

Atmosphärische Deposition 2004. Intensiv-Messstellen Baden-Württemberg

In diesem eJournal Beitrag sind die atmosphärischen Depositionen sowie die Bestandsdepositionen an den Intensiv-Messstellen Baden-Württembergs für das Jahr 2004 dargestellt. Im Jahr 2004 wurden Grundparameter, anorganische Spurenstoffe und PAK in der Deposition ermittelt.

Bei Ca und Mg konnte die Bestimmungsgrenze gegenüber den Vorjahren verbessert werden. Hieraus bestätigen sich Werte hin zum Min-Szenario (Werte < BG = 0 gesetzt). Durch eine verbesserte Vogelvergrämung wurde bei NH₄-N ein geringer Einfluss von Vogelkot festgestellt. Bei Sb ist der Verkehrseinfluss in Bruchsal-Forst feststellbar, bei Cr, Cu, und Sn ein Siedlungs- und Verkehrseinfluss. Bei PAK bestätigen sich die Werte und Verteilungsmuster der Vorjahre.

Grundparameter		2
Anorganische Spurenstoffe		5
PAK		9

Datenkennblatt

Probennahme	- Grundparameter (Trichter-Flasche-Sammler): 14-tägig - Anorg. Spurenstoffe (Bergerhoff): (Beginn der Messungen April 2003) alle 4 Wochen (Staubwägung), Analytik nach 12 Wochen (3 mal 4-Wochen Proben vereinigt) - PAK (nach DIN19739): alle 12 Wochen
Messbetrieb und Probenahme	UMEG
Labor	LfU-Labor: Hauptelemente und PAK UMEG-Labor: anorg. Spurenstoffe (Bergerhoff), Staubbiederschlag
Grundparameter	Niederschlagsmenge, Protonen, TOC, NH ₄ -N, NO ₃ -N, SO ₄ , Cl, Ca, K, Mg, Na
Anorganische Spurenstoffe	As, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Sn, Tl, V, Zn und Staub
Organische Stoffe	16 PAK
Auswertung	UMEG, lfd.

Grundparameter (Trichter-Flasche-Sammler)

Die atmosphärischen Depositionen (Freiland) sowie die Bestandesdepositionen der Grundparameter sind in der umseitigen Tabelle dargestellt (aus 14-Tagesintervallen 4-wöchentliche Summen gebildet, gelistet nach Probenahmewoche). Die Bestimmungsgrenzen konnten bei Ca und Mg verbessert werden. Dort konnte deshalb die Wertespanne zwischen Min- und Max-Szenario deutlich verkleinert werden (wobei sich durchgehend Werte in Richtung Min-Szenario bestätigen)

Auch nach verbesserter Vogelvergrämung ab 07/2004 behauptet Kehl seinen Spitzenplatz bei $\text{NH}_4\text{-N}$ mit 10,4 kg/ha a, so dass inzwischen eine dominierende Beeinflussung durch Vogelkot auch in den Vorjahren ausgeschlossen werden kann. Es muss hier noch der mögliche Naheinfluss quantifiziert werden.

Bei $\text{NO}_3\text{-N}$ zeigt sich das gleiche Verteilungsmuster wie im Vorjahr. So weist Trochtelfingen mit 3,5 kg/ha a die geringsten Freilandeinträge auf. Die anderen Messstellen liegen zwischen 5,3 und 6,6 kg $\text{NO}_3\text{-N/ha a}$. Analog verhalten sich wieder die Sulfat-Einträge. Dort weist Trochtelfingen mit 8,8 kg/ha a etwa die Hälfte der Einträge der anderen Messstellen mit 14,5 bis 21,7 kg/ha a auf.

Bei Chlorid und Natrium ist nach wie vor der Streusalzeinfluss an der Messstelle Bruchsal zu erkennen.

Mit Ausnahme der Protonen liegen die Bestandseinträge generell über den Freilandeinträgen bedingt durch Auskämmeffekt und Boden-Pflanze-Kreislauf (nur bei Na verdeckt durch BG-Effekt).

Ausblick

Bei Cl, K und Natrium wird eine Verbesserung der Bestimmungsgrenze angestrebt. An der Messstelle Kehl soll der Naheinfluss durch einen Kontrollsammler quantifiziert werden.

Atmosphärische Depositionen 2004 | UMEG 2005

		KW	1 ²⁰⁰⁴	5	9	13	17	21	25	29	33	37	41	45	49	1 ²⁰⁰⁵	Min	BG/2	Max
		(.../4 Wochen)														(.../ha a)			
Niederschlag (mm/...)																			
Baltmannsweiler	Freiland	12.2	120.9	52.9	20.3	51.4	61.7	88.8	39.9	45.7	93.3	67.0	85.0	55.4	9.3	804	-	-	
	Bestand	2.1	93.2	19.2	9.4	26.2	43.1	57.7	17.5	18.3	47.9	44.2	59.4	28.6	5.2	472	-	-	
Bruchsal	Freiland	5.1	93.4	33.7	20.7	15.4	35.8	29.7	44.0	15.8	84.9	46.8	86.9	44.7	2.6	559	-	-	
	Bestand	3.7	72.9	27.8	10.2	11.5	26.0	16.2	25.9	9.1	63.1	35.4	64.3	41.3	1.2	409	-	-	
Kehl	Freiland	5.5	96.8	33.6	21.7	25.9	28.1	53.7	72.1	26.1	77.7	22.5	138.6	35.3	6.7	644	-	-	
Trochtelfingen	Freiland	19.0	88.3	40.2	27.1	46.8	53.9	78.2	51.4	35.7	40.3	50.9	91.0	32.9	10.7	667	-	-	
Wilhelmsfeld	Freiland	18.1	101.5	68.0	54.5	33.1	82.1	35.3	62.9	72.4	135.3	109.4	83.2	77.8	4.5	938	-	-	
	Bestand	9.4	67.9	51.2	30.3	17.2	49.2	21.8	52.6	55.7	89.1	77.2	64.5	59.9	2.0	648	-	-	
Protonen (mol/...)																			
Baltmannsweiler	Freiland	1.54	9.95	5.29	3.08	1.65	8.24	12.56	2.40	6.15	5.93	4.72	4.75	6.98	0.02	73.3	-	-	
	Bestand	0.42	12.49	3.28	3.74	11.17	3.51	0.58	0.30	3.40	2.97	7.76	8.01	5.32	0.26	63.2	-	-	
Bruchsal	Freiland	0.41	6.71	0.70	0.06	0.12	0.18	0.20	1.07	0.79	7.17	5.40	9.10	3.59	0.02	35.5	-	-	
	Bestand	0.94	1.69	0.65	0.89	0.04	0.05	0.18	0.17	0.11	1.01	4.66	2.14	4.27	0.38	17.2	-	-	
Kehl	Freiland	1.75	6.32	4.24	0.81	0.02	0.22	0.18	0.11	0.06	3.42	4.03	1.84	2.42	0.03	25.5	-	-	
Trochtelfingen	Freiland	1.51	7.82	2.63	0.43	0.26	0.21	9.95	0.29	0.09	0.53	0.56	4.34	3.07	0.04	31.7	-	-	
Wilhelmsfeld	Freiland	2.28	3.38	3.18	1.80	0.43	9.22	0.31	2.16	0.33	5.35	11.52	6.61	11.12	0.02	57.7	-	-	
	Bestand	1.88	13.56	7.91	7.05	0.90	7.16	1.96	2.01	7.01	7.45	11.80	10.23	10.65	0.16	89.7	-	-	
TOC (kg/...)																			
Baltmannsweiler	Freiland	1.5	1.7	1.0	0.9	1.0	1.7	1.9	1.7	3.6	2.7	1.4	1.5	1.6	0.7	23.0	-	-	
	Bestand	1.1	8.4	3.0	1.1	1.7	9.1	15.3	4.0	5.6	9.1	9.1	7.5	3.3	1.0	79.2	-	-	
Bruchsal	Freiland	0.6	1.3	0.6	1.1	0.8	1.3	1.8	1.5	1.0	2.6	0.8	1.7	1.2	0.7	17.0	-	-	
	Bestand	0.7	6.5	2.3	1.2	1.2	17.5	26.8	9.0	5.7	13.5	9.4	18.7	6.8	1.7	121.0	-	-	
Kehl	Freiland	0.8	1.1	0.7	0.9	1.1	2.4	2.0	3.4	7.6	1.8	0.7	2.1	1.0	0.3	25.8	-	-	
Trochtelfingen	Freiland	1.0	1.0	1.0	0.4	1.0	2.5	2.1	1.7	1.7	1.6	3.0	1.0	0.8	0.2	18.9	-	-	
Wilhelmsfeld	Freiland	1.4	8.6	3.0	1.8	2.5	13.4	2.9	7.1	5.1	2.3	4.5	3.5	2.2	0.5	58.8	-	-	
	Bestand	1.4	6.4	4.2	3.2	2.3	5.8	7.7	10.1	8.5	8.5	8.4	11.6	6.5	0.4	85.1	-	-	
NH4-N (kg/...)																			
Baltmannsweiler	Freiland	0.01	0.10	0.24	0.16	0.52	0.25	0.40	0.13	0.39	0.28	0.12	0.22	0.17	0.01	3.0	-	-	
	Bestand	0.00	0.37	0.15	0.12	0.32	0.64	0.06	0.08	0.51	0.88	0.43	0.19	0.15	0.03	3.9	-	-	
Bruchsal	Freiland	0.03	0.28	0.23	0.72	0.39	0.35	0.62	0.28	0.20	0.35	0.12	0.17	0.31	0.04	4.1	-	-	
	Bestand	0.04	2.04	0.79	0.54	0.40	1.84	0.68	0.41	0.29	1.36	0.51	0.48	0.78	0.01	10.2	-	-	
Kehl	Freiland	0.00	0.18	0.13	0.68	1.08	1.32	0.56	2.39	2.45	0.59	0.22	0.51	0.18	0.05	10.4	-	-	
Trochtelfingen	Freiland	0.07	0.09	0.16	0.18	0.53	1.34	1.14	0.51	0.78	0.63	0.55	0.27	0.15	0.04	6.5	-	-	
Wilhelmsfeld	Freiland	0.02	0.16	0.35	0.60	0.29	1.27	0.49	0.47	1.16	0.54	0.39	0.17	0.44	0.04	6.4	-	-	
	Bestand	0.03	0.40	0.56	0.96	0.42	0.83	0.39	0.18	0.46	0.59	0.45	0.26	0.52	0.02	6.1	-	-	
NO3-N (kg/...)																			
Baltmannsweiler	Freiland	0.07	0.37	0.42	0.28	0.51	0.51	0.75	0.27	0.64	0.37	0.27	0.41	0.37	0.05	5.3	-	-	
	Bestand	0.08	0.94	0.49	0.60	1.24	0.98	0.32	0.42	1.26	1.35	1.31	0.96	0.64	0.15	10.7	-	-	
Bruchsal	Freiland	0.07	0.36	0.37	0.53	0.15	0.50	0.79	0.64	0.33	0.70	0.46	0.53	0.47	0.08	6.0	-	-	
	Bestand	0.26	1.02	0.84	0.76	0.31	0.01*	0.35*	1.17	0.65	1.95	1.79	1.55	1.64	0.19	12.5	12.5	12.5	
Kehl	Freiland	0.10	0.39	0.38	0.35	0.31	1.05	1.25	0.76	0.03*	0.57	0.41	0.56	0.38	0.04	6.6	6.6	6.6	
Trochtelfingen	Freiland	0.08	0.12	0.23	0.19	0.36	0.30	0.47	0.27	0.36	0.18	0.31	0.32	0.23	0.04	3.5	-	-	
Wilhelmsfeld	Freiland	0.13	0.36	0.61	0.71	0.19	1.16*	0.35	0.43	0.42	0.54	0.51	0.36	0.63	0.06	6.5	6.5	6.5	
	Bestand	0.32	0.77	1.00	1.43	0.55	1.13	0.31*	0.59	0.99	1.03	1.26	0.84	1.22	0.08	11.5	11.5	11.5	
SO4 (kg/...)																			
Baltmannsweiler	Freiland	0.2	1.2	1.1	0.6	1.0	1.2	2.2	0.9	1.2	2.1	1.3	1.7	0.9	0.1	15.7	-	-	
	Bestand	0.2	3.6	1.5	1.9	3.4	1.7	1.7	0.6	1.5	1.2	1.6	1.5	2.1	0.4	23.0	-	-	
Bruchsal	Freiland	0.3	1.9	1.3	1.2	0.6	1.1	1.1	1.0	0.6	1.1	1.5	1.3	1.3	0.2	14.5	-	-	
	Bestand	0.8	6.9	3.8	2.5	1.5	3.9	2.2	1.8	1.3	3.5	3.5	3.6	5.5	0.5	41.2	-	-	
Kehl	Freiland	0.3	1.0	1.7	1.0	0.9	1.5	3.0	1.8	1.8	1.0	1.5	1.4	1.3	0.3	18.5	-	-	
Trochtelfingen	Freiland	0.4	0.62*	0.5	0.5	0.6	0.8	1.1	0.6	0.9	0.7	0.6	0.9	0.6	0.1	8.8	9.1	9.3	
Wilhelmsfeld	Freiland	0.7	1.3	1.8	1.4	0.8	3.3	0.8	1.9	1.7	1.7	2.2	0.8	3.1	0.2	21.7	-	-	
	Bestand	1.3	4.3	3.8	4.8	1.3	3.5	1.5	1.6	2.4	2.2	6.0	2.6	7.4	0.4	43.1	-	-	

