



Boden-Ringversuch 2019

LÜRV-A Boden nach
Fachmodul Abfall und
Fachmodul Boden/Altlasten

Grundlagen

- Notifizierung von Untersuchungsstellen nach Klärschlamm- (AbfKlärV) bzw. Bioabfallverordnung (BioAbfV)
 - **Fachmodul Abfall**
- Notifizierung von Untersuchungsstellen nach Bundesbodenschutzverordnung (BodSchV)
 - **Fachmodul Boden/Altlasten**

Teilbereiche Fachmodul Abfall

- **FMA 2.2 (AbfKlärV und BioAbfV):**
Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink im Königswasserauflösung
- **FMA 2.3 (AbfKlärV, BioAbfV und DüV):**
Bodenart/Tongehalt, pH-Wert, Phosphor CAL/DL-, Trockenrückstand
- **FMA 2.4 (AbfKlärV):**
Polychlorierte Biphenyle (PCB): PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 138, PCB 153, PCB 180
- **FMA 2.5 (AbfKlärV):**
Benzo(a)pyren (B(a)P)

Teilbereiche Fachmodul Boden/Altlasten

■ FMB 1.2 (BBodSchV):

Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Thallium, Zink im Königswasseraufschluss, pH-Wert

■ FMB 1.3 (BBodSchV): PAK

Acenaphthen, Acenaphthylen, Anthracen, Benzo(a)-anthracen, Benzo(a)pyren, Benzo(b)fluoranthen, Benzo(ghi)perylene, Benzo(k)fluoranthen, Chrysen, Dibenz(ah)anthracen, Fluoranthen, Fluoren, Indeno(123-cd)pyren, Naphthalin, Phenanthren, Pyren, Summe PAK

■ FMB 1.3 (BBodSchV): PCB

Polychlorierte Biphenyle (PCB): PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 138, PCB 153, PCB 180



Zusammenfassung Parameter

Fachmodul Abfall

- Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn im KW-Aufschluss
- Bodenart/Tongehalt, pH, TR, P (CAL- od. DL-Auszug)
- PCB*
- B(a)P*
- Fakultativ:
 - NO₃-N, NH₄-N, N_{gesamt},
 - K (CAL- od. DL-Auszug),
 - Mg (CaCl₂- od. DL-Auszug)
 - Humus
 - PCB 118*

Fachmodul Boden/Altlasten

- As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Tl, Zn im KW-Aufschluss, pH
- PCB*
- PAK

