

Stofffrachten Intensiv-Messstelle Bruchsal-Forst.

Nördlicher Oberrhein. Sandiger Boden unter Wald. 14 m neben der Autobahn A5.

Für die Stoffbilanzierung an der Intensiv-Messstelle Forst werden hier alle bislang durch Messungen ermittelten Stofffrachten medienübergreifend dargestellt. Im Verlauf der zur Auswertung stehenden sieben Jahre wurden folgende wichtige methodische Änderungen vorgenommen:

- Die Bestimmungsgrenzen für Spurenelemente wurden ab dem Jahr 2000 gesenkt; sinkende Frachten sind daher teilweise labortechnisch bedingt (siehe auch Anmerkungen S.5).
- Die Sickerwassergewinnung wurde im Jahr 2002 von Keramik auf Borsilikatglas bzw. Nylon/PTFE umgestellt und um die Tiefenstufen 0 cm und 10 cm ergänzt.
- Die PAK-Deposition wurde 2002 von Trichter-Flasche auf Trichter-Adsorber-Verfahren umgestellt (-> ca. 6-fach höhere PAK-Frachten).
- Ab dem Jahr 2002 werden die Frachtenberechnungen von der Annahme „$BG = BG/2$“ auf die Annahme „$BG = 0$“ umgestellt.

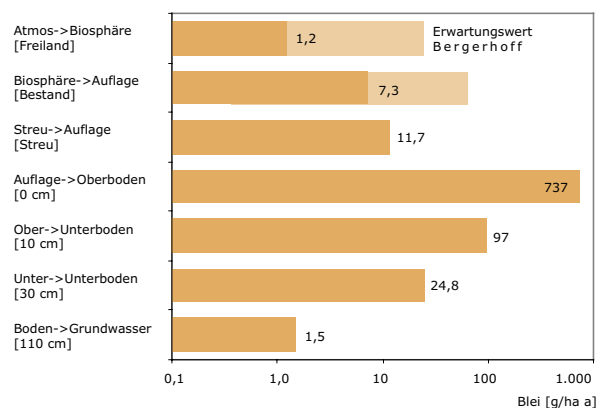
Als erste Eingangsgröße für die Stoffbilanzierung wurden unter Berücksichtigung der oben genannten methodischen Änderungen relativ verlässliche, durchschnittliche Stofffrachten festgelegt („Bilanzierungsfrachten“). Im Falle der atmosphärischen Deposition wird bei den Spurenelementen ein Methodenabgleich mit dem Bergerhoffverfahren abgewartet (vgl. PAK, siehe hierzu auch U1361-de). Fehlende und unsichere Messwerte werden für die Bilanzierung bis auf weiteres durch Schätzwerte oder Messwerte mediensektoraler Messnetze und Projekte ergänzt.

Die Diskussion der Ergebnisse erfolgt bei den Berichten über die einzelnen Frachten im messstellen- und jahresübergreifenden Vergleich und bei den Schlussbilanzierungen (vgl. Links im Onlinejournal, teilweise in Vorbereitung). An der Messstelle Forst ist ein besonderes Augenmerk auf die Schwermetallverlagerungen bis in das Grundwasser - durch versauerungsbedingte Mobilisierung bodeninterner Stoffvorräte - sowie der Zustand des Boden-Säurepuffers als Schutz für das Grundwasser gerichtet. Die verkehrsbedingte Beeinträchtigung des Grundwassers soll durch ergänzende Messungen im Straßennahbereich beobachtet werden.

Anmerkungen

Die Bilanzierungsfrachten werden fortgeschrieben und können sich noch ändern. Zu erwarten ist beispielsweise, dass die Spurenelementdepositionen mittels Bergerhoff höher ausfallen. Andererseits ist der Anteil bodenbürtiger Depositionen bislang nicht quantifiziert (dies führt umgekehrt zur Verminderung der Stoffbilanz im Oberboden). Darüberhinaus wird die Schließung von Messlücken durch den medienübergreifenden Abgleich der Analysenumfänge angestrebt.

