



# **Untersuchungsbericht zur Immissionsbelastung von Nahrungspflanzen in Bergkamen Grünkohlexposition**

2020

## IMPRESSUM

Herausgeber	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) Fachbereich 31 Immissionswirkungen  Leibnizstraße 10 45659 Recklinghausen  Recklinghausen (02.02.2020)
Autorin	Dr. Katja Hombrecher <a href="mailto:katja.hombrecher@lanuv.nrw.de">katja.hombrecher@lanuv.nrw.de</a> 0201/7995 – 1186
Mitwirkende	Dr. Ralf Both, Marcel Buss, Alexandra Müller-Uebachs, Mario Rendina, Jürgen Schmidt (alle FB 31), Udo van Hauten (FB 32)
Informationendienste	Informationen und Daten aus NRW zu Natur, Umwelt und Verbraucherschutz unter • <a href="http://www.lanuv.nrw.de">www.lanuv.nrw.de</a> Aktuelle Luftqualitätswerte zusätzlich im • WDR-Videotext

## Inhalt

1	Einleitung .....	4
2	Methodik .....	5
3	Ergebnisse der Pflanzenuntersuchungen .....	6
5	Zusammenfassung.....	9
6	Literatur.....	9

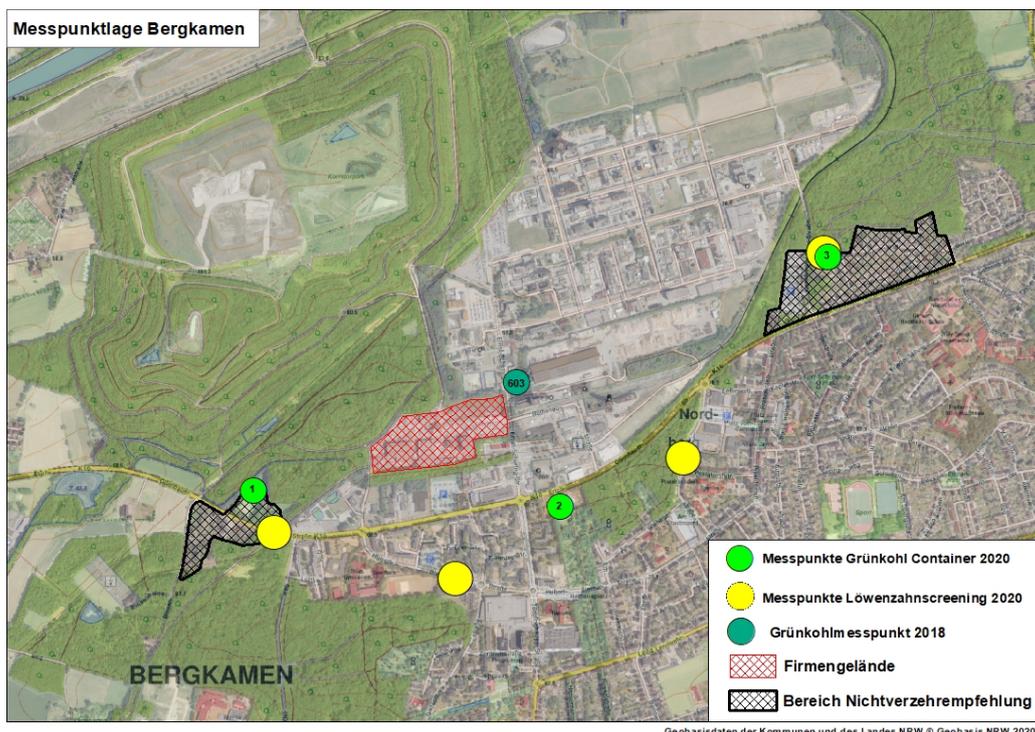
# 1 Einleitung

Im direkten Umfeld der Fa. M & R Recycling Solutions GmbH in Bergkamen wurden 2018 erhöhte PCB<sub>gesamt</sub>- und dl-PCB-Gehalte in Grünkohlpflanzen ermittelt, die deutlich oberhalb des Orientierungswertes für den maximalen Hintergrundgehalt (OmH) in NRW lagen. Außerdem dominierten niederchlorierte PCB das Homologenmuster, was darauf hindeutet, dass der Eintrag durch das Schreddern zuvor verschlossener PCB-Quellen bedingt war. Bei der Fa. M & R handelt es sich um einen Recyclingbetrieb, der u. a. einen Schredder für die Zerkleinerung von Elektronikschrotten betreibt.