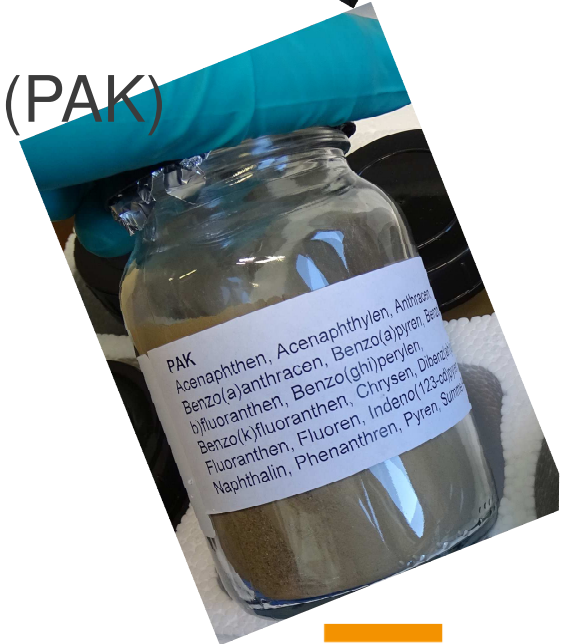
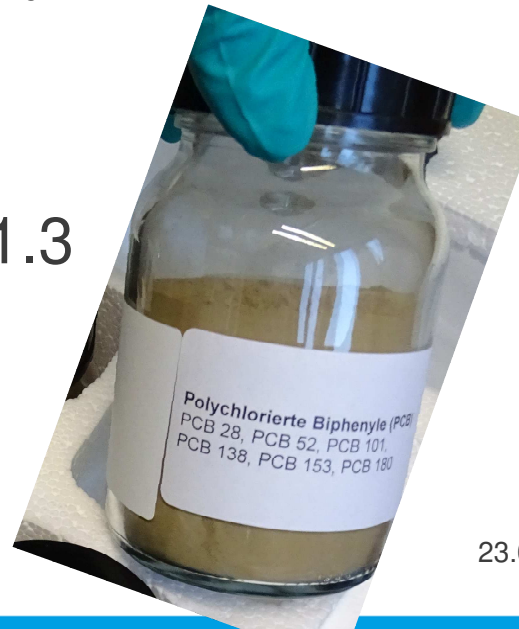
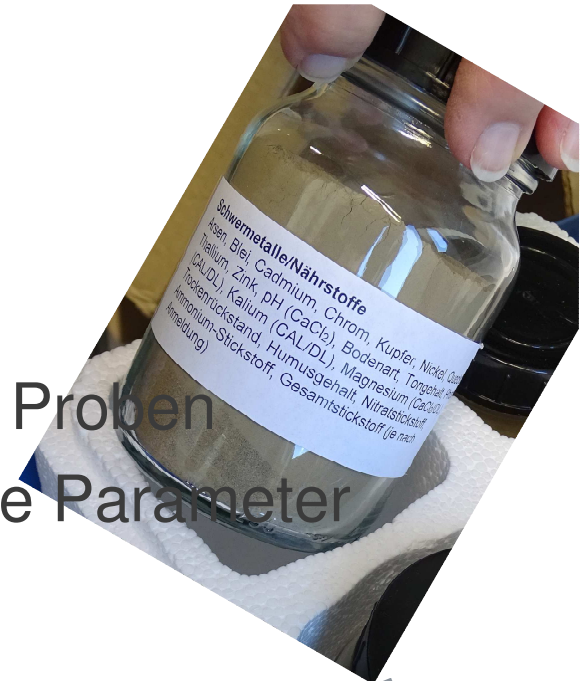
*neu 2018 bzw. 2019

Zeitplan

- 02.04.2019 – Anmeldeschluss für alle LÜRV-A beim LTZ-Augustenberg per Email
- 09.04.2019 – Anmeldebestätigung vom LTZ-Augustenberg und Weitergabe der Anmeldungen an Ausrichter
- 20.05.2019 – Probenversand Bodenproben vom LANUV
- 21.05.2019 – bis 12 Uhr Probenankunft im Labor
- 18.06.2019 – bis 24 Uhr Einsendeschluss Ergebnisse
- 14.08.2019 – Ergebnismitteilung und Veröffentlichung des Berichtes durch LANUV NRW

Probenherstellung Ringversuch

- Allgemeine Elemente und Nährstoffe – 3 Proben
 - FMA 2.2, FMA 2.3, FMB 1.2, fakultative Parameter
- PAK – 3 Proben
 - FMA 2.5 (Benzo(a)pyren und FMB 1.3 (PAK)
- PCB – 3 Proben
 - FMA 2.4 und FMB 1.3



Probenvorbereitung Ringversuch

- Je 3 verschiedene Böden wurden aufbereitet
(für Elemente/Nähstoffe, PAK und PCB)
 - 9 verschiedene Böden
- Jeder Teilnehmer erhielt 2 Böden für angemeldete Parameter,
Verteilung zufällig unter Berücksichtigung
 - etwa gleicher Kontingente und
 - CAL-/DL-Auszüge (DL nur aus Probe 1 und 2)

