



LANUV NRW, Postfach 10 10 52, 45610 Recklinghausen

An das
Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft,
Natur- und Verbraucherschutz NRW
Referat IV-5

40190 Düsseldorf

Auskunft erteilt:
Jens Rosenbaum-Mertens
Direktwahl -2286
Fax
jens.rosenbaum-
mertens@lanuv.nrw.de

Aktenzeichen
bei Antwort bitte angeben

Ihre Nachricht vom: 26.02.2021
Ihr Aktenzeichen: IV-5 710
401

Integrales Monitoring für den Grubenwasseranstieg im Steinkohlen- bergbau – Konzeptgruppe Wasser

Analytik von Polychlorierten Terphenylen (PCT)

Datum: 25.03.2021

Hauptsitz:
Leibnizstraße 10
45659 Recklinghausen
Telefon 02361 305-0
Fax 02361 305-3215
poststelle@lanuv.nrw.de
www.lanuv.nrw.de

Sehr geehrte Damen und Herren, sehr geehrte Frau Wolf,
mit Erlass vom 26.02.2021 baten Sie um eine Einschätzung zur Relevanz der
Berücksichtigung von PCT im weiteren Monitoring. Konkret stellten Sie Fragen
zur Erfassung und Quantifizierung von relevanten Parametern der genannten
Stoffgruppe in Schwebstoff- und Wasserproben. Zusätzlich baten Sie um Ein-
schätzung inwieweit Maßnahmen zur Reduzierung von PCB im Grubenwasser
sich auch auf die PCT-Konzentrationen auswirken würden.

Dienstgebäude:

Öffentliche Verkehrsmittel:

In meiner Nachricht vom 01.03.2021 hatte ich Ihnen bereits mitgeteilt, dass zu
der Frage 1 bezüglich der Verwendung von PCT als Nebenbestandteile oder
Verunreinigungen von Chlophen 30 oder Ugilec ggfs. die Bergbehörde Auskunft
geben kann.

Nachfolgend möchte ich Ihnen auf die Fragen 2 und 3 antworten.

Frage 2: Ist eine orientierende Analytik bei aktuellen bzw. Rückstellproben
aus den Sammelkästen bzw. den Proben der Pilotanlagenversuche bezüglich
PCT darstellbar? Reichen die verfügbaren Analyseverfahren aus, um PCT im
Wasser nachweisen zu können?

Bankverbindung:
Landeshauptkasse NRW
Helaba
BIC-Code: WELADED
IBAN-Code:
DE59 3005 0000 0001 6835 15



Um PCT grundsätzlich in Schwebstoffproben analysieren zu können, wäre es notwendig zu wissen, welche Kongenere prinzipiell in den genannten Umweltproben vorkommen könnten. Erst dann ist eine zielgerichtete Analytik dieser Substanzklasse darstellbar. Von den über 8500 möglichen PCT-Kongeneren sind nur wenige überhaupt kommerziell erhältlich, um sie als Vergleichssubstanz für die Analytik einsetzen zu können. Ob diese dann für eine orientierende Untersuchung geeignet wären, ist sicher nur zu beantworten, wenn klar wäre, ob diese Verbindungen überhaupt in technischen Gemischen, wie sie im Bergbau Anwendung gefunden haben, anwesend sein können.

Vorausschickend ist festzustellen, dass es nach Rücksprache mit der BR Arnsberg (Herr Kugel) keine Hinweise gibt, dass die PCT als Reinsubstanzen innerhalb des Steinkohlenbergbaus überhaupt verwendet worden sind. Auch ist eine Verunreinigung der eingesetzten PCB-Mischungen, wie z.B. Clophen A30, mit PCT aufgrund des Herstellungsprozesses dieser PCB-Mischungen allenfalls im Ultraspurenbereich zu erwarten. Das heißt, dass die Gehalte an PCT in Schwebstoff- und auch Wasserproben weit unterhalb der Bestimmungsgrenzen angesiedelt lägen. Sie könnten also nicht nachgewiesen bzw. bestimmt werden. Zum Vergleich: Die Bestimmungsgrenze der einzelnen PCB-Kongenere im Wasser liegt zurzeit bei 0,5 ng/l (LANUV NRW).

Aufgrund dieser genannten Tatsachen ist eine orientierende Untersuchung auf PCT in steinkohlenbergbaubürtigen Proben nicht möglich.

