



Akkreditierte Konformitätsbewertungsstelle
Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH
Geschäftsfeld Lebensmittelsicherheit, Identifikationsnummer: 0371

INSPEKTIONSBERICHT

Nr. 8/2019

Dieser Inspektionsbericht gilt nur für den/die Untersuchungsauftrag/-aufträge der gegenständlichen Auftragsnummer. Dieser Inspektionsbericht darf grundsätzlich nur im Gesamten vervielfältigt und nur mit Zustimmung der AGES weitergegeben oder veröffentlicht werden, weiters darf nichts hinzugefügt werden. Es gelten die AGB der AGES.

Inspektionsstelle

gem. EN ISO/IEC 17020:

AGES GmbH, Institut für Lebensmittelsicherheit
Wieningerstr. 8, 4020 Linz
Kontakt (Biomonitoring):
Dr. Richard Öhlinger
Tel.: +43 (0)50 555-41500
Fax: +43 (0)50 555-41119
Mail: richard.oehlinger@ages.at

Auftraggeber:

OÖ Umweltschutz
Dr. Martin Donat
Kärntnerstr. 10-12
A-4021 Linz

Gegenstand der Inspektion:

Pflanzliche Immissionsmessungen mittels
Baumblätter in der Umgebung des Zementwerkes
in Gmunden

Datum der Inspektion:

30. August 2019

Leiter der Inspektion

Dr. Richard Öhlinger



INSPEKTIONSBERICHT über Pflanzliche Immissionsmessungen mittels Baumblätter in der Umgebung des Zementwerkes in Gmunden

Richard Öhlinger

Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES) GmbH –
Institut für Lebensmittelsicherheit Linz, Abt. Kontaminantenanalytik

1. Auftrag

Die AGES GmbH, Abt. Kontaminantenanalytik, wurde am 10.9.2019 von der OÖ Umweltschutzbehörde mit der Durchführung von pflanzlichen Immissionskontrollen mittels Baumblätter in der Umgebung des Zementwerkes in Gmunden beauftragt.

2. Gegenstand und Ziel der Inspektion

Im Beobachtungsjahr 2016 wurden im Auftrag der OÖ Umweltschutzbehörde in der Umgebung von 2 Zementwerken in Oberösterreich Immissionsmessungen mit der standardisierten Graskultur durchgeführt (Inspektionsbericht Nr. 7/2016). Der Prüfgrund war damals eine „allgemeine“ Immissionskontrolle ohne vorhergehenden Beschwerden von Anrainern. Damals gab es keine Hinweise auf toxikologisch relevante Immissionen durch die Zementwerke bei den geprüften Parametern.

Aufgrund jüngst eingegangener Hinweise auf z.T. auffällige Geruchsbelästigungen in der Umgebung des Zementwerkes in Gmunden wurden ad hoc Baumblätter für Immissionsmessungen eingesetzt.

Die folgende Untersuchung stellt somit eine ad hoc Datenerhebung über die Qualität von Baumblätter in der Umgebung des Zementwerkes in Gmunden dar. Die Ergebnisse werden hinsichtlich auffälliger Schadstoffgehalte (Immissionseinfluss) beurteilt.

3. Inspektionsmethode, inspizierte Stellen, Inspektionsdatum

3.1 Inspektionsmethode: Passives Biomonitoring mittels Baumblätter

Durchführung nach SAA_3360 (Basisnorm: VDI-Richtlinie 3957, Blatt 15):

Standorte (inspizierte Stellen) – siehe auch Orthokarte im Anhang:

Folgende Standorte wurden von der OÖ Umweltanwaltschaft und der AGES GmbH am 30.8.2019 in die nähere Auswahl gezogen und von Mitarbeitern der AGES GmbH beprobt.

Die Blätter wurden zwecks eines ev. Immissionsnachweis immer auf der werkzugewandten Seite auf ca. 1,5 - 2 m Höhe entnommen.

