



INSPEKTIONSBERICHT

Nr. 2/2015

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:

Steyr „Taborkreuzung“ – Immissionserhebungen
mittels Biomonitoring

Datum der Inspektion:

Mai 2014 bis September 2014

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 die Taborkreuzung in der Stadt Steyr – Immissionserhebungen mit der standardisierten Graskultur (aktives Biomonitoring) Beobachtungsjahr 2014

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 aktiven Biomonitorings mit der standardisierten Graskultur an der Taborkreuzung in Steyr von der OÖ Umweltschutzbehörde beauftragt (Geschäftsnummer/Datum: UAnw-010173/23-2014-Don / 3.3.2014).

2. Gegenstand und Ziel der Inspektion

In der Steyr wird die Taborkreuzung durch entsprechende Baumaßnahmen neu gestaltet. Dabei wurde eine lokale Verbesserung der Umweltqualität angekündigt.

Die OÖ Umweltschutzbehörde vergibt diese Untersuchungen „zur Überprüfung der Projektprognosen im Verfahren um den Umbau des Taborknotens in Steyr, aber auch in Fortführung früherer Evaluierungen von Luftimmissionsbelastungen auf Schutzgüter wie Pflanzen und deren Verwendung“. Somit wurden als Ziele vom Auftraggeber festgelegt:

- Verbesserung der Datengrundlage für Luftimmissionsbelastungen auf Schutzgüter wie Pflanzen und deren Verwendung und
- Sammeln von Referenzwerten für spätere Evaluierungen des Vorhabens und der Vorhabensauswirkungen des umgebauten Taborknotens in Steyr

3. Inspektionsmethoden, inspizierte Stellen

Es sollten Wirkungen von vornehmlich durch den KfZ-Verkehr verursachten Luftverunreinigungen auf das Schutzgut Pflanze und deren etwaige weitere Verwendung bewertet werden. Dazu wurde das Verfahren mit der standardisierten Graskultur ausgewählt, welches die VDI Richtlinie 3957 Bl.10 u.a. empfiehlt.

3.1 Inspektionsmethode: Immissionskontrollen mit der standardisierten Graskultur

Ende der 60er Jahre wurde die aktive Immissionserfassung mit Weidelgras zur Anreicherung von Luftschadstoffen in Nordrhein-Westfalen entwickelt. Das Verfahren geht auf Arbeiten von Scholl (1971) zurück. Es stellt das ausgereifteste Bioindikationsverfahren dar und wird in VDI-Richtlinien behandelt (VDI-Richtlinie 3957, Blatt 2, 2003, VDI 3957, Blatt 1, 1999, VDI 3957, Blatt 10, 2004, Wäber, 2008, Nobel et al., 2005, Zimmermann et al., 2000, Zimmermann et al., 1998, Öhlinger 2000, Erhardt et al., 1994, Arndt et al. 1987).

3.1.1 Durchführung:

nach SAA_2973 (Basisnorm: VDI-Richtlinie 3957, Blatt 2, 2003):

Die Indikatorpflanze Welsches Weidelgras (*Lolium multiflorum*, Sorte "Lema") wird in Gewächshäusern unter vollkommen standardisierten, einheitlichen Bedingungen ca. 7 Wochen angezogen. Standardisiert sind sämtliche Manipulationen bezüglich der Aussaat und Anzuchttechnik, sowie alle übrigen Maßnahmen z.B. die Wasser- und Nährstoffversorgung. Zu diesem Zwecke wird hochwertiges Saatgut in Kunststoffpflanzgefäße, die mit Einheitserde (z.B. Fruhstorfer Typ "O") gefüllt sind, ausgesät. Um eine ausreichende Bestandesdichte zu erreichen, werden die Kulturen in regelmäßigen Abständen auf Bestockungshöhe zurückgeschnitten.

Zur Exposition wird das Pflanzkulturgefäß in eine Trägervorrichtung gesetzt, welche eine einheitliche Höhe von 1,50 m aufweist, um eventuelle Verunreinigungen durch aufgewehten Erdstaub auszuschließen.