Frage 3: Sollten sich Maßnahmen zur Reduzierung von PCB nicht auch auf die Einträge von PCT auswirken?

Maßnahmen zur PCB-Reduzierung beruhen auf der Entfernung von Schwebstoffpartikeln aus dem gefördertem Grubenwasser, an welchen PCB-Kongenere vornehmlich adsorptiv gebunden sind. Ein Maß für die Adsorptionsfähigkeit stellt der Verteilungskoeffizient, der Log P-Wert dar. Je größer dieser Wert ist, desto stärker ist die Adsorption einer Substanz an Feststoffen bzw. Schwebstoffen (mit Anteilen an natürlicher organischer Substanz).

wassergelöstes PCB??



Die PCT stellen eine sehr heterogene Stoffgruppe dar, mit insgesamt mehr als 8500 verschiedenen Kongeneren, die sich durch Position der drei Phenylringe zueinander, sowie der Position der Chloratome und dem Chlorierungsgrad unterscheiden. Eine Abschätzung der Wirksamkeit der Maßnahmen kann prinzipiell durch Vergleich der Log P-Werte beispielhaft für nicht-chlorierte Terphenyle und ausgewählte PCT mit unterschiedlich hohem Chlorierungsgrad im Vergleich zu PCB-28 und PCB-52 erfolgen.

Das nicht chlorierte para-Terphenyl weist einen Log P-Wert in einer Größenordnung der entsprechenden Werte von PCB-28 und PCB-52 auf. Mit zunehmenden Chlorierungsgrad steigen die Log P-Werte an und liegen zum Teil deutlich über jenen Werten für die typischerweise im Grubenwasser gefundenen PCB-Kongeneren 28 und 52 (s. Tabelle 1 in der Anlage auf der folgenden Seite).

Die in der Anlage aufgeführten PCT weisen log-P-Werte zwischen etwa 7 und 9 auf und liegen damit um 1 bis 3 log-Stufen über denen von PCB-28 und PCB-52. Es ist daher anzunehmen, dass PCT in der Regel mindestens eine ähnliche, wahrscheinlich sogar eine deutlich höhere Adsorptionsfähigkeit an Schwebstoffen aufweisen als PCB-28 und PCB-52. Es ist daher davon auszugehen, dass die Maßnahmen zur Reduzierung von PCB auch für PCT wirksam sein werden.

Mit freundlichen Grüßen
Im Auftrag

gez.

Dr. Wolfgang Leuchs



Anlage:

Tabelle 1: Vergleich Log P-Werte von PCB 28 und PCB-52 zu para-Terphenyl und verschiedenen PCT

Name	CAS-Nr.	Anzahl Cl	Log P	Quelle
PCB 28; 2,4,4'-Trichlorobiphenyl	7012-37-5	4	5,6	Pubchem ¹
PCB 52; 2,2',5,5'-Tetrachlorobiphenyl	35693-99-3	4	6,1	Pubchem ²
para-Terphenyl	92-94-4	0	5,6	Pubchem ³
PCT				
2,4-Dichlor-1,1':4',1''-terphenyl	61576-83-8	2	6,9	Pubchem ⁴
2,4,6-Trichloro-1,1':4'1''-terphenyl	57346-61-9	3	7,3	Pubchem ⁵
2,3,5,6-Tetrachloro-1,1':4',1''-terphenyl	61576-99-6	4	7,5	Pubchem ⁶
2,4,4'',6 Tetrachloro 1,1':4',1''-terphenyl	61576-97-4	4	8	Pubchem ⁷
1-2,1-4,2-2,2-5,3-3,3-4, Hexachloro 1-1, 2-1:2-4, 3-1 terphenyl	17760-93-9	6	9,2	Pubchem ⁸

¹ <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/23448#section=Canonical-SMILES>, abgerufen am 22.03.21

² <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/37248#section=2D-Structure>, abgerufen am 22.03.21

³ <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/7115#section=Chemical-and-Physical-Properties>, abgerufen am 22.03.21

⁴ <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/188000#section=Chemical-and-Physical-Properties>, abgerufen am 22.03.21

⁵ <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/630450#section=2D-Structure>, abgerufen am 22.03.21

⁶ <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/188418>, abgerufen am 22.03.21

⁷ <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/188416#section=Wikipedia>, abgerufen am 22.03.21

⁸ <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/28751#section=Chemical-and-Physical-Properties>, abgerufen am 22.03.21