Bezeichnung	Ungefähre Entfernungsangaben vom Zementwerk
Gmundnerstraße, Apfelbaumblätter	600 m NNO
Auweg, Kirschbaumblätter	400 m NNW
Steinbichlerstraße, Birnenbaumblätter	120 m WWN
Grüner Wald, Nussbaumblätter	225 m O
Buchenstraße, Apfelbaumblätter	1570 m NNO

3.2 Chemische Analyse

Hinweise zu den Prüfverfahren siehe auch AGES-Prüfbericht mit der Auftragsnummer 19111785 im Anhang

Für die Elementuntersuchung wurden die ungewaschenen Baumblätter getrocknet und auf eine Korngröße unter 1 mm vermahlen und homogenisiert.

Für die PAK Analytik wurden die ungetrockneten, frischen Baumblätter verwendet.

Untersuchungsparameter:

Elemente: Zn, Cu, Cr, Ni, Pb, Cd, Hg, Sb, F, Cl, As, Tl

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Die zerkleinerten Baumblätter wurden für die PAK-Analyse im naturfeuchten Zustand extrahiert.

PAK	PAK
Benzo(a)pyren (BaP)	Dibenz(a,h)anthracen
Benzo(b)fluoranthen (BbF)	Phenanthren
Benzo(b)fluoranthen (BbF)	Anthracen
Benzo(g,h,i)perylen (BPe)	Pyren
Indeno-(1,2,3-c,d)pyren (IPy)	Benz(a)anthracen
Fluoranthen (Flu)	Chrysen

Die PAKs Naphthalin, Fluoren und Acenaphten wurden aufgrund ihrer Flüchtigkeit nicht quantifiziert.

PAK-Summe 6 (PAK 6) = Summe von BaP, Flu, BbF, BkF, BPe und Ipy

PAK-Summe 12 (PAK 12) = Summe aus allen angeführten PAKs exclusive Naphthalin, Fluoren und Acenaphten (siehe PAK-Tabelle)

Anmerkung: Bei der Summenbildung wurde bei Gehalten <BG die vom Analysenlabor übermittelten Instrumentenwerte verwendet.

Nicht dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (ndl-PCB)

Die Bestimmung der PCBs erfolgte aus der schonend getrockneten (max. 35° C) und vermahlenen Probe.

PCB-Kongenere: PCB-28, PCB-52, PCB-101, PCB-138, PCB-153, PCB-180

PCB-Summe 6 (PCB 6) = Summe der sechs PCB-Kongenere 28, 52, 101, 138, 153 und 180

Hexachlorbenzol (HCB)

Die Bestimmung von HCB erfolgte aus der schonend getrockneten (max. 35° C) und vermahlene Probe.

Verwendete Abkürzungen

PCB = polychlorierte Biphenyle

ndl = nicht dioxinähnlich

HCB = Hexachlorbenzol

TM = Trockenmasse

TG = Trockengewicht mit 12% Wassergehalt (bei Futtermitteln)

NG = Nachweisgrenze (n.n. = nicht nachweisbar)

BG = Bestimmungsgrenze

FM = Frischmasse

OmH = Orientierungswert für maximalen Hintergrundgehalt

3.3 Hinweise zur Beurteilung

Allgemeine Bemerkungen zu Bioindikatoren

Bioindikatoren dienen u.a. zur Messung der Luftqualität (Biomonitoring) und erschließen über technische Messverfahren hinausgehende Erkenntnisse über wirkungsrelevante Einflüsse von Schadstoffen. Während technische Luftmessnetze im strengen Sinne nur Aussagen über die Konzentration von Luftverunreinigungen im Medium Luft ermöglichen, kann mit der Bioindikation die tatsächliche akute oder chronische Schädigung im „Medium“ Organismus ermittelt werden. Mit der Bioindikation werden bestimmte Schutzgüter (z.B. Boden, Pflanze) selbst als „Überwachungsinstrumente“ genutzt.

Es ist jedoch zu beachten, dass mittels Bioindikation keine exakte Abbildung der zeitlichen Immissionskonzentrationen von Luftverunreinigungen möglich ist. Aufgrund verschiedener Standortfaktoren (Niederschläge, Windverhältnisse, Temperatur,...) sowie bioindikator-spezifische Faktoren selbst (z.B. bei Pflanzen deren Physiologie und Wachstumsverhalten etc.) sind daher nur lose Zusammenhänge zwischen Immissionskonzentrationen /oder Deposition und Befunden an Bioindikatoren zu erwarten.

