OÖ. Umweltanwaltschaft
Kärntnerstraße 10-12
4021 Linz

Ing. Franz Nöhbauer

M e s s b e r i c h t

Luftmessung beim umgebauten Taborknoten in Steyr mit Passivsammlern für den Luftschadstoff Stickstoffdioxid (NO_2) und Biomonitoring mit Weidelgras

Der Taborknoten in Steyr verknüpft die von Norden heranführende B115 (Eisenstraße) mit der von Osten nach Westen verlaufenden B122 (Voralpenstraße). Die Kreuzung wurde in den Jahren 2013 und 2014 mit dem Ziel umgebaut, die Leistungsfähigkeit und Verkehrssicherheit zu erhöhen, durchgehende Geh- und Radwegverbindungen zu schaffen und das ehemalige Kasernenareal im Bereich der Kreuzung anzubinden.

Die Oö. Umweltanwaltschaft war im Genehmigungsverfahren für den Umbau eingebunden und hat in ihren Stellungnahmen kritisch auf die bestehende Luftsituation im Bereich Taborknoten hingewiesen. Im Jahr 2008/09 wurde im Kreuzungsbereich eine Luftmessstelle des Landes Oberösterreich betrieben. Dabei wurden Grenzwertüberschreitungen beim IG-L Luftschadstoff NO_2-HMW festgestellt. Der Jahresmittelwert wurde aufgrund der immer noch gültigen Übergangsregelung laut IG-L eingehalten[1].

Zusätzlich zum Kreuzungsumbau wirkt sich in den nächsten Jahren auch die geplante Nachfolgenutzung des ehemaligen Kasernenareals aus. Geplant ist die Errichtung eines Einkaufszentrums (EKZ) mit rund 800 Parkplätzen sowie der Bau eines Wohnparks. Das Bewilligungsverfahren wurde im Jahr 2015 abgeschlossen; die Verkehrszahlen werden sich dementsprechend erhöhen: von JDTV 24.000 im Jahr 2008 auf JDTV 29.000 im Jahr 2020.

Weiterführende Messungen der Luftqualität wurden seither nicht mehr vorgenommen. Im Zuge des Genehmigungsverfahrens wurde mit den Projektbetreibern des EKZ vereinbart, dass begleitende Messungen des Luftschadstoffes NO_2 vor Errichtung sowie nach Inbetriebnahme des EKZ durchgeführt werden. Seitens der Oö. Umweltanwaltschaft wurden im Zeitraum Juni 2014 bis Mai 2015 mittels Passivsammler Untersuchungen zur NO_2- Situation durchgeführt. Diese Aufzeichnungen wurden durch ein Biomonitoring - über einen Zeitraum von 4 Monaten - ergänzt.

1

Der Immissionsgrenzwert von 30 µg/m3 ist ab 1.1.2012 einzuhalten. Die Toleranzmarge beträgt 30 µg/m3 bei Inkrafttreten dieses Bundesgesetzes und wird am 1.1. jedes Jahres bis 1.1. 2005 um 5 µg/m3 verringert. Die Toleranzmarge von 10 µg/m3 gilt gleich bleibend von 1.1.2005 bis 31.12.2009. Die Toleranzmarge von 5 µg/m3 gilt gleich bleibend ab 1. Jänner 2010. Im Jahr 2012 ist eine Evaluierung der Wirkung der Toleranzmarge für die Jahre 2010 und 2011 durchzuführen. Auf Grundlage dieser Evaluierung hat der Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Wirtschaft, Familie und Jugend gegebenenfalls den Entfall der Toleranzmarge mit Verordnung anzuordnen.
Daraus folgt ab 2010 bis auf weiteres: NO_2 JMW 35 µg/m³

Untersuchungsmethoden:

1) Die NO_2-Bestimmung mit Passivsammlern

Für die Untersuchungen durch die Oö. Umweltanwaltschaft kamen Passivsammler der Schweizer Firma Passam AG zum Einsatz. Die Laboruntersuchungen fanden ebenfalls in der Schweiz statt. Gemessen wurden Langzeitmittelwerte im Abstand von jeweils etwa einem Monat. Aus den 12 Monatsmittelwerten wurde der Jahresmittelwert gebildet.

