

Projekt:


PCDD/F – Bodengehalte im Landkreis Göppingen; Untersuchungen zu Ursache und Auswirkungen

Zwischenbericht

Auftraggeber:

Landratsamt Göppingen
Umweltschutzamt
Abteilung 22.1 Wasser und Boden
Lorcher Str. 6
73033 Göppingen

Datum: 05.09.2018



Kontakt

Arcadis Germany GmbH

DR. MICHAEL REINHARD

DIPL.-GEOL. NADJA HEIM

T 0151-17143864

T 0151-17143892

E michael.reinhard@arcadis.com

E nadja.heim@arcadis.com

Projekt-Nr. DE0118.000238.120

Arcadis Germany GmbH

Am Kochenhof 10
70192 Stuttgart
Germany
+49 711 90681-0
www.arcadis.com

Geschäftsführer:
Marcus Herrmann (CEO)

Amtsgericht Darmstadt
HRB 8128

INHALTSVERZEICHNIS

1	Vorgang, Veranlassung und Aufgabenstellung	4
2	Verwendete Unterlagen	4
3	Untersuchungsstrategie und -konzept	5
4	Durchgeführte Untersuchungen	5
5	Bewertungsgrundlagen	7
6	Hintergrund zur Dioxinkongenerverteilung in Deutschland	8
7	Untersuchungsergebnisse	10
8	Zusammenfassende Bewertung	15

Anhänge

Anhang 1	Lageplan mit Darstellung der Probenahmestellen
Anhang 2	Tabellarische Übersicht der Analysenergebnisse

1 Vorgang, Veranlassung und Aufgabenstellung

Im Zusammenhang mit der geplanten Erhöhung der Verbrennungskapazität im Müllheizkraftwerk Göppingen hatte der Betreiber EEW GmbH die TÜV Süd Industrie Service GmbH im Jahr 2017 beauftragt, eine Ermittlung der Schadstoff-Belastungssituation des Bodens im Umfeld des Kraftwerkes durchzuführen. Dabei sollten 8 Messpunkte, die bereits 1992 untersucht wurden, erneut beprobt und analysiert werden. Sechs neue Messpunkte wurden zusätzlich untersucht.

Ziel war es, aktuelle Daten zur Bodenbelastung zu erheben und mögliche Veränderungen der Bodenbelastung in Bezug auf das Jahr 1992 zu dokumentieren. Der Untersuchungsumfang umfasste emissionstypische Schadstoffe eines Müllheizkraftwerkes, wie Dioxine und Furane (PCDD/F), dIPCB, PCB, PAK und Schwermetalle. Der Bericht wurde vom TÜV Süd Industrie Service GmbH mit Datum vom 20.09.2017 vorgelegt und anschließend im Auftrag des Landratsamtes inhaltlich geprüft.

Die Ergebnisse für Dioxine und Furane (PCDD/F) zeigten bei einigen Flächen Werte oberhalb der erwarteten Hintergrundbelastung von ca. 1 bis 3 ng TEQ/kg (WHO) auf. Der TÜV bewertete die Ergebnisse der Bodenuntersuchungen hinsichtlich ihrer Herkunft. Nach den Auswertungen des TÜV ergaben sich keine Hinweise auf einen kausalen Zusammenhang mit dem Betrieb des Müllheizkraftwerkes.

Die Ursache und Herkunft der gegenüber den allgemeinen Hintergrundwerten leicht erhöhten Gehalte für Dioxine und Furane (PCDD/F) war unklar. Unklar war insbesondere, ob es sich um punktuelle Einzelbefunde oder flächige Bereiche handelt. In Abhängigkeit davon würden sich die Beurteilungsgrundlage und der weitere Handlungsbedarf ändern.

Das Landratsamt Göppingen beauftragte die Arcadis Germany GmbH auf Basis des Angebotes vom 05.03.2018 mit weiteren Untersuchungen zur Klärung der Ursache und Herkunft der leicht erhöhten Gehalte der Dioxine und Furane (PCDD/F).

Der aktuelle Sachstand und die Erkenntnisse der bisher durchgeführten Untersuchungen werden nachfolgend kurz dargestellt.

2 Verwendete Unterlagen

- [D 1] Bundesumweltministerium (1992): Rechtsnormen, Richtwerte, Handlungsempfehlungen, Meßprogramme, Meßwerte und Forschungsprogramme; 1. Bericht der Bund/Länder-Arbeitsgruppe DIOXINE
- [D 2] Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) vom 17. März 1998 und Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999.
- [D 3] Umweltbundesamt (2007): Dioxin-Referenzmessprogramm; 5. Bericht der Bund/Länder-Arbeitsgruppe DIOXINE
- [D 4] TÜV Süd (2017): Bodenuntersuchungen zur Ermittlung von Schadstoff-Belastungen, insbesondere durch Dioxine/Furane, im Umfeld des Müllheizkraftwerkes Göppingen; Bericht vom 20.09.2017.

3 Untersuchungsstrategie und -konzept

Für die systematische Detailuntersuchung der Acker- und Grünlandflächen (Pkt. 1, Pkt. 3, Pkt. 7, Pkt. 16 und Pkt.100) mit durch den TÜV Süd im Jahr 2017 festgestellten erhöhten PCCD/F-Gehalten im Boden wurde zur Ermittlung von möglichen Ursachen folgende Vorgehensweise gewählt.

Um jeden der auffälligen Messpunkte wurde ein Bereich mit rd. 500 m Durchmesser definiert. In diesem Bereich wurden, ausgehend von den Messpunkten des TÜV, wenn möglich, drei weitere Flächen gleicher Nutzung aber eines anderen Bewirtschafters ausgesucht. Des Weiteren wurden zwei weitere Flächen anderer Nutzung ausgewählt. Der ursprüngliche Messpunkt und die neuen fünf Messpunkte wurden beprobt und analysiert.

Das beschriebene Konzept stellt ein standardisiertes Vorgehen bei der Probenahme in den Mittelpunkt der grundsätzlich systematischen Vorgehensweise. Durch die Festlegung kleinräumiger Messpunkt-Cluster wird die Variation der windbeeinflussten Immission verringert. Das heißt, in dem Cluster soll davon ausgegangen werden, dass die Immission durch Wind gleichmäßig erfolgt. Der Vergleich mit drei Flächen gleicher Nutzungsart und zwei Flächen anderer Nutzungsart soll zeigen, ob die erhöhten Bodengehalte nutzungsabhängig oder nutzungsunabhängig sind. Bei einer von der Nutzungsart unabhängigen Erhöhung einzelner Flächen können unterschiedliche Bewirtschaftungsweisen der unterschiedlichen Bewirtschafter Anhaltspunkte auf die Ursache geben.

Probenahmeumfang:

Um eine Vergleichbarkeit mit den Daten des TÜV zu gewährleisten, wurde als Messpunkt eine Fläche von 10 m x 10 m definiert, auf der Mischproben aus mindestens 15 Einstichen gewonnen wurden. Die Probenahmetiefe umfasst immer einen Bereich bis ca. 30 cm Tiefe. So kann eine Vergleichbarkeit der einzelnen Analysen bei unterschiedlichen Nutzungsarten gewährleistet werden.

Beispiel: bei Grünland wird aus bewertungstechnischen Gründen eine Probe aus dem Tiefenbereich bis ca. 10 cm (Oberboden) analysiert. Zum Vergleich mit einer Ackerprobe, die den Pflughorizont bis ca. 30 cm umfasst, ist bei dem Grünland-Messpunkt eine zusätzliche Analyse des Tiefenbereiches von 10 bis 30 cm erforderlich.

4 Durchgeführte Untersuchungen

Die Bodenuntersuchungen wurden im Mai und Juli 2018 in zwei Kampagnen durchgeführt. Die Probenahme erfolgte mit einem Pürckhauer-Bohrstock. Ein Pürckhauer-Bohrstock ist ein Hohlkernbohrer, der am unteren Ende und seitlich schlitzartig geöffnet und hülsenartig ausgehöhlt ist. Dieser Bohrstock mit einem Durchmesser von ca. 2-3 cm wird mit einem Hammer per Hand in den Boden eingeschlagen. Dabei wird die Bodenprobe in den halboffenen Bohrstock gepresst. Anschließend wird der Bohrstock wieder herausgezogen und die Bodenprobe kann aus dem Bohrstock entsprechend entnommen werden.

