



# **Immissions- Wirkungserhebungen in Graz und Leoben mit dem Grünkohlverfahren im Jahr 2004**

Lu 03-05

Amt der Steiermärkischen Landesregierung  
Fachabteilung 17C  
8010 Graz, Landhausgasse 7, Tel. 877/2172

Leiter der Fachabteilung  
Dr. Gerhard SEMMELROCK

Dieser Bericht entstand unter Mitarbeit folgender Institutionen und Personen:

<b>Für den Inhalt verantwortlich</b>	Dipl. Ing. Dr. Thomas Pongratz
<b>Standortauswahl und Messpunkt- betreuung</b>	Dipl. Ing. Dr. Alexander Gollmann Mag. Andreas Schopper
<b>Durchführung der Messung nach dem Grünkohlverfahren ( Pflanzenaufzucht, Analytik)</b>	TÜV Industrie Service GmbH TÜV SÜD Gruppe Region Baden-Württemberg Umwelt Service Abteilung Umweltgutachten Gottlieb-Daimler-Str. 7 D-70794 Filderstadt
<b>Überblick und Kurzfassung</b>	Dipl. Ing. Dr. Thomas Pongratz Dipl. Ing. Dr. Alexander Gollmann
<b>Berichterstellung</b>	Dipl.-Biologe Walter Maier TÜV Industrie Service GmbH TÜV SÜD Gruppe Region Baden-Württemberg Umwelt Service Abteilung Umweltgutachten Gottlieb-Daimler-Str. 7 D-70794 Filderstadt

## **Herausgeber**

Amt der Steiermärkischen Landesregierung  
Fachabteilung 17C - Technische Umweltkontrolle und Sicherheitswesen  
Referat Luftgüteüberwachung  
Landhausgasse 7  
8010 Graz

© September 2005

Telefon: 0316/877-2172 (Fax: -3995)  
Informationen im Internet: <http://umwelt.steiermark.at/luis/luft>  
Dieser Bericht ist im Internet unter folgender Adresse verfügbar:  
<http://umwelt.steiermark.at/luis/luft/>

**Bei Wiedergabe unserer Messergebnisse ersuchen wir um Quellenangabe!**

## 0 ÜBERBLICK UND KURZFASSUNG

Bestimmte Pflanzen sind in der Lage, Schadstoffe aus der Luft aufzunehmen und zu speichern. Für die Messungen in Graz und Leoben wurde Grünkohl eingesetzt. Mit dem "Grünkohlverfahren" - einem Verfahren nach dem aktiven Biomonitoring - wird die Anreicherung von fettlöslichen, organischen Luftschadstoffen in der ausgeprägten Wachsschicht der Grünkohlblätter durchgeführt, wo sie nach der Exposition mit chemisch-analytischen Methoden quantitativ nachgewiesen werden können. Eine genaue Standardisierung und langjährige Erfahrungen mit dieser Methode erlauben eine Bewertung der Messergebnisse. In der Steiermark gibt es seit dem Jahr 1997 Erfahrungen mit dieser Messmethode.

Die sehr frostresistenten Pflanzen wurden Ende September für 8 Wochen exponiert. Der Spätherbst wird deshalb gewählt, weil einerseits die biologischen Vorgänge in den Pflanzen noch in ausreichendem Maß vorhanden sind, andererseits die Wetterlagen zu dieser Jahreszeit schon höhere Schadstoffeinträge erwarten lassen.

Grünkohlpflanzen wurden im Jahr 2004 im Stadtgebiet von Graz an zwei Messpunkten sowie in Leoben-Donawitz an drei Messpunkten exponiert.

		1997	1998	2000	2002	2004
<b>Probenahme-</b> <b>punkt</b>	<b>Standort-</b> <b>charakteristik</b>	<b>8.10. - 3.12.</b>	<b>22.9. - 17.11.</b>	<b>27.9. - 21.11.</b>	<b>16.10. - 11.12.</b>	<b>28.9. - 23.11.</b>
Graz Süd	städtischer Bereich, Hausbrand	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Graz Nord	städtischer Hintergrund	⊗				
Graz Don Bosco	Verkehr	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Leoben Donawitz, Messstation	industrienah	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Leoben VOEST Süd	industrienah		⊗	⊗	⊗	⊗
Leoben VOEST West	industrienah		⊗	⊗	⊗	⊗

**Abbildung I: Biomonitoring; Grünkohlexposition bei der Luftgütemessstation Graz Süd**



**Abbildung II: Biomonitoring; Grünkohlexposition in Leoben Donawitz (VOEST-West)**



Zunächst soll festgehalten werden, dass es sich bei den Messungen nach dem Grünkohlverfahren um Stichprobenmessungen über den Expositionszeitraum handelt. Die Ergebnisse werden einerseits durch die Emissionen, andererseits durch die Wetterverhältnisse (Ausbreitungssituationen) bestimmt.