Die NO_2-Passivsammler sind lichtundurchlässige, konische Polypropylenröhrchen (73,5 mm lang, maximal 10,2 mm breit). Die Röhrchen werden in Vorrichtungen zum Schutz vor Umwelteinflüssen eingehängt und während 4 Wochen zur Probenahme exponiert.

Abbildungen: Prüfröhrchen, Schutzvorrichtung mit eingehängtem Prüfröhrchen, exponierte Messvorrichtung

Die Umgebungsluft durchdringt die Diffussionsstrecke des Sammlers und wird durch Reaktion mit Triethanolamin (TEA) als Nitrit gesammelt. Das TEA ist auf einem geeigneten Träger aufgebracht. Am engeren Ende des Röhrchens befinden sich drei Drahtnetze aus nichtrostendem Stahl, welche als Trägermaterial für das TEA dienen. Die Proben werden nach vierwöchiger Exposition in das Labor der Passam AG geschickt und dort mittels Kolorimetrie nach dem Griess-Saltzmann Verfahren auf ihren Nitrit-Gehalt untersucht.

Die Nachweisgrenze des Sammlers ist - bei einmonatiger Exposition - 0,4 µg/m³, der Arbeitsbereich beträgt 1-200 µg/m³ und die Unsicherheit bei Einzelmessungen liegt bei 20 %.

Specifications

Samplingrate	0.8536 ml/min corrected to 9°C 0.743 ml/min using LANUV membrane
Working range	1 – 200 µg/m³
Sampling time	1 – 4 weeks
Detection limit	0.4 µg/m³ for 1 month exposure
External influences:	
wind speed	influence of wind speed < 10% up to 4.5 m/sec using protection shelters
turbulences at kerbsites	may rise uptake rate, membranes recommended
temperature	no influence between 5 to 40°C
humidity	no influence between 20 to 80%
Storage	before use: 24 months after exposure: 6 months
Cross sensitivity	nitric oxide and sulfur dioxide do not interfere peroxyacetyl nitrate will give higher results [4]
Expanded uncertainty*	20.3 % at concentration levels of 40 µg/m³

*according to GUM; revised 4.1.2015

Abb.: Prüfspezifikation für Einzelmessungen http://www.passam.ch/products.htm

Die Unsicherheit von Jahresmittelwerten wird lt. DIN EN 16339:2013-11 mit 8-12 % angegeben. Vorteilhaft an diesem Verfahren sind die einfache Handhabung sowie die Möglichkeit, auf kostengünstige Weise flächendeckende Informationen über die Luftqualität zu erhalten.

2) Aktives Biomonitoring mit standardisierter Graskultur

Bioindikatoren dienen zur Messung der Luftqualität mit dem Ziel, die Schutzgüter Boden und Pflanze auf die Einflüsse durch Luftschadstoffe hin zu untersuchen. Als Indikatorpflanze wird Welsches Weidelgras verwendet, welches in speziellen Anzuchtgefäßen - unter standardisierten Bedingungen - heranreift. Zur Exposition wird das Pflanzkulturgefäß in eine Trägervorrichtung gesetzt, welche eine einheitliche Höhe von 1,5 m aufweist. Pro Standort werden 3 Pflanzgefäße mit einer Anbaufläche von je 280 cm² exponiert. Das Weidelgras wird monatlich „geerntet“ und im Labor auf relevante Schadstoffe untersucht.

Abb: exponiertes Weidelgras

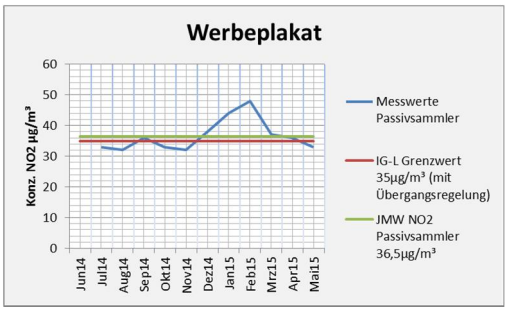
Messdurchführung und Ergebnisse:

Die **Passivsammler** wurden an 4 verkehrsnahen Standorten im Kreuzungsbereich – zuzüglich einer Kontrollprobe bei der amtlichen Luftmessstation in Steyr (Holzstraße) – angebracht.

