

Gemeinde Hagnau

Erschließungsgebiet „Langbrühl-Ost“

Bodenbewertung

12. Juni 2019

RBS-Auftrags-Nr. 820024-31

Die vorliegenden Unterlagen sind unser Eigentum und als solches urheberrechtlich geschützt. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung bedarf unserer vorherigen schriftlichen Zustimmung. Wir weisen darauf hin, dass eine Verletzung unseres Urheberrechts zivilrechtliche Schritte bis hin zum Schadensersatzanspruch zur Folge hat.

Zusammenfassung

Auf dem geplanten Erschließungsgebiet „Langbrühl-Ost“ in der Gemeinde Hagnau wurde durch die RBS wave GmbH eine Bodenuntersuchung durchgeführt.

Die Untersuchungen sollen zur Bewertung des Bodens hinsichtlich der Belastung von Schadstoffen dienen.

In Absprache mit dem Landratsamt Bodenseekreis wurde der Analyseumfang auf die Parameter Gesamtgehalt organischen Kohlenstoffs (TOC), Organochlorpestizide (OCP), Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe sowie Schwermetalle im Feststoff und Eluat festgelegt.

Zusätzlich wurden Analysen nach der VwV-Boden (BaWü) zur abfallrechtlichen Einstufung durchgeführt.

Die Analysewerte für TOC, OCP und PAK waren unauffällig und blieben größtenteils unterhalb der Bestimmungsgrenze. Schwermetalle im Feststoff und Eluat wiesen ebenfalls unbedenkliche Konzentrationen auf. Die entsprechenden Prüfwerte aller Wirkungspfade nach Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung sind für die untersuchten Parameter eingehalten.

Die Einstufung nach VwV-Boden (BaWü) ergab eine Einstufung in die Einbaukonfiguration Z0 (Lehm/Schluff).

Damit sind alle Möglichkeiten zur Wiederverwendung sowohl im Sinne des Bodenschutzes als auch des Abfallrechts gegeben.

Inhalt

1.	Aufgabenstellung	4
2.	Verwendete Unterlagen	4
3.	Standort	4
3.1	Lage	4
3.2	Geologie	4
3.3	Boden	5
3.4	Bisherige und geplante Nutzung	5
4.	Probenahme	5
4.1	Probenahmedesign	5
4.2	Probenentnahme und Zusammenstellung der Laborproben	6
5.	Analytik und Messergebnisse	6
5.1	Analyseumfang	6
5.2	Messergebnisse	6
5.2.1	TOC, OCP, und PAK	7
5.2.2	Schwermetalle	7
5.3	Bewertung des Bodens im Sinne des Abfallrechts	8
6.	Schlussbemerkung	8

Verzeichnis der Anlagen

Anlage 1:	Lageplan und Probenahmedesign
Anlage 2:	Umwelttechnische Laboranalysen

1. Aufgabenstellung

Im Auftrag der Gemeinde Hagnau wurde für die geplante Erschließung „Langbrühl-Ost“ folgendes Bodenverwertungskonzept erstellt. Der Veranlassung zu dieser Maßnahme ging eine Auflage der Bodenschutzbehörde Bodenseekreis voraus. Die teilweise intensiv genutzte landwirtschaftliche Fläche (Obstanbau) und dem damit verbundenen Auftrag von Pflanzenschutzmitteln, gaben Anlass zur genaueren Bewertung des lokalen Bodens hinsichtlich eben dieser Pflanzenschutzmittel sowie anderer Schadstoffe zur Beurteilung der folgenden Verwertungs- und Entsorgungswege. Mit den Untersuchungen wurde die RBS wave GmbH, Ettlingen, beauftragt. Der folgende Bericht stellt die Ergebnisse der Baugrunduntersuchung vom 21.03.2019 dar.

2. Verwendete Unterlagen

- [1] Geyer, O., Gwinner M. (2011): Geologie von Baden Württemberg – 5. Aufl., 185 Abb., 4 Tab.; Stuttgart (Schweizerbart)
- [2] LGRB (2006): Geologische Übersichtskarte von Baden-Württemberg, Maßstab 1:350.000
- [3] Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial, Az.: 25-8980.08M20 Land 3, 14. März 2007
- [4] Bundes- Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) , 12. Juli 1999
- [5] Vierte Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums zum Bodenschutzgesetz über die Ermittlung und Einstufung von Gehalten organischer Schadstoffe im Boden (VwV Organische Schadstoffe), Az.: 44-8810.30-1/85, 10. Dezember 1995.
- [6] AD-HOC-Arbeitsgruppe Boden (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung – 5. Verbesserte und erweiterte Auflage; Hannover.