Probenvorbereitung Ringversuch

■ Elemente und Nähstoffe

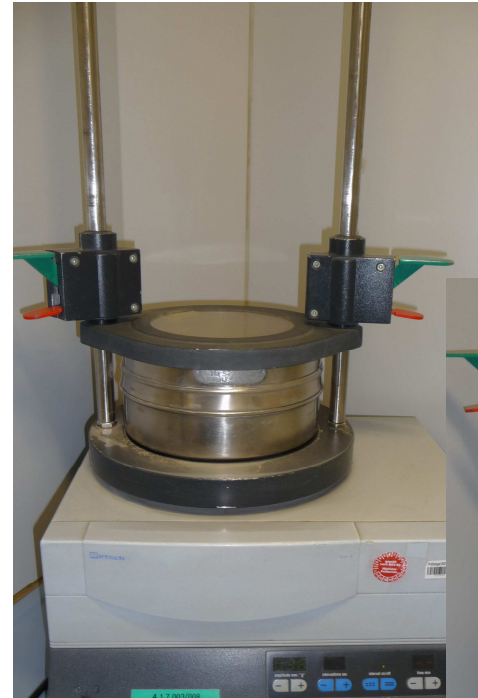
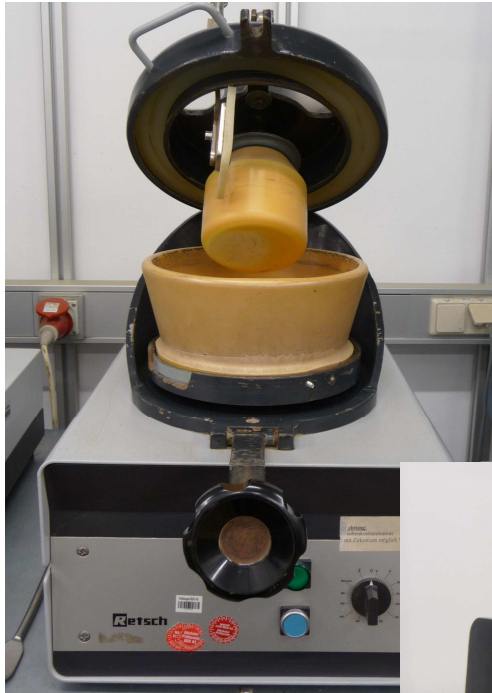
- Reale Ackerböden,
luftgetrocknet, gemahlen, gesiebt $<250\text{ }\mu\text{m}$

■ PAK (inkl. B(a)P)

■ PCB

- verschiedene Ackerböden, luftgetrocknet,
- gemischt mit getrocknetem, belastetem Altlastenmaterial
- zusammen gemahlen und gesiebt $<250\text{ }\mu\text{m}$
- Verteilung über unterschiedliche Probenteiler

Probenvorbereitung – Mahlen und Sieben



Praxis der Probenvorbereitung - Teilen



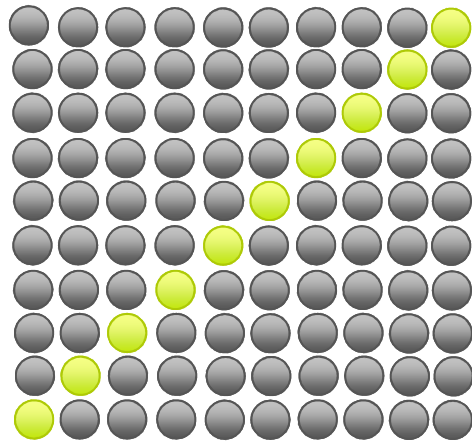
Sibylle Fütterer, LANUV NRW

20 große Proben =>
gegenüberliegende zusammen über
10-fach-Probenteiler (klein) =>
100 Teilnehmerproben



23.01.2020

Homogenität



Aus jeder Runde des letzten Probenteilers wird eine andere Position untersucht.

