



INSPEKTIONSBERICHT

Nr. 8/2016

Inspektionsstelle

gem. EN ISO/IEC 17020:

AGES GmbH, Institut für Lebensmittelsicherheit
Wienerstr. 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:

Immissionskontrollen in der Umgebung von
Asphaltmischanlagen mittels Baumblätter

Datum der Inspektion:

26. und 29.8.2016

Leiter der Inspektion

Dr. Richard Öhlinger

Hinweise:

- Die Inspektionsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die inspizierten Objekte oder den benannten Teilen davon.
- Ohne schriftliche Genehmigung der Inspektionsstelle darf dieser Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden!

INSPEKTIONSBERICHT über
Immissionskontrollen in der Umgebung der Asphaltmischanlagen in
Enns, Marchtrenk und Steyrermühl mittels Baumblätter
Beobachtungsjahr 2016

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

1. Auftrag

Die AGES GmbH (Abt. KONA) wurde mit der Durchführung eines Biomonitorings mittels Baumblätter (passives Biomonitoring) in der Umgebung der Asphaltmischanlagen in Enns, Marchtrenk und Steyrermühl von der OÖ Umweltschutzbehörde beauftragt (Geschäftszeichen/Datum: UAnw-010301/1-2016-Nö / 7.3.2016).

2. Gegenstand und Ziel der Inspektion

In Asphaltmischanlagen wird Asphaltmischgut durch einen thermischen Vermischungsprozess von Mineralgesteinen, Füller (Gesteinsmehl), Bindemittel (meist Bitumen) und ggfs. Additiven hergestellt (<https://de.wikipedia.org/wiki/Asphaltmischanlage>).

Mit einem passiven Biomonitoring (Baumblätter) sollen in der Umgebung von drei Asphaltmischanlagen Immissionskontrollen auf ausgewählte (Schad)stoffe durchgeführt werden. Besonders folgende Versuchsfrage soll in Hinblick auf das Schutzgut Pflanze beantwortet werden:

- Gibt es nachweisbare Immissionen in der nahen Umgebung der Asphaltmischwerke, die über dem Orientierungswert für den maximalen Hintergrundgehalt liegen?

3. Inspektionsmethoden, inspizierte Stellen

Zur Ermittlung der Immissionssituation in der Umgebung der Asphaltmischwerke wurden Verfahren angewendet, welche die VDI Richtlinie 3957 Bl.10 u.a. empfiehlt.

3.1 Inspektionsmethode

Passives Biomonitoring mittels Laubbaumblätter

Durchführung:

nach SAA_3360 Probenahme am natürlichen Standort

Die Blätter wurden in ca. 2 m Höhe von Laubbäumen der werkszugewandten Seite entnommen.

3.2 Inspizierte Stellen und Standortfestlegung vor Ort

Mit dem Auftraggeber wurden im Rahmen einer Besprechung jeweils 3 Standorte pro Asphaltanlage festgelegt. Vor Ort wurden am 26.8. (Enns und Marchtrenk) und am 29.8.2016 (Steyrermühl) die Messpunkte festgelegt und beprobt. (siehe auch Orthokarten im Anhang):

Inspizierte Stellen 2016	Ort der Asphaltanlage	Anmerkungen (ungefähre Entfernungsangaben vom Werk)
1	Enns, Industriebahnhofstraße	55 m O
2	Enns, Industriebahnhofstraße	55 m O
3	Enns, Industriebahnhofstraße	100 m W
1	Marchtrenk, Kiesstraße	120 m N
2	Marchtrenk, Kiesstraße	110 m NW
3	Marchtrenk, Kiesstraße	150 m
1	Steyrermühl, Viecht	130 m O
2	Steyrermühl, Viecht	140 m NO
3	Steyrermühl, Viecht	70 m W

Anmerkungen:

- Die Asphaltmischwerke weisen meistens in ihrer unmittelbaren Nähe einen schütterten Baumbestand auf. Die Suche nach einem optimalen Standort (Baum) erwies sich als schwierig.
- Die Anlagen liegen auf Schotterflächen. Durch die eingesetzten Mineralstoffe sowie durch die angelegten Schotterwege und –straßen ist auch eine entsprechende Staubbelastung gegeben.
- Blätter können auch durch den örtlichen Werksverkehr Immissionswirkungen aufweisen.

3.3 Chemische Analyse - Untersuchungsparameter

Hinweise zu den Prüfverfahren siehe auch AGES-Prüfbericht mit der Auftragsnummer 16090778 im Anhang

Anorganische Parameter:

Für die Analyse auf Cr und Sb wurden die ungewaschenen Blattproben bei einer Temperatur von 80° Celsius getrocknet und auf eine Korngröße unter 1 mm vermahlen und homogenisiert.