3. Standort

3.1 Lage

Das geplante Erschließungsgebiet „Langbrühl-Ost“ gliedert sich nördlich der Gemeinde Hagnau entlang der Ittendorfer Straße im östlichen Anschluss an das bereits bestehende Gewerbegebiet Langbrühl an. Das ausgewiesene Gebiet ist umgeben von landwirtschaftlich genutzten Flächen, hauptsächlich Obstbauplantagen. Das Gelände fällt nach Süden und Westen leicht ein, die Höhe über dem Meeresspiegel beträgt zwischen ca. 445 m und ca. 448 m über NN.

3.2 Geologie

Die geologischen Schichten des Untersuchungsgebietes werden gemäß [2] von pleistozänen (Würm-Komplex) Moränenablagerungen des Rheingletschers (Schluffe und Tone mit Kiesen und Steinen vergesellschaftet) aufgebaut. Lokal können holozäne Torfablagerungen eingeschaltet sein. Weiterhin sind im westlichen und südlichen Teil des Erschließungsgebiets ho-

lozäne Abschwemmmassen zu finden. Diese liegen in der Regel als Schluff mit variierenden tonigen Anteilen vor.

3.3 Boden

Auf dem ganzen Untersuchungsgebiet liegt eine ca. 30 cm mächtige Oberbodenschicht, bestehend aus überwiegend schwach feinsandigem, organischem Schluff. Unterhalb des Oberbodens finden sich bis in die maximale Erkundungstiefe von ca. 90 cm tonige, teilweise stark tonige Schluffe und Lehme mit ab und an eingeschalteten Kiesen und Steinen. Die Konsistenz variiert zwischen steif bis halbfest.

3.4 Bisherige und geplante Nutzung

Das Erschließungsgebiet wurde bisher als Sonderkulturfläche für Obstanbau bzw. als Grünfläche genutzt.

4. Probenahme

4.1 Probenahmedesign

Die Probenahme wurde gemäß [4] gestaltet. Bisher war die Fläche landwirtschaftlich genutzt bzw. wurde auf ihr Sonderkulturanbau mit Obstbäumen betrieben. Dementsprechend wurden 3 Beprobungshorizonte ausgewiesen:

Tabelle 1: Beprobung der Bodenhorizonte

Horizont	Beprobungstiefe
Oberboden	0 – 30 cm
Kulturfähiger Unterboden	30 – 60 cm
Unterboden	60 – 100 cm

Weiterhin wurde die Gesamtfläche in 4 Teilflächen unterteilt (siehe Anlage 1). Die Auswahl bzw. Zusammenlegung der Teilflächen wurde anhand unterschiedlicher Bewirtschaftung bzw. unterschiedlichen Bewirtschaftern unternommen. Auf den Teilflächen F1, F2, und F4 wurde bis in den Herbst 2018 Obstanbau betrieben. Teilfläche F3 ist seit ca. 10 Jahren nur als Grünfläche genutzt worden, hier fand kein Obstanbau statt.

4.2 Probenentnahme und Zusammenstellung der Laborproben

Anhand der Flächengröße wurde folgende Anzahl an Untersuchungspunkten pro Teilfläche festgelegt.

Tabelle 2: Anzahl der Ansatzpunkte

Fläche	Größe	Anzahl Ansatzpunkte
F1	Ca. 3000 m ²	10
F2	Ca. 4250 m ²	15
F3	Ca. 5000 m ²	15
F4	Ca. 6500 m ²	20

Die Lage der Ansatzpunkte ist in Anlage 1 dargestellt. Die Punkte wurden mittels GPS-Handgerät (nicht differentiell) im Gelände angelaufen. Mit dem Handbohrstock wurde jeweils eine Probe aus der gewünschten Beprobungstiefe (siehe Tabelle 1) entnommen. Pro Teilfläche und Horizont wurde jeweils eine Mischprobe, für die spätere Analyse im Labor, erstellt. Zusätzlich wurde für jede Teilfläche eine Mischprobe aus kulturfähigem Unterboden und Unterboden für eine abfallrechtliche Deklaration nach VwV-Boden (BaWü) zusammengestellt.

5. Analytik und Messergebnisse

5.1 Analyseumfang

In Absprache mit dem Amt für Wasser- und Bodenschutz des Bodenseekreises wurde für die Bewertung des Bodens folgender Analyseumfang abgestimmt.

- TOC = Gesamtgehalt an organischem Kohlenstoff
- OCP = Organochlorpestizide (Pflanzenschutzmittel)
- PAK = Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe
- Schwermetalle im Eluat und im Feststoff

Über die Vorgaben des Landratsamtes hinaus wurde der gesamte Parametersatz der VwV-Boden zur abfallrechtlichen Einstufung des Bodens analysiert.