Um zu überprüfen, ob auch Nahrungspflanzen in den an das Industriegebiet angrenzenden Wohngebieten mit PCB belastet sind, wurde am 24.03.2020 ein Löwenzahn-Screening durchgeführt, welches ebenfalls an zwei von vier Messpunkten erhöhte Gehalte von PCB<sub>gesamt</sub> und dl-PCB in den Pflanzen aufzeigte (s. LANUV-Untersuchungsbericht vom 11.08.2020).

Deshalb wurde für die betroffenen Gebiete im Umkreis der Messpunkte südwestlich und nordöstlich der Fa. M & R vorsorglich eine Verzehrempfehlung für Blattgemüse herausgegeben (s. Abbildung 1).

Um die Immissionssituation erneut zu überprüfen, wurden zwischen August und November 2020 an drei Messpunkten in Bergkamen Grünkohlpflanzen exponiert und auf ihre Gehalte an PCB sowie Dioxinen und Furanen (PCDD/F) untersucht (s. Abbildung 1).



**Abbildung 1:** Untersuchungsgebiet mit den Messpunkten der Grünkohlexposition 2020, des Löwenzahnscreenings 2020 und des Grünkohlmesspunktes 2018 sowie den Bereichen der derzeit gültigen Nichtverzehrempfehlungen

Im Folgenden werden die Vorgehensweise sowie die Ergebnisse der Grünkohlexposition detailliert dargestellt.

## 2 Methodik

An drei Messpunkten wurde vom 26.08. bis zum 23.11.2020 Grünkohl nach Standardverfahren in Containern mit Einheitserde exponiert. Die Messpunkte wurden in Abstimmung mit der Bezirksregierung Arnsberg und der Stadt Bergkamen ausgewählt und befanden sich an der Erich-Ollenhauser-Straße (MP 1 und 2) ca. 500 m südwestlich bzw. ca. 500 m südlich der Fa. M & R sowie in einem Hausgarten am Nußbaumweg (MP 3) ca. 1500 m nordöstlich der Fa. M & R.

Pro Messpunkt wurde ein Container aufgestellt, der mit einem Einheitserde-Sand-Gemisch (ED 73) gefüllt und durch Textildochte mit einer automatischen Wasserversorgung verbunden war (s. Abbildung 2). Bei der Grünkohlexposition wurden pro Container 5 Pflanzen ausgebracht. Die Pflanzen wurden nach 89 Tagen Expositionszeit geerntet und in Aluminiumboxen gekühlt zur Fa. Münster Analytical Solutions (mas) transportiert. Bei der Ernte wurden nur verzehrfähige Blätter entnommen. Im Labor erfolgte die küchenfertige Aufarbeitung der Proben zu einer homogenen Mischprobe je Messpunkt. Das Pflanzenmaterial wurde gründlich gewaschen, schockgefroren und anschließend gefriergetrocknet. Nach dem Vermahlen wurden die Gehalte an PCDD/F, dl-PCB sowie der 6 Indikator-PCB 28, 52, 101, 138, 153 und 180 ermittelt.



**Abbildung 2:** Grünkohlexpositionsverfahren

### 3 Ergebnisse der Pflanzenuntersuchungen

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Grünkohlexposition von August bis November 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 aus dem Wirkungsdauermessprogramm NRW (LANUV Fachbericht 61). Dargestellt wird der Orientierungswert für den maximalen Hintergrundgehalt (OmH) in Grünkohl von 10 verschiedenen Hintergrundstationen aus dem 10-Jahreszeitraum von 2010 bis 2019. Messwerte, die den OmH abzüglich der Standardunsicherheit des Verfahrens überschreiten, werden als Hinweis auf eine vorliegende Immissionsbelastung durch die untersuchte Substanz gewertet (VDI 3857 Blatt 2).

Die Gehalte 6 Indikator-PCB 28, 52, 101, 138, 153 und 180 werden als Summe mit dem Faktor 5 multipliziert und repräsentieren nach LAGA (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall) die PCB<sub>gesamt</sub>-Gehalte.

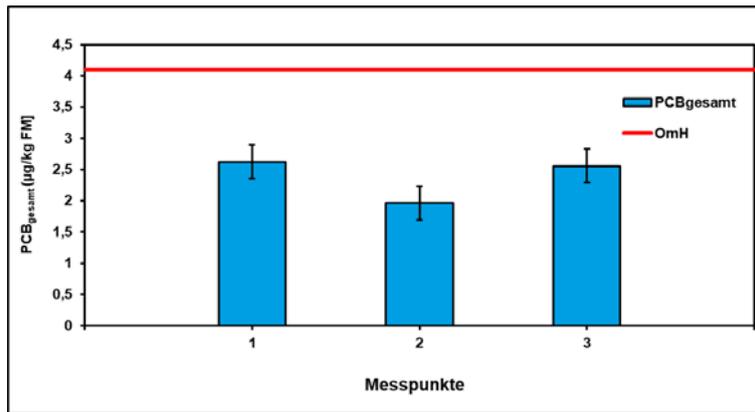
Die PCB<sub>gesamt</sub>-Gehalte der zwischen August und November in Bergkamen exponierten Grünkohlpflanzen betragen 2,0 µg/kg in der Frischmasse (= FM) am Messpunkt 2 und 2,6 µg/kg FM an den anderen beiden Messpunkten 1 und 3 (s. Tabelle 1 und Abbildung 3). Damit liegen die Gehalte an allen Messpunkten unterhalb des OmH für NRW von 4,1 µg/kg FM.