Zur Beurteilung

Für die Beurteilung von diversen Schadstoffgehalten in pflanzlichen Materialien sind sowohl **Orientierungswerte für maximale Hintergrundgehalte (OmH)** als auch Gehaltsangaben, bei deren Überschreitung etwaige negative Auswirkungen auf Pflanzenwuchs, Tier und/oder Mensch die Folge sein können, hilfreich.

Während die OmHs mittels Referenzstandorte ermittelt werden können, stützt sich der **toxikologisch relevante Bereich** hauptsächlich auf existierende Höchst- und Richtwerte verschiedener Regelwerke.

- Orientierungswerte für maximale Hintergrundgehalte (OmH)

Die Ermittlung der Hintergrundgehalte erfolgte durch Analyse von Baumblättern aus ländlichen und industriefernen Gebieten Oberösterreichs (n= 53-102) (Öhlinger, 2019). Die Kalkulation der OmHs basiert auf die Bestimmung nach VDI 3857 Blatt 2.

Für eine verbale Beurteilung des Immissionseinflusses wurden folgende Einstufungen gewählt:

„geringer Immissionseinfluss“: Werte liegen zwischen $>OmH$ und $\leq 1,5 \times OmH$

„deutlicher Immissionseinfluss“: Werte liegen $> 1,5 \times OmH$

Die Einstufungen berücksichtigen Messunsicherheiten und Schwankungen des OmHs.

- **Höchstwert-/Richtwertregelungen (toxikologisch relevanter Bereich)**

Unter diesem Begriff werden, soweit verfügbar, für landwirtschaftliche Nutzpflanzen bzw. pflanzliche Futtermittel relevante Regelwerke mit den dort angegebenen **Höchst (HW)- oder Richtwert (RW)** (z.B. Richtlinie 2002/32/EG für Futtermittel) zitiert.

Die Ableitung von **Maximalen-Immissions-Dosen (MID)** nach den entsprechenden **VDI-Richtlinien 2310** erfolgt aus langfristigen Versuchen zur Ermittlung von Dosis-Zeit-Wirkungsbeziehungen bei Nutztieren. Bei den nachfolgenden MID-Angaben unter den „toxikologisch relevanten“ Gehalten wurden Beispiele landwirtschaftlicher Nutztiergruppen berücksichtigt und entsprechend zitiert.

4. Ergebnisse

Für eine verbale Beurteilung des Immissionseinflusses wurden folgende Einstufungen gewählt:

*,,möglicher/geringer Immissionseinfluss“: Werte liegen zwischen $>OmH$ und $\leq 1,5 \times OmH$

**,,deutlicher Immissionseinfluss“: Werte liegen $> 1,5 \times OmH$

	Gmundner- straße	Auweg	Steinbichl- straße	Grüner Wald	Buchen- straße
Chrom	1,3**	0,4	0,7	0,7	0,5
Nickel	0,5	0,4	0,4	0,6	0,5
Kupfer	5,0	3,4	6,8	7,7	6,0
Zink	17,8	15,5	23,5	29,5	14,2
Arsen	0,056	0,017	0,027	0,084	0,066
Cadmium	0,034	<i>0,003</i>	0,096	<i>0,003</i>	0,009
Antimon	0,059	0,038	0,03	0,032	0,032
Quecksilber	0,025	0,015	0,018	0,021	0,026
Thallium	0,009	<NG	0,058	0,064	0,004
Blei	0,7	0,2	0,2	0,3	0,3
Fluorid	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
Chlorid	240	160	120	257	139
ndl - PCB 6	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
HCB	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
BaP	0,092	<NG	0,004	0,018	<NG
PAK 6	2,3	1,1	2,1	4,0	1,0
PAK 12	5,9	2,8	5,1	6,9	2,8

