

**Umweltbeobachtung**

# Hintergrundwerte für Atmosphärische Depositionen

(Stand 03.2004)

**UMEG Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg**

Depositionsfrachten gehören zu den maßgeblichen Bilanzgliedern im medienübergreifenden Stoffwechsel der Umwelt. Depositionsmessungen werden traditionell im Rahmen von Luft-, Boden- und Waldmessprogrammen durchgeführt. Sektorübergreifende Datenhaltungen für Depositionsdaten sind bislang kaum eingeführt. Auch sind die Messungen in der Regel kaum flächenrepräsentativ und die Methodik für die Erfassung der akzeptorabhängigen „Gasdeposition“ ist noch wenig entwickelt (z.B. für NH<sub>3</sub>, Hg und PAK).

Um das Thema voranzubringen lädt die UMEG Karlsruhe interessierte Einrichtungen ein, einen AK Depositionsfrachten zu gründen. Ziele des AK sollen sein: die grenz- und ressortübergreifende Zusammenführung und Erhebung von Depositionsdaten für raum- und medienübergreifende Bilanzierungsarbeiten zu verbessern sowie die Erkenntnisse zur Herkunft von Staubbiederschlägen und die Weiterentwicklung der Sammelmethode unter Einbezug der Gasdeposition zu fördern.

Die Ergebnisse des AK Depositionsfrachten soll der Zuarbeit zu Stoffbilanz-Arbeitskreisen dienen.

Zur Vorbereitung des AK Deposition wurden vorläufige, grobe Hintergrundwerte für den Raum Schweiz/Österreich/Süddeutschland berechnet (Tabelle 1).

## Vorläufige Hintergrundwerte

Für die Berechnung der Hintergrundwerte wurden 33 Fundstellen ausgewertet (siehe Datenquellen)\*. Die Daten stammen überwiegend aus den Jahren 2000 bis 2003. Hervorzuheben sind Messnetzdaten aus Bayern für 14 Stoffe und Hessen für 4 Stoffe, Mannheim/Heidelberg für 5 Stoffe und Oberösterreich für 8 Stoffe. Für Staubbiederschlag und die Inhaltsstoffe Cd und Pb wurden über 500 Jahresmittelwerte in die Auswertung einbezogen. Diese Hintergrundwerte sind demnach relativ verlässlich.

**Tabelle 1: Vorläufige Hintergrundwerte für Atmosphärische Depositionen für den Raum Schweiz/Österreich/Süddeutschland (Stand 2000 bis 2003)**

			n				10.P			50.P			90.P		
Staubniederschlag															
	Industrieumfeld	mg/m <sup>2</sup> d	101	45	95	244	kg/ha a	164	347	892					
	Siedlungsbereich	mg/m <sup>2</sup> d	370	51	81	144	kg/ha a	187	296	524					
	Außenbereich	mg/m <sup>2</sup> d	83	43	67	132	kg/ha a	158	243	483					
Al	Industrieumfeld	µg/m <sup>2</sup> d	-	-	-	-	g/ha a								
	Siedlungsbereich	µg/m <sup>2</sup> d	9	261	375	488	g/ha a	951	1369	1782					
	Außenbereich	µg/m <sup>2</sup> d	49	150	201	289	g/ha a	549	734	1055					
As	Industrieumfeld	µg/m <sup>2</sup> d	69	0,4	0,9	1,9	g/ha a	1,6	3,1	6,9					
	Siedlungsbereich	µg/m <sup>2</sup> d	197	0,4	0,7	1,6	g/ha a	1,5	2,6	5,8					
	Außenbereich	µg/m <sup>2</sup> d	96	0,2	0,4	1,1	g/ha a	0,8	1,6	4,0					
Cd	Industrieumfeld	µg/m <sup>2</sup> d	70	0,2	0,3	1,2	g/ha a	0,5	1,1	4,4					
	Siedlungsbereich	µg/m <sup>2</sup> d	337	0,1	0,3	0,8	g/ha a	0,4	1,1	2,7					
	Außenbereich	µg/m <sup>2</sup> d	107	0,1	0,2	0,3	g/ha a	0,4	0,7	1,1					
Co	Industrieumfeld	µg/m <sup>2</sup> d	34	0,3	0,5	1,6	g/ha a	0,9	1,9	5,9					
	Siedlungsbereich	µg/m <sup>2</sup> d	9	0,3	0,4	0,4	g/ha a	1,1	1,3	1,5					
	Außenbereich	µg/m <sup>2</sup> d	49	0,1	0,2	0,3	g/ha a	0,5	0,7	0,9					