Im Rahmen der 1. Probenahmekampagne 2018 (16.05. bis 18.05.2018) wurden die bereits in Kapitel 3 genannten 5 auffälligen Flächen aus der Untersuchung 2017 beprobt.

Nach Abstimmung mit dem Landratsamt Göppingen wurden zusätzlich zu den o.g. 5 Messpunkten weitere 9 Acker- bzw. Grünlandflächen untersucht, die 1992 bereits beprobt wurden, 2017

jedoch nicht (Pkt. 4-6, Pkt. 9, Pkt. 11-13, Pkt. 15, Pkt. 17). Des Weiteren wurde eine Bodenprobe vom Sportplatz des Polizeipräsidiums entnommen (Pkt. PP).

In der 2. Probenahmekampagne 2018 (17.07. bis 19.07.2018 und 31.07.2018) wurden gemäß Untersuchungskonzept weitere Flächen mit gleicher und anderer Nutzung im Umkreis der Messpunkte Pkt. 1, Pkt. 3, Pkt. 7 und Pkt. 16 beprobt (vgl. Ausführungen in Kapitel 3). Im Bereich des Messpunktes Pkt. 100 wurde auf weitere Untersuchungen im Umfeld verzichtet. Grund hierfür ist, dass bereits im Rahmen der Untersuchungen 2017 vom TÜV im Umfeld weitere Flächen untersucht wurden und keine Auffälligkeiten festgestellt werden konnten.

Nach Auswertung der Analysenergebnisse der 1. Kampagne wurde diese systematische Vorgehensweise noch zusätzlich auf den Messpunkt 12 ausgeweitet.

In der nachfolgenden Tabelle 1 sind die durchgeführten Untersuchungen zusammenfassend dargestellt.

Folgende Proben wurden pro Fläche abhängig von der Nutzung und der entsprechenden Wirkungspfade entnommen:

- Nutzung Grünland: 2 Stück: 0 bis Unterkannte Oberboden und danach bis 30 cm
- Nutzung Acker: 1 Stück: 0 bis max. 30 cm (Pflughorizont)

Bei der Probenahme wurde in Abstimmung mit dem Landratsamt die obere Probe so genommen, dass diese schichtentreu den Oberboden bzw. den Pflughorizont umfasste.

Analysen:

Die chemische Analytik erfolgte durch das Labor Eurofins Umwelt West, Wesseling auf die Parameter PCDD/F, dIPCB, PAK und TOC.

Tabelle 1: Durchgeführte Untersuchungen

Bereich	Probenahmen
1. Kampagne	
Pkt. 1, Pkt. 3, Pkt. 7, Pkt. 16 und Pkt.100	5 Flächen
ergänzt: Pkt. 4-6, Pkt. 9, Pkt. 11-13, Pkt. 15, Pkt. 17, Pkt. PP	10 Flächen
2. Kampagne	
Bereich Pkt. 1	5 Flächen
Bereich Pkt. 3	4 Flächen
Bereich Pkt. 7	5 Flächen
Bereich Pkt. 12	5 Flächen
Bereich Pkt. 16	5 Flächen
Summe	39 Flächen

5 Bewertungsgrundlagen

Die Toxizität der PCDD/F und dl-PCB wird mit Hilfe von Toxizitätsäquivalenzfaktoren (TEF) berechnet. Die Bezugsgröße ist dabei die giftigste Einzelsubstanz Dibenzodioxin 2,3,7,8-TCDD, der der Faktor 1 zugeordnet wurde. Das heißt, alle übrigen Stoffe werden entsprechend gewichtet aufsummiert und in Bezug zu Dibenzodioxin 2,3,7,8-TCDD gesetzt. Die Summe ist die so genannte Toxizitätsäquivalentsumme (TEQS). Es werden zwei Verfahren hinsichtlich der Gewichtung unterschieden.

- I-TEQS (NATO/CCMS) nach der North Atlantic Treaty Organization Committee on the Challenges of Modern Society (NATO/CCMS 1988) geben die Summe aus 17 Einzelstoffen an. Dies war die erste Vorgabe zur Berechnung von Toxizitätsäquivalenten.
- WHO-TEQS (WHO) nach der Weltgesundheitsorganisation von 1997 und 2005 berücksichtigen zusätzlich zu den PCDD/F 12 dioxinähnliche PCB (dl-PCB Kongenere). Mit fortlaufendem Erkenntniszugewinn wurden in der Vergangenheit die Toxizitätsäquivalenzfaktoren angepasst, zuletzt 2005.

Bei einem Vergleich der Äquivalentsummen mit älteren Ergebnissen können sich Differenzen ergeben, insbesondere wenn höhere Gehalte der Einzelstoffe (Kongenere) OCDD und OCDF vorhanden sind. Bei diesen haben sich die Faktoren bis um den Faktor 10 zwischen NATO/CCMS (1988) zu WHO (1997) verringert.

Die Bewertung erfolgt nach den Vorgaben der Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung von 1999 (BBodSchV) [D 2]:

- Maßnahmenwert „Nutzung als Kinderspielfläche“: 100 ng I-TEQ/kg (NATO/CCMS)

Für die landwirtschaftliche Nutzung gibt es, auf den Boden bezogen, Richtwerte für Dioxine und Furane, die von der Bund/Länder-Arbeitsgruppe Dioxine im Jahr 1992 erarbeitet wurden [D 1]. Diese werden in Ermangelung aktualisierter Werte auch heute noch herangezogen:

- Zielwert <5 ng I-TEQ/kg (NATO/CCMS): jegliche Nutzung ist ungeprüft möglich
- 5 bis 40 ng I-TEQ/kg (NATO/CCMS): Prüfaufträge und Handlungsempfehlungen im Sinne der Vorsorge (Anmerkung Arcadis: hier steht die Viehbeweidung im Vordergrund)
- ab 40 ng I-TEQ/kg (NATO/CCMS): Einschränkung auf bestimmte landwirtschaftliche und gärtnerische Bodennutzungen, uneingeschränkte Nutzung bei minimalem Dioxintransfer

Für den ländlichen Raum wurde zum Zeitpunkt der Zielwertfestlegung für Äcker und Grünland von einem Mittelwert der Hintergrundwerte in Deutschland von 2 bis 5 ng I-TEQ/kg ausgegangen. Die Herleitung der Zielgröße „5“ dürfte sich daran orientiert haben.

Es gibt keine Vorgaben für die Berücksichtigung von Werten kleiner der Bestimmungsgrenze bei der Summenbildung. Bei der Beurteilung von schädlichen Bodenveränderungen ist es üblich, diese Werte gleich Null zu setzen.

6 Hintergrund zur Dioxinkongenerverteilung in Deutschland

Für die Auswertung der Herkunft und Ursache der Dioxinwerte ist die Berücksichtigung der Hintergrundwerte erforderlich. Diese wird zum besseren Verständnis kurz erläutert.

Die Bund/Länder-Arbeitsgruppe DIOXINE [D 3] hat die Kongenerverteilung in Oberböden in Deutschland untersucht und ausgewertet. Um Verfälschungen durch spezifische Schadstoffquellen zu vermeiden, wurden dabei nur unbelastete Proben (insgesamt 1.140 Stück) ausgewertet.

