



Untersuchungsbericht zur Immissionsbelastung von Nahrungspflanzen in Wipperfürth Grünkohlexposition

2021

IMPRESSUM

Herausgeber	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) Fachbereich 31 Immissionswirkungen Leibnizstraße 10 45659 Recklinghausen Recklinghausen (17.02.2022)
Autorin	Dr. Katja Hombrecher katja.hombrecher@lanuv.nrw.de 0201/7995 – 1186
Mitwirkende	Dr. Ralf Both, Holger Buick, Marcel Buss, Alexandra Müller-Uebachs, Mario Rendina, (alle FB 31), Udo van Hauten (FB 32), FB 33 (Gesundheitliche Bewertung)
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
3.1	Gesamtsumme PCB (PCB_{gesamt}).....	6
3.2	Dioxinähnliche PCB (dl-PCB).....	8
3.3	Dioxine und Furane (PCDD/F)	8
4	Bewertung der Ergebnisse	9
5	Zusammenfassung und weiteres Vorgehen.....	9
6	Literatur.....	9

1 Einleitung

In Wipperfürth wurde im April 2021 im Umkreis der Fa. HEW Kabel eine orientierende Untersuchung an Nahrungspflanzen (Löwenzahnscreening) durchgeführt (s. LANUV Untersuchungsbericht vom 11.08.2021). Dabei wurde festgestellt, dass es an den unmittelbar an das Betriebsgelände angrenzenden Messpunkten immissionsbedingte Einträge der bei der Silikonkautschukverarbeitung freiwerdenden PCB-Kongenere 47, 51 und 68 gegeben hat. Die in Wipperfürth ermittelten Gehalte dieser spezifischen PCB-Kongenere waren im Vergleich zu den Gehalten im Umkreis anderer Firmen zur Silikonkautschukverarbeitung 2020 eher gering.

Aufgrund der Ergebnisse des Löwenzahnscreenings wurde an einem Messpunkt (s. Abbildung 1) in Hauptwindrichtung der Fa. HEW Kabel zwischen August und November eine Grünkohl-exposition durchgeführt, um zu überprüfen, ob eine differenzierte Verzehrempfehlung für die Anwohner auszusprechen ist. Der Messpunkt 7 entspricht dabei in etwa dem Messpunkt 3 aus dem Löwenzahnscreening und repräsentiert die Wohnbebauung. Der im Löwenzahnscreening höher belastete Messpunkt 2 liegt in dem Bereich der Straßenböschung unmittelbar nördlich des Betriebsgeländes und wurde deshalb für die Grünkohl-exposition nicht ausgewählt.