**Tabelle 1:** Gehalte 2020 an PCB<sub>gesamt</sub>, dl-PCB und PCDD/F in Grünkohl an den Messpunkten in Bergkamen, OmH NRW

Messpunkte	PCB <sub>gesamt</sub> [µg/kg FM]	dl-PCB [ng TEQ/kg FM]	PCDD/F [ng TEQ/kg FM]
MP 1	2,6	0,071	0,029
MP 2	2,0	0,038	0,045
MP 3	2,6	0,049	0,029
OmH NRW	4,1	0,069	0,094

In dem im Jahr 2018 unmittelbar nordöstlich der Fa. M & R im Industriegebiet exponierten Grünkohl war ein PCB<sub>gesamt</sub>-Gehalt von 15 µg/kg FM ermittelt worden. In den im März 2020 entnommenen Löwenzahnpflanzen wurden an den Messpunkten, die der räumlichen Lage der Messpunkte 1 und 3 entsprechen und die Wohngebiete und sensible Nutzungen repräsentieren, PCB<sub>gesamt</sub>-Gehalte von 4,0 bzw. 3,7 µg/kg FM ermittelt, die oberhalb des für Löwenzahn geltenden OmH von 2,2 µg/kg FM lagen.

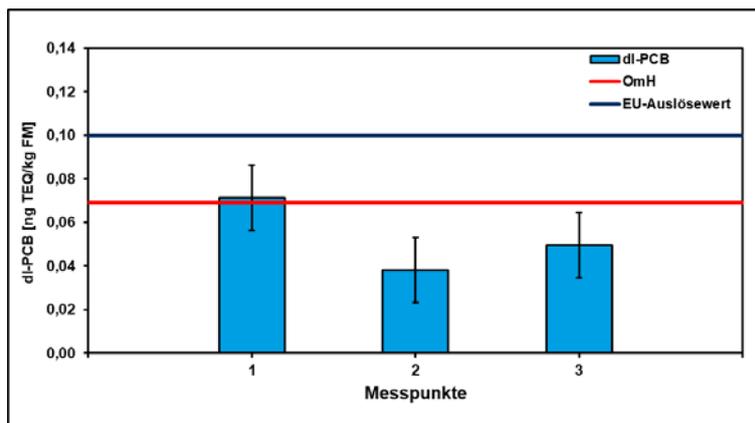
Diese hohen Gehalte konnten mit den im Jahr 2020 exponierten Grünkohlpflanzen nicht bestätigt werden.



**Abbildung 3:** PCB<sub>gesamt</sub>-Gehalte 2020 inkl. Standardunsicherheit an den Messpunkten in Bergkamen; Orientierungswert für den maximalen Hintergrundgehalt (OmH) in Grünkohl

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 ng TEQ<sub>WHO2005</sub>/kg FM (kurz: ng TEQ/kg FM) angegeben. Für dl-PCB gibt es einen EU-Auslöswert von 0,10 ng TEQ/kg FM (Empfehlung EU 2014).

Die dl-PCB-Gehalte der Grünkohlpflanzen betragen am Messpunkt 2 0,038 ng TEQ/ kg FM, am Messpunkt 3 0,049 ng TEQ/kg FM und am Messpunkt 1 0,071 ng TEQ/ kg FM (s. Tabelle 1 und Abbildung 4). Alle ermittelten dl-PCB-Gehalte liegen abzüglich der Standardunsicherheit des Verfahrens von 0,015 ng TEQ/kg FM unterhalb des OmH von 0,069 ng TEQ/kg FM. Auch der EU-Auslöswert von 0,10 ng TEQ/kg FM wird an keinem der untersuchten Messpunkte überschritten.