Angaben in mg/kg TM

PAK Angaben in $\mu\text{g/kg}$ FM; BaP=Benzo(a)pyren

Werte <BG *kursiv*

Hinweise zur Beurteilung

OmH = Orientierungswert für den maximalen Hintergrundgehalt

Parameter	OmH (Öhlinger, 2019)	Höchstwert	Richtwert/ MID	Quelle
Arsen (As)	(0,1)	2 in TG 2 in TG		Futtermittelausgangs- erzeugnisse, Alleinfuttermittel (Richtlinie 2002/32/EG) MID für Rinder, Schafe, Schweine, Ziegen, Geflügel (VDI 2310, 2018)
Thallium (Tl)	0,09		0,5 (TG) 1 (TG) 0,4 (TG)	MID (VDI 2310, 2000) für Schafe Mastschweine Mastküken
Chrom (Cr)	0,8		>50	MID Wert für Rind, Schaf, Huhn, Schwein (VDI 2310, 2011)
Nickel (Ni)	9		50 in TG	MID für Rinder, Schafe, Schweine und Hühner (VDI 2310, 2005)
Kupfer (Cu)	10		10-20 in TG 40 in TG 100 in TG	MID für Schafe* (VDI 2310,2008) MID für Aufzuchtrinder (VDI 2310,2008) MID für Milchkühe (VDI 2310,2008)
Zink (Zn)	45		300 in TG 500 in TG	MID für Schafe und Gehegewild (VDI 2310, 2005) MID für Rinder, Pferde (VDI 2310, 2005)
Cadmium (Cd)	0,21	1 in TG	>0,4 in TG	MID für Pferd (VDI 2310, 2008) Futtermittel-Ausgangs- erzeugnisse pflanzl. Ursprungs, Alleinfuttermittel f. Rinder, Schafe, Ziegen und Fische (Richtlinie 2002/32/EG)

Angaben in mg/kg TM bzw. TG

	OmH (Öhlinger, 2019)	Höchstwert	Richtwert/ MID	Quelle
Antimon (Sb)	(0,1)	(2 in TG)*	(2 in TG)*	Futtermittelausgangserzeugnisse, Alleinfuttermittel (Richtlinie 2002/32/EG) MID für Rinder, Schafe, Schweine, Ziegen, Geflügel (VDI 2310, 2009)
Quecksilber (Hg)	0,06	0,100 in TG	0,050 in TG	MID für Schafe (VDI 2310, 1996) HW für Mischfuttermittel, FM-Ausgangserzeugnisse (Richtlinie 2002/32/EG)
Blei (Pb)	0,9	30 in TG 5 in TG	10-15 in TG	MID für Schafe, Ziegen >6 Monate (VDI 2310, 1998) Grünfutter (Richtlinie 2002/32/EG) Alleinfuttermittel (Richtlinie 2002/32/EG)
Bismut (Bi)	(0,01)			
Benzo(a)pyren (BaP)	0,9			
PAK 6	20			
PAK 12	40			
HCB	0,002 (BG)	0,01 in TG		RL 2002/32/EG: FM-Ausgangserzeugnisse, Mischfuttermittel
ndl – PCB (Summe 6)	0,002 (BG)**	0,01 (TG)	0,0024 (TG) 0,0073 (TG)	MID (VDI 2310, 2018) Milchkuh Schwein HG für Futtermittelausgangserzeugnisse pflanzlichen Ursprungs, Mischfuttermittel (Richtlinie 2002/32/EG)

Höchst- und Richtwerte in mg/kg TM bzw. TG zum Vergleich; PAK Gehalte in µg/kg FM

*z.Z. gibt es keine Regelungen zu Sb. Als Vergleich sind jene für As in Klammer angeführt

**je Kongener

Bei Fehlen eines OmHs (Al, Sb, Bi) ist in Klammer der OmH für Wiesenrasen als Vergleich angeführt.