Bei den Messungen im Jahr 2002 wurde ein Anstieg der Belastung an Dioxinen und Furanen an einem Donawitzer Messpunkt registriert. An einer anderen Messstelle waren die PAH-Immissionen deutlich erhöht. Dies, obwohl zwischen 1998 und 2002 ein umfangreiches Programm zur Reduktion von Emissionen aus dem Stahlwerk durchgeführt worden war. Parallel dazu liefen durch die zuständigen Behörden Überprüfungen bei den Betrieben, die als potentielle Verursacher in Frage kommen können. Zusätzlich wurden die Proben auf dioxinähnliche PCBs untersucht und damit zusätzliche Hinweise auf Verursacher erhalten.

Die Ergebnisse der Beprobung von 2004 zeigten, dass für alle untersuchten Schadstoffe deutliche Rückgänge registriert werden konnten. Besonders im Donawitzer Bereich lagen die Belastungen deutlich unter denen von 2002 und zeigten ein Minimum in der bisherigen Messserie.

Im folgenden werden die Messergebnisse der letzten Jahre zusammengefasst:

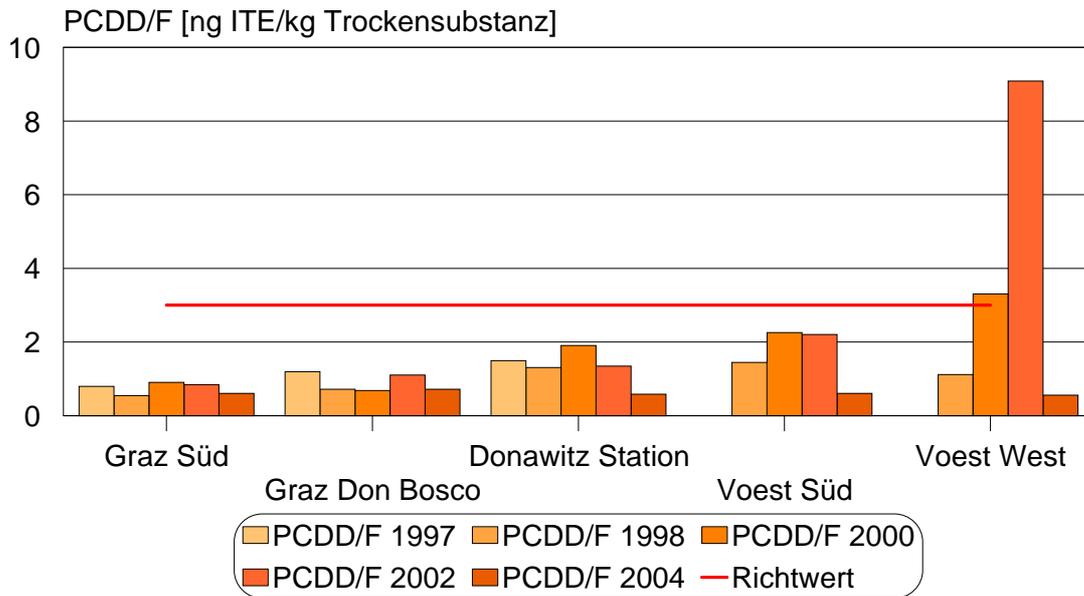
### **Dioxine und Furane:**

In Leoben zeigte sich im Jahr 2002 bei den **Dioxinen** und **Furanen** am Messpunkt Voest West eine deutliche Zunahme der Belastung, wobei der Richtwert für Futterpflanzen von 3 ng/kg TS überschritten wurde. Umfangreiche Maßnahmen zur Emissionsreduktion in den Betrieben der VOEST des Standortes Donawitz konnten einen wesentlichen Rückgang der Emissionen bis zum Jahr 2004 bewirken. Die Ergebnisse der Beprobung von 2004 zeigen, dass nun auch immissionsseitig deutliche Belastungsrückgänge registriert werden konnten. Besonders im Donawitzer Bereich lagen die Schadstoffkonzentrationen deutlich unter denen von 2002.

In **Graz** hingegen wurde über alle Jahre eine annähernd gleichbleibende Tendenz registriert.

Die in Graz und Leoben ermittelten Homologen-Profile unterscheiden sich deutlich. Während in Graz ein ubiquitär verbreitetes Muster auftritt, weisen die Homologen-Profile in Leoben Donawitz auf eine spezifische Emissionsquelle hin.