Dieser Beitrag wird aktualisiert, sobald neue oder verbesserte Daten vorliegen.



Medienübergreifende Bleifrachten an der Intensiv-Messstelle Forst im Messjahr 2002 (Messbetrieb und Auswertung: UMEG; Datengrundlage: UMEG & LfU)

Stofffrachten. Intensiv-Messstelle Bruchsal-Forst | UMEG 2003

Stofffrachten Messstelle Forst (Anmerkungen siehe S. 5; Messbetrieb und Auswertung UMEG; Datengrundlage: UMEG & LfU)

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2002	2002	Bilanzierungs-	Grundlage
	BG/2	BG/2	BG/2	BG/2	BG/2	BG/2	Min	BG/2	Max	fracht 07.2003	
H⁺ [mol/ha a]											
Freiland	9	12	28	26	58	50	86	#	#	43	MW 97-02
Bestand	4	10	10	14	56	62	25	#	#	30	MW 97-02
Streu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0 cm	-	-	-	-	-	-	467	-	#	467	2002
10 cm	-	-	-	-	-	-	256	-	#	256	2002
30 cm	2	22	35	126	48	104	53	-	#	65	MW 97-02
60 cm	6	66	103	157	111	132	121	-	#	115	MW 97-02
110 cm	0	5	2	16	-	51	162	-	#	47	MW 97-02
NH₄ [kg/ha a]											
Freiland	13	8	7	7	5	5	5	#	#	7	MW 96-02
Bestand	23	22	14	20	13	14	13	#	#	17	MW 96-02
Streu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0 cm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10 cm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30 cm	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60 cm	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
110 cm	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NO₃ [kg/ha a]											
Freiland	10	-	-	-	8	7	7	#	#	8	MW 96-02
Bestand	14	-	-	-	19	20	16	#	#	17	MW 96-02
Streu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0 cm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10 cm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30 cm	2,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60 cm	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
110 cm	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NO₂ [kg/ha a]											
Freiland	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bestand	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Streu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0 cm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10 cm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30 cm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60 cm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
110 cm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cl [kg/ha a]											
Freiland	49	15	21	55	7	22	15	17	18	26	MW 96-02
Bestand	113	50	68	154	32	64	83	#	#	81	MW 96-02
Streu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0 cm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10 cm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30 cm	97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60 cm	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
110 cm	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SO₄ [kg/ha a]											
Freiland	37	25	27	26	26	21	26	#	#	27	MW 96-02
Bestand	87	63	64	85	76	65	87	#	#	75	MW 96-02
Streu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0 cm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10 cm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30 cm	53	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60 cm	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
110 cm	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mn [g/ha a]											
Freiland	-	91	148	103	59	60	88	90	93	91	MW 96-02
Bestand	1661	2170	2190	1996	1586	1967	1848	#	#	1917	MW 96-02
Streu	1726	-	-	-	-	-	-	-	-	1726	MW 96-02
0 cm	-	-	-	-	-	-	1734	-	#	1734	2002
10 cm	-	-	-	-	-	-	1353	-	#	1353	2002
30 cm	504	1095	1022	2372	862	925	2179	-	#	1409	MW 97-02
60 cm	735	1734	3485	4753	5438	4587	3015	-	#	3835	MW 97-02
110 cm	75	4180	2164	5131	6614	6012	4064	-	#	4694	MW 97-02

