



Untersuchungsbericht zur Immissionsbelastung von Nahrungspflanzen in Bergkamen Löwenzahnscreening

2020

IMPRESSUM

Herausgeber	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) Fachbereich 31 Immissionswirkungen Leibnizstraße 10 45659 Recklinghausen Recklinghausen (11.08.2020)
Autorin	Dr. Katja Hombrecher katja.hombrecher@lanuv.nrw.de 0201/7995 – 1186
Mitwirkende	Dr. Ralf Both, Marcel Buss, Alexandra Müller-Uebachs, Mario Rendina, Jürgen Schmidt (alle FB 31), Udo van Hauten (FB 32), FB 33 (Gesundheitliche Bewertung), FB 44 (Analytik)
Informationendienste	Informationen und Daten aus NRW zu Natur, Umwelt und Verbraucherschutz unter • www.lanuv.nrw.de Aktuelle Luftqualitätswerte zusätzlich im • WDR-Videotext

Inhalt

1	Einleitung	4
2	Methodik	5
3	Ergebnisse der Pflanzenuntersuchungen	6
4	Bewertung der Ergebnisse	10
5	Zusammenfassung.....	10
6	Literatur.....	12

1 Einleitung

Bei der Untersuchung von Anlagen auf Emissionen durch Polybromierte Diphenylether (PBDE) wurden in Fegestäuben des Anlageninspektionsprogramms 2018 die höchsten Gehalte an PBDE bei der Fa. M & R Recycling Solutions GmbH (ehemals SIMS M + R GmbH) in Bergkamen ermittelt. Deshalb wurde im Einflussbereich der Fa. M & R Recycling zwischen August und November 2018 an einem Messpunkt ein Container mit Grünkohlpflanzen exponiert, um zu überprüfen, ob dort auch immissionsbedingte Einträge von PBDE in Nahrungspflanzen festzustellen sind.

Bei der Fa. M & R Recycling Solutions GmbH handelt es sich um einen Recyclingbetrieb, der u. a. einen Schredder für die Zerkleinerung von Elektronikschrotten betreibt. Der Messpunkt mit der Grünkohlexposition befand sich nordöstlich in Hauptwindrichtung des Betriebes in einem Industriegebiet.

Die Untersuchung der Grünkohlpflanzen auf PBDE ergab keine auffällig erhöhten Werte, allerdings wurden die Pflanzen auch auf PCB untersucht. Der PCB_{gesamt}-Gehalt der untersuchten Grünkohlpflanzen lag mit 15 µg/kg FM deutlich oberhalb des Orientierungswertes für den maximalen Hintergrundgehalt (OmH) in NRW von 4,2 µg/kg FM. Das PCB-Homologenmuster war niederchloriert. Der Gehalt an dl-PCB überstieg den OmH für NRW ebenfalls deutlich. Mit 0,29 ng TEQ/kg FM lag dieser auch oberhalb des EU-Auslösewertes von 0,10 ng TEQ/kg FM (Empfehlung der EU-Kommission vom 11.09.2014 zur Änderung des Anhangs der Empfehlung 2013/711/EU zur Reduzierung des Anteils von Dioxinen, Furanen und PCB in Futtermitteln und Lebensmitteln). Der Gehalt an PCDD/F lag im Bereich der Hintergrundbelastung von NRW.

Es lag im Jahr 2018 also ein immissionsbedingter Eintrag von PCB an diesem Messpunkt vor. Aufgrund des niederchlorierten Homologenmusters ist es wahrscheinlich, dass der Eintrag durch das Schreddern zuvor verschlossener PCB-Quellen bedingt war.

Als Konsequenz aus der Überschreitung des EU-Auslösewertes sollten in diesem Bereich die Quellen für die PCB-Belastung ermittelt und die Emissionen reduziert werden. Deshalb beauftragte die Bezirksregierung Arnsberg am 05.03.2020 ein Löwenzahnscreening in der Umgebung der Fa. M & R Recycling Solutions GmbH in Bergkamen, welches am 24.03.2020 durchgeführt wurde.

Die zu beprobenden Messpunkte wurden mit der Bezirksregierung Arnsberg abgestimmt. Im Nordosten in Hauptwindrichtung zur Quelle befindet sich ein Industriegebiet. Dementsprechend liegen dort weder Wohnbebauung noch Gärten oder andere sensible Nutzungen vor. Deshalb wurden für das Löwenzahnscreening Messpunkte in den südlich und östlich angrenzenden Wohngebieten ausgewählt, die auch sensible Nutzungen, wie z. B. Kindergärten, Schulen sowie Hausgärten repräsentieren (s. Abbildung 1).