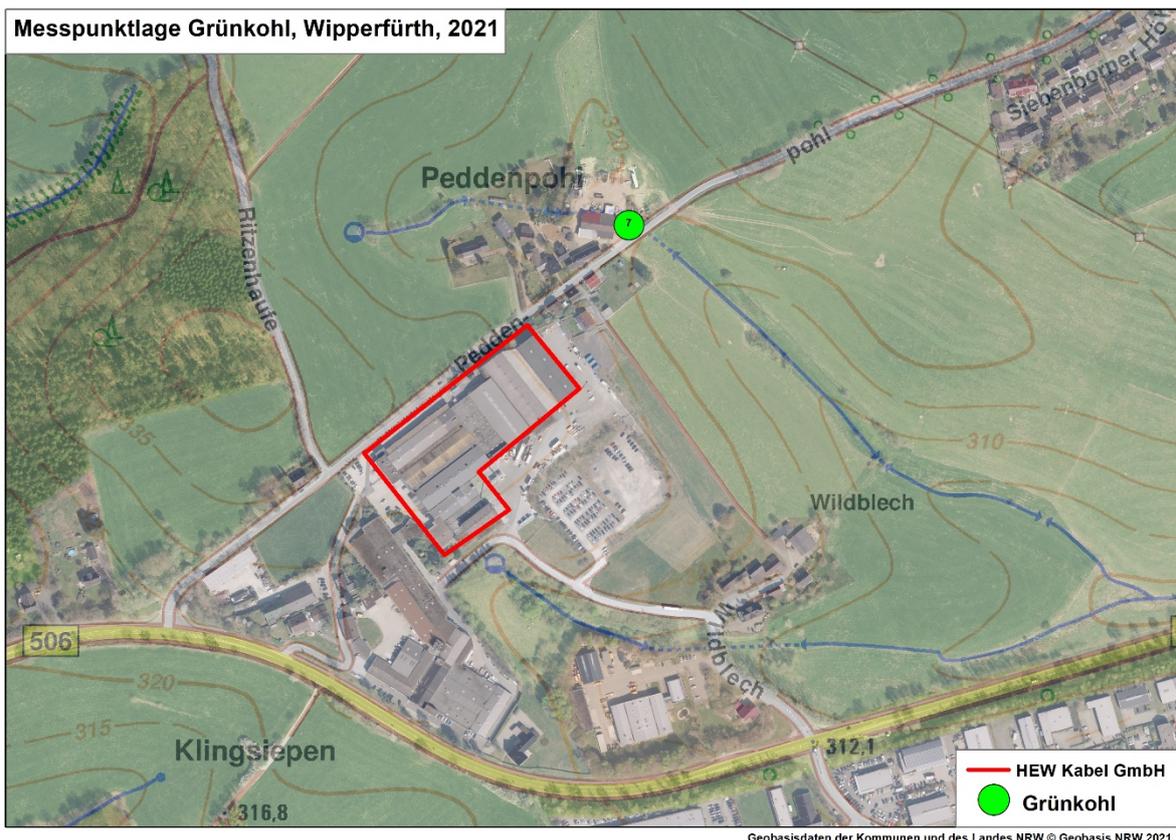


Abbildung 1: Messpunkt der Grünkohl-exposition in Wipperfürth, Betriebsstätte der Fa. HEW Kabel (rote Umrandung)

Im Folgenden werden die Vorgehensweise sowie die Ergebnisse der Untersuchung in **Wipperfürth** und deren Bewertung detailliert dargestellt.

2 Methodik

An einem Messpunkt im Umkreis der Fa. HEW Kabel, Klingsiepen 12, in Wipperfürth wurde vom 11.08. bis zum 15.11.2021 Grünkohl nach Standardverfahren in einem Container mit Einheitserde exponiert:

MP 7: Hausgarten am Peddenpohl, ca. 160 m nordöstlich der Fa. HEW Kabel

Am 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 3). Bei der Grünkohlexposition wurden im Container 5 Pflanzen ausgebracht. Die Pflanzen wurden nach 96 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, der 6 Indikator-PCB 28, 52, 101, 138, 153 und 180 sowie der PCB-Kongenerne 47, 51 und 68 ermittelt.



Abbildung 2: Grünkohlexpositionsverfahren

3 Ergebnisse der Pflanzenuntersuchungen

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Grünkohlexposition von August bis November 2021 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 Fachberichte 61 und 114). Dargestellt wird der Orientierungswert für den maximalen Hintergrundgehalt (OmH) in Grünkohl von 10 verschiedenen Hintergrundstationen aus dem 10-Jahreszeitraum von 2011 bis 2020. Messwerte, die abzüglich der Standardunsicherheit des Verfahrens den OmH überschreiten, werden als Hinweis auf eine vorliegende Immissionsbelastung durch die untersuchte Substanz gewertet (Richtlinie VDI 3857 Blatt 2).

3.1 Gesamtsumme PCB (PCB_{gesamt})

Die Gesamtsumme der polychlorierten Biphenyle in einer Probe (PCB_{gesamt}) setzt sich aus Einzelkomponenten, den sogenannten Kongeneren, zusammen. Diese sind nach ihrem Chlorierungsgrad durchnummeriert von PCB 1 mit einem gebundenen Chloratom bis PCB 209 mit 10 Chloratomen. Technische PCB-Gemische enthielten ca. 160 der 209 möglichen Kongenere. Die Anwendung dieser technischen Gemische, beispielsweise in Anstrichen und Fugendichtungen, wurde in den späten 80er Jahren weltweit verboten. Noch immer sind jedoch PCB-haltige Produkte in Gebrauch, insbesondere in älteren Gebäudebeständen, aber auch in Elektroaltgeräten.

Da die Bestimmung aller 209 PCB-Kongenere einen unverhältnismäßig hohen Aufwand darstellt, werden nur die 6 PCB-Kongenere 28, 52, 101, 138, 153 und 180 als Indikator-Kongenere bestimmt. Die Gehalte dieser 6 Indikator-PCB werden als Summe mit dem Faktor 5 multipliziert und repräsentieren nach LAGA (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall) die PCB_{gesamt} -Gehalte. Die Abschätzung PCB_{gesamt} in einer Probe über diese Berechnung ist nur dann zielführend, wenn die Herkunft der gemessenen PCB überwiegend auf die Anwendung der technischen PCB-Mischungen zurückgeführt werden kann. Ist das der Fall, bildet diese Konvention sehr gut den tatsächlichen Gesamtgehalt aller Kongenere in Nahrungspflanzen ab.