Kriterium:

$$s_s \leq 0,3 \sigma_{pt}$$

s_s : Standardabweichung zwischen den Homogenitätsbestimmungen

σ_{pt} : Standardabweichung aus dem Ringversuch

- Für Elemente/Nährstoffe Leitparameter:
Cu, Ni, Tl, N_{ges}
- Für PAK und PCB alle Parameter,
Bewertung über Leitparameter

Stabilität

Umfangreiche Voruntersuchungen ab Sommer 2018

- Untersuchung von Böden vorangegangener Ringversuche
- Voruntersuchung belasteter Böden PAK und PCB im Winter 2018/2019
- Homogenitätsuntersuchungen verteilt über den Analysenzeitraum



Analysenverfahren

- Vorgaben gemäß Ausschreibung bzw. Fachmodule
- Unterschiede zwischen FMA und FMB:
 - gemeinsames Verfahren nutzen
 - mindestens ein gemeinsames Verfahren vorhanden
 - Gleichwertigkeit innerhalb der Verfahren eines FM
 - Bei unterschiedlicher Akkreditierung sicherstellen, dass Gleichwertigkeit im Labor gegeben ist

Bestimmungsgrenzen

- Angabe in der Ausschreibung
- Außer PCB (2018: 1 µg/kg TM)
- Alle unteren Toleranzgrenzen > untere Anwendungsgrenze
 - <-Werte wurden nicht erfolgreich bewertet

Limitierung / HorRat

■ Anorganik:

- Anwendung HorRat bei rel. VerglSTD: $< 5\%$, $> 25\%$
- Anwendung bei TR (Limitierung auf 5%)
- Anwendung bei $\text{NH}_4\text{-N}$ (HorRat-Einkürzung auf $< 30\%$)

■ PAK und PCB:

- Limitierung: $< 10\%$, $> 30\%$
- Untere Limitierung nicht angewandt
- PCB 28 in allen Proben, PCB 138 und 118 in zwei Proben

Statistische Auswertung und Bewertung

- DIN 38 402 A45 (2014)
- Robuster Mittelwert mit der Q-Methode
- Standardabweichungen mittels Hamelschätzer
- Bewertung der Einzelwerte über z_U -Scores mit $|z_U| \leq 2$
- Bewertung nach Fachmodul pro Teilbereich:
 - 80% Regel



Erfolgreiche Bewertung eines Teilbereiches

80 % Einzelwerte / Teilbereich FMA:

- FMA 2.2 (Elemente): 12 von 14 Parametern
- FMA 2.3: 7 von 8 Parametern
- FMA 2.4 (PCB): 10 von 12 Parametern
- FMA 2.5 (B(a)P): 2 von 2 Parametern

80 % Einzelwerte / Teilbereich FMB:

- FMB 1.2 (Elemente): 16 von 20 Parametern
- FMB 1.3 (PAK): 28 von 34 Parametern
- FMA 1.3 (PCB): 10 von 12 Parametern



Erfolgreiche Bewertung eines Teilbereiches

Zusätzlich für Teilbereiche mit mind. 4 Parametern
(= 2.2., 2.3, 2.4 FMA, alle Teilbereiche FMB):

- 80 % der Parameter eines Teilbereichs erfolgreich
(= 1 von 2 Werten eines Parameters „richtig“)
- für TB 1.3 FMB (PAK):
Summe PAK und B(a)P erfolgreich



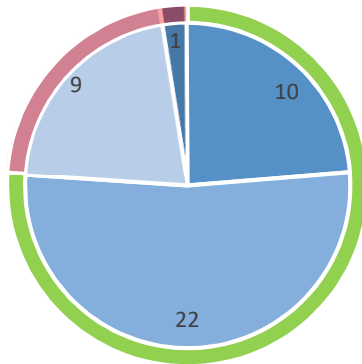
Bodenartenhauptgruppe / Tongehalt

- Nicht-Bestimmung = nicht erfolgreiche Teilnahme TB 2.3
- Angabe Tongehalt oder Bodenart bei Anmeldung
- Nachträgliche Änderung nicht möglich
- Tongehalt [%] => statistische Berechnung
- Fingerprobe: Sand / Lehm / Schluff / Ton =>
 - Zuordnung gemäß DIN 19682-2:2014-07 (Tabelle1)
 - Manuelle Auswertung und Darstellung
 - Bewertung auf Grund Tongehalt
 - Plausibilitätsprüfung