5.2 Messergebnisse

Aufgrund der Erfahrung, dass die Schadstoffgehalte auf Sonderkulturanbauflächen im Oberboden und bis maximal 60 cm Tiefe erhöht sind, wurde auf eine Analyse des Unterbodenhorizonts (60 – 100 cm) vorerst verzichtet. Wären im Horizont des kulturfähigen Unterbodens (30 – 60 cm) erhöhte Schadstoffgehalte festgestellt wurden, dann hätte eine Untersuchung des Unterbodens stattgefunden. Da dies, wie im Folgenden beschrieben, nicht der Fall war, wurde auf eine Analyse des Unterbodens (60 – 100 cm) verzichtet.

5.2.1 TOC, OCP, und PAK

Die Analysewerte in Tabelle 3 (vollständige Laboranalyse in Anlage 2) zeigen, dass sowohl die Werte für OCP als auch für PAK überwiegend unterhalb der Bestimmungsgrenze liegen. Die PAK-Konzentration von 0,303 mg/kg, verursacht durch den Einzelparameter Phenanthren, im Oberboden von F4 liegt weit unterhalb einer Konzentration im bedenklichen Bereich. Die TOC-Werte liegen nach [6] ebenfalls im natürlichen Bereich für humusfreie- bis humusarme Böden.

Tabelle 3: Zusammenfassung der Analyseergebnisse für TOC, OCP und PAK

Probe	TOC [Vol.%]	ΣOCP [mg/kg]	ΣPAK [mg/kg]
F1/ 0 – 0,3 cm	1,2	--	--
F1/ 0,3 – 0,6 cm	0,7	--	--
F2/ 0 – 0,3 cm	1,6	--	--
F2/ 0,3 – 0,6 cm	0,6	--	--
F3/ 0 – 0,3 cm	2,0	--	--
F3/ 0,3 – 0,6 cm	0,8	--	--
F4/ 0 – 0,3 cm	1,7	--	0,303
F4/ 0,3 – 0,6 cm	0,7	--	--

5.2.2 Schwermetalle

Die Analysewerte für Schwermetalle im Feststoff und im Eluat zeigen keine Auffälligkeiten. Die Prüfwerte der Bundes-Boden- und Altlastenverordnung sämtlicher Wirkungspfade sind eingehalten. Demnach ist von keiner Gefährdung eines Schutzgutes auszugehen.

Tabelle 4: Schwermetall im Feststoff, alle Werte in [mg/kg]

Probe	Arsen	Blei	Cadmium	Chrom	Kupfer	Nickel	Quecksilber	Zink
F1/ 0 – 0,3 cm	13	25	--	32	26	27	0,079	41
F1/ 0,3 – 0,6 cm	7,3	25	--	30	22	28	0,057	36
F2/ 0 – 0,3 cm	12	37	--	39	31	29	0,085	54
F2/ 0,3 – 0,6 cm	5,7	25	--	30	16	26	--	39
F3/ 0 – 0,3 cm	11	34	--	35	35	29	0,085	59
F3/ 0,3 – 0,6 cm	7,8	24	--	29	21	27	--	41
F4/ 0 – 0,3 cm	7,9	24	--	25	42	23	0,068	57
F4/ 0,3 – 0,6 cm	6,5	22	--	30	17	23	--	36

Tabelle 5: Schwermetall im Eluat, alle Werte in [mg/l]

Probe	Arsen	Blei	Cadmium	Chrom	Kupfer	Nickel	Quecksilber	Zink
F1/ 0 – 0,3 cm	0,001	0,002	0,0002	0,002	0,010	0,003	--	0,152
F1/ 0,3 – 0,6 cm	--	--	0,0001	0,002	0,003	0,002	--	0,046
F2/ 0 – 0,3 cm	0,003	0,001	--	0,002	0,008	0,005	--	0,089
F2/ 0,3 – 0,6 cm	--	0,001	0,0001	0,001	0,004	0,002	--	0,064
F3/ 0 – 0,3 cm	0,002	0,001	0,0002	0,001	0,005	0,002	--	0,118
F3/ 0,3 – 0,6 cm	--	--	--	--	0,001	--	--	0,004
F4/ 0 – 0,3 cm	0,001	0,001	--	--	0,005	--	--	0,018
F4/ 0,3 – 0,6 cm	--	--	--	--	--	--	--	0,004

5.3 Bewertung des Bodens im Sinne des Abfallrechts

Die vier untersuchten Mischproben aus kulturfähigem Unterboden (0,3 – 0,6) und Unterboden (0,6 – 1 m) ergaben nach [3] eine Einstufung in die Einbaukonfiguration Z0 (Lehm/Schluff).