Ziel der Untersuchungen war es zu überprüfen, ob in den Wohngebieten im Löwenzahn gegenüber dem Hintergrund erhöhte PCB-Gehalte festzustellen sind. Falls dies der Fall sein sollte, können die Gehalte überschlägig gesundheitlich bewertet werden.

Im Folgenden werden die Vorgehensweise sowie die Ergebnisse des Löwenzahnscreenings und dessen überschlägige Bewertung vom 24.03.2020 detailliert dargestellt.

2 Methodik

An vier Messpunkten in Bergkamen wurden am 24.03.2020 ca. 300 g frische Löwenzahnblätter entnommen:

- MP 70:** Wiesenstreifen am Straßenrand am Buchenweg, ca. Höhe HSV Hundesportverein Bergkamen 1919 e. V., Wohngebiet, ca. 1400 m Entfernung (NO) von der Fa. M & R Recycling Solutions GmbH
- MP 71:** Ecke Pestalozzistraße, Zweihausen/ Parkstraße im westlich davon gelegenen Eingangsbereich des Parks, Wohngebiet/ Park, ca. 750 m Entfernung (OSO) von der Fa. M & R Recycling Solutions GmbH
- MP 72:** Grünstreifen nördlich der Hubert-Biernat-Straße in Höhe Hausnummer 6, Wohngebiet, ca. 430 m Entfernung (S) von der Fa. M & R Recycling Solutions GmbH
- MP 73:** Erich-Ollenhauser-Straße am Straßenrand ca. 100 Meter westlich der Einmündung Kleiweg; wo der Rad-/Wanderweg die Straße kreuzt, Wohngebiet, ca. 630 m Entfernung (SW) von der Fa. M & R Recycling Solutions GmbH