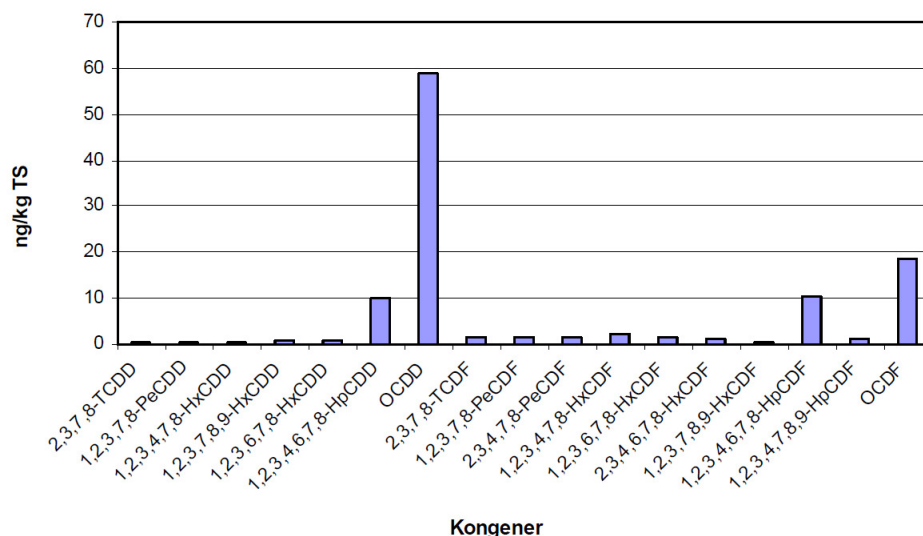


Abbildung 1: Durchschnittliche Konzentration der PCDD/PCDF-Kongenerere in Oberböden in Deutschland (n=1.140; Erfassungszeitraum 1985 - 2005) aus [D 3]

Wie aus Abbildung 1 ersichtlich ist, dominieren gemäß [D 3] in Oberböden wie in den anderen Bodenhorizonten vor allem die langlebigen hepta- und octachlorierten Dioxin- und Furankongenerere, allen voraus OCDD.

Einfluss auf Schwankungen der Gehalte können unterschiedliche Bodendichten haben. Bei gleicher Exposition würde ein Boden mit geringerer Dichte eine höhere auf das Kilogramm bezogene Schadstoffmenge (ng Schadstoff/ kg) zeigen als ein Boden mit höherer Dichte.

Die Verteilung der PCDD/PCDF-Kongenerere in Oberböden korrespondiert mit der durchschnittlichen Kongenerverteilung der Immissionskonzentration in Deutschland (vgl. Abbildung 2). Um Verfälschungen durch spezifische Schadstoffquellen zu vermeiden, wurden für die Auswertung der Bund/Länder-Arbeitsgruppe DIOXINE (2007) [D 3] nur unbelastete Proben datensätze herangezogen.

Es dominieren vor allem die hoch chlorierten Dioxin-Kongenerere (1,2,3,4,6,7,8-HpCDD und OCDD). Nach [D 3] wird deutlich, dass diese Zusammensetzung nahezu unverändert auch in Depositionsproben, Sedimenten und Böden zu beobachten ist.

In Klärschlämmen dominieren vor allem die octachlorierten Dioxin-Kongenerere, Furane sind untergeordnet vorhanden [D 3].

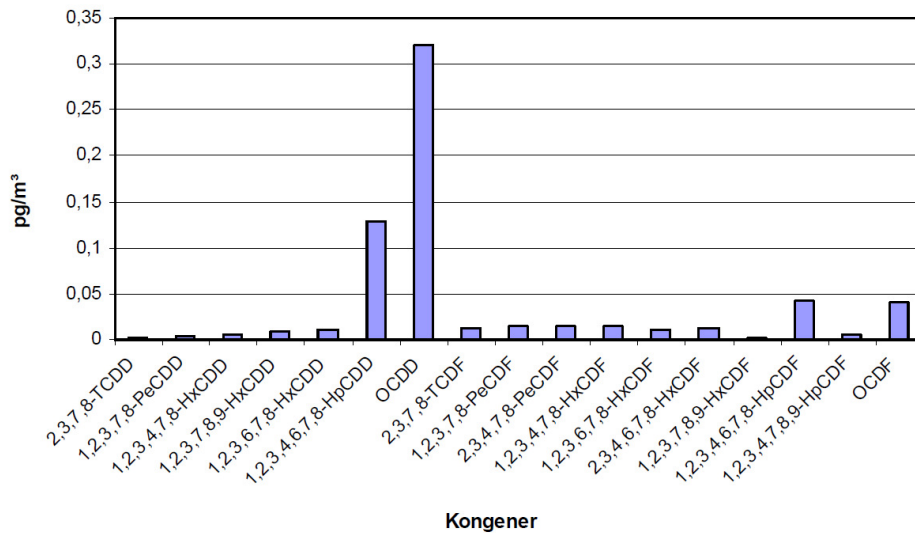


Abbildung 2: Durchschnittliche Konzentration der PCDD/PCDF-Kongener in Immissionen in Deutschland (unbelastete Proben; n=1.070) aus [D 3]

In Abbildung 3 sind die Dioxin-Gehalte in Deutschland (Proben ohne besondere Belastungssituation) unterteilt nach der jeweiligen Nutzung dargestellt [D 3].

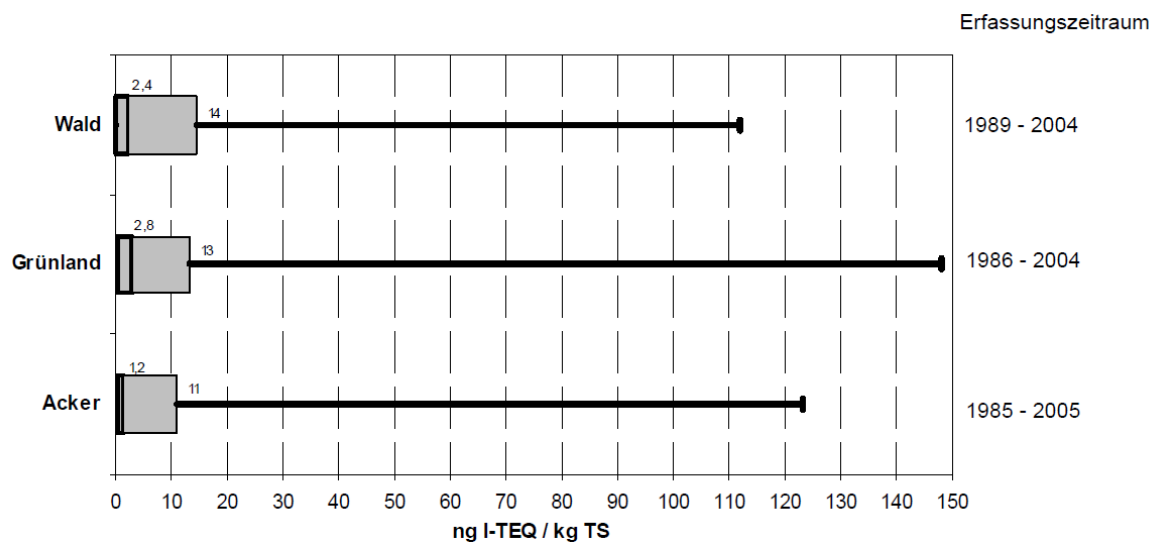


Abbildung 3: Dioxingehalte (I-TEQ/kg nach WHO) in Oberböden ohne besondere Belastungssituation in Abhängigkeit vom Nutzungstyp (gesamt n=1.054, Wald n=182, Grünland n=629, Acker n=243) aus [D 3]

Die Gehalte im Grünland liegen im Mittel (Median) bei ca. 2,8 ng I-TEQ/kg nach WHO und beim 90%-Perzentil bei 13 ng I-TEQ/kg nach WHO.

7 Untersuchungsergebnisse

Nachfolgend werden die relevanten Untersuchungsergebnisse 2018 im Überblick zusammenfassend dargestellt und gutachterlich bewertet. Die Lage der Probenahmestellen ist in Anhang 1 dargestellt. Die Analysenergebnisse der entnommenen Bodenproben sind Anhang 2 zu entnehmen. Bei den nachfolgenden Beurteilungen wird, um die Vergleichbarkeit mit früheren Messungen zu wahren, die Summenbildung nach NATO/CCMS verwendet. In Anhang 2 ist auch die Summenbildung nach WHO dargestellt. Im Vergleich zeigt sich, dass beide Methoden sehr ähnliche Ergebnisse ergeben und die Werte nach WHO tendenziell etwas niedriger ausfallen.