6. Schlussbemerkung

Die Ergebnisse der Untersuchung zeigen, dass aus bodenschutzrechtlicher Sicht keine Bedenken hinsichtlich einer Wiederverwendung des Bodenmaterials bestehen. Die Analysewerte für die untersuchten Parameter halten die jeweiligen Prüfwerte für die verschiedenen Wirkungspfade nach BBodSchV ein.

Aus abfallrechtlicher Sicht bestehen ebenfalls keine Einschränkungen hinsichtlich einer Wiederverwendung des Materials.

Aufgestellt:

Ettlingen, den 12.06.2019

RBS wave GmbH



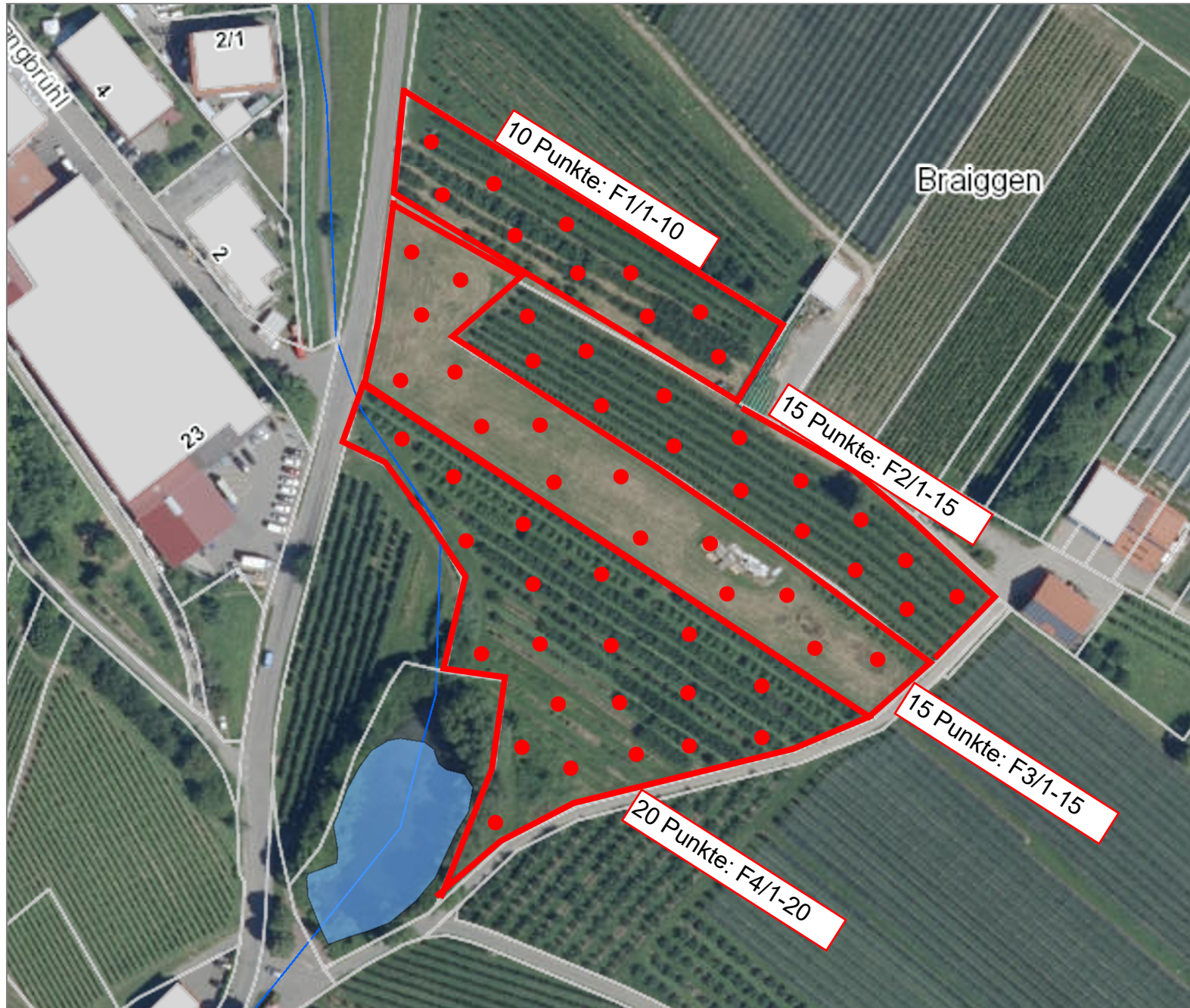
i. V. Daniel Lorch



i. A. Björn Bonnet

Anlage 1

Lageplan



0 10 20 30 m

Grundlage:
 - Räumliches Informations- und
 Planungssystem (RIPS) der LUBW
 - Amtliche Geobasisdaten © LGL,
www.lgl-bw.de, Az.: 2851.9-1/19