Messpunkt 1: Werbeplakat (

Projektion	Rechtswert	Hochwert
GK M31	81235,60	324006,13

, h = 4 m)



Messwerte:

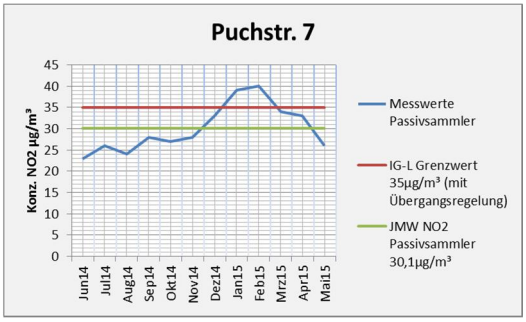
	Jun.14	Jul.14	Aug.14	Sep.14	Okt.14	Nov.14	Dez.14	Jan.15	Feb.15	Mar.15	Apr.15	Mai.15
Messung von-bis	030615-3006	300614-040814	040814-010914	010914-031014	031014-311014	311014-281114	281114-311214	311214-300115	300115-050315	050315-020415	020415-300415	300415-080615
Konz. NO2 µg/m³		33	32	36	33	32	38	44	48	37	36	33

Der Jahresmittelwert (11 Monatsmittelwerte) für NO_2 betrug 36,5 µg/m³ für den Messzeitraum Juli 2014 bis Mai 2015. Der derzeit gültige Grenzwert dafür (mit Übergangsregelung) liegt bei 35 µg/m³. Unter Einrechnung einer Unsicherheit von ca. 10 % (gem. DIN EN 16339:2013-11) wurde der Grenzwert im untersuchten Zeitraum **eingehalten**.

Messpunkt 2 Puchstr.7 (

Projektion	Rechtswert	Hochwert
GK M31	81138,48	324013,02

, h = 3 m)



Messwerte:

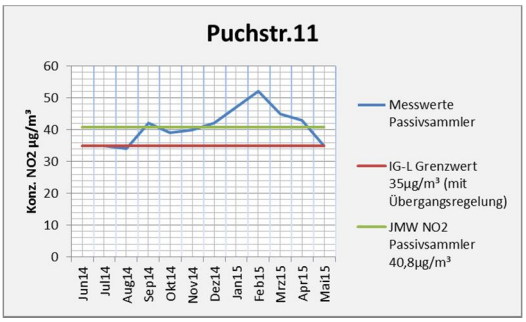
	Jun.14	Jul.14	Aug.14	Sep.14	Okt.14	Nov.14	Dez.14	Jan.15	Feb.15	Mar.15	Apr.15	Mai.15
Messung von-bis	030615-3006	300614-040814	040814-010914	010914-031014	031014-311014	311014-281114	281114-311214	311214-300115	300115-050315	050315-020415	020415-300415	300415-080615
Konz. NO2 µg/m³	23	26	24	28	27	28	33	39	40	34	33	26

Der Jahresmittelwert (12 Monatsmittelwerte) für NO_2 betrug 30,5 µg/m³ für den Messzeitraum Juni 2014 bis Mai 2015. Der derzeit gültige Grenzwert dafür (mit Übergangsregelung) liegt bei 35 µg/m³. Unter Einrechnung einer Unsicherheit von ca. 10 % (gem. DIN EN 16339:2013-11) wurde der Grenzwert im untersuchten Zeitraum **eingehalten**.