* 4-Wochen Summe ist durch mindestens einen Analysenwert < BG betroffen. Um eine sinnvolle Darstellung zu erzielen, wurde bei der Berechnung Analysenwerte < BG = 1/2 BG gesetzt. Die dargestellte Zeitreihe ergibt damit in der Summe den BG/2-Jahreswert.

Atmosphärische Depositionen 2004 | UMEG 2005

		KW	1 ²⁰⁰⁴	5	9	13	17	21	25	29	33	37	41	45	49	1 ²⁰⁰⁵	Min	BG/2	Max
		(.../4 Wochen)															(.../ha a)		
Cl (kg/...)																			
Baltmannsweiler	Freiland	0.53	0.59*	0.59	0.21	0.34	0.15*	0.41*	0.16*	0.19*	0.37*	0.41*	0.30*	0.34	0.06	0.06	3.9	4.7	5.4
	Bestand	0.35	1.98	0.79	0.42	0.54	0.51	0.63	0.47	0.28	0.48	0.94	0.60	0.65	0.13	0.13	8.8	-	-
Bruchsal	Freiland	0.58	6.57	7.78	7.43	0.30	0.32	0.22	0.43	0.04*	0.21*	0.34	0.22*	0.57	0.06	0.06	24.6	25.1	25.5
	Bestand	1.14	36.12	24.61	14.02	2.62	3.49	1.03	1.47	0.30	3.04	2.03	2.86	4.06	0.55	0.55	97.3	-	-
Kehl	Freiland	0.17	0.68	0.40	0.43	0.29	0.27	0.13*	0.42	0.21	0.19*	0.18	0.35*	0.23	0.02*	0.02*	3.3	4.0	4.7
Trochtelfingen	Freiland	0.42	0.22*	0.39	0.19	0.27	0.13*	0.20*	0.48	0.09*	0.10*	0.16*	0.23*	0.26	0.05	0.05	2.1	3.2	4.3
Wilhelmsfeld	Freiland	0.45	0.96	1.53	1.04	0.21*	0.46*	0.09*	0.37	0.22	0.34	0.60	0.21	0.43	0.07	0.07	6.8	7.0	7.1
	Bestand	0.97	1.73	2.10	1.24	0.48	0.47	0.43	1.30	0.33	0.63	1.44	0.74	1.53	0.05	0.05	13.4	-	-
Ca (kg/...)																			
Baltmannsweiler	Freiland	0.06	0.30*	0.33	0.19	0.35	0.24*	0.46*	0.34	0.41	0.23*	0.21*	0.21*	0.22*	0.13	0.13	2.5	3.7	4.9
	Bestand	0.07	0.98	0.49	0.41	0.69	0.74	1.32	0.49	0.69	0.77	0.82	0.64	0.45	0.13	0.13	8.7	-	-
Bruchsal	Freiland	0.11	0.78	0.83	1.04	0.54	0.72	0.69	0.72	0.32	0.63	0.53	0.53	0.52	0.13	0.13	8.1	-	-
	Bestand	0.29	3.21	1.98	1.69	0.63	1.17	1.63	1.68	0.83	2.21	1.80	2.00	1.82	0.28	0.28	21.2	-	-
Kehl	Freiland	0.08	0.24*	0.49	0.46	0.51	0.99	1.07	0.63	0.59	0.73	0.43	0.72*	0.43	0.10	0.10	7.1	7.5	7.9
Trochtelfingen	Freiland	0.05*	0.22*	0.15*	0.16	0.16*	0.36*	0.36*	0.17*	0.38	0.14*	0.26	0.23*	0.14*	0.12	0.12	1.9	2.9	3.9
Wilhelmsfeld	Freiland	0.05*	0.65*	0.72	0.34*	0.19*	0.79	0.14*	0.41	0.22	0.34	0.27	0.21	0.19	0.09	0.09	4.3	4.6	4.9
	Bestand	0.33	0.64	0.70	0.94	0.23	0.48	0.54	0.99	0.72	0.57	0.80	0.73	1.18	0.11	0.11	9.0	-	-
K (kg/...)																			
Baltmannsweiler	Freiland	0.03*	0.30*	0.13*	0.05*	0.13*	0.22*	0.22*	0.21*	0.15*	0.23*	0.17*	0.21*	0.14*	0.02*	0.02*	0.3	2.2	4.1
	Bestand	0.13	2.02	0.45	0.29	0.72	1.70	2.45	1.06	1.11	1.78	1.49	1.83	1.06	0.22	0.22	16.3	-	-
Bruchsal	Freiland	0.03	0.23*	0.08*	0.24	0.15	0.25	0.40	0.39	0.08	0.21*	0.12*	0.22*	0.22*	0.03	0.03	1.7	2.6	3.6
	Bestand	0.18	2.22	1.00	0.31	0.24	2.86	1.99	1.51	0.65	4.70	1.79	5.70	3.37	0.17	0.17	26.7	-	-
Kehl	Freiland	0.01*	0.24*	0.08*	0.29*	0.44	0.53	0.57	1.16	1.05	0.26*	0.08*	0.35*	0.09*	0.02*	0.02*	4.2	5.2	6.1
Trochtelfingen	Freiland	0.05*	0.22*	0.10*	0.07*	0.19*	0.36	0.34*	0.66	0.25	0.24*	0.16*	0.23*	0.08*	0.03*	0.03*	1.8	3.0	4.1
Wilhelmsfeld	Freiland	0.05*	0.25*	0.17*	0.14*	0.34	1.66	0.25	0.40	0.54	0.34	0.27	0.21	0.19	0.02	0.02	4.2	4.8	5.4
	Bestand	0.40	1.34	1.15	1.14	0.71	1.71	1.24	2.05	1.41	1.82	1.53	1.70	2.39	0.11	0.11	18.7	-	-
Mg (kg/...)																			
Baltmannsweiler	Freiland	0.04	0.12*	0.05*	0.02*	0.05*	0.07*	0.09*	0.05*	0.05*	0.09*	0.07*	0.09*	0.06*	0.02	0.02	0.1	0.9	1.6
	Bestand	0.03	0.22*	0.12	0.08	0.15	0.17	0.23	0.10	0.12	0.14	0.16	0.14	0.12	0.03	0.03	1.8	1.8	1.9
Bruchsal	Freiland	0.02	0.09*	0.07	0.09	0.06	0.11	0.11	0.11	0.03	0.11*	0.06*	0.09*	0.08*	0.02	0.02	0.7	1.0	1.4
	Bestand	0.06	0.51	0.27	0.18	0.10	0.36	0.39	0.35	0.15	0.62	0.39	0.43	0.41	0.08	0.08	4.3	-	-
Kehl	Freiland	0.02	0.10*	0.05*	0.06	0.08	0.14	0.17	0.10*	0.09	0.10*	0.06	0.14*	0.07	0.01	0.01	0.8	1.2	1.6
Trochtelfingen	Freiland	0.04	0.09*	0.04*	0.03*	0.06*	0.05*	0.08*	0.06*	0.05*	0.04*	0.05*	0.09*	0.03*	0.01*	0.01*	0.1	0.7	1.3
Wilhelmsfeld	Freiland	0.04	0.32*	0.33*	0.11*	0.07*	0.19	0.05*	0.07*	0.08	0.14	0.11	0.08	0.08	0.01	0.01	1.5	1.7	1.9
	Bestand	0.08	0.19	0.20	0.21	0.05	0.12	0.12	0.17	0.13	0.09	0.15	0.13	0.21	0.02	0.02	1.9	-	-
Na (kg/...)																			
Baltmannsweiler	Freiland	0.37	1.21*	0.53*	0.20*	0.51*	0.62*	0.89*	0.40*	0.46*	0.93*	0.67*	0.85*	0.55*	0.09*	0.09*	0.4	8.3	16.2
	Bestand	0.17	0.93*	0.42	0.28	0.26*	0.43*	0.58*	0.17*	0.18*	0.48*	0.44*	0.59*	0.38*	0.05*	0.05*	1.1	5.4	9.7
Bruchsal	Freiland	0.31	4.15	4.83	4.46	0.18*	0.36*	0.30*	0.44*	0.16*	0.85*	0.47*	0.87*	0.45*	0.03*	0.03*	13.8	17.8	21.9
	Bestand	0.52	20.43	14.46	8.09	1.61	2.86	1.04	0.87	0.09*	0.63*	0.63*	0.64*	1.55	0.10	0.10	52.1	53.5	55.0
Kehl	Freiland	0.11	0.97*	0.34*	0.22*	0.26*	0.29*	0.54*	0.72*	0.26*	0.78*	0.23*	1.39*	0.35*	0.07*	0.07*	0.5	6.5	12.6
Trochtelfingen	Freiland	0.19*	0.88*	0.40*	0.27*	0.47*	0.54*	0.78*	0.51*	0.36*	0.40*	0.51*	0.91*	0.33*	0.11*	0.11*	0.1	6.7	13.2
Wilhelmsfeld	Freiland	0.36	1.02*	0.68*	0.54*	0.33*	0.82*	0.35*	0.63*	0.72	1.35	1.09	0.83	0.78	0.04	0.04	5.2	9.6	13.9
	Bestand	0.38	0.68*	0.91*	0.73	0.28*	0.54*	0.22*	0.53*	0.56	0.89	0.77	0.65	0.60	0.02	0.02	5.5	7.7	10.0