Anlage 2

Umwelttechnische Laboruntersuchungen

SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH - Höhenstraße 24 -
70736 Fellbach

RBS Wave GmbH
Herr Björn Bonnet
Ludwig-Erhard-Str. 2
76275 Ettlingen

Standort Fellbach

Durchwahl: 0711-16272-0
Telefax: 0711-16272-999
E-Mail: sui-stuttgart@synlab.com
Internet: www.synlab.de

Seite 1 von 7

Datum: 08.04.2019

Prüfbericht Nr.:	UST-19-0038134/01-1
Auftrag-Nr.:	UST-19-0038134
Ihr Auftrag:	schriftlich vom 26.03.2019, NB/4561571170/546/8200/Z-DB
Projekt:	Hagnau
Probenahme durch:	Auftraggeber
Prüfzeitraum:	25.03.2019 - 08.04.2019
Probenart:	Boden



Untersuchungsergebnisse

Probe Nr.:		UST-19-0038134-01	UST-19-0038134-02	UST-19-0038134-03	UST-19-0038134-04
Bezeichnung:		F1 0-0,3	F1 0,3-0,6	F2 0-0,3	F2 0,3-0,6
Eingangsdatum:		25.03.2019	25.03.2019	25.03.2019	25.03.2019

Original

Trockenmasse	%	82,5	83,7	82,9	84,7
TOC	% TS	1,2	0,7	1,6	0,6

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phenanthren	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Pyren	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Summe PAK EPA	mg/kg TS	--	--	--	--

Organochlorpestizide

Hexachlorbenzol	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
alpha-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
beta-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
gamma-Hexachlorcyclohexan (Lindan)	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Aldrin	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Dieldrin	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Endrin	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Heptachlor	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
cis-Heptachlorepoxyd	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
trans-Heptachlorepoxyd	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
alpha-Endosulfan	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
o,ps-DDT	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
p,ps-DDT	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
o,ps-DDE	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
p,ps-DDE	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
o,ps-DDD	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
p,ps-DDD	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Summe Organochlorpestizide	mg/kg TS	--	--	--	--

Probe Nr.:		UST-19-0038134-01	UST-19-0038134-02	UST-19-0038134-03	UST-19-0038134-04
Bezeichnung:		F1 0-0,3	F1 0,3-0,6	F2 0-0,3	F2 0,3-0,6

Schwermetalle

Königswasseraufschluss		-	-	-	-
Arsen	mg/kg TS	13	7,3	12	5,7
Blei	mg/kg TS	25	25	37	25
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	32	30	39	30
Kupfer	mg/kg TS	26	22	31	16
Nickel	mg/kg TS	27	28	29	26
Quecksilber	mg/kg TS	0,079	0,057	0,085	<0,05
Zink	mg/kg TS	41	36	54	39

Eluat

Eluat		Filtrat	Filtrat	Filtrat	Filtrat
-------	--	---------	---------	---------	---------

Schwermetalle

Arsen	mg/l	0,001	<0,001	0,003	<0,001
Blei	mg/l	0,002	<0,001	0,001	0,001
Cadmium	mg/l	0,0002	0,0001	<0,0001	0,0001
Chrom (Gesamt)	mg/l	0,002	0,002	0,002	0,001
Kupfer	mg/l	0,010	0,003	0,008	0,004
Nickel	mg/l	0,003	0,002	0,005	0,002
Quecksilber	mg/l	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Zink	mg/l	0,152	0,046	0,089	0,064

Untersuchungsergebnisse

Probe Nr.:		UST-19-0038134-05	UST-19-0038134-06	UST-19-0038134-10	UST-19-0038134-11
Bezeichnung:		F3 0-0,3	F3 0,3-0,6	F4 0-0,3	F4 0,3-0,6
Eingangsdatum:		25.03.2019	25.03.2019	27.03.2019	27.03.2019

Original

Trockenmasse	%	80,5	85,7	82,1	86,7
TOC	% TS	2,0	0,8	1,7	0,7

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phenanthren	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	<0,05	0,13	<0,05
Pyren	mg/kg TS	<0,05	<0,05	0,066	<0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	0,056	<0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	<0,05	0,055	<0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Summe PAK EPA	mg/kg TS	--	--	0,303	--