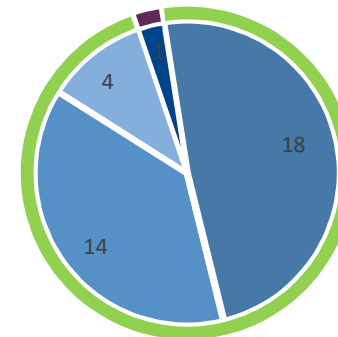
Bodenarthauptgruppe

Probe 1 - Tongehalt: 18,5 % => Lehm und Schluff

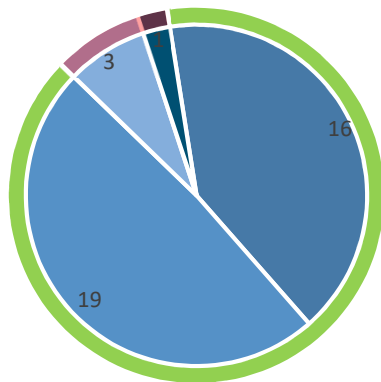


- 1: Sand
- 2: Lehm
- 3: Ton
- 4: Schluff
- im Toleranzbereich
- außerhalb des Toleranzbereiches

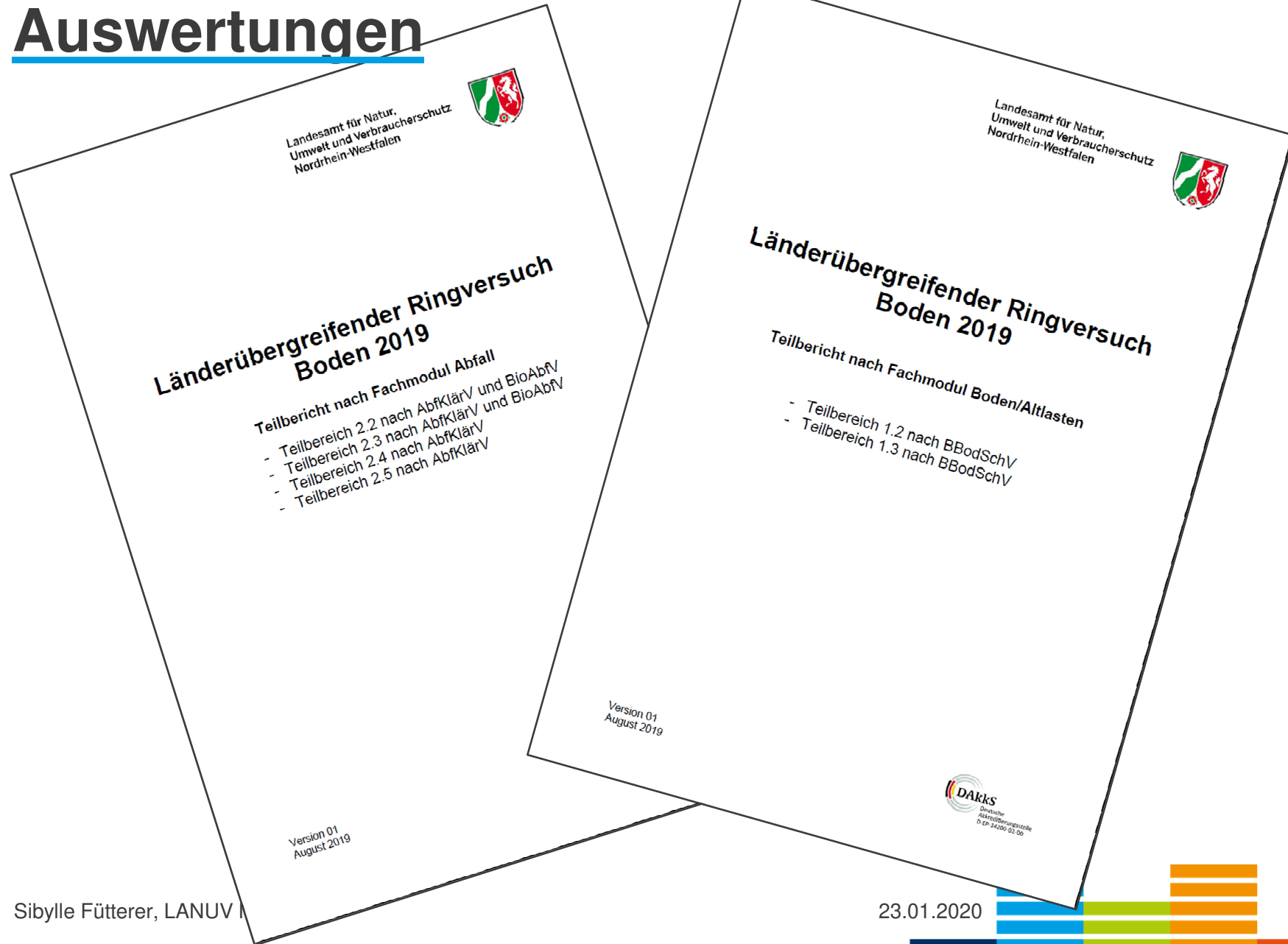
Probe 3 - Tongehalt: 25,3 % => Ton, Lehm und Schluff