In der nachfolgenden Abbildung 4 werden zum Vergleich die gemessenen Dioxin-/Furangehalte der Standorte dargestellt, die 2018 sowie auch bereits bei den Vorerkundungen 1992 und/oder 2017 durch den TÜV Süd untersucht wurden. Die aktuell gemessenen Dioxin-/Furangehalte (graue Säulen, Abbildung 4) sind insgesamt niedriger als die im Jahr 2017 gemessenen (orangefarbene Säulen, Abbildung 4).

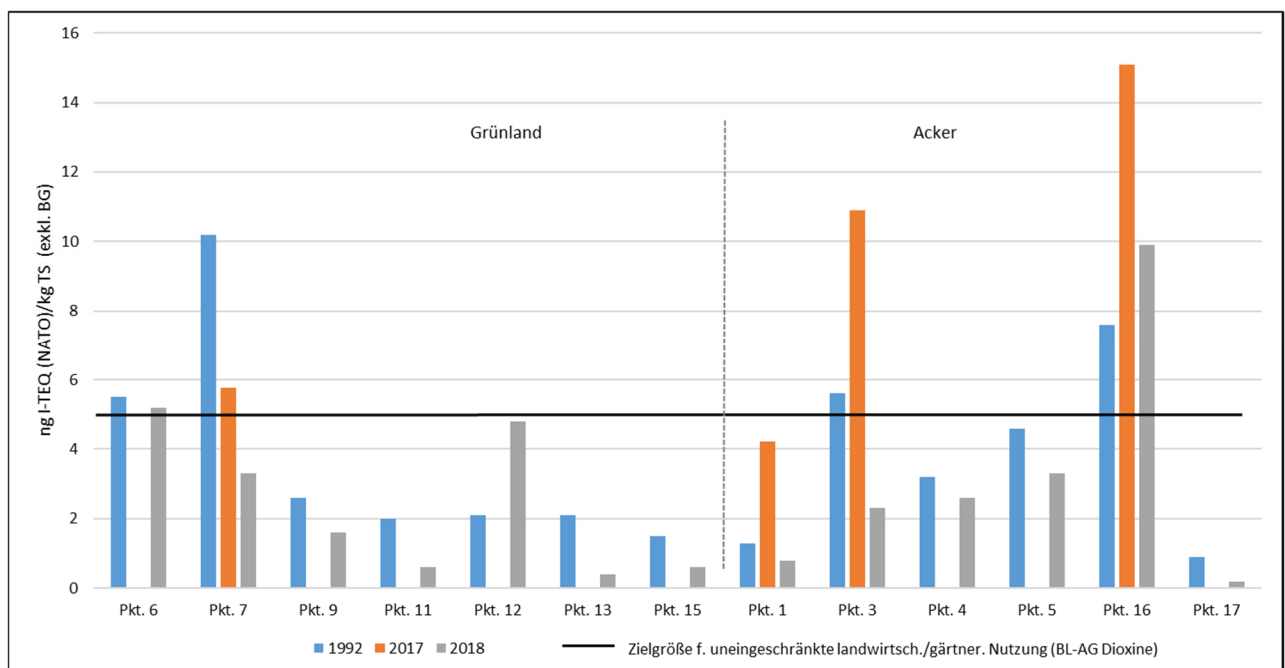


Abbildung 4: Vergleich der gemessenen Dioxin-/Furangehalte der landwirtschaftlich/ gärtnerisch genutzten Standorte 1992, 2017 und 2018

In Anhang 2 sind alle Analysenergebnisse aus 2018 aufgelistet. Nimmt man den Zielwert für uneingeschränkte landwirtschaftliche und gärtnerische Nutzung der Bund/Länder-Arbeitsgruppe Dioxine von 5 ng I-TEQ/kg (NATO/CCMS) nach [D 1] als Bewertungsgrundlage, liegen mit Ausnahme des Messpunktes Pkt. 16, lediglich geringe Überschreitungen des Wertes (bis zu 5,7 ng/kg) bei 5 von 39 Flächen vor. Bei 33 der 2018 beprobten Flächen wurde der o.g. Zielwert eingehalten. Die leicht erhöhten Einzelwerte wurden im Oberbodenbereich von fünf untersuchten Grünlandflächen festgestellt. Die Höhen der Werte von Grünland- und Ackerflächen unterscheiden sich deshalb, weil durch das Pflügen der Ackerflächen und eine damit entstehende

Durchmischung von Bodenschichten die Dioxin-Gehalte quasi über die Pflugtiefe verdünnt werden.

Bei der Beprobung der Fläche Pkt. 16 wurde im Rahmen der ersten Kampagne 2018 Dioxin-/Furangehalte in Höhe von 9,9 ng I-TEQ/kg (NATO/CCMS) gemessen. Bei den Probenahmen der zweiten Kampagne 2018 wurden gemäß Untersuchungskonzept (vgl. Kapitel 3) weitere Flächen im Nahbereich von Pkt. 16 (Pkt. 16.1 bis 16.5) beprobt (vgl. Anhang 2). Des Weiteren wurden auf der Fläche selbst (Pkt. 16a bis 16c) weitere Proben entnommen. Die Ergebnisse der Flächen Pkt. 16.1 bis 16.4 im Umfeld von Pkt. 16 zeigen keine Auffälligkeiten. Auf der Fläche 16.5 wurde nur in der tieferen Probe (12-30 cm Tiefe) eine Überschreitung des Zielwertes nach [D 1] gemessen. Die festgestellten erhöhten Gehalte der ersten Kampagne auf der Fläche Pkt. 16 wurden durch die Ergebnisse der zweiten Kampagne mit 10,9 und 14,7 ng I-TEQ/kg (NATO/CCMS) bestätigt (Pkt. 16a, Pkt. 16b). Die höheren Dioxin-/Furangehalte sind somit lediglich auf die Ackerfläche Pkt. 16 selbst beschränkt.

Um lagebezogene Auffälligkeiten in Bezug auf den Standort MHKW erkennen zu können, wurden die Analysenergebnisse aus den Acker- und Grünlandflächen im Rahmen einer Auswertung auf eine Tiefe von ca. 30 cm Tiefe gemittelt. In Abbildung 5 ist der Vergleich der auf 30 cm Tiefe gemittelten Dioxin-Gehalte der 2018 beprobten Flächen dargestellt.