* 4-Wochen Summe ist durch mindestens einen Analysenwert < BG betroffen. Um eine sinnvolle Darstellung zu erzielen, wurde bei der Berechnung Analysenwerte < BG = 1/2 BG gesetzt. Die dargestellte Zeitreihe ergibt damit in der Summe den BG/2-Jahreswert.

Plausibilisierung der Trichter-Flasche-Depositionsdaten 2004

Standort	Handlung	Parameter	Messwert	Ort & Zeit	Anmerkung
alle	-	-	-	-	ab dem BG/2-Szenario entstehen bei den Jahresfrachten im Freiland teilweise höhere Einträge als im Bestand. Dies ist auf das BG-Problem zurückzuführen in Kombination mit den höheren Niederschlägen im Freiland.
Baltmannsweiler	-	-	-	-	-
Bruchsal	-	-	-	-	-
Kehl	-	-	-	-	-
Trochtelfingen	-	-	-	-	-
Wilhelmsfeld	-	-	-	-	-

Anorganische Spurenstoffe/Staub (Bergerhoff)

Seit April 2003 werden an den Freiflächen der Intensiv-Messstellen Baden-Württembergs (Baltmannsweiler seit April 2004) die atmosphärischen Depositionen von Staub- und anorganischen Spurenstoffen nach dem Bergerhoff-Verfahren gemessen. Zusätzlich wurden in Wilhelmsfeld die Bestandsdepositionen ebenfalls nach Bergerhoff bestimmt. Die Messungen erfolgten bis April 2004 jeweils in 3 Parallelen, danach erfolgte eine Umstellung auf 2 Parallelen (bzw. 5 Parallelen Wilhelmsfeld Bestand).

Für das Jahr 2004 stehen erstmalig auch die monatlichen Staubdepositionen pro Einzelsammler zur Verfügung (hier nicht dargestellt), mit deren Zusatzinformation die Plausibilisierung sehr detailliert durchgeführt werden konnte.

Die dargestellten Jahresfrachten sind nach Plausibilisierung der Einzelwerte, soweit möglich, aus den Mittelwerten berechnet. Bei Messlücken wurde aus den vorhandenen Messdaten proportional auf das Gesamtjahr hochgerechnet.

Bei den Staubdepositionen weist erwartungsgemäß die Bestandsfläche Wilhelmsfeld mit 751 kg/ha a die höchsten Werte auf. Die in Wilhelmsfeld auf der Freifläche ermittelten 506 kg/ha a erscheinen jedoch vergleichsweise überhöht. Tatsächlich belegen auch die Probennahmeprotokolle, dass hier neben dem atmosphärischen Eintrag regelmäßig ein zusätzlicher direkter Eintrag durch den umgebenden und auch hangaufwärts gelegenen Waldbestand durch Blätter, Nadeln etc. stattfindet. Hiervon sind sicherlich auch die ermittelten Spurenelement-Frachten betroffen (Indikator Mn).

Bei Sb ist klar ein Verkehrseinfluss feststellbar, hier weist die Autobahn-messstelle Bruchsal die höchsten Werte auf. Bei Cr, Cu und Sn ist ein Siedlungs- gebiets- und Verkehrseinfluss festzustellen.

Bergerhoff-Depositionen an den Intensiv-Messstellen Baden-Württembergs; Mittelwerte Messjahr 2004

	Baltmannsweiler	Bruchsal	Kehl	Trochtelfingen	Wilhelmsfeld	Wilhelmsfeld
	Freiland	Freiland	Freiland	Freiland	(Freiland)*	Bestand
	n=2 ¹	n=3/2 ²	n=3/2	n=3/2	n=3/2	n=3/5
As (g/ha a)	1.2	2.3	2.3	1.0	2.7	3.1
Cd (g/ha a)	0.5	0.8	0.8	0.3	1.3	0.9
Co (g/ha a)	1.0	2.3	2.0	0.8	1.7	1.7
Cr (g/ha a)	6.9	25.5	52.0	4.8	8.4	11.8
Cu (g/ha a)	33	102	156	10	32	29
Mn (g/ha a)	233	120	297	45	676	773
Ni (g/ha a)	6.5	14.7	13.0	4.4	11.7	14.6
Pb (g/ha a)	15	26	49	9	24	26
Sb (g/ha a)	2.9	12.1	5.4	1.5	4.3	6.2
Sn (g/ha a)	1.6	8.5	13.0	0.9	2.6	4.0
Tl (g/ha a)	0.05	0.09	0.08	0.03	0.20	1.15
V (g/ha a)	5.6	13.2	21.5	4.3	8.4	9.6
Zn (g/ha a)	383	367	291	145	353	336
Staub (kg/ha a)	179	265	202	105	506	751

¹ Baltmannsweiler ab April 2004 ; ² Umstellung bei den Sammlerparallelen im April 2004

* Freifläche Wilhelmsfeld teilweise Bestandseinfluss

In der folgenden Tabelle sind des weiteren die Ergebnisse der Einzelintervalle dargestellt und zwar in monatlicher Zuordnung nach dem Probennahmedatum (Routineintervall = 12 Wochen).