\* Die Datenerhebung wurde in Form einer Praktikumsarbeit bei der UMEG erweitert. Die Redaktion bedankt sich recht herzlich bei Frau Alexandra Tscheschel und bei den Auskunft gebenden Personen, insbesondere bei Herrn Joachim Nittka [LfU Bayern] und Herrn Dr. Christian Nagl (Umweltbundesamt Wien).

Cu-Daten stammen überwiegend aus Bayern und Tirol. Für Sb z.B. liegen noch wenig Vergleichsdaten vor. Hg-Daten sind aus methodischen Überlegungen heraus fraglich (Verflüchtigung aus dem Auffanggefäß).

Für PCDD/F wurde ein Median aus 35 Fundstellen (Standorten) berechnet, für PAK auf erst 1-jährige Messungen der UMEG zurückgegriffen.

Ergänzend sind in Tabelle 2 die Stoffgehalte im Staubniederschlag und typische Stoffgehalte von Feinböden (< 2 µm; PM2) dargestellt. In Siedlungsbereichen sind die Gehalte an As und Pb im Staubniederschlag und im Feinboden recht gut vergleichbar. D.h., dass dort ein bedeutender Anteil der Deposition mit Eintrag von Feinboden erklärbar wäre. Aber beispielsweise auch Abrieb- und Verwitterungsstäube von Baustoffen könnten ähnliche Konzentrationen aufweisen.

Im Umfeld von Industrieanlagen werden dagegen beispielsweise Cd-Gehalte im Staubniederschlag von 16 mg/kg (90.P) erreicht. Dieser Cd-Gehalt ist nicht durch Einträge mit „normalem“ Bodestaub erklärbar.