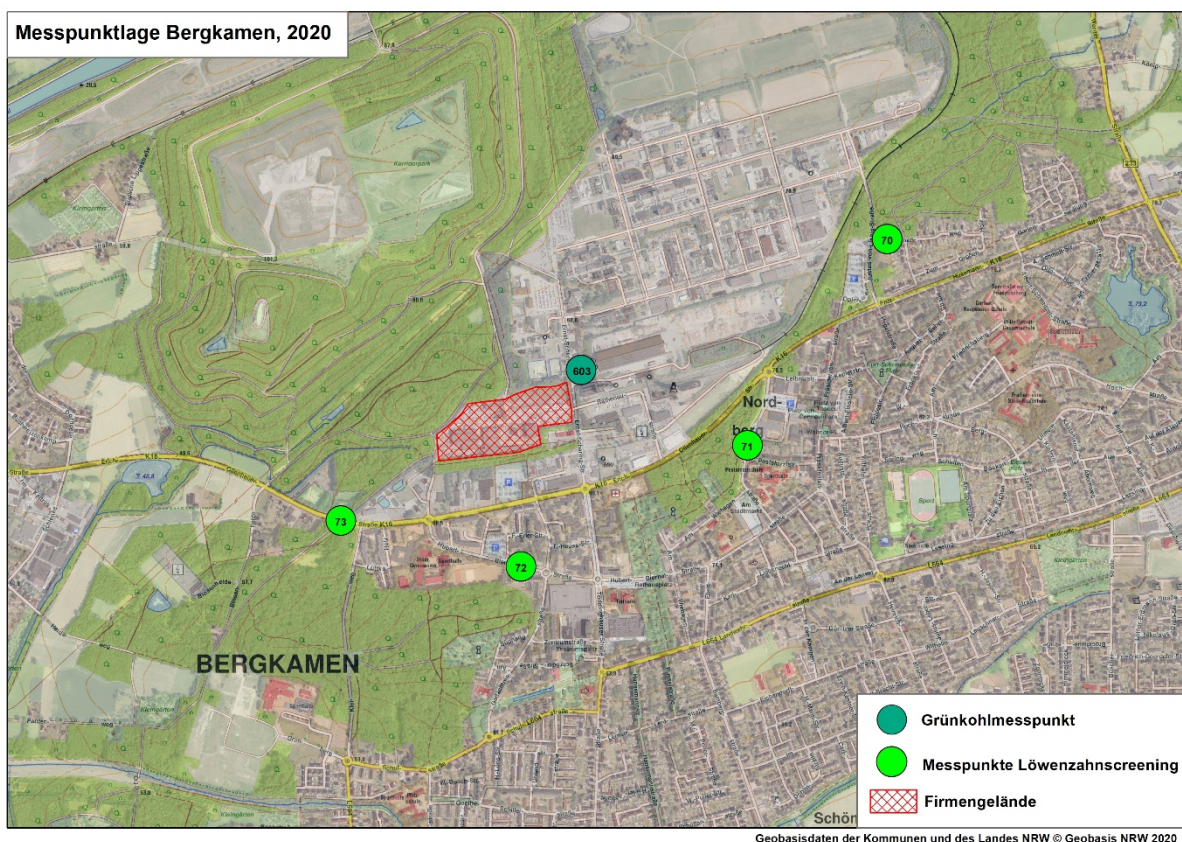


Abbildung 1: Untersuchungsgebiet mit den Messpunkten des Löwenzahnscreenings 2020 und dem Messpunkt der Grünkohlexposition 2018

Die entnommenen Löwenzahnblätter sind in den Wochen vor der Probenahme aus den überwinternden Rosetten gewachsen und konnten auf diese Weise ca. vier Wochen immissionsbedingte Einträge akkumulieren. Dies entspricht der Expositionsdauer der für die Bestimmung des Orientierungswertes für den maximalen Hintergrundgehalt (OmH) angezogenen Löwenzahnpflanzen, so dass eine gute Vergleichbarkeit der ermittelten Gehalte mit dem OmH gegeben ist.

Im LANUV erfolgte die küchenfertige Aufarbeitung der Proben zu einer homogenen Mischprobe je Messpunkt. Das Pflanzenmaterial wurde gründlich gewaschen, schockgefroren und anschließend gefriergetrocknet. Nach dem Vermahlen und homogenisieren wurde es zur Bestimmung der PCB-Gehalte an das LANUV-Labor übergeben. Es wurden die sechs sogenannten Indikator-PCB 28, 52, 101, 138, 153, 180 untersucht. Die Summe PCB_{gesamt} wird ermittelt, indem die Summe der sechs Indikator-PCB mit dem Faktor fünf multipliziert wird. Außerdem wurden auch die sogenannten dioxinähnlichen PCB (dl-PCB) sowie die Polychlorierten Dibenzodioxine und -furane (PCDD/F) analysiert

3 Ergebnisse der Pflanzenuntersuchungen

Im Folgenden werden die Ergebnisse des Löwenzahnscreenings vom 24.03.2020 für jeden der untersuchten Schadstoffe beschrieben und mit der Hintergrundbelastung in NRW verglichen. Die Werte der Hintergrundbelastung für die einzelnen Schadstoffe basieren auf einer Auswertung von Messdaten von Hintergrundstandorten in NRW. Dazu wurde der sogenannte Orientierungswert für den maximalen Hintergrundgehalt (OmH entsprechend Richtlinie VDI 3857 Blatt 2) von in Pflanzcontainern exponierten Löwenzahnpflanzen herangezogen (2016 – 2018, n = 30 - 57). Messwerte, die den OmH überschreiten, werden als Hinweis auf eine vorliegende Immissionsbelastung durch die untersuchte Substanz gewertet (Richtlinie VDI 3857 Blatt 2).

Tabelle 1: Gehalte an PCB_{gesamt}, dl-PCB und PCDD/F in Löwenzahn an den Messpunkten in Bergkamen, OmH NRW

Messpunkte	PCB _{gesamt} [µg/kg FM]	dl-PCB [ng TEQ/kg FM]	PCDD/F [ng TEQ/kg FM]
MP 70	4,0	0,089	0,027
MP 71	2,0	0,047	0,035
MP 72	2,1	0,046	0,025
MP 73	3,7	0,073	0,023
OmH NRW	2,2	0,052	0,068

Die Gehalte der oben aufgeführten 6 Indikator-PCB werden als Summe mit dem Faktor 5 multipliziert und repräsentieren nach LAGA (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall) die PCB_{gesamt}-Gehalte. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 und in der Abbildung 2 dargestellt.

Die PCB_{gesamt}-Gehalte der am 24.03.2020 beprobten Löwenzahnpflanzen betragen zwischen 2,0 µg/kg in der Frischmasse (= FM) am Messpunkt 71 und 4,0 µg/kg FM am Messpunkt 70 (s. Tabelle 1 und Abbildung 2). Damit liegen die Gehalte an den Messpunkten 70 und 73 oberhalb des OmH für NRW von 2,2 µg/kg FM. Die Gehalte an den Messpunkten 71 und 72 liegen unterhalb des OmH. Betrachtet man die Homologenverteilung der Proben, so zeigt sich an allen Messpunkten ein niederchloriertes Muster, d. h. der Anteil der tetrachlorierten Biphenyle ist am höchsten. Dies ist an den Messpunkten 70 und 73 noch einmal deutlich ausgeprägter als an den anderen beiden Messpunkten. Ein tetrachloriertes Homologenmuster lässt auf einen Eintrag von PCB aus frisch aufgeschlossenen Quellen schließen. Ältere Quellen, wie z. B. PCB-haltige Anstriche, verursachen in der Regel ein hexachlordominiertes Homologenmuster in der Immission.