Auch 2004 zeigt sich die Tendenz zu höheren Depositionen im Sommerhalbjahr. Dies läßt sich zumindest teilweise durch trockenere Oberflächen in Kombination mit höheren Windgeschwindigkeiten sowie durch eine höhere biologische Aktivität gegenüber dem Winterhalbjahr erklären.

Bei der Plausibilisierung erwies sich insbesondere Trochrtelfingen als teilweise nahbeeinflußt durch die dortige landwirtschaftliche Nutzung. Hier mußte ein komplettes Messintervall eliminiert werden. Auch in Kehl besteht Naheinfluss, hier wurden teilweise Einzelproben verworfen.

Schlussfolgerungen

Für den Verwendungszweck des Bergerhoff-Verfahrens zur Ermittlung des Netto-Stoffeintrags aus der Atmosphäre auf eine bestimmte Fläche, läßt sich aus den Ergebnissen zusammenfassend folgendes ableiten:

Bei einer Sammlerhöhe von 1,50 m wird, bedingt durch Naheinflüsse, die atmosphärische Deposition im Sinne eines Netto-Inputs überschätzt (aufgewirbeltes Material von der Fläche stammend sowie Tiere landen im Sammelgefäß). Der Grad der Überschätzung hängt dabei sowohl von dem Verhalten des Messstandortes und seiner näheren Umgebung gegenüber Winderosion als auch von seiner Biologie im weitesten Sinne ab. Stehen Parallelen mit geringem horizontalem Abstand zur Verfügung (ca. 2 m), kann durch Plausibilisierung nach dem Prinzip der kleinste Staubwert sticht, eine sehr gute Korrektur des Naheinflusses durchgeführt werden. Hintergrund dieses Plausibilisierungsverfahrens ist die Überlegung, dass atmosphärische Einträge über größere Distanzen hinreichend durchmischt sein müssen, während Einträge aus dem Nahbereich auf der 2 Meter Skala noch heterogen verteilt sind. Eine Absicherung auf der Ebene der Einzelproben erfolgt zusätzlich anhand der Beobachtungen des Probennehmers und des Laborpersonals.

Bei geeigneten Messflächen liegt der so eliminierbare Naheinfluss im Bereich von maximal 40 % (unplausibilisiert/[unplausibilisiert minus plausibilisiert]). Der verbleibende nicht eliminierbare Naheinfluss ist sicherlich geringer und liegt damit auf einem vertretbaren Niveau. Bei stärkeren Naheinflüssen muß eine günstigere Messfläche ausgewählt werden.

Weiteres Vorgehen

Es soll versucht werden, eine geeignete Depositions-Freifläche für Wilhelmsfeld (Bestandseinfluss) und für Trochrtelfingen (Naheinfluss Bodenbearbeitung) auszuwählen.

Eine Parallelenzahl von 2 Sammlern pro Messfläche ist auch bei den Freiflächen als absolutes Minimum beizubehalten.

Obwohl bisher keine offensichtlichen Hinweise auf Beeinflussung durch Vogelkot vorliegen, soll vorsorgehalber eine verbesserte Vogelvergrämung angebracht werden.

Atmosphärische Depositionen 2004 | UMEG 2005

Messstelle	Teilfläche	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	MW 2004	2004
		µg/(m ² d)														(g/ha a)
As																
Baltmannsweiler	Freiland	-			-*			0.43			0.31		0.27		0.33	1.23
Bruchsal	Freiland	0.39			0.61			0.81			0.68		0.51		0.64	2.34
Kehl	Freiland	0.35			0.53			0.96			0.53		0.53		0.62	2.28
Trochtelfingen	Freiland	0.17			0.23			0.35			*		0.23		0.26	0.96
Wilhelmsfeld	Freiland	0.36			0.67			0.74			0.86		0.76		0.74	2.70
	Bestand	0.57			0.54			0.90			1.05		0.96		0.84	3.06
Cd																
Baltmannsweiler	Freiland	-			-*			0.16			0.11		0.10		0.12	0.45
Bruchsal	Freiland	0.17			0.17			0.31			0.23		0.14		0.21	0.77
Kehl	Freiland	0.13			0.17			0.32			0.22		0.22		0.23	0.83
Trochtelfingen	Freiland	0.07			0.09			0.10			*		0.09		0.09	0.34
Wilhelmsfeld	Freiland	0.16			0.24			0.48			0.42		0.30		0.35	1.28
	Bestand	0.22			0.16			0.23			0.29		0.31		0.24	0.88
Co																
Baltmannsweiler	Freiland	-			-*			0.40			0.31		0.14		0.29	1.05
Bruchsal	Freiland	0.33			0.52			0.92			0.76		0.37		0.62	2.28
Kehl	Freiland	0.31			0.47			0.79			0.63		0.39		0.56	2.04
Trochtelfingen	Freiland	0.07			0.18			0.25			*		0.27		0.22	0.80
Wilhelmsfeld	Freiland	0.15			0.45			0.67			0.50		0.28		0.46	1.69
	Bestand	0.25			0.33			0.45			0.59		0.55		0.47	1.70
Cr																
Baltmannsweiler	Freiland	-			-*			2.7			2.1		0.8		1.9	6.9
Bruchsal	Freiland	4.0			6.4			10.3			8.3		3.5		7.0	25.5
Kehl	Freiland	9.1			13.8			22.9			16.5		4.6		14.2	52.0
Trochtelfingen	Freiland	0.6			1.1			1.6			*		1.4		1.3	4.8
Wilhelmsfeld	Freiland	1.4			2.6			3.2			2.5		0.9		2.3	8.4
	Bestand	2.3			3.0			4.3			3.7		1.9		3.2	11.8
Cu																
Baltmannsweiler	Freiland	-			-*			14.9			9.8		2.1		8.9	32.7
Bruchsal	Freiland	17.6			20.1			43.5			36.2		15.2		28.0	102.4
Kehl	Freiland	7.4			125.8			15.9			13.0		7.7		42.7	156.4
Trochtelfingen	Freiland	1.6			2.1			4.2			*		1.9		2.6	9.7
Wilhelmsfeld	Freiland	3.3			2.4			16.2			16.1		2.5		8.8	32.3
	Bestand	5.0			2.0			9.2			15.8		6.0		7.9	28.8
Mn																
Baltmannsweiler	Freiland	-			-*			26			41		124		64	233
Bruchsal	Freiland	14			25			47			39		25		33	120
Kehl	Freiland	59			59			126			103		44		81	297
Trochtelfingen	Freiland	5			15			13			*		10		12	45
Wilhelmsfeld	Freiland	282			61			209			257		217		185	676
	Bestand	319			186			192			173		280		211	773
Ni																
Baltmannsweiler	Freiland	-			-*			2.1			2.2		1.0		1.8	6.5
Bruchsal	Freiland	2.7			3.8			5.3			4.2		3.0		4.0	14.7
Kehl	Freiland	4.0			5.0			3.5			3.0		2.4		3.5	13.0
Trochtelfingen	Freiland	3.1			0.9			1.4			*		1.1		1.2	4.4
Wilhelmsfeld	Freiland	1.8			2.7			5.6			2.9		1.9		3.2	11.7
	Bestand	2.8			2.3			5.3			5.1		3.8		4.0	14.6
Pb																
Baltmannsweiler	Freiland	-			-*			5.9			4.6		2.0		4.2	15.2
Bruchsal	Freiland	4.7			5.1			11.9			7.8		4.1		7.1	25.9
Kehl	Freiland	6.5			4.7			34.9			10.0		5.9		13.3	48.5
Trochtelfingen	Freiland	2.1			2.1			3.4			*		2.2		2.5	9.2
Wilhelmsfeld	Freiland	4.4			6.4			9.2			8.5		3.0		6.7	24.4
	Bestand	6.7			5.8			8.8			8.7		5.7		7.2	26.2