Probe 2 - Tongehalt: 15,8 % => Lehm und Schluff



Auswertungen



Bewertung

Anlage 1 aus ProLab

Anlage 2 aus ProLab

LÜRV Boden 2019

Anlage 2

Für die Untersuchungsstelle: LC0031
Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW
Wuhanstr. 6
47051 Duisburg

Merkmal	Anteil	Im Tol.-B.	Gesamt	Erfolgreich	PROBES	PROBES
PCB 28	100,0 %	2	2	Ja	-0,2	-0,4
PCB 52	100,0 %	2	2	Ja	-0,1	-0,5
PCB 101	100,0 %	2	2	Ja	-0,4	-0,5
PCB 138	100,0 %	2	2	Ja	0,2	-0,2
PCB 153	100,0 %	2	2	Ja	-0,5	-0,7
PCB 180	100,0 %	2	2	Ja	-0,3	-0,7

Die Auswertung mit Erläuterung finden Sie auf der Homepage des LANUV
<https://www.lanuv.nrw.de/umwelt/umweltanalytik/ringversuche/uebersicht-ringversuche/>

LÜRV Boden 2019

Anlage 3

Für die Untersuchungsstelle: LC0031

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW
Wuhanstr. 6
47051 Duisburg

Merkmal	Anteil	Im Tol.-B.	Gesamt	Erfolgreich	PROBES	PROBES
PCB 118	100,0 %	2	2	Ja	-0,4	-0,8

Die Auswertung mit Erläuterung finden Sie auf der Homepage des LANUV
<https://www.lanuv.nrw.de/umwelt/umweltanalytik/ringversuche/uebersicht-ringversuche/>

Sibylle Fütterer, LANUV NRW

23.01.2020

24

- Übersicht z_U-Scores
- Zertifikat



Vielen Dank!

Dipl. Ing. Sibylle Fütterer
Ringversuchskoordinatorin

LANUV NRW
Standort Duisburg
Wuhanstr. 6

Tel. 02361 305 2333
sibylle.fuetterer@lanuv.nrw.de