Nach neuen Erkenntnissen waren die Kongenere PCB 47, 51 und 68 auch in den technischen PCB-Gemischen in geringen Anteilen enthalten. Diese Anteile werden im nach LAGA ermittelten PCB_{gesamt} -Gehalt rein rechnerisch miterfasst. Dies gilt auch für Proben von Hintergrundstandorten, weshalb der Orientierungswert für die maximale Hintergrundbelastung (OmH) für PCB_{gesamt} rechnerisch die Kongenere PCB 47, 51 und 68 mitberücksichtigt. Aus diesem Grund kann der so ermittelte OmH auch für die Beurteilung der Proben aus dem Einflussbereich der Silikonkautschukverarbeitung eingesetzt werden und es muss nicht mehr behelfsmäßig, wie in den Vorjahren, auf den OmH der Summe der Tri- bis Decachlorbiphenyle zurückgegriffen werden.

Die potentiell deutlich höheren Gehalte der Kongenere PCB 47, 51 und 68, die durch die Silikonkautschukverarbeitung freigesetzt werden, werden allerdings nicht in den nach LAGA berechneten PCB_{gesamt} -Gehalten miterfasst. Deshalb werden die Gehalte dieser Kongenere in

den Proben aus dem Untersuchungsprogramm zusätzlich zu den sechs Indikator-PCB bestimmt und zu der Summe der 6 Indikator-PCB x Faktor 5 addiert, um die gesamte PCB-Belastung abzubilden. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 dargestellt.

Überschreiten die in den Grünkohlpflanzen ermittelten Gehalte abzüglich der Standardunsicherheit des Verfahrens den OmH, werden diese gesundheitlich bewertet und es werden ggf. differenzierte Verzehrempfehlungen abgeleitet.

Tabelle 1: Gehalt an PCB_{gesamt} als Summe der 6 Indikator-PCB x 5 und als Summe der 6 Indikator-PCB x 5 zuzüglich der drei PCB-Kongenere 47, 51, 68 in Grünkohl am Messpunkt in Wipperfürth

Messpunkt	PCB _{gesamt} nach LAGA 6 PCB x 5 [µg/kg FM]	PCB _{gesamt} +SIL inkl. PCB 47, 51, 68 6 PCB x 5+ PCB 47, 51, 68 [µg/kg FM]
MP 7	0,78	1,1
OmH NRW	4,1	

Für die zwischen August und November 2021 exponierten Grünkohlpflanzen beträgt der nach LAGA berechnete PCB_{gesamt}-Gehalt 0,78 µg/kg in der Frischmasse (= FM) und liegt damit deutlich unterhalb des OmH für NRW von 4,1 µg/kg FM (s. Tabelle 1). Berechnet man den PCB_{gesamt}-Gehalt als Summe der 6 Indikator-PCB x 5 zuzüglich der bei der Silikonkautschukverarbeitung freigesetzten PCB 47, 51 und 68, ergibt sich ein Gehalt von 1,1 µg/kg FM, der immer noch deutlich unterhalb des OmH liegt (s. Tabelle 1 und Abbildung 3). Der Anteil der PCB 47, 51 und 68 an der PCB-Gesamtsumme ist mit 24 % höher als es im Hintergrund zu erwarten wäre. Dies kann als Indiz gedeutet werden, dass geringe Einträge dieser PCB-Kongenere vorhanden sind. Diese führen am untersuchten Messpunkt aber offensichtlich nicht zu einer Überschreitung des OmH.

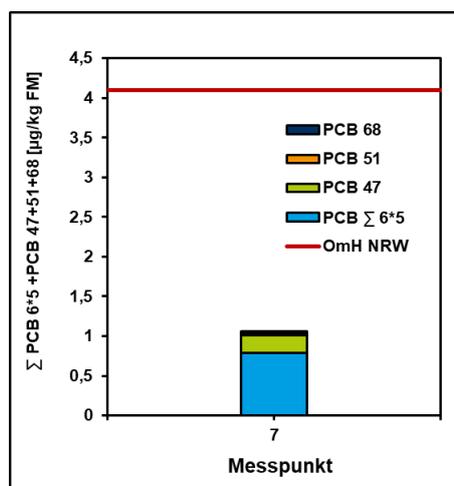


Abbildung 3: PCB_{gesamt}-Gehalt als Summe der 6 Indikator-PCB*5 zuzüglich der Summe der PCB 47, 51, 68 (gestapelte Säulen) in Grünkohl am Messpunkt in Wipperfürth, OmH NRW [µg/kg FM]