Messpunkt 3 Puchstr. 11(

Projektion	Rechtswert	Hochwert
GK M31	81072,59	324067,96

, h = 3 m)



Messwerte:

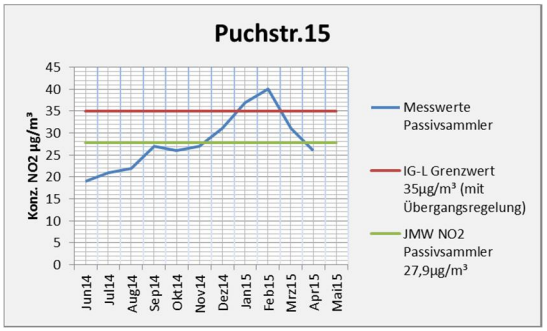
	Jun.14	Jul.14	Aug.14	Sep.14	Okt.14	Nov.14	Dez.14	Jan.15	Feb.15	Mar.15	Apr.15	Mai.15
Messung von-bis	030615-3006	300614-040814	040814-010914	010914-031014	031014-311014	311014-281114	281114-311214	311214-300115	300115-050315	050315-020415	020415-300415	300415-080615
Konz. NO2 µg/m³	35	35	34	42	39	40	42	47	52	45	43	35

Der Jahresmittelwert (12 Monatsmittelwerte) für NO_2 betrug 40,8 µg/m³ für den Messzeitraum Juni 2014 bis Mai 2015. Der derzeit gültige Grenzwert dafür (mit Übergangsregelung) liegt bei 35 µg/m³. Unter Einrechnung einer Unsicherheit von ca. 10 % (gem. DIN EN 16339:2013-11) wurde der Grenzwert im untersuchten Zeitraum **nicht** eingehalten.

Messpunkt 4 Puchstr. 15 (

Projektion	Rechtswert	Hochwert
GK M31	81100,18	324114,09

, h = 3 m)



Messwerte:

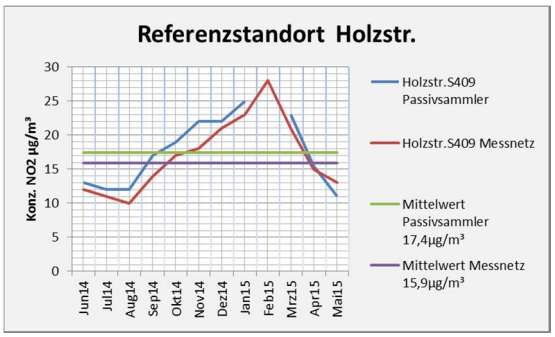
	Jun.14	Jul.14	Aug.14	Sep.14	Okt.14	Nov.14	Dez.14	Jan.15	Feb.15	Mar.15	Apr.15	Mai.15
Messung von-bis	030615-3006	300614-040814	040814-010914	010914-031014	031014-311014	311014-281114	281114-311214	311214-300115	300115-050315	050315-020415	020415-300415	300415-080615
Konz. NO2 µg/m³	19	21	22	27	26	27	31	37	40	31	26	

Der Jahresmittelwert (11 Monatsmittelwerte) für NO_2 betrug 27,9 µg/m³ für den Messzeitraum Juni 2014 bis April 2015. Der derzeit gültige Grenzwert dafür (mit Übergangsregelung) liegt bei 35 µg/m³. Unter Einrechnung einer Unsicherheit von ca. 10 % (gem. DIN EN 16339:2013-11) wurde der Grenzwert im untersuchten Zeitraum **eingehalten**.