Organochlorpestizide

Hexachlorbenzol	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
alpha-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
beta-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
gamma-Hexachlorcyclohexan (Lindan)	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Aldrin	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Dieldrin	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Endrin	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Heptachlor	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
cis-Heptachlorepoxyd	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
trans-Heptachlorepoxyd	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
alpha-Endosulfan	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
o,ps-DDT	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
p,ps-DDT	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
o,ps-DDE	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
p,ps-DDE	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
o,ps-DDD	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
p,ps-DDD	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Summe Organochlorpestizide	mg/kg TS	--	--	--	--

Probe Nr.:		UST-19-0038134-05	UST-19-0038134-06	UST-19-0038134-10	UST-19-0038134-11
Bezeichnung:		F3 0-0,3	F3 0,3-0,6	F4 0-0,3	F4 0,3-0,6

Schwermetalle

Königswasseraufschluss		-	-	-	-
Arsen	mg/kg TS	11	7,8	7,9	6,5
Blei	mg/kg TS	34	24	24	22
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	35	29	25	30
Kupfer	mg/kg TS	35	21	42	17
Nickel	mg/kg TS	29	27	23	23
Quecksilber	mg/kg TS	0,085	<0,05	0,068	<0,05
Zink	mg/kg TS	59	41	57	36

Eluat

Eluat		Filtrat	Filtrat	Filtrat	Filtrat
-------	--	---------	---------	---------	---------

Schwermetalle

Arsen	mg/l	0,002	<0,001	0,001	<0,001
Blei	mg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Cadmium	mg/l	0,0002	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Chrom (Gesamt)	mg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Kupfer	mg/l	0,005	0,001	0,005	<0,001
Nickel	mg/l	0,002	<0,001	<0,001	<0,001
Quecksilber	mg/l	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Zink	mg/l	0,118	0,004	0,018	0,004

Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH.
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Der Prüfbericht wurde am 08.04.2019 um 14:10 Uhr durch Carmen Kuhn (Kundenbetreuung) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

Angewandte Methoden

Parameter	Norm
Trockenmasse	DIN EN 14346:2007-03
TOC	DIN EN 13137:2001-12
Naphthalin	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthylen	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthen	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoren	DIN ISO 18287:2006-05

Angewandte Methoden	
Parameter	Norm
Phenanthren	DIN ISO 18287:2006-05
Anthracen	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05
Pyren	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)anthracen	DIN ISO 18287:2006-05
Chrysen	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(b)fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(k)fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287:2006-05
Dibenz(ah)anthracen	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(ghi)perylene	DIN ISO 18287:2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	DIN ISO 18287:2006-05
Summe PAK EPA	DIN ISO 18287:2006-05
Hexachlorbenzol	DIN ISO 10382:2003-05, Abweichung: GC-MS
alpha-Hexachlorcyclohexan	DIN ISO 10382:2003-05, Abweichung: GC-MS
beta-Hexachlorcyclohexan	DIN ISO 10382:2003-05, Abweichung: GC-MS
gamma-Hexachlorcyclohexan (Lindan)	DIN ISO 10382:2003-05, Abweichung: GC-MS
Aldrin	DIN ISO 10382:2003-05, Abweichung: GC-MS
Dieldrin	DIN ISO 10382:2003-05, Abweichung: GC-MS
Endrin	DIN ISO 10382:2003-05, Abweichung: GC-MS
Heptachlor	DIN ISO 10382:2003-05, Abweichung: GC-MS
cis-Heptachlorepoxid	DIN ISO 10382:2003-05, Abweichung: GC-MS
trans-Heptachlorepoxid	DIN ISO 10382:2003-05, Abweichung: GC-MS
alpha-Endosulfan	DIN ISO 10382:2003-05, Abweichung: GC-MS
o,ps-DDT	DIN ISO 10382:2003-05, Abweichung: GC-MS
p,ps-DDT	DIN ISO 10382:2003-05, Abweichung: GC-MS
o,ps-DDE	DIN ISO 10382:2003-05, Abweichung: GC-MS
p,ps-DDE	DIN ISO 10382:2003-05, Abweichung: GC-MS
o,ps-DDD	DIN ISO 10382:2003-05, Abweichung: GC-MS
p,ps-DDD	DIN ISO 10382:2003-05, Abweichung: GC-MS
Summe Organochlorpestizide	DIN ISO 10382:2003-05, Abweichung: GC-MS
Königswasseraufschluss	DIN ISO 11466:1997-06
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Chrom (Gesamt)	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Quecksilber	DIN EN ISO 12846:2012-08
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Eluat	DIN EN 12457-4:2003-01
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Chrom (Gesamt)	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02