-* = Start der Messungen

* = Messintervall eliminiert

Atmosphärische Depositionen 2004 | UMEG 2005

Messtelle	Teilfläche	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	MW 2004	2004	
µg/(m ² d)																(g/ha a)	
Sb																	
Baltmannsweiler	Freiland	-			-*			1.1			0.7		0.6		0.8	2.9	
Bruchsal	Freiland	2.5			3.4			4.6			3.3		2.2		3.3	12.1	
Kehl	Freiland	1.1			1.3			2.1			1.1		1.5		1.5	5.4	
Trochtelfingen	Freiland	0.2			0.4			0.6			*		0.4		0.4	1.5	
Wilhelmsfeld	Freiland	0.7			1.4			1.2			0.9		1.2		1.2	4.3	
	Bestand	1.2			1.1			1.6			1.8		2.4		1.7	6.2	
Sn																	
Baltmannsweiler	Freiland	-			-*			0.38			0.49		0.44		0.43	1.59	
Bruchsal	Freiland	1.51			1.82			2.75			2.65		2.29		2.32	8.50	
Kehl	Freiland	0.74			0.61			12.50			0.87		1.11		3.54	12.96	
Trochtelfingen	Freiland	0.12			0.21			0.15			*		0.37		0.24	0.86	
Wilhelmsfeld	Freiland	0.56			0.55			0.95			0.74		0.71		0.72	2.64	
	Bestand	0.79			0.72			0.80			1.18		1.85		1.11	4.05	
Tl																	
Baltmannsweiler	Freiland	-			-*			0.01			0.01		0.01		0.01	0.05	
Bruchsal	Freiland	0.02			0.03			0.02			0.03		0.02		0.02	0.09	
Kehl	Freiland	0.01			0.02			0.03			0.02		0.02		0.02	0.08	
Trochtelfingen	Freiland	0.00			0.01			0.00			*		0.01		0.01	0.03	
Wilhelmsfeld	Freiland	0.04			0.07			0.05			0.06		0.04		0.06	0.20	
	Bestand	0.48			0.25			0.32			0.29		0.38		0.31	1.15	
V																	
Baltmannsweiler	Freiland	-			-*			2.1			1.7		0.7		1.5	5.6	
Bruchsal	Freiland	2.3			3.2			5.8			3.8		1.9		3.6	13.2	
Kehl	Freiland	3.9			6.2			9.2			6.2		2.3		5.9	21.5	
Trochtelfingen	Freiland	0.5			1.0			1.6					1.1		1.2	4.3	
Wilhelmsfeld	Freiland	1.2			3.0			2.8			2.6		0.9		2.3	8.4	
	Bestand	1.8			2.1			3.4			3.4		1.7		2.6	9.6	
Zn																	
Baltmannsweiler	Freiland	-			-*			184			110		20		105	383	
Bruchsal	Freiland	58			68			166			136		43		100	367	
Kehl	Freiland	57			59			115			108		43		80	291	
Trochtelfingen	Freiland	16			14			62			*		52		40	145	
Wilhelmsfeld	Freiland	22			48			211			122		25		96	353	
	Bestand	28			36			156			154		42		92	336	
Staub																	
																mg/m ² *d	(kg/ha a)
Baltmannsweiler	Freiland	-			-*			71			51		24		49	179	
Bruchsal	Freiland	32			84			95			64		52		72	265	
Kehl	Freiland	23			42			100			55		31		55	202	
Trochtelfingen	Freiland	12			27			39			*		23		29	105	
Wilhelmsfeld	Freiland	94			87			230			215		38		138	506	
	Bestand	147			116			219			343		168		205	751	

-* = Start der Messungen

* = Messintervall eliminiert

Plausibilisierung der Bergerhoff-Depositionsdaten 2004

Standort	Sammler	Zeitraum	Handlung	Parameter	Anmerkung
alle	-	-	-	-	-
Baltmannsweiler	Sammler1	19.4.-12.7.04	verworfen	alle	Sand in einer Monatsprobe Nur Sammler2-Werte verwendet
Bruchsal	Sammler3	8.10. - 14.1.04	verworfen	Staubmasse	gegenüber Paralelen 200% zu hohes Gewicht, kein Einfluss auf Analysen
Kehl	Sammler 1	20.3. - 13.7.04	verworfen	alle	1 Monatsprobe gegenüber Sammler 2 150% höheres Gewicht, enthielt 5 Käfer Nur Sammler2-Werte verwendet
Trochtelfingen	Sammler 1 und 2	15.7. - 7.10.04	verworfen	alle	1 Monatsprobe mit sehr hohen Gewichten (nach Entfernen des Grases), enthielt Gras
	Sammler 1	7.10. - 30.12.04	verworfen	alle	1 Monatsprobe 80% höheres Gewicht gegenüber Sammler 2 Nur Sammler2-Werte verwendet
Wilhelmsfeld Freiland	alle	2004	„zu hoch“	alle	verhält sich eher als „Semi-Bestandsfläche“
Wilhelmsfeld Bestand	-	-	-	-	Erwartungsgemäß heterogen

Organische Spurenstoffe (PAK) (DIN 19739)

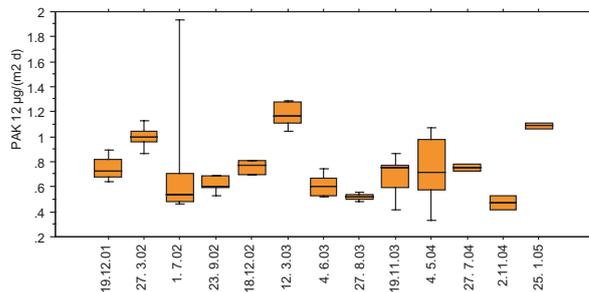
Bei den PAK-Messungen in Baden-Württemberg erfolgte in 2004 eine Umstellung auf einheitlich n=2 Sammler bei allen Messstellen und Teilflächen. Zur verbesserten Untersuchung der landesweiten PAK-Depositionen wurden 4 Ergänzungsmessstellen mit ebenfalls n=2 Sammlern eingerichtet (siehe nebenstehende Tabelle).

Räumliche Verteilung

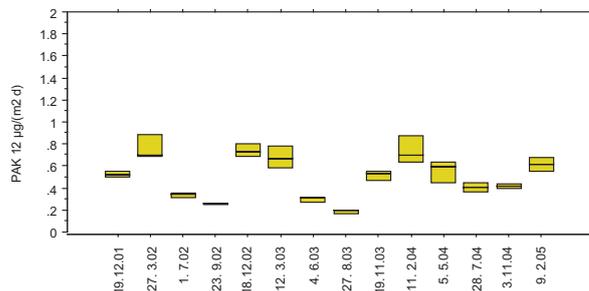
Bei den PAK 16-Depositionen der Intensiv-Messstellen bestätigen sich das Verteilungsmuster sowie die absoluten Werte des Vorjahres. So sind im Freiland die PAK 16-Depositionen in Kehl am höchsten mit 3,1 g/ha a, gefolgt von Bruchsal mit 2,4 g/ha a und den Waldmessstellen Baltmannsweiler und Wilhelmsfeld mit 2,0 bzw. 2,2 g/ha a sowie Trochtelfingen mit 1,1 g/ha a.

Für die Ergänzungsmessstellen liegen vorerst lineare Hochrechnungen aus 3 Quartalen auf das Gesamtjahr vor. Diesen zufolge zeichnet sich ab, dass sich die Ergänzungsmessstellen plausibel gemäß ihres weiteren Emmissionsumfelds in die räumliche PAK-Depositionsverteilung einordnen lassen. Auffallend ist allenfalls, dass Karlsruhe Hertzstraße die gleichen PAK-Depositionen aufweist, wie die Waldstandorte Baltmannsweiler und Wilhelmsfeld. Hier sind längere Zeitreihen zur Absicherung noch abzuwarten.

Die Freiland und Bestandsdepositionen unterscheiden sich anhaltend nur wenig voneinander, wobei nach wie vor die Bestandsdepositionen in Bruchsal höher sind, als die Freilanddepositionen, in Wilhelmsfeld dagegen niedriger. Zur Beurteilung bleiben die PAK-Streufrachten noch abzuwarten.



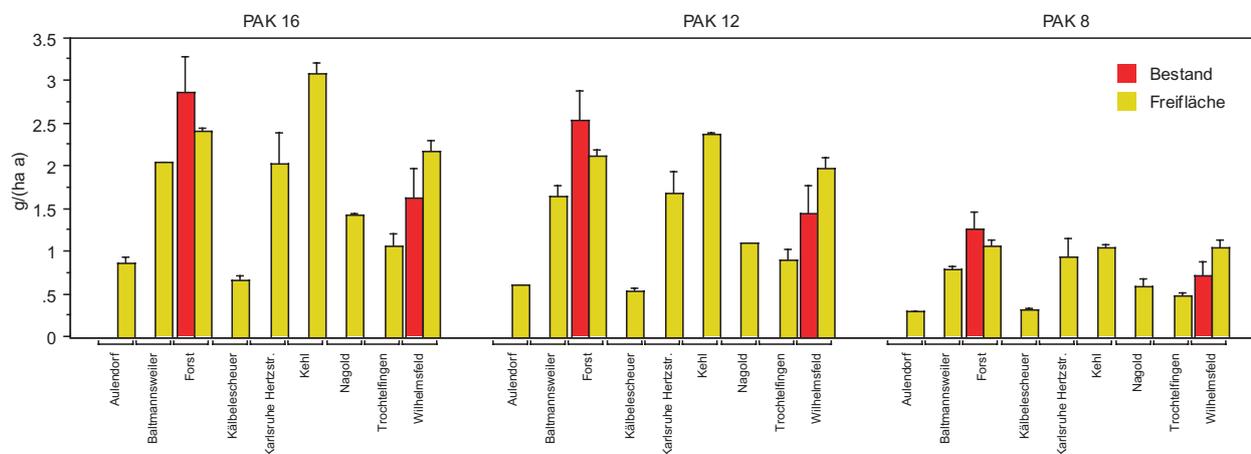
PAK 12-Depositionen Intensiv-Messstelle Bruchsal/Freifläche (12-Wochen-Proben, 10., 25., 50., 75., 90.Perzentile, n=6, ab 4.5.2004 n=2.



PAK 12-Depositionen Intensiv-Messstelle Wilhelmsfeld/Freifläche (12-Wochen-Proben, 10., 25., 50., 75., 90.Perzentile, n=3, ab 5.5.2004 n=2.

Lage und Umfeld der Ergänzungsmessstellen (PAK-Depositionen) Baden-Württembergs

Ergänzungsmessstelle	Lage
Karlsruhe Hertzstraße	Siedlungsgebiet Karlsruhe
Aulendorf	nördl. Aulendorf (Bodensee), Naturschutzgebiet, 10 m Entfernung zu Nadelwald, sonst Grünlandnutzung
Kälbelescheuer	Südschwarzwald, exponierte Höhenlage, Hanglage, lichter Baumbestand
Nagold	Tallage 2 km außerhalb Nagolds, Gelände einer Baumschule



PAK-Depositionen 2004. Intensiv-Messstellen (Forst=Bruchsal) sowie Ergänzungsmessstellen* Baden-Württembergs, Mittelwerte (n=2) getrennt nach Messstellen und Flächentyp, einschließlich Standardabweichung.