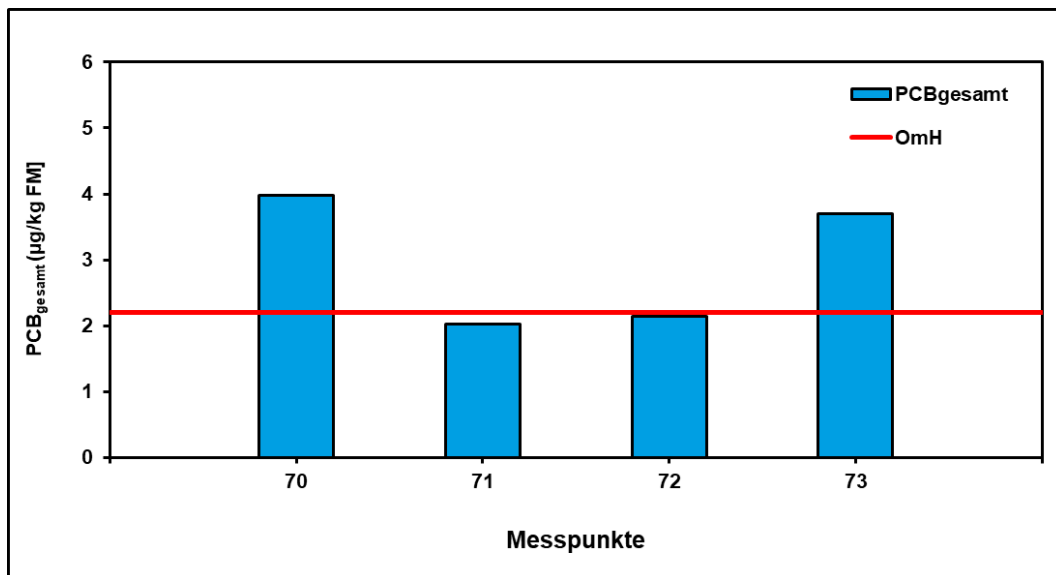


Abbildung 2: PCB_{gesamt}-Gehalte an den Messpunkten in Bergkamen; Orientierungswert für den maximalen Hintergrundgehalt (OmH) in Löwenzahn

Die beiden Messpunkte 70 und 73 liegen in den im Untersuchungszeitraum vorherrschenden Windrichtungen zur Fa. M & R Recycling Solutions GmbH. Die Hauptwindrichtung in den vier Wochen vor der Probenahme war SW – WSW (s. Abbildung 3). Dementsprechend wurde der Messpunkt 70 im Nordosten der Fa. durch deren potentielle Emissionen beaufschlagt. Die zweithäufigste Windrichtung war ONO, so dass auch der Messpunkt 73 im Südwesten der Fa. M & R Recycling Solutions GmbH immissionsseitig beaufschlagt werden konnte.