Pro Standort waren 3 Pflanzgefäße mit einer ungefähren Anbaufläche von je 280 cm² exponiert. Die Bewässerung und Nährstoffversorgung erfolgt kontinuierlich mittels Saugstreifen, die in einen darunter befindlichen Behälter eintauchen. Nach erfolgter Exposition am Messort (siehe Expositionsperioden) wird der Grastopf mit einer neu angezogenen Graskultur aus dem Glashaus ausgetauscht. Die entfernte Kultur wird unter Verschluss gebracht und dem Labor zur weiteren Bearbeitung zugeführt. Dort wird das Gras geschnitten, je nach beabsichtigter Analyse getrocknet und homogenisiert. Aus dieser Probe werden danach die (Schadstoff)gehalte ermittelt.

Die Anzucht der Weidelgräser, die Errichtung der Expositionseinrichtungen und der Austausch der Pflanzgefäße mit Probenahme wurden von der AGES GmbH Linz bewerkstelligt. Die Betreuung der Weidelgräser während der Exposition (Gießen) wurde vor Ort organisiert.

3.1.2 Expositionsperioden (Inspektionszeiträume):

Pro Standort waren 3 Pflanzgefäße mit einer ungefähren Anbaufläche von je 280 cm² exponiert. Pflanzenfrischmassen < 10 g (entsprechen ca. 2 g TM), die z.B. gemäß VDI 3957, Bl.2 (2003) wurden als solche gekennzeichnet.

Expositionsperiode	Inspektionszeitraum
1. Periode (I)	2.5. – 3.6.2014
2. Periode (II)	3.6. – 30.6.2014
3. Periode (III)	30.6. – 28.7.2014
4. Periode (IV)	28.7. – 25.8.2014
5. Periode (V)	25.8. – 22.9.2014

3.2 Inspizierte Stellen und Standortfestlegung vor Ort

Im Zuge einer Vorplanung mit dem Auftraggeber am 17.1.2014 und einer Begehung vor Ort am 23.1.2014 wurde die Vorgangsweise über die gegenständliche Untersuchung besprochen bzw. festgelegt (Gespräch am 7.2.2014). Dabei wurden als Inspektionsmethode das aktive Biomonitoring mit der standardisierten Graskultur und Messorte und Inspektionszeiträume festgelegt.

Mit dem Auftraggeber Dr. Martin Donat (OÖ Umweltschutz) wurden im Zuge der Messplanung für 2014 dabei folgende Messorte festgelegt (siehe auch Orthokarte im Anhang):

Inspizierte Stellen 2014	Anmerkungen (Lage)
Bushaltestelle	Nahe Taborkreuzung (Voralpenstraße)
Taborkreuzung	An der Taborkreuzung bei Ampel
Parkplatz	An der Taborkreuzung
Friedhof	Kontrollstandort im verkehrsarmen Stadtbereich

3.3 Chemische Analyse - Untersuchungsparameter

Bei der Parameterauswahl wurde auf Ergebnisse sowie auf die Erfahrungen der Immissionsmessungen im Rahmen des Planfalles A 26 Linzer Autobahn („Westring“) zurückgegriffen. Dort empfahlen sich folgende Parameter für den Nachweis von KfZ-verursachten Immissionen:

Pb, Cr, Sb, V, Bi und Al sowie PAKs.

Anmerkung: Pb wurde quasi aus „historischen“ Gründen bei den Parametern aufgenommen. Be wurde durch Bi ersetzt, da nach aktuellen Ergebnissen zufolge Immissionseinflüsse zu erwarten waren.

Probenvorbereitung:

Analyse aus	Parameter
getrocknetem Material (80 °C)	Elemente
naturfeuchtem Material	PAK

Das getrocknete Pflanzenmaterial wurde < 1mm vermahlen und homogenisiert.

Einzelergebnisse sowie Hinweise zum Prüfverfahren siehe auch Prüfberichte im Anhang:
AGES-Prüfbericht mit Auftragsnummer 14053588 (Elemente, PAK)

Weitere Hinweise:

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) - Parameter

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

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

PAK 12 = Summe aus allen angeführten PAKs exclusive den leichtflüchtigen Naphthalin, Fluoren und Acenaphthen

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.

In den nachfolgenden Parameter-Tabellen werden die Ergebnisse der Messperioden 2014 mit den jeweiligen Standorts-Medianen des Beobachtungsjahres 2014 der standardisierten Graskultur angeführt, welche mit dem entsprechenden OmH verglichen werden können.