Tabelle 1: Fortsetzung

			n	10.P	50.P	90.P				10.P	50.P	90.P
Cr	Industrieumfeld	µg/m2 d	42	3	16	72	g/ha a	13	60	264		
	Siedlungsbereich	µg/m2 d	45	1	2	6	g/ha a	3	9	20		
	Außenbereich	µg/m2 d	66	1	1	2	g/ha a	3	4	8		
Cu	Industrieumfeld	µg/m2 d	41	5	15	37	g/ha a	17	55	134		
	Siedlungsbereich	µg/m2 d	42	14	18	24	g/ha a	51	66	89		
	Außenbereich	µg/m2 d	63	4	5	12	g/ha a	14	19	45		
Fe	Industrieumfeld	µg/m2 d	-	-	-	-	g/ha a	-	-	-		
	Siedlungsbereich	µg/m2 d	11	622	852	1420	g/ha a	2270	3110	5183		
	Außenbereich	µg/m2 d	48	191	268	406	g/ha a	696	976	1481		
Hg	Industrieumfeld	µg/m2 d	-	-	-	-	g/ha a	-	-	-		
	Siedlungsbereich	µg/m2 d	33	-	0,01	0,05	g/ha a	-	0,04	0,20		
	Außenbereich	µg/m2 d	14	-	0,01	0,03	g/ha a	-	0,04	0,12		
Mn	Industrieumfeld	µg/m2 d	34	83	219	593	g/ha a	302	798	2164		
	Siedlungsbereich	µg/m2 d	9	-	21	-	g/ha a	-	75	-		
	Außenbereich	µg/m2 d	49	9	16	35	g/ha a	33	57	127		
Ni	Industrieumfeld	µg/m2 d	70	2,2	5,6	11,6	g/ha a	8	20	42		
	Siedlungsbereich	µg/m2 d	200	2,0	3,3	6,4	g/ha a	7	12	23		
	Außenbereich	µg/m2 d	99	1,2	2,0	4,3	g/ha a	4	7	16		
Pb	Industrieumfeld	µg/m2 d	71	8	17	66	g/ha a	28	61	242		
	Siedlungsbereich	µg/m2 d	382	5	12	157	g/ha a	18	45	571		
	Außenbereich	µg/m2 d	109	4	7	20	g/ha a	13	26	72		
Sb	Industrieumfeld	µg/m2 d	16	0,4	0,6	1,1	g/ha a	1,4	2,1	4,0		
	Siedlungsbereich	µg/m2 d	9	-	-	[3,4]	g/ha a	-	-	[12]		
	Außenbereich	µg/m2 d	49	0,3	0,4	0,7	g/ha a	1,1	1,5	2,6		
Se	Industrieumfeld	µg/m2 d	18	0,2	0,4	0,7	g/ha a	0,7	1,5	2,4		
	Siedlungsbereich	µg/m2 d	-	-	-	-	g/ha a	-	-	-		
	Außenbereich	µg/m2 d	-	-	-	-	g/ha a	-	-	-		
Sn	Industrieumfeld	µg/m2 d	34	0,6	1,0	4,8	g/ha a	2,2	3,8	17,5		
	Siedlungsbereich	µg/m2 d	-	-	-	-	g/ha a	-	-	-		
	Außenbereich	µg/m2 d	-	-	-	-	g/ha a	-	-	-		
Tl	Industrieumfeld	µg/m2 d	62	0,03	0,06	0,26	g/ha a	0,1	0,2	1,0		
	Siedlungsbereich	µg/m2 d	155	0,04	0,05	0,12	g/ha a	0,1	0,2	0,4		
	Außenbereich	µg/m2 d	33	0,03	0,05	0,09	g/ha a	0,1	0,2	0,3		
V	Industrieumfeld	µg/m2 d	41	1,9	6,2	18,6	g/ha a	7	23	68		
	Siedlungsbereich	µg/m2 d	42	0,9	1,7	10,1	g/ha a	3	6	37		
	Außenbereich	µg/m2 d	63	0,8	1,1	1,7	g/ha a	3	4	6		
Zn	Industrieumfeld	µg/m2 d	18	169	370	862	g/ha a	615	1349	3144		
	Siedlungsbereich	µg/m2 d	51	52	200	1040	g/ha a	190	730	3796		
	Außenbereich	µg/m2 d	59	24	34	98	g/ha a	89	124	358		
PAK16	Industrieumfeld	µg/m2 d	-	-	-	-	g/ha a	-	-	-		
	Siedlungsbereich	µg/m2 d	-	-	[0,8]	-	g/ha a	-	[3,0]	-		
	Außenbereich	µg/m2 d	-	-	[0,4]	-	g/ha a	-	[1,5]	-		
PCDD/F	Industrieumfeld	pg/m2 d	-	-	-	-	µg/ha a	-	-	-		
	Siedlungsbereich	pg/m2 d	35	-	[13]	-	µg/ha a	-	[48]	-		
	Außenbereich	pg/m2 d	-	-	-	-	µg/ha a	-	-	-		

**Tabelle 2: Vergleichswerte für Stoffgehalte im Staubbiederschlag \* sowie für Stoffgehalte in Feinböden (Ton, < 2 µm bzw. PM2, geschätzt)**