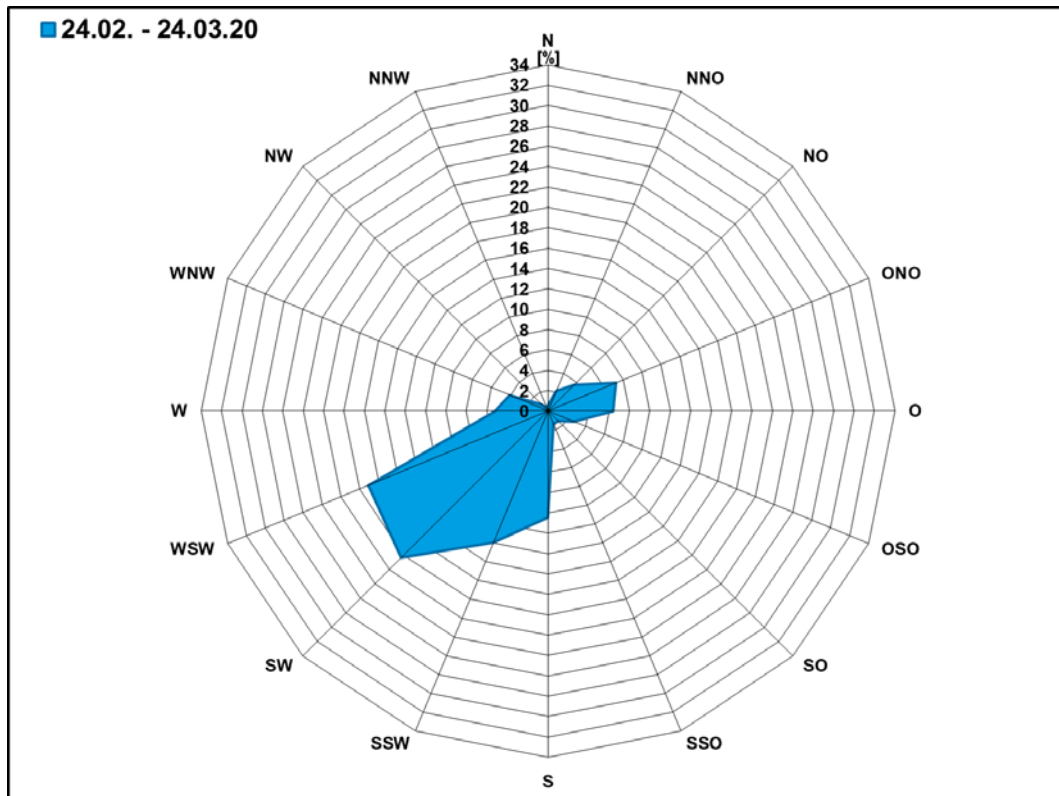


Abbildung 3: Windhäufigkeitsverteilung an der LUQS-Messstation Lünen-Niederaden im Zeitraum vom 24.02. – 24.03.2020

Einige PCB-Kongenere wirken ähnlich wie Dioxine und Furane, weshalb die Weltgesundheitsorganisation (WHO) ihnen ebenfalls Toxizitätsäquivalenzfaktoren (TEF) zugeordnet hat. Diese 12 dl-PCB werden als Summe in der Einheit $\text{ng TEQ}_{\text{WHO2005}}/\text{kg FM}$ angegeben. Für dl-PCB gibt es einen EU-Auslösewert von $0,10 \text{ ng TEQ}_{\text{WHO2005}}/\text{kg FM}$ [Empfehlung der EU-Kommission vom 11.09.2014 zur Änderung des Anhangs der Empfehlung 2013/711/EU zur Reduzierung des Anteils von Dioxinen, Furanen und PCB in Futtermitteln und Lebensmitteln].

Die dl-PCB-Gehalte der Löwenzahnpflanzen liegen zwischen $0,046 \text{ ng TEQ}/\text{kg FM}$ am Messpunkt 72 und $0,089 \text{ ng TEQ}/\text{kg FM}$ am Messpunkt 70 (s. Tabelle 1 und Abbildung 4). Die dl-PCB-Gehalte an den Messpunkten 70 und 73 liegen damit oberhalb des OmH von $0,052 \text{ ng TEQ}/\text{kg FM}$, die Gehalte an den Messpunkten 71 und 72 unterhalb. Der EU-Auslösewert von $0,10 \text{ ng TEQ}/\text{kg FM}$ wird an keinem der untersuchten Messpunkte überschritten.

Es liegen also im Untersuchungsgebiet in Bergkamen an zwei Messpunkten immissionsbedingte Einträge durch $\text{PCB}_{\text{gesamt}}$ und dl-PCB vor, die zu einer Überschreitung des OmH in Löwenzahnpflanzen geführt haben. Es ist wahrscheinlich, dass diese Einträge aus frisch aufgeschlossenen Quellen kommen. Eine solche Quelle könnte ein Schredder darstellen, in dem bestimmte PCB-haltige Materialien zerkleinert werden.