Orientierungswerte für maximale Hintergrundgehalte (OmH)

Die Ermittlung der OmHs erfolgte nach VDI 3857, Bl. 2 (2014). Dazu wurden für die standardisierte Graskultur (aktives Biomonitoring) Daten von Standorten aus ländlichen und industriiefernen Gebieten Oberösterreichs der Jahre 2003-2013 ausgewertet und daraus **OmHs** abgeleitet (Öhlinger, 2014). Die Kalkulation der OmHs basiert auf der Gleichung:

$$\text{OmH} = 75.\text{Perzentil} + 1,5 \cdot \text{Interquartilabstand} .$$

Parameter	OmH
Bi	0,025
Al	87
V	0,14
Cr	0,7
Sb	0,04
Pb	0,75
BaP	0,4
PAK 6	4,1
PAK12	9,4

Element-OmHs in mg/kg TM; PAK-OmHs in µg/kg FM

Toxikologisch relevanter Bereich

Unter diesem Begriff werden, soweit verfügbar, für pflanzliche Futtermittel relevante Regelwerke mit den dort angegebenen **Höchst (HW)- oder Richtwert (RW)** (z.B. **Richtlinie 2002/32/EG i.d.j.g.F.** für Futtermittelhöchstwerte) zitiert. Werte, die nach **Sauerbeck (1985)** als „**kritisch für Pflanzenwuchs**“ bezeichnet werden, sind **Schwellenwerte (SW)**, bei denen die Wachstumshemmung von besonders sensitiven Pflanzenarten beginnt. Die Angaben zu „kritisch als Tierfutter“ beziehen sich auf verschiedene Haustiere (Sauerbeck 1985).

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 hauptsächlich die empfindlichsten landwirtschaftlichen Nutztiergruppen berücksichtigt und entsprechend zitiert.

Parameter	HW / MID / SW	Quelle
Aluminium (Al)	500 in TG	MID für Rind, Schaf, Pferd, Schwein, Huhn, Gehegewiederkäuer (VDI 2310, 2006)
Blei (Pb)	10-15 in TG 30 in TG 5 in TG 0,2 in FM 0,1 in FM 0,3 in FM	MID für Schafe, Ziegen >6 Monate (VDI 2310, 1998) HW für Grünfutter (Richtlinie 2002/32/EG) HW für Alleinfuttermittel (Richtlinie 2002/32/EG) HW für Hülsengemüse/-früchte und Getreide (VO (EU) 1881/06) HW für Gemüse, exkl. Kohlgemüse, Blattgemüse etc. (VO (EU) 1881/06) HW für Kohlgemüse, Blattgemüse und bestimmten Pilze (VO (EU) 1881/06)
Chrom (Cr)	1-2 >50 50	SW für Pflanzen (Sauerbeck, 1985) SW für Tiere (Sauerbeck, 1985) MID für Rind, Schaf, Huhn, Schwein (VDI 2310, 2011)
Vanadium (V)	10 5 2	MID für Schafe (VDI 2310,1996) MID für Legehennen MID für Mastküken

Überblick über existierende Höchstwerte (HW)/MID-Werte/Schwellenwerte (SW) der geprüften Parameter

Verwendete Abkürzungen

TM = Trockenmasse

TG = Trockengewicht mit 12% Wassergehalt (bei Futtermitteln)

FM = Frischmasse

5. Ergebnisse

(Anmerkung: Römische Ziffern in den Tabellen stellen die Expositionsperioden dar; OmH = Orientierungswert für die maximale Hintergrundbelastung)

Bismut (Bi)

Messort	I	II	III	IV	V	Median 14
Bushaltestelle	0,023	0,015	0,013	0,019	0,019	0,019
Taborkreuzung	0,032	0,039	0,034	0,054	0,047	0,039
Parkplatz	0,021	0,021	0,016	0,023	0,028	0,021
Friedhof	0,009	0,005	0,003	0,006	0,006	0,006

Bi in der standardisierten Graskultur in mg/kg TM (Gehalt > OmH in Fettdruck)

Hinweise zur Beurteilung:

Bereich	Höchstwert/MID	Richtwert	Quelle
OmH		0,025	Öhlinger (2014)
Toxikologisch relevant			

Höchst- und Richtwerte für Bi in mg/kg TM (OmH = Orientierungswert für den maximalen Hintergrundgehalt)

Immissionsbeurteilung bezogen auf Mediane: Immissionseinfluss am Standort „Taborkreuzung“.

Immissionsbeurteilung bezogen auf einzelnen Expositionsperioden: Immissionseinflüsse bei allen Messperioden am Standort „Taborkreuzung“ nachweisbar; am Standort „Parkplatz“ trat dieser nur in der letzten Messperiode (September) auf.