	<b>Kategorie</b>		<b>n</b>	<b>10.P</b>	<b>50.P</b>	<b>90.P</b>	<b>von</b>	<b>bis**</b>
As	Industrieumfeld	mg/kg	26	6,1	12,3	17,2	-	-
	Siedlungsbereich	mg/kg	216	6,3	12,1	18,4	10	60
Cd	Industrieumfeld	mg/kg	26	2,8	7,4	16,2	-	-
	Siedlungsbereich	mg/kg	216	1,7	3,4	5,1	0,2	4,0
Co	Industrieumfeld	mg/kg	26	4,3	8,9	16,9	-	-
	Siedlungsbereich	mg/kg	0	-	-	-	-	-
Cr	Industrieumfeld	mg/kg	26	128	510	1028	-	-
	Siedlungsbereich	mg/kg	0	-	-	-	30	300
Cu	Industrieumfeld	mg/kg	26	66	346	486	-	-
	Siedlungsbereich	mg/kg	0	-	-	-	20	110
Hg	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	0,1	2,0
Mn	Industrieumfeld	mg/kg	26	1436	3171	6143	-	-
	Siedlungsbereich	mg/kg	0	-	-	-	-	-
Ni	Industrieumfeld	mg/kg	26	33	91	155	-	-
	Siedlungsbereich	mg/kg	216	28	51	83	20	150
Pb	Industrieumfeld	mg/kg	26	146	377	816	-	-
	Siedlungsbereich	mg/kg	216	79	161	254	30	500
Sb	Industrieumfeld	mg/kg	8	6,3	7,0	13,7	-	-
	Siedlungsbereich	mg/kg	0	-	-	-	-	-
Se	Industrieumfeld	mg/kg	18	1,9	5,9	8,9	-	-
	Siedlungsbereich	mg/kg	0	-	-	-	-	-
Sn	Industrieumfeld	mg/kg	26	4,8	27,2	68,5	-	-
	Siedlungsbereich	mg/kg	0	-	-	-	-	-
Tl	Industrieumfeld	mg/kg	26	0,30	0,45	2,56	-	-
	Siedlungsbereich	mg/kg	216	0,40	0,70	1,19	-	-
V	Industrieumfeld	mg/kg	26	42	81	173	-	-
	Siedlungsbereich	mg/kg	-	-	-	-	-	-
Zn	Industrieumfeld	mg/kg	18	1.845	5.800	8.356	-	-
	Siedlungsbereich	mg/kg	-	-	-	-	75	1.200

- \* Datengrundlage Industrieumfeld: UMEG, Bergerhoffverfahren; 4 Messpunkte, 8 bis 26 Monatsmesswerte aus dem Jahr 2002/2003 aus zwei Gebieten im Einflussbereich verschiedener Industrieanlagen. Datengrundlage Siedlungsbereich: UMEG, Bergerhoffverfahren; 216 Messpunkte; Jahresmittelwerte aus einem Erhebungsprogramm 2001/2002 in einem Siedlungsraum SW-Deutschlands. Ca. 20-30% der Proben sind dem Außenbereich zuzuordnen.
- \*\* von: ca. 50. Perzentil von Böden < 2 mm; bis: ca. 90. Perzentil von Böden < 2 mm x 3 als Zuschlag wegen geringerer Quarzgehalte in der Tonfraktion verglichen mit der Sand- bis Schlufffraktion; die Stoffgehalte in Böden aus geogenen Besonderheiten und/oder von Altlastenflächen (z.B. Bergbau) können erheblich darüber liegen.

**Datenquellen (sortiert nach Beobachtungsräumen)**

Aargau [Kanton Aargau, Kantonales Baudepartement, Hrsg.] (2000): Immissionsmessbericht 1999, Umwelt Aargau Sonderausgabe 7, 9 S., Aargau.

Baden-Württemberg [UMEG 2000/2001/2002]: Depositionsmessnetz Baden-Württemberg, Jahresberichte der UMEG, www.umeg.de, Karlsruhe.