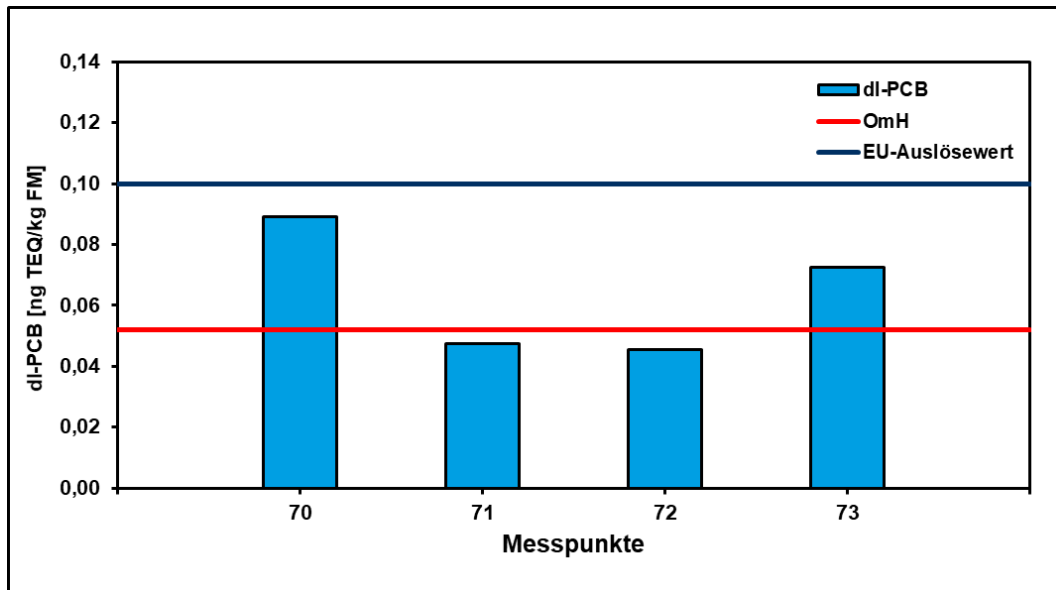


Abbildung 4: di-PCB-Gehalte an den Messpunkten in Bergkamen; Orientierungswert für den maximalen Hintergrundgehalt (OmH) in Löwenzahn sowie EU-Auslösewert

Den Dioxinen und Furanen (PCDD/F) wurden von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) Toxizitätsäquivalenzfaktoren (TEF) zugeordnet. Für PCDD/F gibt es ebenfalls einen EU-Auslösewert von 0,30 ng TEQ_{WHO2005}/kg FM [Empfehlung der EU-Kommission vom 03.12.2013 zur Reduzierung des Anteils von Dioxinen, Furanen und PCB in Futtermitteln und Lebensmitteln (2013/711/EU)].

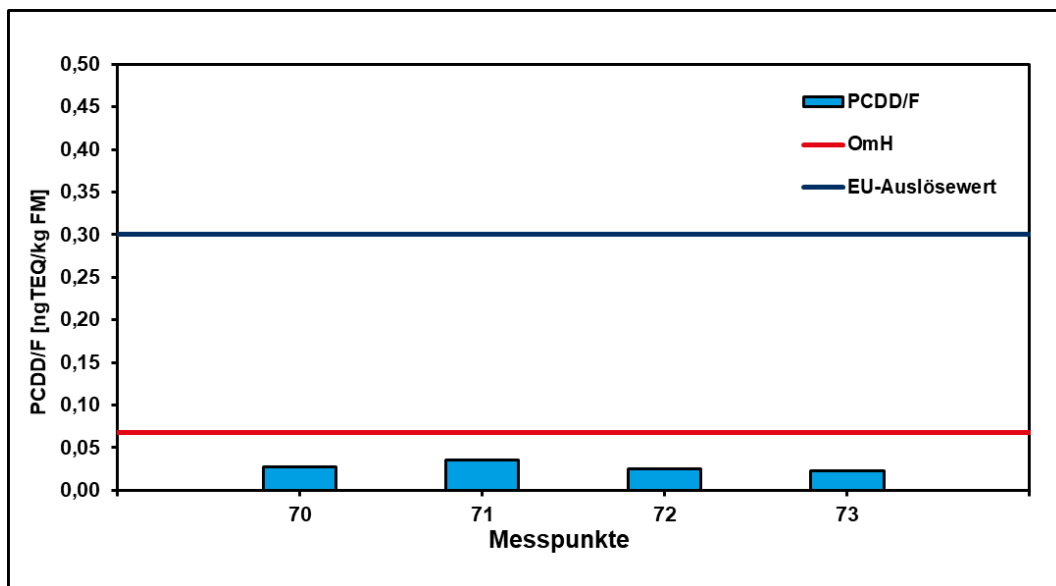


Abbildung 5: PCDD/F-Gehalte an den Messpunkten in Bergkamen; Orientierungswert für den maximalen Hintergrundgehalt (OmH) in Löwenzahn sowie EU-Auslösewert