Die Bestimmung von Hg erfolgte aus der schonend getrockneten (max. 35° C) und vermahlenden Probe (Anm.: Gehalte <BG werden *kursiv* geschrieben; BG=0,012 mg/kg TM))

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

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

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

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

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

PAK-Summe 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. Bei Summenwerten, die Gehalte <BG enthalten, sind diese *kursiv* geschrieben.

Nicht dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (ndl-PCB)

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

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

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

Anmerkung:

- bei der Summenbildung wurde bei Gehalten <BG mit der BG gerechnet (=UB; worst case).

Hexachlorbenzol (HCB)

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

Verwendete Abkürzungen

TM = Trockenmasse

TG = Trockengewicht mit 12% Wassergehalt (bei Futtermitteln)

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

BG = Bestimmungsgrenze

FM = Frischmasse

OmH = Orientierungswert für maximalen Hintergrundgehalt

UB = upper bound (bei Gehalten <BG wird mit der BG gerechnet)

4. Hinweise zur Beurteilung des Biomonitorings

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 (Zimmermann et al. 1998).

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 Baumblätter von Obstgehölzen aus ländlichen und industriefernen Gebieten Oberösterreichs (n= 53-102) (Öhlinger, 2014). Die Kalkulation der OmHs basiert auf die Bestimmung des 95% Perzentiles.

Parameter	OmH	Anmerkung
Sb	0,4 mg/kg TM	
Cr	0,8 mg/kg TM	
Hg	0,06 mg/kg TM	
Benzo(a)pyren	0,9 µg/kg FM	
PAK 6	20 µg/kg FM	
PAK 12	40 µg/kg FM	
PCB Summe 6	0,012 (UB) mg/kg TM	BG je Kongener = 0,002 mg/kg TM
HCB	0,002 mg/kg TM	BG = 0,002 mg/kg TM

Für eine verbale Beurteilung des Immissionseinflusses wurden folgende Einstufungen gewählt:

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

„mittlerer Immissionseinfluss“: Werte liegen zwischen $> 1,5 \times OmH$ und $\leq 2 \times OmH$

„deutlicher Immissionseinfluss“: Werte liegen $> 2 \times OmH$

- **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 oder VO(EG) 1881/2006 für Lebensmittel i.d.j.g.F.) 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.

Werte, die als „**kritisch für Pflanzenwuchs**“ nach Sauerbeck (1985) bezeichnet werden, sind Schwellenwerte, bei denen die Wachstumshemmung von besonders sensitiven Pflanzenarten beginnt.

Anmerkung: Die angeführten Höchst- und Richtwerte dienen nur zur vergleichenden Orientierung, da Baumblätter keine Relevanz in der Tierernährung haben.

Parameter	Höchstwert	Richtwert/ MID	Quelle
Chrom (Cr)		1-2 >50 >50	RW für Pflanzen (Sauerbeck, 1985) RW für Tiere (Sauerbeck, 1985) MID Wert für Rind, Schaf, Huhn, Schwein (VDI 2310, 2011)
Quecksilber (Hg)	0,100 in TG	0,050 in TG	MID für Schafe (VDI 2310, 1996) HW für Mischfuttermittel, FM- Ausgangserzeugnisse (Richtlinie 2002/32/EG)
Antimon (Sb)	(2)		As-MID-Wert für Rinder, Schafe, Schweine, Ziegen, Geflügel <i>zum</i> <i>Vergleich</i> (VDI 2310, 2009)
ndl-PCB 6	10* in TG	160* in TG 90* in TG	MID (VDI 2310, 1995) Milchkuh MID für Schwein HW für Futtermittelausgangs- erzeugnisse pflanzlichen Ursprungs, Mischfuttermittel (Richtlinie 2002/32/EG)
HCB	0,01 in TG		RL 2002/32/EG: FM- Ausgangserzeugnisse, Mischfuttermittel

Höchst- und Richtwerte in mg/kg TM bzw. TG zum Vergleich

PCB in µg/kg TG (* Summenbildung der MID-Werte für die einzelnen PCB-Kongenere)

5. Ergebnisse

Messort	Sb	Cr	Hg	BaP	PAK 6	PAK 12	PCB 6	HCB
<i>Enns</i>								
1	0,88	5,8	0,068	2,05	17,7	31,4	0,026	<BG
2	0,39	2,4	0,031	0,86	8,2	14,4	0,014	<BG
3	1,14	7,7	0,061	3,25	28,8	48,7	0,051	<BG
<i>Marchtrenk</i>								
1	0,13	2,1	0,019	0,47	3,0	7,2	<0,012	<BG
2	0,06	1,7	0,013	0,58	4,5	8,5	<0,012	<BG
3	0,11	3,5	0,013	0,59	5,3	10,6	<0,012	<BG
<i>Steyrermühl</i>								
1	0,08	1,3	0,014	0,45	4,6	10,4	<0,012	<BG
2	0,10	1,3	0,01	0,53	5,0	11,1	<0,012	<BG
3	0,09	1,9	0,044	1,37	10,1	15,5	<0,012	<BG