* Ergänzungsmessstellen seit 04/2004, Jahreswerte linear auf das Gesamtjahr hochgerechnet

Jahreszeitlicher Verlauf

Auch der ausgeprägte jahreszeitliche Verlauf mit hohen Depositionen in den kalten Monaten und geringen während der warmen Monate bestätigt sich in 2004. Nach Zeitreihen von nunmehr gut 3 Jahren erweist sich dieser bezogen auf die Summenparameter PAK16, PAK 12 und PAK 8 als ausgesprochen robust, so dass er inzwischen als Verfahrensgrundlage zum effektiven Füllen von Datenlücken (häufigste Ursache: Frostbruch) genutzt wird.

Auf der Ebene der Einzelkongenere läßt sich eine jahreszeitliche Veränderung in den Stoffspektren feststellen. So ist der Anteil von PAK 8 an PAK 16 in der Tendenz in den warmen Monaten geringer, als in den kalten Monaten. Beispielsweise liegt 2004 in Wilhelmsfeld Freiland der Anteil der PAK 8- Jahresdeposition an der PAK 16-Jahresdeposition bei 48 %. Im jahreszeitlichen Verlauf (Verhältnisse der Einzelintervalle) zwischen 42% im Sommer und bis zu 54% im Winter. Ob und wie dies mit dem Passivsammler-Effekt oder Prozessen der Atmosphärenchemie (temperaturabhängiges Gleichgewicht an depositionsfähigen Partikeln) zusammenhängt, bleibt noch zu untersuchen.

Streuung

Die Streuung der PAK-Depositionen innerhalb der Sammler-Parallelen eines Messintervalls ist gering, verglichen etwa mit den Streuungen beim Bergerhoff-Verfahren. Dies weist darauf hin, dass die PAK-Depositionen in der Regel nicht durch den Nahbereich beeinflusst werden und Streuungen eher die Genauigkeit der Messmethode widerspiegeln.

Die größten Streuungen werden an der Autobahnmessstelle Bruchsal beobachtet. Dort scheint neben dem Emmissionseinfluss durch den Verkehr ein weiterer kleinräumig variabler Einfluss vorhanden zu sein, der ca. 15 m neben der Autobahn z. B. durch Zigarettkippen oder dergleichen auch plausibel wäre (auffallend hohe Werte werden deshalb dort nicht eliminiert).

Insgesamt wirken sich aber die Streuungen zwischen den Sammlern auf der Ebene der Jahresfrachten kaum mehr aus, so dass sich die Ausstattung der Messstellen mit 2 Parallelen pro Messfläche selbst an der Freifläche Bruchsal als ausreichend erweist.

Schlussfolgerungen PAK

Das Trichter-Adsorber-Verfahren erweist sich als gut geeignet, die atmosphärischen PAK-Depositionen zu erfassen.

Welcher Summenparameter (PAK 12 oder PAK 8) eher im Sinne eines Netto-Inputs für den Boden Verwendung finden sollte, bleibt nach wie vor offen. Eine weitere Klärung ist hier über eine bessere Quantifizierung des Passivsammler-Effektes zu erwarten (in Vorbereitung).

Allgemein sind die PAK-Depositionen durch anthropogene Emissionen bedingt, die einem regionalen Muster unterliegen mit Maximalwerten im Winter (Heizperiode, schlechtere Verbrennung usw.).

Anteile der PAK 12- und PAK 8-Jahresdepositionen an den PAK 16-Jahresdepositionen in 2004, Intensiv-Messstellen und Ergänzungsmessstellen

Messstelle	Teilfläche	PAK 12 / PAK 16	PAK 8 / PAK 16
Aulendorf	Freifläche	70%	33%
Baltmannsweiler	Freifläche	80%	38%
Bruchsal	Bestand	91%	45%
	Freifläche	88%	44%
Kälbelescheuer	Freifläche	79%	46%
Karlsruhe Hertzstr.	Freifläche	83%	46%
Kehl	Freifläche	77%	34%
Nagold	Freifläche	77%	41%
Trochtelfingen	Freifläche	84%	45%
	Bestand	88%	43%
Wilhelmsfeld	Bestand	88%	43%
	Freifläche	91%	48%

Atmosphärische Depositionen 2004 | UMEG 2005

Stoff	Messstelle	Teilfläche	n _s	n _p	n _{pf}	Min.	Max.	MW	S
Naphthalin g/(ha a)									
	Aulendorf	Freifläche	2	6*	2*	0.149	0.229	0.189	0.057
	Baltmannsweiler	Freifläche	2	8	0	0.232	0.382	0.307	0.106
	Bruchsal	Bestand	2	8	0	0.132	0.187	0.16	0.039
		Freifläche	2	8	0	0.197	0.212	0.205	0.011
	Kälbelescheuer	Freifläche	2	6*	2*	0.089	0.108	0.099	0.013
	Karlsruhe Hertzstr.	Freifläche	2	6*	2*	0.157	0.274	0.216	0.083
	Kehl	Freifläche	2	7	1	0.422	0.563	0.493	0.1
	Nagold	Freifläche	2	6*	2*	0.223	0.251	0.237	0.02
	Trochtelfingen	Freifläche	2	5	3*	0.065	0.067	0.066	0.001
	Wilhelmsfeld	Bestand	2	8	0	0.082	0.133	0.108	0.036
		Freifläche	2	6	2	0.094	0.1	0.097	0.004
Acenaphthylen g/(ha a)									
	Aulendorf	Freifläche	2	6*	2*	0.02	0.02	0.02	0
	Baltmannsweiler	Freifläche	2	8	0	0.016	0.025	0.021	0.006
	Bruchsal	Bestand	2	8	0	0.006	0.027	0.017	0.015
		Freifläche	2	8	0	0.02	0.021	0.021	0.001
	Kälbelescheuer	Freifläche	2	6*	2*	0.005	0.008	0.007	0.002
	Karlsruhe Hertzstr.	Freifläche	2	6*	2*	0.026	0.035	0.031	0.006
	Kehl	Freifläche	2	7	1	0.059	0.07	0.065	0.008
	Nagold	Freifläche	2	6*	2*	0.031	0.033	0.032	0.001
	Trochtelfingen	Freifläche	2	5	3*	0	0.006	0.003	0.004
	Wilhelmsfeld	Bestand	2	8	0	0.006	0.008	0.007	0.001
		Freifläche	2	6	2	0.01	0.01	0.01	0
Acenaphten g/(ha a)									
	Aulendorf	Freifläche	2	6*	2*	0.013	0.017	0.015	0.003
	Baltmannsweiler	Freifläche	2	8	0	0.009	0.009	0.009	0
	Bruchsal	Bestand	2	8	0	0	0	0	0
		Freifläche	2	8	0	0.008	0.009	0.009	0.001
	Kälbelescheuer	Freifläche	2	6*	2*	0.006	0.01	0.008	0.003
	Karlsruhe Hertzstr.	Freifläche	2	6*	2*	0.02	0.025	0.022	0.004
	Kehl	Freifläche	2	7	1	0.043	0.044	0.043	0.001
	Nagold	Freifläche	2	6*	2*	0.02	0.023	0.021	0.002
	Trochtelfingen	Freifläche	2	5	3*	0	0	0	0
	Wilhelmsfeld	Bestand	2	8	0	0	0.009	0.005	0.006
		Freifläche	2	6	2	0.009	0.009	0.009	0
Fluoren g/(ha a)									
	Aulendorf	Freifläche	2	6*	2*	0.028	0.04	0.034	0.008
	Baltmannsweiler	Freifläche	2	8	0	0.062	0.069	0.066	0.005
	Bruchsal	Bestand	2	8	0	0.024	0.046	0.035	0.016
		Freifläche	2	8	0	0.047	0.05	0.049	0.002
	Kälbelescheuer	Freifläche	2	6*	2*	0.021	0.026	0.024	0.004
	Karlsruhe Hertzstr.	Freifläche	2	6*	2*	0.046	0.092	0.069	0.033
	Kehl	Freifläche	2	7	1	0.099	0.115	0.107	0.011
	Nagold	Freifläche	2	6*	2*	0.043	0.044	0.043	0.001
	Trochtelfingen	Freifläche	2	5	3*	0.013	0.017	0.015	0.003
	Wilhelmsfeld	Bestand	2	8	0	0.045	0.059	0.052	0.01
		Freifläche	2	6	2	0.041	0.043	0.042	0.001

n_s Anzahl der Sammler
n_p Anzahl der Einzelproben
n_{pf} fehlende Einzelproben
MW Mittelwert
S Standardabweichung
* Messbetrieb beinhaltet noch kein volles Jahr, aus 3 Quartalen linear auf 4 Quartale hochgerechnet