Angewandte Methoden	
Parameter	Norm
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Quecksilber	DIN EN ISO 12846:2012-08
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02

RBS Wave GmbH
Herr Björn Bonnet
Ludwig-Erhard-Str. 2
76275 Ettlingen

Standort Fellbach

Durchwahl: 0711-16272-0
Telefax: 0711-16272-999
E-Mail: sui-stuttgart@synlab.com
Internet: www.synlab.de

Seite 1 von 6

Datum: 08.04.2019

Prüfbericht Nr.: UST-19-0038134/02-1
Auftrag-Nr.: UST-19-0038134
Ihr Auftrag: schriftlich vom 26.03.2019, NB/4561571170/546/8200/Z-DB
Projekt: Hagnau
Probenahme durch: Auftraggeber
Eingangsdatum: 27.03.2019
Prüfzeitraum: 27.03.2019 - 08.04.2019
Probenart: Boden



Untersuchungsergebnisse

Probe Nr.:		UST-19-0038134-07	UST-19-0038134-08	UST-19-0038134-09	UST-19-0038134-12
Bezeichnung:		Mischprobe aus F1 0,3-0,6 + F1 0,6-0,9	Mischprobe aus F2 0,3-0,6 + F2 0,6-0,9	Mischprobe aus F3 0,3-0,6 + F3 0,6-0,9	Mischprobe aus F4 0,3-0,6 + F4 0,6-0,9

Original

Trockenmasse	%	84,6	85,2	87,2	86,0
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
EOX	mg/kg TS	<0,5	<0,5	<0,5	0,5
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	<50	<50	<50
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	<50	<50	<50



Probe Nr.:		UST-19-0038134-07	UST-19-0038134-08	UST-19-0038134-09	UST-19-0038134-12
Bezeichnung:		Mischprobe aus F1 0,3-0,6 + F1 0,6-0,9	Mischprobe aus F2 0,3-0,6 + F2 0,6-0,9	Mischprobe aus F3 0,3-0,6 + F3 0,6-0,9	Mischprobe aus F4 0,3-0,6 + F4 0,6-0,9

Aromatische Kohlenwasserstoffe

Benzol	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Ethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Toluol	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
o-Xylol	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
m,p-Xylol	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Styrol	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
n-Propylbenzol	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,3,5-Trimethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,2,4-Trimethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,2,3-Trimethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,2,3,5-Tetramethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Summe AKW	mg/kg TS	--	--	--	--
Summe BTXE	mg/kg TS	--	--	--	--

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe

Trichlorfluormethan (R11)	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,2-Trichlortrifluorethan (R113)	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dichlormethan	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1-Dichlorethan	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Trichlormethan	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tetrachlormethan	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Trichlorethen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tetrachlorethen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Summe LHKW	mg/kg TS	--	--	--	--

Probe Nr.:		UST-19-0038134-07	UST-19-0038134-08	UST-19-0038134-09	UST-19-0038134-12
Bezeichnung:		Mischprobe aus F1 0,3-0,6 + F1 0,6-0,9	Mischprobe aus F2 0,3-0,6 + F2 0,6-0,9	Mischprobe aus F3 0,3-0,6 + F3 0,6-0,9	Mischprobe aus F4 0,3-0,6 + F4 0,6-0,9

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phenanthren	mg/kg TS	<0,05	<0,05	0,096	<0,05
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Pyren	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Summe PAK EPA	mg/kg TS	--	--	0,096	--

Polychlorierte Biphenyle

PCB Nr. 28	mg/kg TS	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
PCB Nr. 52	mg/kg TS	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
PCB Nr. 101	mg/kg TS	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
PCB Nr. 118	mg/kg TS	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
PCB Nr. 138	mg/kg TS	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
PCB Nr. 153	mg/kg TS	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
PCB Nr. 180	mg/kg TS	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Summe PCB	mg/kg TS	--	--	--	--
Summe PCB (7 Verbindungen)	mg/kg TS	--	--	--	--

Schwermetalle

Königswasseraufschluss		-	-	-	-
Arsen	mg/kg TS	12	8,6	6,4	9,2
Blei	mg/kg TS	25	27	22	23
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	28	31	30	27
Kupfer	mg/kg TS	22	16	19	28
Nickel	mg/kg TS	30	28	26	26
Quecksilber	mg/kg TS	0,064	<0,05	<0,05	<0,05
Zink	mg/kg TS	39	42	38	41
Thallium	mg/kg TS	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25