Stofffrachten. Intensiv-Messstelle Bruchsal-Forst | UMEG 2003

	1996 BG/2	1997 BG/2	1998 BG/2	1999 BG/2	2000 BG/2	2001 BG/2	2002 Min	2002 BG/2	2002 Max	Bilanzierungs- fracht 07.2003	Grundlage
Ca [kg/ha a]											
Freiland	13	11	10	16	8	8	4	7	10	10	MW 96-02
Bestand	26	24	25	39	25	28	24	#	#	27	MW 96-02
Streu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0 cm	-	-	-	-	-	-	47	-	#	47	2002
10 cm	-	-	-	-	-	-	32	-	#	32	2002
30 cm	31	43	31	60	30	22	74	-	#	42	MW 96-02
60 cm	9	13	35	39	39	32	30	-	#	31	MW 97-02
110 cm	4	54	42	64	109	78	48	-	#	66	MW 97-02
K [kg/ha a]											
Freiland	2	2	3	3	2	3	0,6	3	5	3	MW 96-02
Bestand	20	24	21	31	23	24	30	#	#	25	MW 96-02
Streu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0 cm	-	-	-	-	-	-	37	-	#	37	2002
10 cm	-	-	-	-	-	-	12	-	#	12	2002
30 cm	11	11	14	46	15	8	14	-	#	18	MW 97-02
60 cm	3	17	10	13	9	16	9	-	#	12	MW 97-02
110 cm	0,3	2	4	4	4	3	1	-	#	3	MW 97-02
Mg [kg/ha a]											
Freiland	16,2	1,1	1,1	1,4	3,9	3,7	0,0	4,6	9,2	-	-
Bestand	17,0	4,9	8,5	6,7	4,3	4,8	1,1	4,6	8,0	-	-
Streu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0 cm	-	-	-	-	-	-	10	-	#	10	MW 97-02
10 cm	-	-	-	-	-	-	10	-	#	10	MW 97-02
30 cm	6	8	20	17	5	6	12	-	#	11	MW 97-02
60 cm	3	19	16	23	22	17	9	-	#	18	MW 97-02
110 cm	1	12	10	18	32	22	12	-	#	18	MW 97-02
Na [kg/ha a]											
Freiland	18	22	14	41	12	12	8	17	25	19	MW 96-02
Bestand	43	52	40	105	24	26	42	47	51	47	MW 96-02
Streu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0 cm	-	-	-	-	-	-	19	-	22	19	Min 2002
10 cm	-	-	-	-	-	-	81	-	#	81	MW 97-02
30 cm	33	72	56	107	71	41	83	-	#	72	MW 97-02
60 cm	13	151	131	188	202	176	81	-	#	155	MW 97-02
110 cm	5	62	49	88	118	139	133	-	#	98	MW 97-02
As [g/ha a]											
Freiland	12,0	7,4	6,8	7,9	1,3	1,1	0,3	0,9	1,5	-	methodisch unsicher
Bestand	10,9	5,2	4,9	5,0	1,6	1,6	1,0	1,3	1,6	-	methodisch unsicher
Streu	<2.4	0,4	<0.3	<2.3	<1.9	<1.7	-	-	-	-	-
0 cm	-	-	-	-	-	-	14,5	-	#	14,5	Min 2002
10 cm	-	-	-	-	-	-	5,9	-	#	5,9	Min 2002
30 cm	3,5	3,3	2,7	3,5	6,8	3,0	4,4	-	#	4,0	MW 97-02
60 cm	1,8	6,6	6,4	7,1	5,0	3,5	1,8	-	#	5,1	MW 97-02
110 cm	0,1	1,4	1,1	1,8	1,4	1,5	1,4	-	#	1,4	MW 97-02
Cd [g/ha a]											
Freiland	3,6	3,7	3,4	4,0	0,8	0,8	0,1	0,5	0,9	-	methodisch unsicher
Bestand	2,8	2,8	2,4	2,6	0,9	0,8	0,5	0,7	1,0	-	methodisch unsicher
Streu	5,1	19,4	8,9	7,0	<1.7	<1.6	-	-	-	<1.6	Wert 2001
0 cm	-	-	-	-	-	-	3,9	-	#	3,9	Min 2002
10 cm	-	-	-	-	-	-	15,5	-	#	15,5	Min 2002
30 cm	1,8	2,5	1,4	4,7	3,2	2,6	8,3	-	#	8,3	Min 2002
60 cm	0,8	4,5	6,0	7,3	9,3	9,1	14,9	-	#	14,9	Min 2002
110 cm	0,1	3,0	0,8	1,1	1,3	2,1	2,8	-	#	2,8	Min 2002
Co [g/ha a]											
Freiland	2,8	2,2	3,5	3,3	2,0	1,8	<0,1	2,3	4,6	-	methodisch unsicher
Bestand	2,7	1,8	2,4	2,1	1,6	1,5	<0,1	2,0	3,9	-	methodisch unsicher
Streu	9,6	<4.3	<3.6	1,7	<1.7	<1.6	-	-	-	<1.6	Wert 2001
0 cm	-	-	-	-	-	-	8,3	-	#	8	Min 2002
10 cm	-	-	-	-	-	-	21,7	-	#	22	Min 2002
30 cm	8,9	19,0	11,4	28,5	20,9	13,6	19,1	-	#	19	MW 97-02
60 cm	11,8	94,7	60,2	90,7	127,6	79,2	79,5	-	#	89	MW 97-02
110 cm	0,4	27,2	13,0	24,9	28,7	42,7	84,2	-	#	37	MW 97-02