Kontrollprobe amtliche Messstation (Referenzmethode Chemolumineszenz) Holzstraße

Projektion	Rechtswert	Hochwert
GK M31	82736,33	324014,86

, h = 3 m



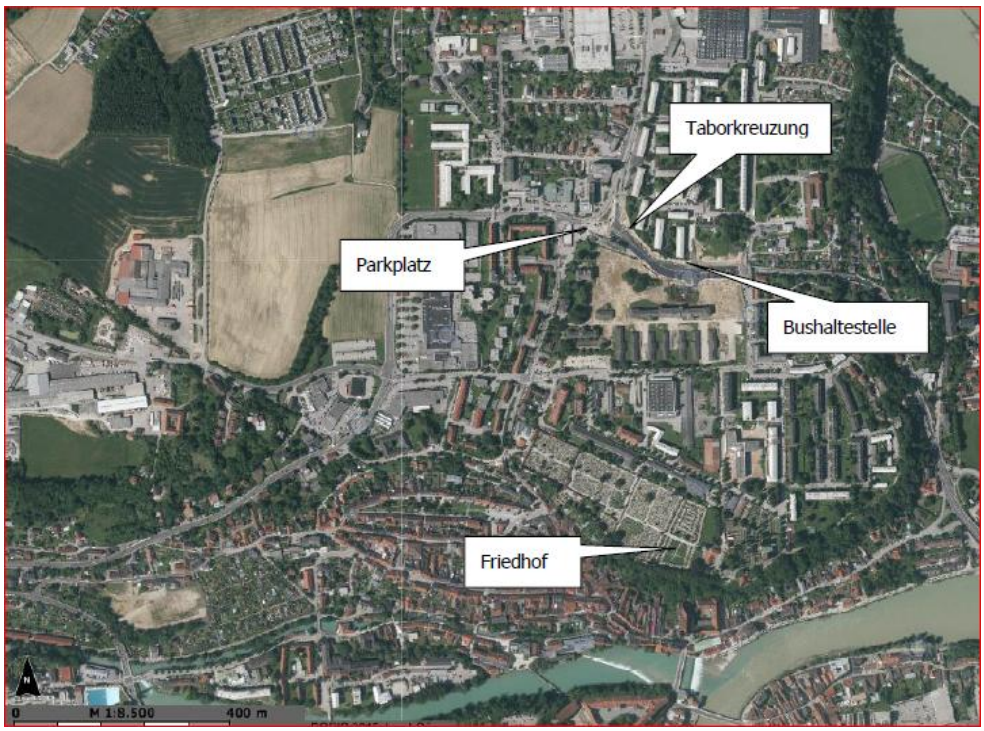
Messwerte:

	Jun.14	Jul.14	Aug.14	Sep.14	Okt.14	Nov.14	Dez.14	Jan.15	Feb.15	Mar.15	Apr.15	Mai.15
Messung von-bis	030615-3006	300614-040814	040814-010914	010914-031014	031014-311014	311014-281114	281114-311214	311214-300115	300115-050315	050315-020415	020415-30041	300415-080615
Passivsammler µg/m³	13	12	12	17	19	22	22	25	**Ausfall**	23	15,5	11
Messnetz µg/m³	12	11	10	14	17	18	21	23	28	21	15	13

Die Messwerte von Passivsammler und Referenzmethode zeigen eine gute Übereinstimmung, wobei mit der Methode Passivsammler tendenziell höhere Gehalte festgestellt wurden. Die Differenz zwischen Passivsammler und Referenzmethode im Jahresmittelwert beträgt 1,5 µg/m³; das sind 9,4 % und entspricht somit auch gut dem Literaturwert. Die Referenzmethode ist die Bestimmung der Konzentration von NO_2 und NO mit Chemolumineszenz (ÖNORM EN 14211).

Das **Biomonitoring** wurde im Zeitraum 2. Mai 2014 bis 22. September 2014 an 4 Standorten durchgeführt. Es wurden die Parameter Blei, Chrom, Antimon, Vanadium, Wismut, Aluminium sowie Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) in der Trockensubstanz der exponierten Pflanzen untersucht.

Standorte für die Probenahme:



Ergebnisse:

Die Bewertung der Daten erfolgte einerseits mittels „Orientierungswerte für die maximale Hintergrundbelastung (OmH)“, bei deren Überschreitung ein 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 OmH im jeweiligen Median* nachweisbar waren.

Standort	2014
Bushaltestelle	Sb
Taborkreuzung	Bi, Cr, Sb, V
Parkplatz	Sb, V
Friedhof	

In Bezug auf Pflanzen und pflanzliche Futtermittel wurde kein toxikologisch relevanter Bereich (soweit definierbar) überschritten. Der detaillierte Messbericht ist auf der Homepage der Oö. Umweltanwaltschaft abrufbar:
http://www.ooe-umweltanwaltschaft.at/xbcr/SID-83201C8A-07258233/IB_Steyr14.pdf

Zusammenfassung:
Die Messungen mit Passivsammlern und das Biomonitoring haben aufgezeigt, dass die Probleme mit der Luftsituation im Bereich Taborkreuzung durch den erfolgten Umbau nicht entschärft wurden.