Atmosphärische Depositionen 2004 | UMEG 2005

Stoff	Messstelle	Teilfläche	n _s	n _p	n _{pf}	Min.	Max.	MW	S
Phenanthren g/(ha a)									
	Aulendorf	Freifläche	2	6*	2*	0.127	0.148	0.138	0.015
	Baltmannsweiler	Freifläche	2	8	0	0.301	0.314	0.308	0.009
	Bruchsal	Bestand	2	8	0	0.234	0.328	0.281	0.066
		Freifläche	2	8	0	0.266	0.28	0.273	0.01
	Kälbelescheuer	Freifläche	2	6*	2*	0.086	0.097	0.091	0.008
	Karlsruhe Hertzstr.	Freifläche	2	6*	2*	0.252	0.269	0.261	0.012
	Kehl	Freifläche	2	7	1	0.431	0.491	0.461	0.042
	Nagold	Freifläche	2	6*	2*	0.169	0.203	0.186	0.024
	Trochtelfingen	Freifläche	2	5	3*	0.066	0.093	0.08	0.019
	Wilhelmsfeld	Bestand	2	8	0	0.19	0.235	0.213	0.032
		Freifläche	2	6	2	0.197	0.223	0.21	0.018
Anthracen g/(ha a)									
	Aulendorf	Freifläche	2	6*	2*	0.013	0.016	0.015	0.002
	Baltmannsweiler	Freifläche	2	8	0	0	0	0	0
	Bruchsal	Bestand	2	8	0	0	0.01	0.005	0.007
		Freifläche	2	8	0	0.006	0.009	0.008	0.002
	Kälbelescheuer	Freifläche	2	6*	2*	0.007	0.013	0.01	0.004
	Karlsruhe Hertzstr.	Freifläche	2	6*	2*	0.042	0.166	0.104	0.088
	Kehl	Freifläche	2	7	1	0.019	0.019	0.019	0
	Nagold	Freifläche	2	6*	2*	0.018	0.028	0.023	0.007
	Trochtelfingen	Freifläche	2	5	3*	0	0	0	0
	Wilhelmsfeld	Bestand	2	8	0	0	0	0	0
		Freifläche	2	6	2	0	0	0	0
Fluoranthren g/(ha a)									
	Aulendorf	Freifläche	2	6*	2*	0.095	0.096	0.096	0.001
	Baltmannsweiler	Freifläche	2	8	0	0.309	0.331	0.32	0.016
	Bruchsal	Bestand	2	8	0	0.31	0.46	0.385	0.106
		Freifläche	2	8	0	0.394	0.399	0.397	0.004
	Kälbelescheuer	Freifläche	2	6*	2*	0.064	0.07	0.067	0.004
	Karlsruhe Hertzstr.	Freifläche	2	6*	2*	0.205	0.237	0.221	0.023
	Kehl	Freifläche	2	7	1	0.495	0.495	0.495	0
	Nagold	Freifläche	2	6*	2*	0.144	0.198	0.171	0.038
	Trochtelfingen	Freifläche	2	5	3*	0.079	0.1	0.089	0.015
	Wilhelmsfeld	Bestand	2	8	0	0.21	0.293	0.252	0.059
		Freifläche	2	6	2	0.275	0.284	0.28	0.006
Pyren g/(ha a)									
	Aulendorf	Freifläche	2	6*	2*	0.068	0.071	0.07	0.002
	Baltmannsweiler	Freifläche	2	8	0	0.204	0.268	0.236	0.045
	Bruchsal	Bestand	2	8	0	0.305	0.474	0.39	0.12
		Freifläche	2	8	0	0.375	0.382	0.379	0.005
	Kälbelescheuer	Freifläche	2	6*	2*	0.044	0.049	0.047	0.004
	Karlsruhe Hertzstr.	Freifläche	2	6*	2*	0.153	0.179	0.166	0.018
	Kehl	Freifläche	2	7	1	0.344	0.36	0.352	0.011
	Nagold	Freifläche	2	6*	2*	0.109	0.139	0.124	0.021
	Trochtelfingen	Freifläche	2	5	3*	0.059	0.068	0.064	0.006
	Wilhelmsfeld	Bestand	2	8	0	0.153	0.182	0.167	0.021
		Freifläche	2	6	2	0.178	0.2	0.189	0.016

n_s Anzahl der Sammler
n_p Anzahl der Einzelproben
n_{pf} fehlende Einzelproben
MW Mittelwert
S Standardabweichung
* Messbetrieb beinhaltet noch kein volles Jahr, aus 3 Quartalen linear auf 4 Quartale hochgerechnet

Stoff	Messstelle	Teilfläche	n _s	n _p	n _{pf}	Min.	Max.	MW	S
Benzo(a)anthracen g/(ha a)									
	Aulendorf	Freifläche	2	6*	2*	0.025	0.025	0.025	0
	Baltmannsweiler	Freifläche	2	8	0	0.061	0.064	0.063	0.002
	Bruchsal	Bestand	2	8	0	0.078	0.105	0.091	0.019
		Freifläche	2	8	0	0.085	0.099	0.092	0.01
	Kälbelescheuer	Freifläche	2	6*	2*	0.022	0.024	0.023	0.001
	Karlsruhe Hertzstr.	Freifläche	2	6*	2*	0.098	0.099	0.099	0.001
	Kehl	Freifläche	2	7	1	0.099	0.105	0.102	0.004
	Nagold	Freifläche	2	6*	2*	0.049	0.051	0.05	0.001
	Trochtelfingen	Freifläche	2	5	3*	0.013	0.015	0.014	0.001
	Wilhelmsfeld	Bestand	2	8	0	0.048	0.051	0.05	0.002
		Freifläche	2	6	2	0.055	0.057	0.056	0.001
Chrysen g/(ha a)									
	Aulendorf	Freifläche	2	6*	2*	0.064	0.064	0.064	0
	Baltmannsweiler	Freifläche	2	8	0	0.167	0.178	0.172	0.008
	Bruchsal	Bestand	2	8	0	0.203	0.276	0.24	0.052
		Freifläche	2	8	0	0.241	0.264	0.253	0.016
	Kälbelescheuer	Freifläche	2	6*	2*	0.056	0.063	0.059	0.005
	Karlsruhe Hertzstr.	Freifläche	2	6*	2*	0.176	0.193	0.185	0.012
	Kehl	Freifläche	2	7	1	0.232	0.25	0.241	0.013
	Nagold	Freifläche	2	6*	2*	0.122	0.137	0.13	0.011
	Trochtelfingen	Freifläche	2	5	3*	0.046	0.049	0.048	0.002
	Wilhelmsfeld	Bestand	2	8	0	0.113	0.139	0.126	0.018
		Freifläche	2	6	2	0.151	0.163	0.157	0.008
Benzo(b)fluoranthen g/(ha a)									
	Aulendorf	Freifläche	2	6*	2*	0.053	0.058	0.056	0.004
	Baltmannsweiler	Freifläche	2	8	0	0.198	0.2	0.199	0.001
	Bruchsal	Bestand	2	8	0	0.184	0.247	0.216	0.045
		Freifläche	2	8	0	0.23	0.26	0.245	0.021
	Kälbelescheuer	Freifläche	2	6*	2*	0.062	0.063	0.063	0.001
	Karlsruhe Hertzstr.	Freifläche	2	6*	2*	0.14	0.177	0.159	0.026
	Kehl	Freifläche	2	7	1	0.256	0.265	0.261	0.006
	Nagold	Freifläche	2	6*	2*	0.099	0.125	0.112	0.018
	Trochtelfingen	Freifläche	2	5	3*	0.059	0.073	0.066	0.01
	Wilhelmsfeld	Bestand	2	8	0	0.143	0.174	0.159	0.022
		Freifläche	2	6	2	0.201	0.231	0.216	0.021
Benzo(k)fluoranthen g/(ha a)									
	Aulendorf	Freifläche	2	6*	2*	0.028	0.029	0.029	0.001
	Baltmannsweiler	Freifläche	2	8	0	0.057	0.066	0.061	0.006
	Bruchsal	Bestand	2	8	0	0.062	0.073	0.068	0.008
		Freifläche	2	8	0	0.066	0.067	0.067	0.001
	Kälbelescheuer	Freifläche	2	6*	2*	0.03	0.032	0.031	0.001
	Karlsruhe Hertzstr.	Freifläche	2	6*	2*	0.074	0.12	0.097	0.033
	Kehl	Freifläche	2	7	1	0.07	0.084	0.077	0.01
	Nagold	Freifläche	2	6*	2*	0.049	0.061	0.055	0.008
	Trochtelfingen	Freifläche	2	5	3*	0.015	0.02	0.018	0.004
	Wilhelmsfeld	Bestand	2	8	0	0.04	0.047	0.043	0.005
		Freifläche	2	6	2	0.064	0.071	0.068	0.005

n_s Anzahl der Sammler
 n_p Anzahl der Einzelproben
 n_{pf} fehlende Einzelproben
 MW Mittelwert
 S Standardabweichung
 * Messbetrieb beinhaltet noch kein volles Jahr, aus 3 Quartalen linear auf 4 Quartale hochgerechnet