Aluminium (Al)

Messort	I	II	III	IV	V	Median 14
Bushaltestelle	55,8	40,4	42,0	46,6	73,3	47
Taborkreuzung	54,9	56,7	52,4	63,0	64,7	57
Parkplatz	64,3	46,6	48,4	56,8	71,6	57
Friedhof	28,2	44,6	40,0	30,7	29,4	31

Al in der standardisierten Graskultur in mg/kg TM (Gehalt > OmH in Fettdruck)

Hinweise zur Beurteilung:

Bereich	Höchstwert/MID	Richtwert	Quelle
OmH		87	Öhlinger (2014)
Toxikologisch relevant	500 in TG		MID für Rind, Schaf, Pferd, Schwein, Huhn, Gehegewiederkäuer (VDI 2310, 2006)

Höchst- und Richtwerte für Al in mg/kg TM bzw. TG (OmH = Orientierungswert für den maximalen Hintergrundgehalt)

Immissionsbeurteilung bezogen auf Mediane: kein Immissionseinfluss nachweisbar.

Immissionsbeurteilung bezogen auf einzelnen Expositionsperioden: kein Immissionseinfluss nachweisbar

Chrom (Cr)

Messort	I	II	III	IV	V	Median 14
Bushaltestelle	0,47	0,44	0,41	0,69	0,58	0,47
Taborkreuzung	0,72	0,89	0,84	1,22	1,03	0,89
Parkplatz	0,55	0,54	0,51	0,73	0,85	0,55
Friedhof	0,16	0,24	0,23	0,38	0,29	0,24

Cr in der standardisierten Graskultur in mg/kg TM (Gehalt > OmH in Fettdruck)

Hinweise zur Beurteilung:

Bereich	Höchstwert/MID	Richtwert	Quelle
OmH		0,7	Öhlinger (2014)
Toxikologisch relevant	>50	1-2 >50	Für Pflanzen (Sauerbeck, 1985) Für Tiere (Sauerbeck, 1985) MID für Rind, Schaf, Huhn, Schwein (VDI 2310, 2011)

Höchst- und Richtwerte für Cr in mg/kg TM bzw. TG (OmH = Orientierungswert für den maximalen Hintergrundgehalt)

Immissionsbeurteilung bezogen auf Mediane: Immissionseinfluss am Standort „Taborkreuzung“.

Immissionsbeurteilung bezogen auf einzelnen Expositionsperioden: Immissionseinflüsse bei allen Messperioden am Standort „Taborkreuzung“ nachweisbar; am Standort „Parkplatz“ trat dieser nur in der letzten 2 Messperioden (August, September) auf.

Blei (Pb)

Messort	I	II	III	IV	V	Median 14
Bushaltestelle	0,33	0,46	0,19	0,18	0,34	0,33
Taborkreuzung	0,29	0,67	0,26	0,21	0,35	0,29
Parkplatz	0,33	0,46	0,20	0,83	0,29	0,33
Friedhof	0,20	0,31	0,24	0,11	0,17	0,20

Pb in der standardisierten Graskultur in mg/kg TM (Gehalt > OmH in Fettdruck)

Hinweise zur Beurteilung:

Bereich	Höchstwert/MID	Richtwert	Quelle
OmH		0,75	Öhlinger (2014)
Toxikologisch relevant	10-15 in TG		MID für Schafe, Ziegen >6 Monate (VDI 2310, 1998)
	30 in TG		Grünfutter (Richtlinie 2002/32/EG)
	5 in TG		Alleinfuttermittel (Richtlinie 2002/32/EG)

Höchst- und Richtwerte (aus landwirtschaftlicher Sicht) für Pb in mg/kg TM bzw. TG (OmH = Orientierungswert für den maximalen Hintergrundgehalt)

Immissionsbeurteilung bezogen auf Mediane: kein Immissionseinfluss nachweisbar.

Immissionsbeurteilung bezogen auf einzelnen Expositionsperioden: am Standort „Parkplatz“ war ein geringer Immissionseinfluss nur in der vorletzten Messperiode (August) sichtbar.