Dass in diesem Bereich Grenzwertüberschreitungen des Immissionsschutzgesetzes Luft (IG-L) auftreten, wurde bereits im Jahr 2008 festgestellt. Damals konnten diese beim Luftschadstoff NO_2-HMW (Stickstoffdioxid-Halbstundenmittelwert) mittels Messungen des Amtes der oö. Landesregierung festgestellt werden.

Das luftreinhaltetechnische Gutachten des Laboratoriums für Umweltanalytik GmbH vom 26. April 2012, welches im Zuge des straßenrechtlichen Verfahrens für den Umbau des Tabor-Posthofknotens erstellt wurde, kommt zum Schluss, dass „*der zur Zeit gültige IG-L Grenzwert für den NO_2-JMW von 35 µg/m³ an den unmittelbar an die Michael-Blümelhuberstraße angrenzenden Objekten nicht eingehalten wird*".

Aus Sicht der Oö. Umweltanwaltschaft ist diese Aussage - anhand der Ergebnisse der Passivsammler-Messungen - auch beim NO_2-JMW im Bereich Puchstraße zutreffend.

Als Vergleichswerte für die Passivsammlermessungen bieten sich zum einen die Ergebnisse der Luftmessung aus dem Jahr 2008 an, zum anderen wurde auch eine Ausbreitungsrechnung im Zuge der straßenbaurechtlichen Einreichung im Jahr 2012 erstellt[2]. Diese weist teils übereinstimmende, aber auch deutlich differierende Werte auf.

NO_2-Konzentration mit verschiedenen Untersuchungsmethoden:

Messpunkt	Passivsammler 2015	Berechnung 2015	Messung 2008
Werbeplakat (µg/m³)	36	35	33
Puchstr.7 (µg/m3)	30,5	28	-
Puchstr.11 (µg/m3)	41	27	-

Auffällig ist der hohe NO_2-Wert beim Messpunkt Puchstraße 11; möglicherweise kommt hier die Kreuzungssituation mit Stop-and-go-Verkehr vor der Ampel verstärkt zum Tragen.

Aus derzeitiger Sicht sind die Taborkreuzung und im speziellen die Wohnhäuser Puchstraße hinsichtlich des Luftschadstoffes NO_2-JMW im Bereich des Grenzwertes bzw. darüber hinaus belastet.

Einen weiteren zusätzlichen Verkehrserreger wird die Errichtung des Einkaufszentrums am ehemaligen Kasernengelände darstellen; 2015 wurde für die Errichtung das gewerbe- und baubehördliche Bewilligungsverfahren durchgeführt. Die UVP-Relevanz wird derzeit noch einmal von der zuständigen UVP-Behörde geprüft.

[2] *vgl. Messbericht Messstation Steyr-Tabor S. 177, gemessen vom 27.9.2007 bis 8.6.2008, Abt. Umweltschutz, Amt der Oö. Landesregierung. Weiters „Luftreinhaltetechnische Beurteilung – Tabor-/Posthofknoten Steyr, Labor für Umweltanalytik GmbH, 1180 Wien vom 26.4.2012 im Auftrag der Direktion Straßenbau und Verkehr, Amt der Oö. Landesregierung*

Anhand der vorliegenden Ergebnisse (sowohl Messungen als auch Berechnungen) wäre gemäß den Vorgaben des IG-L eine Statuserhebung mit Maßnahmenprogramm - bis hin zur Ausweisung als belastetes Gebiet Luft gemäß UVP-G 2000 - zwingend erforderlich.

Wir fordern daher die Berücksichtigung der bisherigen Luftmessungen und Berechnungen in den weiteren Verfahren im Zusammenhang mit der Nachnutzung des Kasernengeländes bzw. die Durchführung einer Statuserhebung nach IG-L im Bereich Taborkreuzung. Seitens der Oö. Umweltanwaltschaft werden die Passivsammlermessungen fortgesetzt.