Atmosphärische Depositionen 2004 | UMEG 2005

Stoff	Messstelle	Teilfläche	n _s	n _p	n _{pf}	Min.	Max.	MW	S
Benzo(a)pyren g/(ha a)									
	Aulendorf	Freifläche	2	6*	2*	0.031	0.035	0.033	0.003
	Baltmannsweiler	Freifläche	2	8	0	0.077	0.088	0.082	0.008
	Bruchsal	Bestand	2	8	0	0.094	0.13	0.112	0.025
		Freifläche	2	8	0	0.109	0.123	0.116	0.01
	Kälbelescheuer	Freifläche	2	6*	2*	0.036	0.046	0.041	0.007
	Karlsruhe Hertzstr.	Freifläche	2	6*	2*	0.098	0.139	0.119	0.029
	Kehl	Freifläche	2	7	1	0.113	0.12	0.116	0.005
	Nagold	Freifläche	2	6*	2*	0.058	0.069	0.064	0.008
	Trochtelfingen	Freifläche	2	5	3*	0.026	0.031	0.029	0.004
	Wilhelmsfeld	Bestand	2	8	0	0.067	0.079	0.073	0.008
		Freifläche	2	6	2	0.075	0.084	0.08	0.006
Indeno(1,2,3-cd)pyren g/(ha a)									
	Aulendorf	Freifläche	2	6*	2*	0.029	0.034	0.032	0.004
	Baltmannsweiler	Freifläche	2	8	0	0.087	0.1	0.094	0.009
	Bruchsal	Bestand	2	8	0	0.091	0.114	0.103	0.016
		Freifläche	2	8	0	0.091	0.095	0.093	0.003
	Kälbelescheuer	Freifläche	2	6*	2*	0.036	0.037	0.037	0.001
	Karlsruhe Hertzstr.	Freifläche	2	6*	2*	0.07	0.127	0.099	0.04
	Kehl	Freifläche	2	7	1	0.107	0.113	0.11	0.004
	Nagold	Freifläche	2	6*	2*	0.05	0.068	0.059	0.013
	Trochtelfingen	Freifläche	2	5	3*	0.026	0.04	0.033	0.01
	Wilhelmsfeld	Bestand	2	8	0	0.073	0.079	0.076	0.004
		Freifläche	2	6	2	0.093	0.102	0.098	0.006
Dibenz(a,h)anthracen g/(ha a)									
	Aulendorf	Freifläche	2	6*	2*	0.003	0.004	0.004	0.001
	Baltmannsweiler	Freifläche	2	8	0	0	0.004	0.002	0.003
	Bruchsal	Bestand	2	8	0	0	0.026	0.013	0.018
		Freifläche	2	8	0	0.006	0.015	0.01	0.006
	Kälbelescheuer	Freifläche	2	6*	2*	0.005	0.005	0.005	0
	Karlsruhe Hertzstr.	Freifläche	2	6*	2*	0.012	0.032	0.022	0.014
	Kehl	Freifläche	2	7	1	0	0	0	0
	Nagold	Freifläche	2	6*	2*	0.006	0.013	0.01	0.005
	Trochtelfingen	Freifläche	2	5	3*	0	0	0	0
	Wilhelmsfeld	Bestand	2	8	0	0	0	0	0
		Freifläche	2	6	2	0.004	0.004	0.004	0
Benzo(g,h,i)perylen g/(ha a)									
	Aulendorf	Freifläche	2	6*	2*	0.039	0.045	0.042	0.004
	Baltmannsweiler	Freifläche	2	8	0	0.085	0.126	0.106	0.029
	Bruchsal	Bestand	2	8	0	0.193	0.238	0.216	0.032
		Freifläche	2	8	0	0.179	0.193	0.186	0.01
	Kälbelescheuer	Freifläche	2	6*	2*	0.047	0.047	0.047	0
	Karlsruhe Hertzstr.	Freifläche	2	6*	2*	0.112	0.196	0.154	0.059
	Kehl	Freifläche	2	7	1	0.14	0.14	0.14	0
	Nagold	Freifläche	2	6*	2*	0.087	0.123	0.105	0.025
	Trochtelfingen	Freifläche	2	5	3*	0.031	0.039	0.035	0.006
	Wilhelmsfeld	Bestand	2	8	0	0.073	0.078	0.075	0.004
		Freifläche	2	6	2	0.084	0.091	0.087	0.005

n_s Anzahl der Sammler
n_p Anzahl der Einzelproben
n_{pf} fehlende Einzelproben
MW Mittelwert
S Standardabweichung
* Messbetrieb beinhaltet noch kein volles Jahr, aus 3 Quartalen linear auf 4 Quartale hochgerechnet

Atmosphärische Depositionen 2004 | UMEG 2005

Stoff	Messstelle	Teilfläche	n _s	n _p	n _{pf}	Min.	Max.	MW	S
PAK 16 g/(ha a)									
	Aulendorf ¹	Freifläche	2	8	0	0.809	0.907	0.858	0.069
	Baltmannsweiler	Freifläche	2	8	0	2.043	2.044	2.043	0.001
	Bruchsal	Bestand	2	8	0	1.915	2.741	2.328	0.584
		Freifläche	2	8	0	2.362	2.435	2.399	0.052
	Kälbelescheuer ¹	Freifläche	2	8	0	0.617	0.698	0.657	0.057
	Karlsruhe Hertzstr. ¹	Freifläche	2	8	0	1.755	2.286	2.021	0.375
	Kehl	Freifläche	2	8	0	2.992	3.171	3.082	0.127
	Nagold ¹	Freifläche	2	8	0	1.407	1.433	1.42	0.018
	Trochtelfingen	Freifläche	2	8	0	0.955	1.16	1.058	0.145
	Wilhelmsfeld	Bestand	2	8	0	1.244	1.564	1.404	0.226
		Freifläche	2	8	0	2.077	2.26	2.168	0.129
PAK 12 g/(ha a)									
	Aulendorf ¹	Freifläche	2	8	0	0.599	0.602	0.601	0.002
	Baltmannsweiler	Freifläche	2	8	0	1.558	1.725	1.642	0.118
	Bruchsal	Bestand	2	8	0	1.753	2.48	2.117	0.514
		Freifläche	2	8	0	2.071	2.162	2.117	0.064
	Kälbelescheuer ¹	Freifläche	2	8	0	0.495	0.546	0.52	0.036
	Karlsruhe Hertzstr.	Freifläche	2	8	0	1.507	1.861	1.684	0.25
	Kehl	Freifläche	2	8	0	2.369	2.38	2.375	0.008
	Nagold ¹	Freifläche	2	8	0	1.086	1.087	1.087	0.001
	Trochtelfingen	Freifläche	2	8	0	0.789	0.981	0.885	0.136
	Wilhelmsfeld	Bestand	2	8	0	1.11	1.356	1.233	0.174
		Freifläche	2	8	0	1.873	2.056	1.965	0.129
PAK 8 g/(ha a)									
	Aulendorf ¹	Freifläche	2	8	0	0.272	0.295	0.283	0.016
	Baltmannsweiler	Freifläche	2	8	0	0.744	0.813	0.778	0.049
	Bruchsal	Bestand	2	8	0	0.904	1.209	1.057	0.216
		Freifläche	2	8	0	1.016	1.106	1.061	0.064
	Kälbelescheuer ¹	Freifläche	2	8	0	0.293	0.317	0.305	0.017
	Karlsruhe Hertzstr. ¹	Freifläche	2	8	0	0.78	1.085	0.933	0.216
	Kehl	Freifläche	2	8	0	1.031	1.064	1.047	0.023
	Nagold ¹	Freifläche	2	8	0	0.519	0.646	0.583	0.09
	Trochtelfingen	Freifläche	2	8	0	0.453	0.496	0.475	0.03
	Wilhelmsfeld	Bestand	2	8	0	0.558	0.647	0.603	0.063
		Freifläche	2	8	0	0.98	1.098	1.039	0.083

n_s Anzahl der Sammler
n_p Anzahl der Einzelproben
n_{pf} fehlende Einzelproben
MW Mittelwert
S Standardabweichung
* Messbetrieb beinhaltet noch kein volles Jahr, aus 3 Quartalen linear auf 4 Quartale hochgerechnet

Plausibilisierung der PAK-Depositionsdaten 2004

Standort	Handlung	Parameter	Messwert	Ort & Zeit	Anmerkung
alle	-	-	-	-	-
Baltmannsweiler	-	-	-	-	alle Messwerte plausibel
Bruchsal	-	-	-	-	alle Messwerte plausibel
Kehl	S2-Werte durch S1-Werte ersetzt	alle	ersetzt wurden z. B. PAK 8: 0,138 µg/(m ² d) PAK 12: 0,317 µg/(m ² d) PAK 16: 0,347 µg/(m ² d)	S2: 2.11.04 - 25.1.05	da sonst Widerspruch zu jahreszeitlichem Verlauf
Trochtelfingen	fehlende Analysenwerte gefüllt durch Methode „jahreszeitlicher Verlauf“	PAK 8, PAK 12, PAK 16	ettliche	S1 und S2: 12.2.04 - 6.5.04	-
	Datenlücke (Frostbruch) gefüllt durch Methode „jahreszeitlicher Verlauf“	PAK 8, PAK 12, PAK 16	ettliche	S1 und S2: 4.11.04 - 10.2.05	-
Wilhelmsfeld	fehlende Analysenwerte gefüllt durch Methode „jahreszeitlicher Verlauf“	PAK 8, PAK 12, PAK 16	ettliche	S1, S2, S3: 11.2.04 - 5.5.04	-

Impressum

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

Titel Atmosphärische Deposition 2004. Intensiv-Messstellen Baden-Württemberg

Ausgabe Dezember 2005 (Aktualisierung)

Kennung ehem. U811-MDBW11-J04-de

© Nachdruck und Versand bei Quellenangabe und Überlassung von Belegexemplaren gestattet

Bezug ab Juni 2009
<http://www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/91063/>
ID Umweltbeobachtung U46-M11-J04