- [UVM Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, Hrsg.] (2003): Immissionsmessungen im Raum Mannheim-Heidelberg 2001/2002, Bericht Nr. 31-13/2002, 104 S., Stuttgart.
- [UMEG (2003): Atmosphärische Depositionen an Intensiv-Messstellen 2002.- Onlinejournal Umweltbeobachtung, 5 S., -

- [www.umweltbeobachtung.de/journal/U811-MDBW11-J02-de.pdf](http://www.umweltbeobachtung.de/journal/U811-MDBW11-J02-de.pdf), Karlsruhe.
- [UMEG (2004): Bilanzbericht Bruchsal 2003.- Onlinejournal Umweltbeobachtung, 47 S., - [www.umweltbeobachtung.de/journal/U914-MDBW1101-J0292-de.pdf](http://www.umweltbeobachtung.de/journal/U914-MDBW1101-J0292-de.pdf), Karlsruhe.
- Bayern [LfU Landesanstalt für Umweltschutz Bayern, Hrsg.] (2003): Immissionsökologischer Bericht 2000/2001, 278 S., Augsburg.
- Bodensee [Projektrat des Interreg II-Projekts, Hrsg.] (2001): Grenzübergreifende Bewertung der Luftqualität im Bodenseeraum, 48-55, Karlsruhe.
- Hessen [HLUG Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Hrsg.] (2001): Immissionskataster- Schwermetalle im Staubniederschlag, Wiesbaden.
- Oberösterreich [Oberösterreich, Abteilung Umweltschutz, Unterabteilung Luftreinhaltung und Energietechnik (Hofrat W., Tumfart E.) Hrsg.] (2001): Überwachungsbericht Staubniederschlag und Schwermetalle in Oberösterreich 2000, 68 S., Linz.
- Österreich [ALVA Arbeitsgemeinschaft landwirtschaftlicher Versuchsanstalten (Böhm, K. E., Roth K.), Hrsg.] (2001): Schwermetalldepositionen auf landwirtschaftlich genutzten Flächen Ostösterreichs, 1-2 S., Wien.
- Rheinland-Pfalz [MUF Ministerium für Umwelt und Forsten des Landes Rheinland-Pfalz, Hrsg.] (1997): Umweltbericht 1996, (online) Mainz.
- Schweiz [BUWAL Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Hrsg.] (2003): Luftbelastung 2002, Schriftenreihe Umwelt Nr. 360, 15 S., Bern.
- Solothurn [Kanton Solothurn-Amt für Umweltschutz, Hrsg.] (1998): Luftreinhaltkonzept Kanton Solothurn, Bericht Nr. 45, 15-16 S., Chur.
- Tirol [Landesforstdirektion Tirol (Müller G., Tschörner P.), Hrsg.] (2000): Zustand der Tiroler Wälder, Bericht über das Jahr 1999, 48-50 S., Innsbruck.
- (2001): Zustand der Tiroler Wälder, Bericht über das Jahr 2000, 65-67 S., Innsbruck.
  - (2003): Zustand der Tiroler Wälder, Bericht über das Jahr 2002, 48-50 S., Innsbruck.

Österreich [UBA Umweltbundesamt Wien (Nagl, C., Sprangl W.), Hrsg.] (2003): Jahresbericht der Luftgütemessungen in Österreich 2002, 118 S., Wien.

Österreich [BFW Bundesamt und Forschungsstelle für Wald, Hrsg.] (2000): Depositionsmessungen auf Level II Flächen. Ergebnisse 1996-1999, Bericht ICP-DEP 1/2000, Wien.

Winterthur [Umweltschutzfachstelle Winterthur, Hrsg.] (2001): Winterthurer Bericht Umweltzustand 2000, 86 S., Winterthur.

#### Impressum

Hrsg. (A-Z)	UMEG Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg
Titel	Hintergrundwerte für Atmosphärische Depositionen
Ausgaben	S1 19. März 2004 (ehem. U1361-B01-de)
Redaktion	Fachgebiet Boden, Hydrogeologie und Pflanzen
©	Nachdruck und Versand bei Quellenangabe und Überlassung von Belegexemplaren gestattet
Bezug	ab Juni 2009 <a href="http://www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/91063/">http://www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/91063/</a> ID Umweltbeobachtung U12-U46-N04