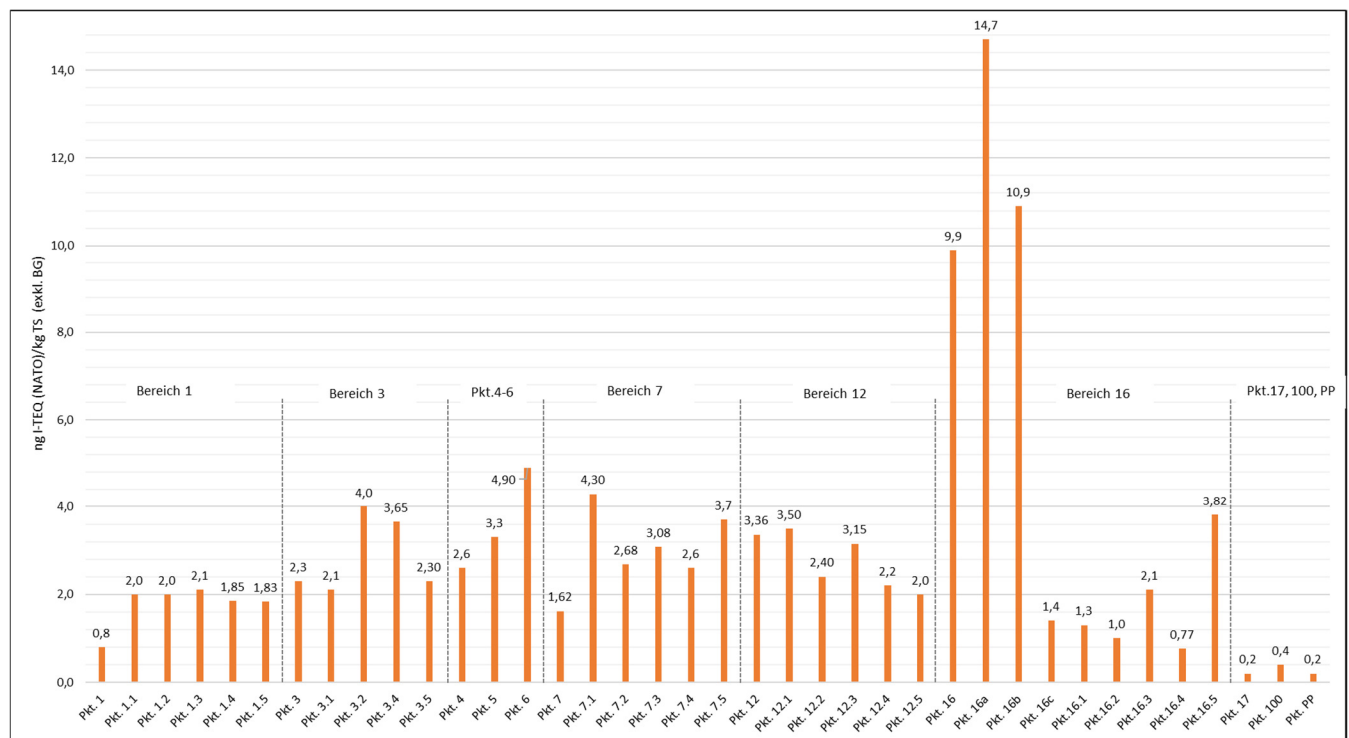


Abbildung 5: Gesamtvergleich der 2018 gemessenen Dioxin-/Furangehalte der landwirtschaftlich/gärtnerisch genutzten Standorte bezogen auf eine Probenahmetiefe von ca. 30 cm

Wie in Abbildung 5 zu erkennen ist, gibt es innerhalb der Untersuchungsbereiche Schwankungen in der Höhe der Gehalte. Der Vergleich der Untersuchungsbereiche zueinander ergibt keine Hinweise auf einen regionalen Belastungsschwerpunkt. Die Werte von Ackerfläche 16 (Pkt. 16, Pkt. 16a und Pkt. 16b) zeigen erhöhte Gehalte, die aber, wie bereits erläutert, auf die Ackerfläche begrenzt sind.

In Abbildung 6 sind zum Vergleich die Nutzungsarten und die Dioxin-Gehalte dargestellt (gewichtet auf 30 cm Tiefe). Es sind keine nutzungsbezogenen Auffälligkeiten im Sinne von relevanten Unterschieden zwischen Acker- und Grünlandnutzung festzustellen.

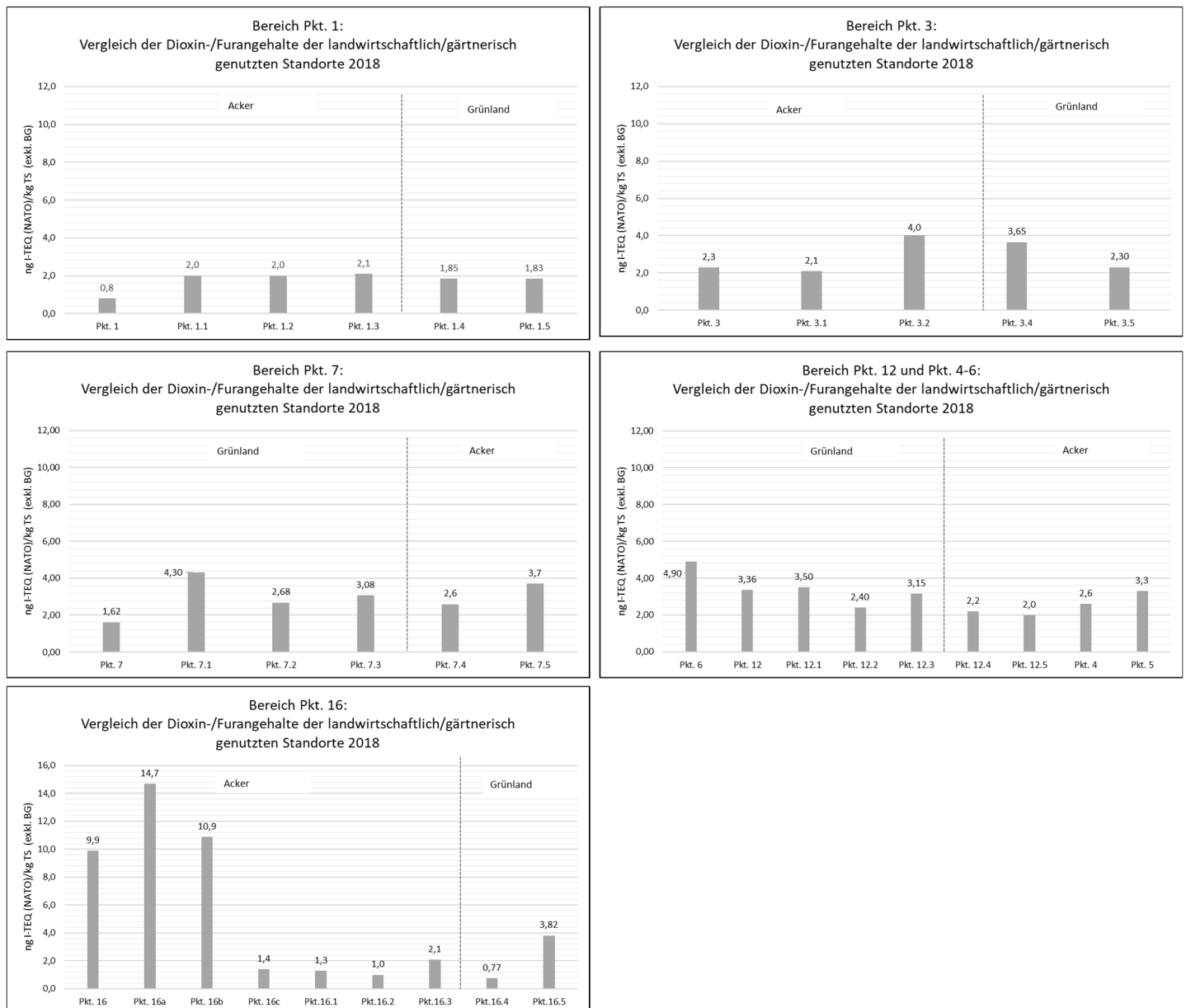


Abbildung 6: Vergleich der 2018 gemessenen Dioxin-/Furangehalte Acker- und Grünlandnutzung auf eine Probenahmetiefe von ca. 30 cm

Neben der Höhe der Dioxin-Gehalte wurde auch das Muster („Fingerprint“) der Einzelsubstanzen (Kongenerne) ausgewertet (siehe Abbildung 7). Ein Vergleich zeigt eine gute Übereinstimmung mit der typischen Kongenerverteilung in Oberböden in Deutschland [D 3].