Element-, PCB- und HCB-Gehalte (gerundet) in Baumblätter in mg/kg TM; PAK-Gehalte in µg/kg FM
 Gehalt >OmH in Fettdruck
 <BG (jeweils <0,002 mg/kg TM); PCB 6-Summen als UB-Werte
 BaP = Benzo(a)pyren

Beurteilung:

Asphaltemischanlage Enns: Z.T. deutliche Immissionseinflüsse vor allem an den Standorten 1 und 3.

Asphaltemischanlage Marchtrenk: Deutlicher Immissionseinfluss durch Cr. Mögliche Ursache: Staubbelastung und Schwerverkehr

Asphaltemischanlage Steyrmühl: Mittlerer (1, 2) bis deutlicher Immissionseinfluss (3) durch Cr. Mögliche Ursache: Staubbelastung und Schwerverkehr

6. Zusammenfassung

Es wurden pflanzliche Immissionskontrollen (passives Biomonitoring mittels Baumblätter) auf Hg, Cr und Sb sowie auf polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), nicht dioxinähnlichen polychlorierte Biphenyle (ndl-PCB) und Hexachlorbenzol (HCB) in der nahen Umgebung von drei Asphaltmischanlagen durchgeführt. Die Probenahmen erfolgten Ende August 2016.

An folgenden Standorten konnten Immissionseinflüsse festgestellt werden:

Messort	Parameter > OmH
<i>Enns</i>	
1	Sb**, Cr***, Hg*, PCB***, BaP***
2	Cr***, PCB*
3	Sb***, Cr***, PCB***, BaP***, PAK 6*, PAK 12*
<i>Marchtrenk</i>	
1	Cr***
2	Cr***
3	Cr***
<i>Steyrermühl</i>	
1	Cr**
2	Cr**
3	Cr***, BaP**

*geringer Immissionseinfluss (>1x bis ≤ 1,5 x OmH)

**mittlerer Immissionseinfluss (>1,5x -2 x OmH)

***deutlicher Immissionseinfluss (>2 x OmH)

Cr- und Sb-Immissionsnachweise: Diese können auch durch die örtliche Staubbelastung sowie durch den Werksverkehr verursacht sein. Die Unterschiede zwischen den Asphaltmischanlagen liegen wahrscheinlich in der unterschiedlichen Topographie der Messorte bzw. den örtlichen Gegebenheiten (Anströmbarkeit, Windrichtung, freie oder „geschlossene“ Fläche, Verkehrsaufkommen, ..) begründet.

Asphaltmischanlage Enns: Neben Cr- und Sb-Immissionen waren hier auch Hg-, PAK- und PCB-Einträge nachweisbar.

Es ist zu klären, ob die Asphaltmischanlage diese Stoffe emittiert oder eine andere benachbarte Quelle dafür in Frage kommt. Als Verursacher wird die benachbarte Schredderanlage vermutet. Diese Fragestellung sollte jedoch in einer speziellen Untersuchung behandelt werden. Weiters ist zu klären, ob in der näheren Umgebung eventuell landwirtschaftliche Nutzpflanzen durch Immissionen beeinträchtigt werden.

7. Literatur

Öhlinger R. (2014): Aktives und passives Biomonitoring: Orientierungswerte für maximale Hintergrundgehalte (OmH) gemäß VDI Richtlinie 3857, Bl. 2. Stand 1.7.2014.

Sauerbeck D. (1985): Funktionen, Güte und Belastbarkeit des Bodens aus agrikulturchemischer Sicht. Verlag Kohlhammer, Stuttgart und Mainz

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

VDI-RICHTLINIE 2310 BLATT 32 (1995): Maximale- Immissionswerte für PCB 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 3857, BLATT 2 (2014): Beurteilungswerte für immissionsbedingte Stoffanreicherungen in standardisierten Graskulturen. Orientierungswerte für maximale Hintergrundgehalte ausgewählter anorganischer Luftverunreinigungen.

VDI-RICHTLINIE 3957, BLATT 10 (2004): Emittenten bezogener Einsatz pflanzlicher Bioindikatoren.

8. Anhang

Orthokarten mit eingezeichneten Probenahmestandorten

AGES-Prüfberichte mit Auftragsnummer 16090778

Orthokarte – Asphaltmischanlage Enns



Orthokarte – Asphaltmischanlage Marchtrenk



Orthokarte – Asphaltmischanlage Steyermühl