**Abbildung 4:** dl-PCB-Gehalte 2020 inkl. Standardunsicherheit an den Messpunkten in Bergkamen; Orientierungswert für den maximalen Hintergrundgehalt (OmH) in Grünkohl sowie EU-Auslöswert

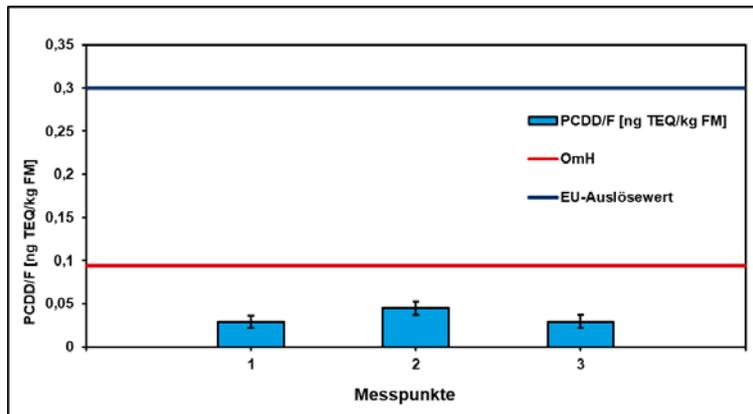
In den im März 2020 entnommenen Löwenzahnpflanzen wurden an den Messpunkten, die der räumlichen Lage der Messpunkte 1 und 3 entsprechen, leicht höhere dl-PCB-Gehalte ermittelt, die auch oberhalb des für Löwenzahn geltenden OmH lagen.

In dem im Jahr 2018 unmittelbar nordöstlich der Fa. M & R exponierten Grünkohl wurde ein dl-PCB-Gehalt von 0,29 µg/kg FM ermittelt, der damit auch den EU-Auslösewert überstieg.

Dies konnte in den in 2020 exponierten Grünkohlpflanzen nicht festgestellt werden. Abzüglich der Standardunsicherheit des Messverfahrens ist der Gehalt am Messpunkt 1 nicht als Überschreitung des OmH zu werten.

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/kg FM (Empfehlung EU 2014).

Im Jahr 2020 wurden an den Messpunkten in Bergkamen in Grünkohlpflanzen PCDD/F-Gehalte zwischen 0,029 ng TEQ/kg FM an den Messpunkten 1 und 3 sowie 0,045 ng TEQ/kg FM am Messpunkt 2 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. Dies konnte auch schon bei der Grünkohluntersuchung 2018 und dem Löwenzahnscreening 2020 festgestellt werden.



**Abbildung 5:** PCDD/F-Gehalte 2020 inkl. Standardunsicherheit an den Messpunkten in Bergkamen; Orientierungswert für den maximalen Hintergrundgehalt (OmH) in Grünkohl sowie EU-Auslösewert

## 5 Zusammenfassung

Zusammenfassend ist festzustellen, dass in Bergkamen in den zwischen August und November 2020 exponierten Grünkohlpflanzen keine immissionsbedingten Einträge durch PCB<sub>gesamt</sub>, dl-PCB und PCDD/F ermittelt wurden, die zu einer Überschreitung des OmH von NRW geführt haben.

Die deutlich gegenüber dem Hintergrund erhöhten PCB<sub>gesamt</sub>- und dl-PCB-Gehalte in Grünkohlpflanzen, die im Jahr 2018 unmittelbar nordöstlich der Fa. M & R im Industriegebiet exponiert waren, konnten im Jahr 2020 an den weiter entfernt liegenden Messpunkten, die Wohngebiete und sensible Nutzungen repräsentieren, nicht ermittelt werden.

Auch waren die in Grünkohl ermittelten Gehalte niedriger als die im März 2020 in Löwenzahnpflanzen ermittelten, obwohl die Messpunkte 1 und 3 jeweils den Messpunkten des Löwenzahnscreenings entsprachen. Löwenzahn akkumuliert PCB aufgrund seiner Blattstruktur eher etwas schlechter als Grünkohl, so dass anzunehmen ist, dass die Immissionsbelastung zwischen August und November geringer war als noch im Februar/ März 2020.

Da die in Grünkohl ermittelten PCB<sub>gesamt</sub>- und dl-PCB-Gehalte im Bereich der Hintergrundbelastung in NRW liegen, ist eine gesundheitliche Bewertung nicht erforderlich.

Aus Sicht des LANUV könnte daher die vorsorglich ausgesprochene Verzehrempfehlung zurückgenommen werden. Hierbei sollte aber auch die mögliche Entwicklung der PCB-Immissionen in 2021 berücksichtigt werden.

Um diese weiterhin zu überprüfen, schlägt das LANUV vor auch im Jahr 2021 Grünkohlpflanzen in Bergkamen zu exponieren. Die genaue Messplanung ist noch mit der BR Arnsberg abzustimmen.

## 6 Literatur

LANUV-FACHBERICHT 61 (2015): Immissionsbedingte Hintergrundbelastung von Pflanzen in NRW – Schwermetalle und organische Verbindungen, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz, Recklinghausen 2015

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