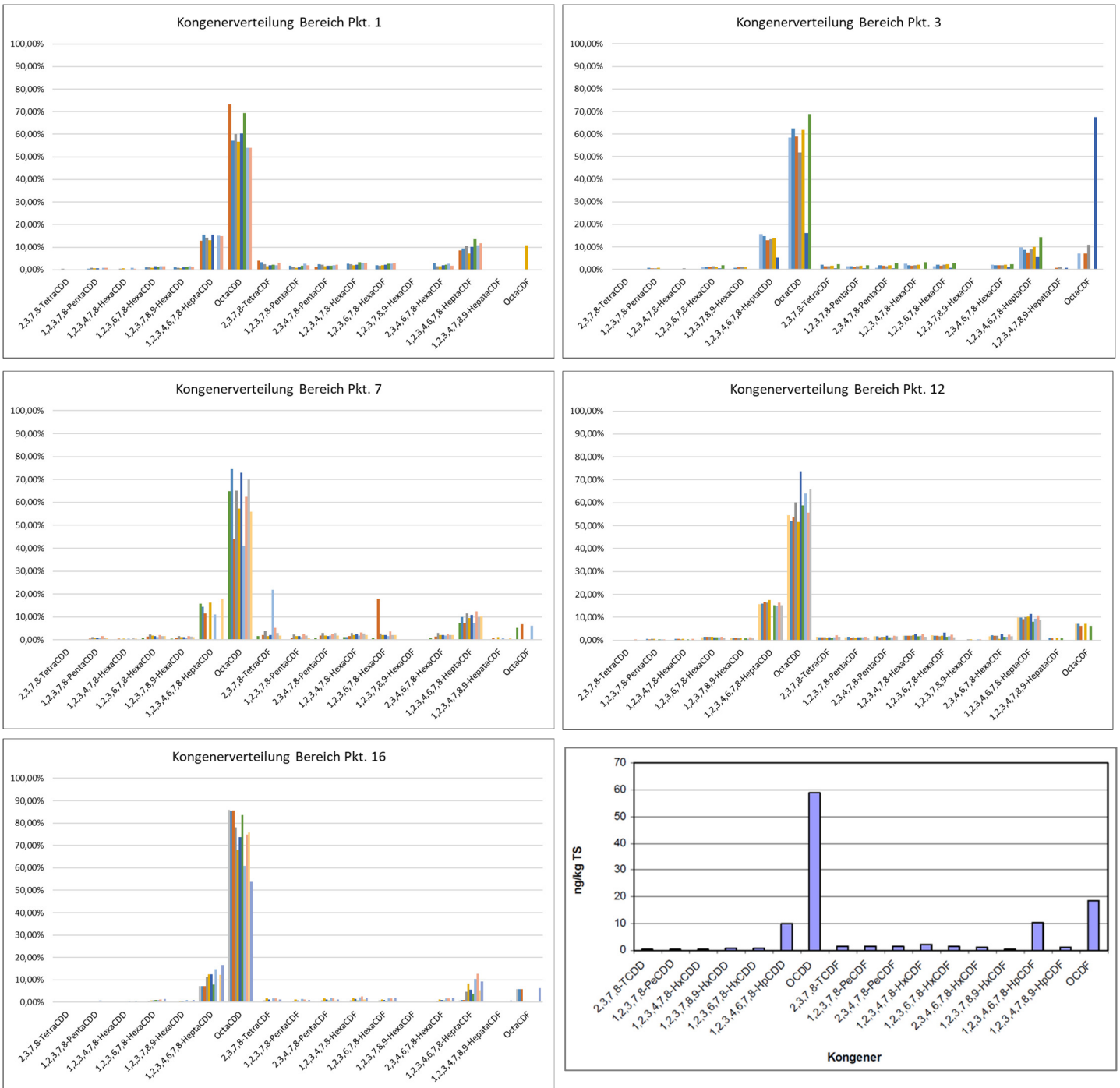


Abbildung 7: Gegenüberstellung der PCDD/F-Kongenerverteilung in den 2018 entnommenen Bodenproben mit der typischen Kongenerverteilung in unbelasteten Oberböden in Deutschland (Abbildung unten rechts) [D 3]

Wie Abbildung 7 zu entnehmen ist, dominieren bei den analysierten Bodenproben die hepta- und octachlorierten Dioxin- und Furankongenere, insbesondere OCDD.

Bei Betrachten der Kongenerverteilung der Emissionen des MHKW in Abbildung 8 ist zu erkennen, dass hier insbesondere die Summe der TetraCDF dominiert [D 4]. Eine Übereinstimmung der Kongenerverteilung im Boden und der vom MHKW ausgehenden Emissionen kann nicht festgestellt werden.

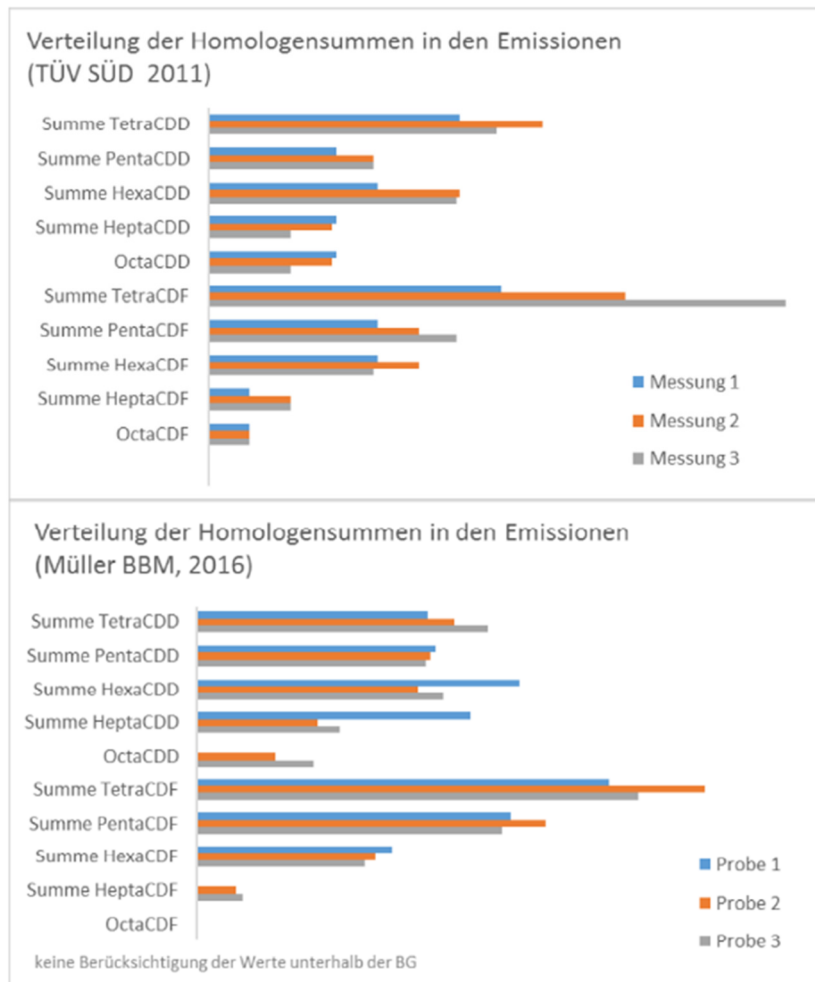


Abbildung 8: Beispielhafte Verteilungsmuster der PCDD/F Homologensummen des MHKW (TÜV Süd, aus [D 4])

Die im Rahmen der aktuellen Untersuchungen 2018 analysierten Dioxin-/Furangelhalte in Grünflächen liegen, bezogen auf das 90%-Perzentil von 13 ng I-TEQ/kg nach WHO (vgl. Abbildung 3), innerhalb der in Oberböden gemessenen Hintergrundgehalte in Deutschland.

Mit Ausnahme der Ackerfläche Pkt. 16 liegen auch alle gemessenen Dioxin-/Furangelhalte der Ackerflächen innerhalb des 90%-Perzentils von 11 ng I-TEQ/kg nach WHO.

Die Gehalte liegen teilweise oberhalb des Medians (50%) der in Oberböden gemessenen Hintergrundgehalte in Deutschland, aber innerhalb der gemessenen üblichen Schwankungsbreite. Dabei ist zu berücksichtigen, dass generell in der Nähe von Siedlungsgebieten mit historischer Industrie-/Gewerbebesiedlung höhere Dioxin-Gehalte gemessen werden.

8 Zusammenfassende Bewertung

Die durchgeführten Untersuchungen zeigen, dass es innerhalb der Untersuchungsbereiche Schwankungen in der Höhe der Dioxin/Furangehalte-Gehalte gibt. Der Vergleich der Untersuchungsbereiche zueinander ergibt keine Hinweise auf einen regionalen Belastungsschwerpunkt.

Die Werte von Ackerfläche 16 (Pkt.16, Pkt. 16a und Pkt 16b) zeigen erhöhte Dioxin/Furangehalte-Gehalte, die aber lokal auf eine Ackerfläche begrenzt sind.

Es wurde das Muster („Fingerprint“) der Einzelsubstanzen (Kongenere) ausgewertet. Ein Vergleich zeigt eine gute Übereinstimmung mit der typischen Kongenerverteilung in Oberböden in Deutschland [D 3].

