper bound)** d) WHO 1998 (lower bound)** für 18 - 29: a) WHO 1998 (upper bound)*** b) WHO 1998 (lower bound)***	-	-	-	-	E 2012 [11]
Sprengstoff-typische Verbindungen	01) 2-Nitrotoluol, 02) 3-Nitrotoluol, 03) 4-Nitrotoluol, 04) 2,4-Dinitrotoluol, 05) 2,6-Dinitrotoluol, 06) 2,4,6-Trinitrotoluol (TNT), 07) 2-Amino-4,6-Dinitrotoluol, 08) 4-Amino-2,6-Dinitrotoluol, 09) Nitropenta (PETN), 10) Hexogen, 11) 2,4,6-Trinitrophenol (Pikrinsäure), 12) Nitrobenzol, 13) 1,3-Dinitrobenzol, 14) 1,3,5-Trinitrobenzol, 15) Hexanitrodiphenylamin (Hexyl), 16) N-Methyl-N,2,4,6-tetranitroanilin, 17) Octogen (HMX)						
	2.8.1	4 + 5 + 6 + 9 + 10 + 15	4.10.1	1 - 17	-	-	E 2012 [11]

* Die Bestimmungsgrenze je Kongener ist anzugeben

** Summenbildung ist sowohl ohne wie auch mit Berücksichtigung von Kongeneren unter der Bestimmungsgrenze durchzuführen (upper / lower bound).

*** Die Summen der Toxizitätsäquivalente der dl-PCB sind unter Verwendung der Faktoren nach WHO ebenfalls als upper / lower bound anzugeben.

B 3 Lieferung der Leistungen (Prüfberichte):

Die Prüfberichte sind dem Probenehmer und dem Auftraggeber digital in tabellarischer Form in einem von Microsoft Excel 2003 lesbaren Format (z. B.: *.xls, *.csv) – differenziert nach Boden, Bodenluft, (Grund-)Wasser / Eluat – spätestens 5 Arbeitstage nach Probeneingang zu liefern.

Die Prüfberichte sind dem Probenehmer und dem Auftraggeber digital vor Rechnungsstellung als PDF-Dokument zu liefern.