5. Zusammenfassung

Aufgrund von Geruchsbelästigungen in der Umgebung des Zementwerkes in Gmunden wurden ad hoc pflanzliche Immissionskontrollen mittels Baumblätter (passives Biomonitoring) durchgeführt. Die Baumblätter wurden auf Zn, Cu, Cr, Ni, Pb, Cd, Hg, Sb, F, Cl, As und Tl sowie auf polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), Hexachlorbenzol (HCB) und nicht dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (ndl-PCB) untersucht. Die Probenahme erfolgte am 30.8.2019.

Die Ergebnisse wurden hinsichtlich eines eventuellen Immissionsnachweises bewertet. Zusätzlich wurden Höchst- und Richtwerthinweise für Futtermittel als Vergleich gegeben.

Von den gemessenen Parametern zeigte nur Chrom am Standort Gmundnerstraße einen Immissionseinfluss. Dieser ist jedoch bezüglich der angeführten Richtwerte als toxikologisch nicht bedenklich einzustufen.

Alle anderen ermittelten Gehalte wiesen auf keinen Immissionseinfluss hin (sie sind als Hintergrundgehalte einzustufen).

6. Literatur

Öhlinger R. (2019): Aktives und passives Biomonitoring: Orientierungswerte für maximale Hintergrundgehalte (OmH) gemäß VDI Richtlinie 3857, Bl. 2. Stand 1.3.2019.

RICHLINIE 2002/32/EG über unerwünschte Stoffe und Erzeugnisse in der Tierernährung, Anhang I (i.d.j.g.F.)

VDI-RICHTLINIE 2310 BLATT 35 (2009): Maximale Immissionswerte für Arsen zum Schutz der landw. Nutztiere und der von ihnen stammenden Lebensmittel

VDI-RICHTLINIE 2310 BLATT 27 (1998): Maximale Immissionswerte für Blei zum Schutz der landw. Nutztiere. VDI Verlag Düsseldorf

VDI-RICHTLINIE 2310 BLATT 28 (2008): Maximale Immissionswerte für Cadmium zum Schutz der landw. Nutztiere. VDI Verlag Düsseldorf

VDI-RICHTLINIE 2310 BLATT 39 (2011): Maximale Immissionswerte für Chrom zum Schutz der landw. Nutztiere und der von ihnen stammenden Lebensmittel

VDI-RICHTLINIE 2310 BLATT 26 (2001): Maximale- Immissionswerte für Fluoride zum Schutz der landw. Nutztiere. VDI Verlag Düsseldorf

VDI-RICHTLINIE 2310 BLATT 38 (2008): Maximale Immissionswerte für Kupfer zum Schutz der landw. Nutztiere und der von ihnen stammenden Lebensmittel.

VDI-RICHTLINIE 2310 BLATT 30 (2005): Maximale Immissionswerte für Nickel zum Schutz der landw. Nutztiere. VDI Verlag Düsseldorf

VDI-RICHTLINIE 2310 BLATT 32 (2018): Maximale- Immissionswerte für ndl-PCB zum Schutz der landw. Nutztiere und der von ihnen stammenden Lebensmittel. VDI Verlag Düsseldorf

VDI-RICHTLINIE 2310 BLATT 31 (2005): Maximale Immissionswerte für Zink zum Schutz der landw. Nutztiere. VDI Verlag Düsseldorf

VDI-RICHTLINIE 2310 BLATT 33 (1996): Maximale- Immissionswerte für Quecksilber in organischer Bindungsform zum Schutz der landw. Nutztiere. VDI Verlag Düsseldorf

VDI-RICHTLINIE 2310 BLATT 29 (2000): Maximale- Immissionswerte für Thallium zum Schutz der landw. Nutztiere. VDI Verlag Düsseldorf

VDI-RICHTLINIE 3857, BLATT 2 (2014): Beurteilungswerte für immissionsbedingte Stoffanreicherungen in standardisierten Graskulturen. Orientierungswerte für maximale Hintergrundgehalte ausgewählter anorganischer Luftverunreinigungen.

VDI-RICHTLINIE 3957, BLATT 15 (2014): Untersuchungsstrategie nach Schadereignissen.

7. Anhang

Orthokarte

AGES-Prüfbericht mit Auftragsnummer 19111785