Antimon (Sb)

Messort	I	II	III	IV	V	Median 14
Bushaltestelle	0,127	0,145	0,145	0,192	0,181	0,14
Taborkreuzung	0,238	0,357	0,371	0,564	0,511	0,37
Parkplatz	0,135	0,170	0,150	0,248	0,342	0,17
Friedhof	0,017	0,027	0,017	0,029	0,035	0,03

Sb in der standardisierten Graskultur in mg/kg TM (Gehalt > OmH in Fettdruck)

Hinweise zur Beurteilung:

Bereich	Höchstwert/MID	Richtwert	Quelle
OmH		0,04	Öhlinger (2014)
Toxikologisch relevant			

Höchst- und Richtwerte für Sb in mg/kg TM bzw. TG (OmH = Orientierungswert für den maximalen Hintergrundgehalt)

Immissionsbeurteilung bezogen auf Mediane: Immissionseinflüsse an den Standorten „Bushaltestelle“, „Taborkreuzung“ und „Parkplatz“.

Immissionsbeurteilung bezogen auf einzelnen Expositionsperioden: Immissionseinflüsse bei allen Messperioden an den Standorten „Bushaltestelle“, „Taborkreuzung“ und „Parkplatz“ nachweisbar.

Vanadium (V)

Messort	I	II	III	IV	V	Median 14
Bushaltestelle	0,131	0,105	0,102	0,141	0,219	0,13
Taborkreuzung	0,172	0,183	0,148	0,212	0,213	0,18
Parkplatz	0,167	0,131	0,126	0,167	0,260	0,17
Friedhof	0,053	0,085	0,072	0,069	0,106	0,07

V in der standardisierten Graskultur in mg/kg TM (Gehalt > OmH in Fettdruck)

Hinweise zur Beurteilung:

Bereich	Höchstwert/MID	Richtwert	Quelle
OmH		0,14	Öhlinger (2014)
Toxikologisch relevant	10 in TG		Für Schafe (VDI 2310, 1996)

Höchst- und Richtwerte für V in mg/kg TM bzw. TG (OmH = Orientierungswert für den maximalen Hintergrundgehalt)

Immissionsbeurteilung bezogen auf Mediane: Immissionseinflüsse an den Standorten „Taborkreuzung“ und „Parkplatz“.

Immissionsbeurteilung bezogen auf einzelnen Expositionsperioden: Immissionseinflüsse bei allen Messperioden am Standort „Taborkreuzung“ nachweisbar; am Standort „Parkplatz“ trat dieser in den Messperioden Mai, August und September auf; am Standort „Bushaltestelle“ konnte nur in der letzten Messperiode ein deutlicher Immissionseinfluss nachgewiesen werden.

PAK 12 und PAK 6

Anmerkung: Die PAK-Gehalte wurden Mischproben aus der 1. - 3. Expositionsperiode (Mai bis Juli), sowie aus der 4. und 5. Messperiode (August bis September) bestimmt.

Messort	PAK 12 I-III	PAK 12 IV-V	PAK 6 I-III	PAK 6 IV-V	Mittel 14 PAK12/PAK6
Bushaltestelle	6,0	7,1	2,9	3,9	6,5/3,4
Taborkreuzung	7,6	8,6	3,7	4,5	8,1/4,1
Parkplatz	5,6	7,0	3,0	3,8	6,3/3,4
Friedhof	3,8	5,1	1,7	2,6	4,4/2,2

PAK 12 und PAK 6 in der standardisierten Graskultur in mg/kg FM (Gehalt > OmH in Fettdruck)

Hinweise zur Beurteilung

Bereich	OmH	Quelle
PAK 6	4,1	Öhlinger (2014)
PAK 12	9,4	

Richtwerte für PAKs in Weidelgras in µg/kg FM (OmH = Orientierungswert für den maximalen Hintergrundgehalt)

Immissionsbeurteilung bezogen auf Mediane: kein Immissionseinfluss nachweisbar.

Immissionsbeurteilung bezogen auf einzelnen Expositionsperioden: geringer Immissionseinfluss am Standort „Taborkreuzung“ in der Mischprobe IV-V nachweisbar

6. Zusammenfassung

Im Rahmen der Neugestaltung bzw. des Umbaus des Taborknotens in der Stadt Steyr wurden Immissionserhebungen mit der standardisierten Graskultur durchgeführt. Dieses aktive Biomonitoring diente zur Erhebung des Immissions-IST-Zustandes an ausgewählten Messpunkten an der Taborkreuzung sowie eines städtischen Kontrollpunktes („Friedhof“). Folgende Ziele wurden festgelegt:

- Verbesserung der Datengrundlage für Luftimmissionsbelastungen auf Schutzgüter wie Pflanzen und deren Verwendung und
- Sammeln von Referenzwerten für spätere Evaluierungen des Vorhabens und der Vorhabensauswirkungen des umgebauten Taborknotens in Steyr

Im Beobachtungsjahr 2014 wurden die Graskulturen auf Bi, Al, V, Cr, Sb, Pb und PAKs untersucht.