Eine Übereinstimmung der Kongenerverteilungen im Boden mit den zwei Messungen der vom MHKW ausgehenden Emissionen (2011, 2016) kann nicht festgestellt werden.

Die Dioxin/Furangehalte-Gehalte liegen teilweise oberhalb des Medians (50%) der in Oberböden gemessenen Hintergrundgehalte in Deutschland, aber innerhalb der gemessenen üblichen Schwankungsbreite. Dabei ist zu berücksichtigen, dass generell in der Nähe von Siedlungsgebieten mit historischer Industrie-/Gewerbebesiedlung höhere Dioxin-Gehalte gemessen werden.

Insgesamt gibt es keine Hinweise oder Anhaltspunkte für eine vom Müllheizkraftwerk ausgehende Belastung des Oberbodens. Vielmehr weisen die Fingerprints auf eine übliche Hintergrundbelastung hin, die deutschlandweit vorhanden ist und deren Höhe von der Nähe und Historie von Siedlungsgebieten geprägt ist.

Für die Ackerfläche 16 wird empfohlen zusammen mit dem Bewirtschafter der Ursache der höheren Werte nachzugehen.

Auf lediglich fünf Grünland Flächen von insgesamt 39 untersuchten Flächen (2018) liegen im Oberbodenbereich mit maximal 5,7 ng I-TEQ/kg (NATO/CCMS) geringe Überschreitungen des Zielwertes der Bund/Länder-Arbeitsgruppe Dioxine von 1992 [D 1] von kleiner 5 ng I-TEQ/kg (NATO/CCMS) vor. Nach den Ausführungen der Bund/Länder-Arbeitsgruppe Dioxine [D 1] werden bei Dioxingehalten zwischen 5 bis 40 ng I-TEQ/kg (NATO/CCMS) Prüfungen empfohlen, ob Maßnahmen (i.d.R. zur Weidewirtschaft) im Sinne der Vorsorge angebracht sind.

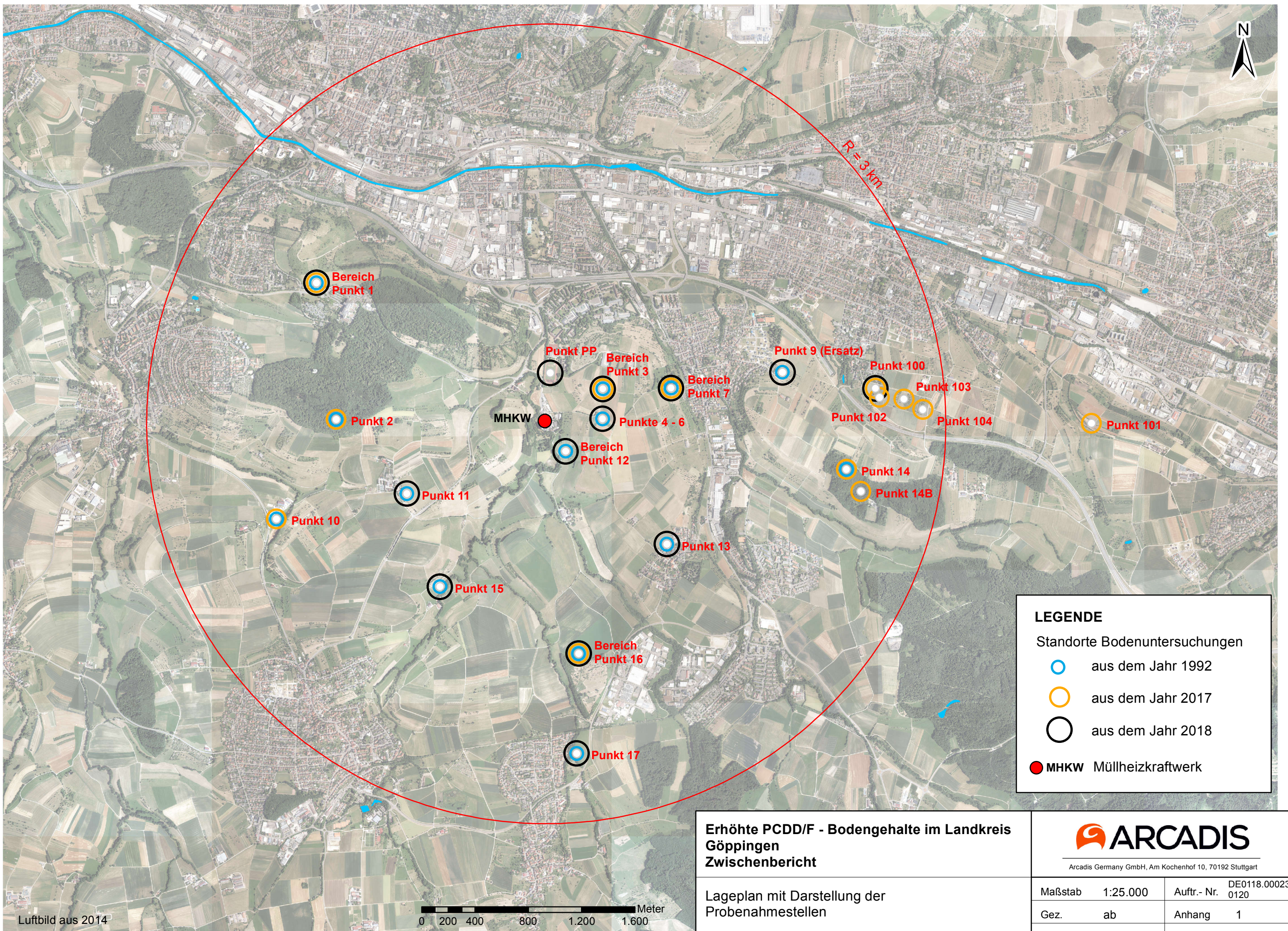
Die Überschreitungen des Zielwertes für uneingeschränkte landwirtschaftliche/gärtnerische Nutzung sind verhältnismäßig gering und auch der Zielwert ist niedrig gewählt. Zum Vergleich: Bis 100 ng I-TEQ/kg (NATO/CCMS) wäre eine Nutzung als Kinderspielfläche gefahrlos möglich. Unabhängig davon wird - auch aus formalen Gründen - empfohlen, die Prüfung zusammen mit dem zuständigen Landwirtschaftsamt durchzuführen, um zu entscheiden, ob Vorsorgemaßnahmen zur Weidebewirtschaftung angebracht wären.



Dr. rer. nat. Michael Reinhard



Dipl.-Geol. Nadja Heim



Luftbild aus 2014



LEGENDE

Standorte Bodenuntersuchungen

- aus dem Jahr 1992
- aus dem Jahr 2017
- aus dem Jahr 2018
- MHKW Müllheizkraftwerk

**Erhöhte PCDD/F - Bodengehalte im Landkreis Göppingen
Zwischenbericht**

Lageplan mit Darstellung der Probenahmestellen



Arcadis Germany GmbH, Am Kochenhof 10, 70192 Stuttgart

Maßstab	1:25.000	Auftr.-Nr.	DE0118.000238.0120
Gez.	ab	Anhang	1
Bearb.	sal	Datum	Aug. 2018