Im Jahr 2020 wurden an den Messpunkten in Bergkamen in Löwenzahnpflanzen PCDD/F-Gehalte zwischen 0,023 ng TEQ/kg FM am Messpunkt 73 und 0,035 ng TEQ/kg FM am Messpunkt 71 ermittelt (s. Tabelle 1 und Abbildung 5). Damit liegen alle ermittelten Gehalte deutlich unterhalb des OmH für NRW und auch unterhalb des EU-Auslösewertes. Es liegen

im Untersuchungsgebiet in Bergkamen keine immissionsbedingten Einträge von PCDD/F vor, die zu einer Überschreitung des OmH geführt haben.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass in Bergkamen in den Löwenzahnpflanzen an zwei Messpunkten immissionsbedingte Einträge durch PCB_{gesamt} und dl-PCB ermittelt wurden, die zu einer Überschreitung des OmH von NRW geführt haben. Die PCDD/F-Gehalte in den Löwenzahnpflanzen waren dagegen nicht gegenüber dem Hintergrund erhöht. Diese Messpunkte liegen in der Hauptwindrichtung (Messpunkt 70) im Nordosten der Fa. M & R Recycling Solutions GmbH und der zweithäufigsten Windrichtung (Messpunkt 73) im Südwesten zur Fa. M & R Recycling Solutions GmbH. Die Homologenverteilung der PCB in den untersuchten Proben weist zudem auf einen Eintrag aus frisch aufgeschlossenen Quellen hin. Dieser Befund deutet ebenfalls darauf hin, dass die Quelle für die beobachteten Immissionen die Fa. M & R Recycling Solutions GmbH sein könnte.

4 Bewertung der Ergebnisse

Die überschlägige Bewertung der PCB_{gesamt}-Gehalte in Löwenzahn im Umkreis der Fa. M & R Recycling Solutions GmbH in Bergkamen führte zu folgenden Ergebnissen:

In Bergkamen liegen die Gehalte in Löwenzahnproben an zwei von vier Messpunkten (MP 70 und 73) so hoch, dass sich eine gesundheitsrelevante Belastung auch von Nahrungspflanzen nicht ausschließen lässt.

Die bisherigen Untersuchungen des LANUV haben gezeigt, dass das Löwenzahnscreening zur Abschätzung der PCB-Belastung von Nahrungspflanzen herangezogen werden kann. Es hat sich dort als richtig erwiesen, auf Grundlage des vorab erfolgten Löwenzahnscreenings in Gebieten mit erhöhten PCB-Gehalten im Löwenzahn vorsorglich eine einschränkende Verzehrempfehlung auszusprechen. Diese wurde im Nachgang durch die Exposition von Grünkohl und dessen gesundheitliche Bewertung bestätigt.

Nach Auffassung des LANUV sollte daher für Teilbereiche im Umfeld der Fa. M & R Recycling Solutions GmbH in Bergkamen eine vorsorgeorientierte Verzehrbeschränkung im Bereich der beiden betroffenen Messpunkte 70 und 73 empfohlen werden, bis eine weitere Sachverhaltsklärung durch Messungen in Nahrungspflanzen erfolgt ist.

5 Zusammenfassung

Am 24.03.2020 wurde im Umkreis der Fa. M & R Recycling Solutions GmbH in Bergkamen ein Löwenzahnscreening durchgeführt. Es wurden insgesamt vier Messpunkte in sensiblen Bereichen untersucht.

Dabei wurden an zwei Messpunkten immissionsbedingte Einträge durch PCB_{gesamt} und dl-PCB ermittelt, die zu einer Überschreitung des OmH von NRW geführt haben. Die PCDD/F-Gehalte in den Löwenzahnpflanzen waren dagegen nicht gegenüber dem Hintergrund erhöht. Die

betroffenen Messpunkte liegen in der Hauptwindrichtung (Messpunkt 70) im Nordosten der Fa. M & R Recycling Solutions GmbH und der zweithäufigsten Windrichtung (Messpunkt 73) im Südwesten zur Fa. M & R Recycling Solutions GmbH. Die Homologenverteilung der PCB in den untersuchten Proben weist zudem auf einen Eintrag aus frisch aufgeschlossenen Quellen hin. Dieser Befund legt ebenfalls den Schluss nahe, dass die Quelle für die beobachteten Immissionen die Fa. M & R Recycling Solutions GmbH sein könnte.

Die überschlägige Bewertung der PCB_{gesamt}-Gehalte in Löwenzahn ergab, dass es im Umfeld der Messpunkte 70 und 73 eine vorsorgeorientierte Verzehrbeschränkung für die beiden betroffenen Messpunkte 70 und 73 geben sollte, bis eine weitere Sachverhaltsklärung durch Messungen in Nahrungspflanzen erfolgt ist.