Die Bewertung der Daten erfolgte einerseits mittels „Orientierungswerte für die maximale Hintergrundbelastung (OmH)“, bei deren Überschreitung einen Immissionseinfluss nachweisbar ist, und andererseits mit „toxikologisch relevanten Bereichen“, die einschlägige Richt- und Höchstwerte aus dem Futter- bzw. Lebensmittelbereich berücksichtigen.

In der nachfolgenden Tabelle sind jene Parameter der Standorte aufgezeigt, bei denen *Überschreitungen des OmHs im jeweiligen Median* nachweisbar waren.

<i>Standort</i>	2014
Bushaltestelle	Sb
Taborkreuzung	Bi, Cr, Sb, V
Parkplatz	Sb, V
Friedhof	

In Bezug auf Pflanzen und pflanzlichen Futtermittel wurde kein toxikologisch relevanter Bereich (soweit definierbar) überschritten.

7. Literatur

Arndt U, Nobel W und Schweizer B (1987): Bioindikatoren: Möglichkeiten, Grenzen u. neue Erkenntnisse. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart.

Erhardt W, Fischer I und Wildenmann K (1994): Bioindikationsmethoden - Standardisierte Graskultur. UWSF-Z. Umweltchem. Ökotox. 6, 219-222

Nobel, W., Beismann, H., Franzaring, J., Kostka-Rick, R., Wagner, G. und Erhardt, W. (2005): Standardisierte biologische Messverfahren zur Ermittlung und Bewertung der Wirkung von Luftverunreinigungen auf Pflanzen (Bioindikation) in Deutschland. Gefahrstoffe-Reinhaltung der Luft 65, 478-484.

Öhlinger R (2000): Biomonitoring von Luftschadstoffen und deren Bewertung aus landwirtschaftlicher Sicht. Veröff. Bundesamt für Agrarbiologie Linz/Donau 22, 13-52

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

Scholl G (1971): Ein biologisches Verfahren zur Bestimmung der Herkunft und Verbreitung von Fluorverbindungen in der Luft. Landw. Forschung, Sonderheft 26, 29-55.

Wäber M. (2008): Erfolgsgeschichte Biomonitoring. Gefahrstoffe-Reinhaltung der Luft 68, 223-226.

Zimmermann R.-D., Wagner G. und Finck M. (2000): Guidelines for the use of biological monitors in air pollution control (plants). Part I. Report 12, WHO collaborating centre for air quality management and air pollution control

Zimmermann R.-D., Debus R., Franzaring J., Höpker K.A., Maier W., Reiml D. und Finck M. (1998): Empfehlungen zum Einsatz von Bioindikationsverfahren im Rahmen des Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetzes. Gefahrstoffe-Reinhaltung der Luft 58, 479-486

BayLfU 2003 – Bayerisches Landesamt für Umweltschutz: Immissionsökologischer Jahresbericht 2000-2001, Augsburg 2003

RICHLINIE 2002/32/EG über unerwünschte Stoffe und Erzeugnisse in der Tierernährung, Anhang I (diverse Änderungen)

Verordnung (EU) 1881/2006 zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln (diverse Änderungen)

VDI-RICHTLINIE 2310 BLATT 44 (2006): Maximale Immissionswerte für Aluminium zum Schutz der landw. Nutztiere.

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

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 34 (1996) Maximale Immissionswerte für Vanadium zum Schutz der landw. Nutztiere

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

VDI-RICHTLINIE 3957, BLATT 1 (1999): Bioindikation – Grundlagen und Zielsetzung.

VDI-RICHTLINIE 3957, BLATT 2 (2003): Verfahren der standardisierten Graskultur.

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

8. Anhang

Orthokarte mit eingezeichneten Probenahmestandorten

AGES-Prüfbericht mit Auftragsnummer 14053588

Orthokarte

Überblick über die Standorte



Nähere Ansicht der umgebauten Taborkreuzung (Plan) mit den Standorten am Taborknoten