Erhöhte PCDD/F-Bodengehalte im LK Göppingen

Zwischenbericht

Anhang 2: Tabellarische Übersicht der Analyseergebnisse

Analyseergebnisse der Untersuchungsmaßnahmen 2018

Probenbezeichnung	Probenahmetiefe	Nutzung	WHO (2005) -	WHO (2005) -	I-TEQ	I-TEQ	WHO (2005) -	WHO (2005) -	TOC	Benzo(a)pyren	PAK n. EPA	
			PCDD/F TEQ exkl. BG	PCDD/F TEQ inkl. BG	(NATO/CCMS) exkl. BG	(NATO/CCMS) inkl. BG	PCB TEQ exkl. BG	PCB TEQ inkl. BG				
			ng/kg TS		ng/kg TS		ng/kg TS		Masse% TS	mg/kg TS		
Bereich 1	Pkt. 1	0-30	Acker	0,7	1,7	0,8	1,6	0,6	0,7	2,5	n.n.	n.n.
	Pkt. 1.1	0-30	Acker	1,8	1,8	2,0	2,0	0,4	0,5	2,4	n.n.	n.n.
	Pkt. 1.2	0-30	Acker	1,9	2,0	2,0	2,0	0,4	0,4	1,8	n.n.	n.n.
	Pkt. 1.3	0-30	Acker	2,0	2,2	2,1	2,2	0,4	0,5	3,8	0,17	1,11
	Pkt. 1.4	0-25	Grünland	2,0	2,2	2,1	2,3	0,7	0,7	4,9	n.n.	n.n.
	Pkt. 1.4	25-30		0,8	0,9	0,6	0,9	0,2	0,3	2,6	n.n.	n.n.
Pkt. 1.5	0-20	Grünland	2,0	2,2	2,1	2,3	0,8	0,9	4,5	n.n.	0,14	
Pkt. 1.5	20-30		1,3	1,4	1,3	1,5	0,5	0,5	3,1	n.n.	0,07	
Bereich 3	Pkt. 3	0-25	Acker	1,9	3,2	2,3	3,1	0	0,6	2,7	n.n.	0,31
	Pkt. 3.1	0-25	Acker	2,1	2,2	2,1	2,2	0,4	0,5	7,0	n.n.	0,24
	Pkt. 3.2	0-28	Acker	3,8	3,9	4,0	4,0	0,5	0,5	3,1	n.n.	n.n.
	Pkt. 3.3		Acker	nicht beprobt, da Maisacker								
	Pkt. 3.4	0-15	Grünland	5,5	5,5	5,7	5,7	0,8	0,8	4,7	0,06	0,40
	Pkt. 3.4	15-30		1,5	1,6	1,6	1,7	0,3	0,3	2,2	n.n.	n.n.
	Pkt. 3.5	0-10	Grünland	4,8	4,8	5,2	5,2	0,7	0,7	5,1	n.n.	0,14
	Pkt. 3.5	10-27		0,5	0,9	0,6	1,0	0	0,3	1,8	n.n.	n.n.
	Pkt. 4	0-25	Acker	2,1	2,6	2,6	2,9	0,7	0,7	6,8	n.n.	0,07
	Pkt. 5	0-25	Acker	2,6	3,5	3,3	3,8	0,8	1	3	n.n.	0,32
Pkt. 6	0-12	Grünland	4,6	4,9	5,2	5,5	0,7	0,8	5,3	n.n.	0,25	
	12-30		4,5	4,5	4,7	4,7	0,6	0,6	3,1	n.n.	0,12	
Bereich 7	Pkt. 7	0-12	Grünland	2,7	3,8	3,3	4	1,2	1,3	5,2	n.n.	0,27
	Pkt. 7	12-30		0,4	3,3	0,5	2,8	0,4	0,5	2	n.n.	0,16
	Pkt. 7.1	0-10	Grünland	4,7	4,7	4,9	4,9	0,9	0,9	6,1	n.n.	0,55
	Pkt. 7.1	10-30		3,8	3,9	4,0	4,0	0,5	0,5	4,1	n.n.	n.n.
	Pkt. 7.2	0-25	Grünland	3,1	3,1	3,1	3,2	0,4	0,5	3,1	n.n.	n.n.
	Pkt. 7.2	25-30		0,6	0,8	0,6	0,9	0,0	0,3	1,5	n.n.	n.n.
	Pkt. 7.3	0-16	Grünland	4,5	4,5	4,5	4,6	1,0	1,0	5,3	0,08	0,89
	Pkt. 7.3	16-26		0,8	1,0	0,8	1,0	0,0	0,3	1,7	n.n.	n.n.
	Pkt. 7.4	0-20	Acker	2,4	2,6	2,6	2,7	0,5	0,6	2,7	0,07	0,69
	Pkt. 7.5	0-30	Acker	3,6	3,6	3,7	3,7	0,3	0,4	2,8	n.n.	n.n.
Pkt. 9	0-15	Grünland	1,5	3	1,6	2,9	0	0,4	3,1	n.n.	n.n.	
Pkt. 11	0-10	Grünland	0,6	1,5	0,6	1,4	1	1	5,3	n.n.	0,07	
Bereich 12	Pkt. 12	0-12	Grünland	3,9	5,3	4,8	5,6	0,7	0,8	5,8	n.n.	0,08
	Pkt. 12	12-30		2,3	2,3	2,4	2,4	0,4	0,4	4	n.n.	n.n.
	Pkt. 12.1	0-15	Grünland	5,1	5,1	5,3	5,3	0,7	0,8	4,1	n.n.	0,14
	Pkt. 12.1	15-30		1,6	1,7	1,7	1,8	0,3	0,3	1,7	n.n.	n.n.
	Pkt. 12.2	0-15	Grünland	4,2	4,2	4,4	4,4	0,6	0,6	5,0	n.n.	0,14
	Pkt. 12.2	15-30		0,3	0,7	0,4	0,7	0,0	0,3	1,9	n.n.	n.n.
	Pkt. 12.3	0-15	Grünland	4,8	4,8	5,1	5,1	0,7	0,8	5,8	0,43	4,86
	Pkt. 12.3	15-30		1,1	1,3	1,2	1,4	0,0	0,3	2,3	0,30	3,14
	Pkt. 12.4	0-29	Acker	2,1	2,1	2,2	2,3	0,4	0,5	3,0	n.n.	n.n.
	Pkt. 12.5	0-30	Acker	1,6	2,2	2,0	2,4	0,7	0,7	2,7	n.n.	0,46
Pkt. 13	0-20	Grünland	0,3	2,2	0,4	2,5	0	0,4	2,2	n.n.	n.n.	
Pkt. 15	0-10	Grünland	0,5	2	0,6	1,9	0	0,5	5,2	n.n.	n.n.	
Bereich 16	Pkt. 16	0-25	Acker	6,5	8,2	9,9	11,4	0,6	0,7	2,1	n.n.	n.n.
	Pkt. 16a	0-25		10,4	10,4	14,7	14,7	0,4	0,4	2,5	n.n.	n.n.
	Pkt. 16b	0-30		7,9	7,9	10,9	10,9	0,3	0,4	2,3	n.n.	0,06
	Pkt. 16c	0-20	Acker	1,3	1,4	1,4	1,5	0,3	0,4	2,2	n.n.	n.n.
	Pkt. 16.1	0-25	Acker	1,1	1,3	1,3	1,4	0,3	0,3	2,6	n.n.	n.n.
	Pkt. 16.2	0-30	Acker	0,8	1,2	1,0	1,3	0,0	0,3	1,8	n.n.	n.n.
	Pkt. 16.3	0-30	Acker	1,6	2,0	2,1	2,3	0,0	0,3	1,7	n.n.	0,21
	Pkt. 16.4	0-8	Grünland	1,4	1,6	1,5	1,6	0,5	0,5	3,9	n.n.	0,25
	Pkt. 16.4	8-30		0,4	0,8	0,5	0,8	0,0	0,3	1,7	n.n.	0,13
	Pkt. 16.5	0-12	Grünland	1,4	1,6	1,6	1,7	0,3	0,3	4,5	n.n.	0,07
Pkt. 16.5	12-30	5,1		5,1	5,3	5,3	0,7	0,8	2,4	n.n.	n.n.	
Pkt. 17	0-30	Acker	0,1	1,1	0,2	1,2	0	0,4	2,5	n.n.	n.n.	
Pkt. 100	0-15	Grünland	0,7	1,5	0,7	1,5	0	0,6	4,3	n.n.	n.n.	
	15-30		0,1	0,8	0,1	0,8	0	0,5	2,5	n.n.	n.n.	
	30-60		0	0,4	0	0,4	0	0,2	0,8	n.n.	n.n.	
Pkt. PP	0-20	Sportplatz	0,2	1,1	0,2	1,1	0	0,3	1,4	n.n.	n.n.	

als fettgedruckte Zahlen sind Gehalte oberhalb von 5 ng I-TEQ (NATO/CCMS) dargestellt (vgl. Ausführungen im Text)