Das LANUV schlägt vor, für die in Abbildung 6 gekennzeichneten Bereiche vorsorglich zu empfehlen, selbst angebautes Blattgemüse, wie z. B. Grünkohl, Spinat, Mangold, nicht zu verzehren.

Das LANUV schlägt darüber hinaus vor, im Bereich dieser vorsorglichen Verzehrempfehlungen zwischen August und November 2020 eine Grünkohlexposition an zwei Messpunkten durchzuführen, anhand derer eine gesundheitliche Bewertung durchgeführt werden kann.

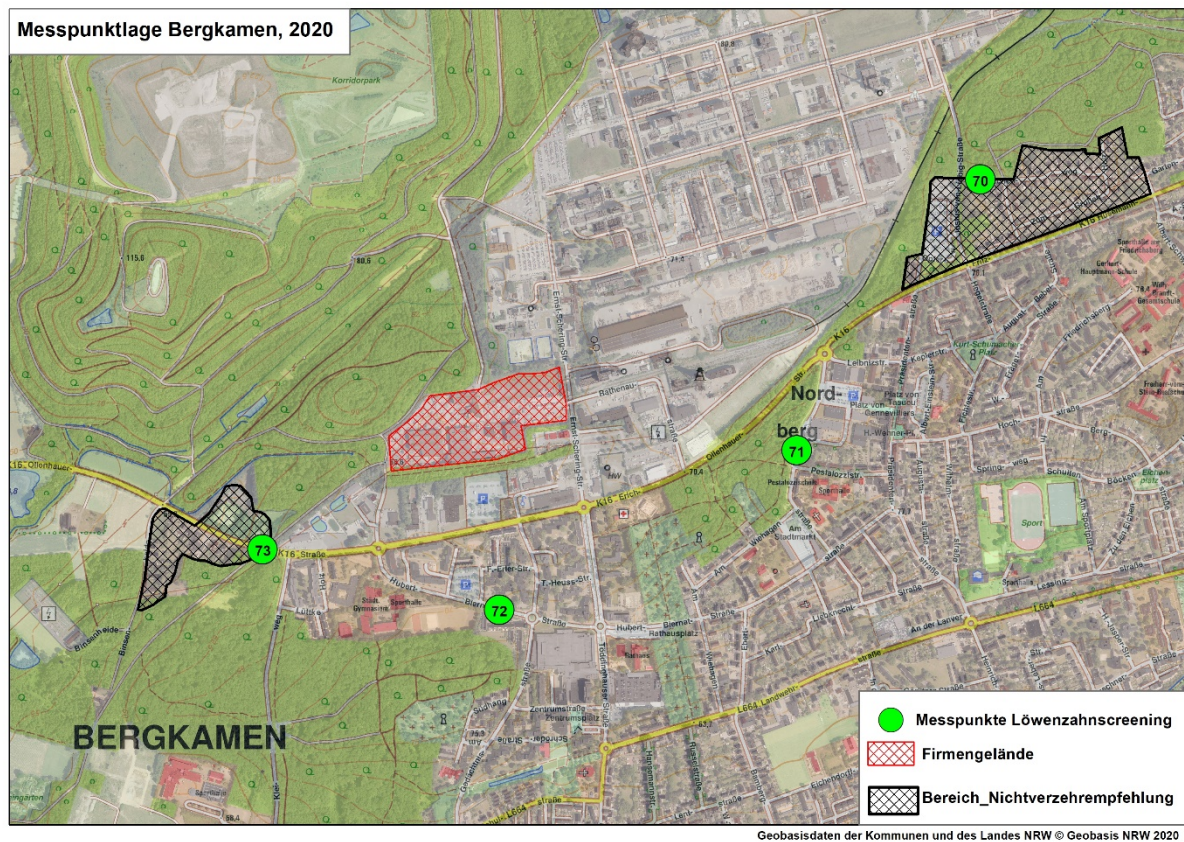


Abbildung 6: Untersuchungsgebiet mit den Gebieten der vorsorglichen Verzehrempfehlung

6 Literatur

VDI 3857 Blatt 2 (2020): Beurteilungswerte für immissionsbedingte Stoffanreicherungen in standardisierten Graskulturen: Orientierungswerte für maximale Hintergrundgehalte ausgewählter anorganischer Luftverunreinigungen, Entwurf, KRdL 2020

Empfehlung der EU-Kommission vom 11.09.2014 zur Änderung des Anhangs der Empfehlung 2013/711/EU zur Reduzierung des Anteils von Dioxinen, Furanen und PCB in Futtermitteln und Lebensmitteln