3.2 Dioxinähnliche PCB (dl-PCB)

In den Grünkohlpflanzen wurden auch die sogenannten „dioxinähnlichen“ PCB (dl-PCB) erfasst. Dabei handelt es sich um 12 PCB-Kongenere, die aufgrund ihrer Struktur ähnlich wie Dioxine und Furane wirken, weshalb die Weltgesundheitsorganisation (WHO) ihnen ebenfalls Toxizitätsäquivalenz-Faktoren (TEF) zugeordnet hat. Diese 12 dl-PCB werden als Summe in der Einheit ng TEQ_{WHO2005}/kg FM (kurz: ng TEQ/kg FM) angegeben. Für dl-PCB in pflanzlichen Lebensmitteln gibt es einen EU-Auslösewert von 0,10 ng TEQ/kg FM.

Tabelle 2: Gehalt an dl-PCB in Grünkohl am Messpunkt in Wipperfürth

Messpunkt	dl-PCB [ng TEQ/kg FM]
MP 7	0,024
OmH NRW	0,067

An dem untersuchten Messpunkt in Wipperfürth wurde ein dl-PCB-Gehalt von 0,024 ng TEQ/kg FM ermittelt (s. Tabelle 2), welcher deutlich unterhalb des OmH in NRW von 0,067 ng TEQ/kg FM und auch unterhalb des EU-Auslösewertes von 0,10 ng TEQ/kg FM liegt.

3.3 Dioxine und Furane (PCDD/F)

Zusätzlich zu den Untersuchungen auf dl-PCB wurden in den Grünkohlpflanzen auch die Gehalte der Polychlorierten Dibenzo-Dioxine und –Furane (PCDD/F) ermittelt. Für PCDD/F gibt es ebenfalls einen EU-Auslösewert von 0,30 ng TEQ/kg FM.

Tabelle 3: Gehalt an PCDD/F in Grünkohl am Messpunkt in Wipperfürth

Messpunkte	PCDD/F [ng TEQ/kg FM]
MP 7	0,033
OmH NRW	0,086

An dem untersuchten Messpunkt in Wipperfürth wurde ein PCDD/F-Gehalt von 0,033 ng TEQ/kg FM ermittelt (s. Tabelle 3), welcher deutlich unterhalb des OmH in NRW von 0,086 ng TEQ/kg FM und auch unterhalb des EU-Auslösewertes von 0,30 ng TEQ/kg FM liegt.

4 Bewertung der Ergebnisse

Die PCB_{gesamt}-Gehalte sowie die dl-PCB- und PCDD/F-Gehalte der in Wipperfürth zwischen August und November 2021 exponierten Grünkohlpflanzen liegen unterhalb des jeweiligen OmH für NRW.

5 Zusammenfassung und weiteres Vorgehen

Zusammenfassend ist festzustellen, dass es in den zwischen August und November 2021 exponierten Grünkohlpflanzen an dem untersuchten Messpunkt im Nahbereich der Fa. HEW Kabel in Wipperfürth keine Überschreitungen der OmH für PCB_{gesamt}, dl-PCB und PCDD/F gegeben hat. Der Anteil der potentiell bei der Silikonkautschukverarbeitung freigesetzten Kongenere PCB 47, 51 und 68 an der PCB-Gesamtsumme liegt etwas höher als üblicherweise bei Hintergrundproben, so dass von einer geringfügigen Immissionsbelastung auszugehen ist.

Die ermittelten PCB_{gesamt}-Gehalte – auch unter Berücksichtigung der Gehalte an PCB 47, 51 und 68 – an allen untersuchten Messpunkten liegen unterhalb des OmH (Wert für die Hintergrundbelastung in NRW). Eine differenzierte Verzehrempfehlung ist nicht notwendig.

Das weitere Vorgehen ist noch abzustimmen.

6 Literatur

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

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

LANUV-FACHBERICHT 114 (2021): Neue Bioindikationsverfahren zum anlagenbezogenen Monitoring, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz, Recklinghausen 2021

VDI 3857 Blatt 2 (2021): Beurteilungswerte für immissionsbedingte Stoffanreicherungen in standardisierten Graskulturen: Orientierungswerte für maximale Hintergrundgehalte ausgewählter anorganischer Luftverunreinigungen, Beuth-Verlag, 2021