Probe Nr.:		UST-19-0038134-07	UST-19-0038134-08	UST-19-0038134-09	UST-19-0038134-12
Bezeichnung:		Mischprobe aus F1 0,3-0,6 + F1 0,6-0,9	Mischprobe aus F2 0,3-0,6 + F2 0,6-0,9	Mischprobe aus F3 0,3-0,6 + F3 0,6-0,9	Mischprobe aus F4 0,3-0,6 + F4 0,6-0,9

Eluat

Eluat		Filtrat	Filtrat	Filtrat	Filtrat
pH-Wert		9,2	9,2	8,5	8,2
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	91	80	81	79
Chlorid	mg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Sulfat	mg/l	1,22	2,68	4,37	1,17
Cyanid, gesamt	µg/l	<5	<5	<5	<5
Phenol-Index	µg/l	<10	<10	<10	<10

Schwermetalle

Arsen	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Blei	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Cadmium	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Chrom (Gesamt)	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Kupfer	µg/l	1,5	<1,0	<1,0	1,6
Nickel	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Quecksilber	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Zink	µg/l	4,9	5,3	5,6	8,9

Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH.
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Der Prüfbericht wurde am 08.04.2019 um 14:12 Uhr durch Carmen Kuhn (Kundenbetreuung) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

Angewandte Methoden

Parameter	Norm
Trockenmasse	DIN EN 14346:2007-03
Cyanid, gesamt	DIN ISO 11262:2012-04 (UAU)
EOX	DIN 38414-S 17:2017-01 (UAU)
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	DIN EN 14039 (01.05) i.V. mit LAGA KW/04 (12.09):2005-01 (UAU)
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	DIN EN 14039 (01.05) i.V. mit LAGA KW/04 (12.09):2005-01 (UAU)
Benzol	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
Ethylbenzol	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
Toluol	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
o-Xylol	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
m,p-Xylol	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
Styrol	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
Isopropylbenzol (Cumol)	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
n-Propylbenzol	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS

Angewandte Methoden	
Parameter	Norm
1,3,5-Trimethylbenzol	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
1,2,4-Trimethylbenzol	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
1,2,3-Trimethylbenzol	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
1,2,3,5-Tetramethylbenzol	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
Summe AKW	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
Summe BTXE	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
Trichlorfluormethan (R11)	DIN EN ISO 22155:2013-05
1,1,2-Trichlortrifluorethan (R113)	DIN EN ISO 22155:2013-05
Dichlormethan	DIN EN ISO 22155:2013-05
1,1-Dichlorethen	DIN EN ISO 22155:2013-05
trans-1,2-Dichlorethen	DIN EN ISO 22155:2013-05
cis-1,2-Dichlorethen	DIN EN ISO 22155:2013-05
1,1-Dichlorethan	DIN EN ISO 22155:2013-05
Trichlormethan	DIN EN ISO 22155:2013-05
1,1,1-Trichlorethan	DIN EN ISO 22155:2013-05
Tetrachlormethan	DIN EN ISO 22155:2013-05
1,2-Dichlorethan	DIN EN ISO 22155:2013-05
Trichlorethen	DIN EN ISO 22155:2013-05
Tetrachlorethen	DIN EN ISO 22155:2013-05
Summe LHKW	DIN EN ISO 22155:2013-05
Naphthalin	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Acenaphthylen	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Acenaphthen	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Fluoren	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Phenanthren	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Anthracen	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Pyren	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(a)anthracen	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Chrysen	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(b)fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(k)fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Dibenz(ah)anthracen	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(ghi)perylene	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Summe PAK EPA	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
PCB Nr. 28	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)
PCB Nr. 52	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)
PCB Nr. 101	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)
PCB Nr. 118	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)
PCB Nr. 138	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)
PCB Nr. 153	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)
PCB Nr. 180	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)
Summe PCB	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)
Summe PCB (7 Verbindungen)	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)

Angewandte Methoden	
Parameter	Norm
Königswasseraufschluss	DIN EN 13657:2003-01
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Chrom (Gesamt)	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Quecksilber	DIN EN ISO 12846:2012-08
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Eluat	DIN EN 12457-4:2003-01
pH-Wert	DIN 38 404-C5:2009-07
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	DIN EN 27888:1993-11
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Cyanid, gesamt	DIN EN ISO 14403:2002-07 (UAU)
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402 (H 37):1999-12 (UAU)
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Chrom (Gesamt)	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Quecksilber	DIN EN ISO 12846:2012-08
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02

(UAU) - Verfahren durchgeführt am Standort Augsburg