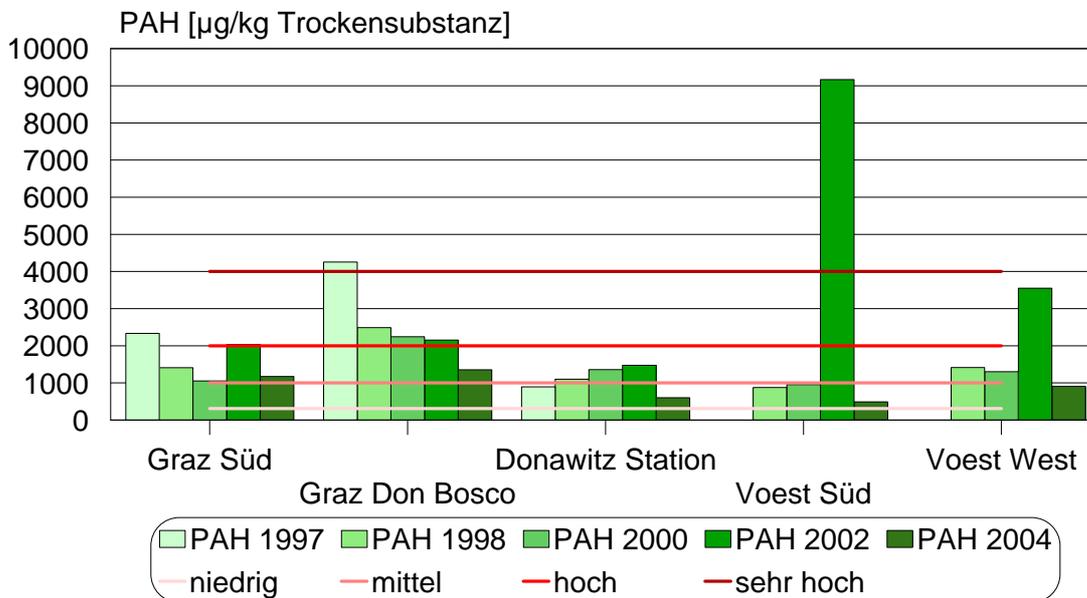
**Abbildung III: Ergebnisse der Grünkohluntersuchungen, polychlorierte Dibenzodioxine und -furane**



### Polzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, Benzo(a)pyren

Bei den **polzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAHs)** ergaben sich zu den Messungen der vorherigen Jahre für den Raum **Graz** keine wesentlichen Änderungen. Die Bewertung ergibt durchwegs mittlere Konzentrationen.

**Abbildung IV: Ergebnisse der Grünkohluntersuchungen, PAHs**



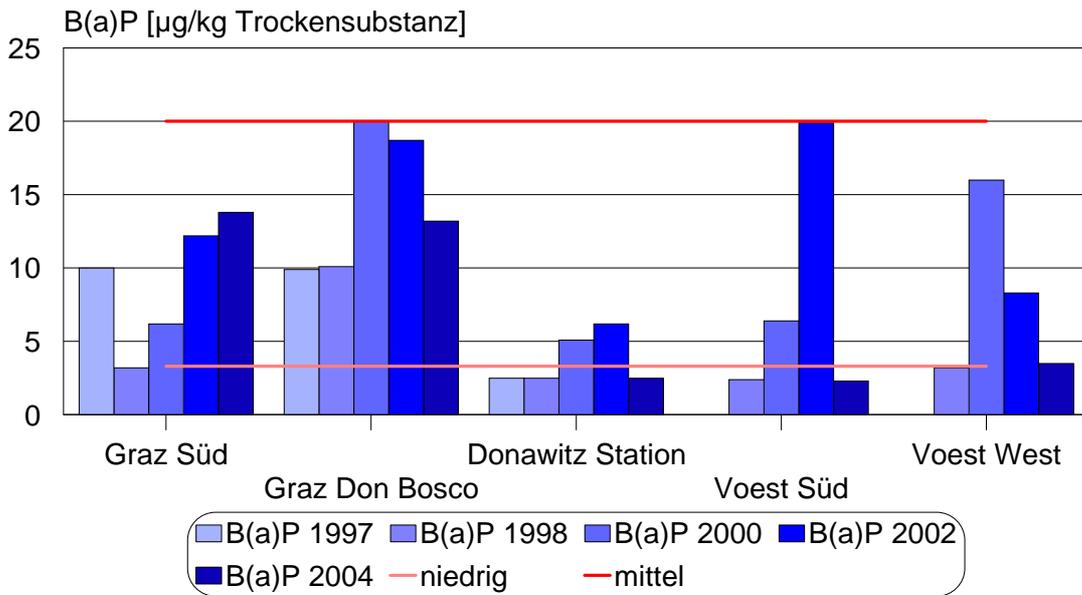
Anders als bei der Gruppe der PCDD/F gab es im Raum **Donawitz** nach einem massiven Anstieg der Belastung am Messpunkt Voest Süd wieder eine deutliche Absenkung im Jahr 2004. Auch bei der Messstelle Voest West wurde eine Reduktion im Vergleich zu den Vorjahren festgestellt. Die gemessenen Werte sind als mittel zu beurteilen.

Bei der Belastung mit **Benzo(a)pyren** zeigte sich in **Graz Süd** über die letzten Jahre hinweg ein kontinuierlicher Anstieg der erfassten Konzentrationen in den Pflanzen. In Graz Don Bosco wurde ein Rückgang der Werte beobachtet.

Auch in **Leoben** wurden im Vergleich zu den Vorjahren Belastungsrückgänge beobachtet.

Alle gemessenen Werte werden als mittlere Belastung eingestuft.

**Abbildung V: Ergebnisse der Grünkohluntersuchungen, Benzo(a)pyren**



### Polychlorierte Biphenyle

Bei der Stoffgruppe der **polychlorierten Biphenyle** wurde an allen fünf Messpunkten anlässlich der Messungen 2004 der Richtwert eingehalten und sogar deutlich unterschritten.

**Abbildung VI: Ergebnisse der Grünkohluntersuchungen, PCBs**