Stofffrachten. Intensiv-Messstelle Bruchsal-Forst | UMEG 2003

	1996 BG/2	1997 BG/2	1998 BG/2	1999 BG/2	2000 BG/2	2001 BG/2	2002 Min	2002 BG/2	2002 Max	Bilanzierungs- fracht 07.2003	Grundlage
Cr [g/ha a]											
Freiland	19,0	4,9	7,4	6,1	2,4	2,8	0,9	2,8	4,7	-	methodisch unsicher
Bestand	17,2	7,2	5,1	4,6	3,9	5,4	5,4	5,5	5,6	-	methodisch unsicher
Streu	<1.8	<10.0	11,2	12,8	<11.8	<10.6	-	-	-	<10.6	Wert 2001
0 cm	-	-	-	-	-	-	30,0	-	#	30	Min 2002
10 cm	-	-	-	-	-	-	21,9	-	#	22	Min 2002
30 cm	2,2	7,9	9,1	11,1	11,9	11,3	22,8	-	#	12	MW 97-02
60 cm	2,0	27,5	16,0	22,8	22,4	20,5	10,9	-	#	20	MW 97-02
110 cm	0,2	22,9	1,6	2,6	3,1	5,0	3,4	-	#	6	MW 97-02
Cu [g/ha a]											
Freiland	29	33	54	30	34	34	32	#	#	-	methodisch unsicher
Bestand	63	64	55	65	72	83	74	#	#	-	methodisch unsicher
Streu	12	38	64	44	17	22	-	-	-	37	MW 97-01
0 cm	-	-	-	-	-	-	202	-	#	202	Min 2002
10 cm	-	-	-	-	-	-	34	-	#	34	Min 2002
30 cm	21	76	54	48	408	32	90	-	#	118	MW 97-02
60 cm	9	34	36	37	97	25	11	-	#	40	MW 97-02
110 cm	1	10	7	14	23	14	9	-	#	13	MW 97-02
Hg [g/ha a]											
Freiland	-	-	-	-	-	-	<0,001	0,230	0,460	-	methodisch unsicher
Bestand	-	-	-	-	-	-	<0,001	0,195	0,391	-	methodisch unsicher
Streu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0 cm	-	-	-	-	-	-	0,326	-	0,463	0,326	Min 2002
10 cm	-	-	-	-	-	-	0,157	-	0,322	0,157	Min 2002
30 cm	-	-	-	-	-	-	0,058	-	0,229	0,058	Min 2002
60 cm	-	-	-	-	-	-	<0,001	-	0,148	<0,001	Min 2002
110 cm	-	-	-	-	-	-	<0,001	-	0,121	<0,001	Min 2002
Ni [g/ha a]											
Freiland	54,0	14,3	22,9	13,8	4,30	4,98	4,7	5,8	6,9	-	methodisch unsicher
Bestand	53,1	18,7	16,3	24,0	9,84	12,92	15,9	-	#	-	methodisch unsicher
Streu	1,7	4,3	5,8	10,6	<5.9	<5.3	-	-	-	<5.3	Wert 2001
0 cm	-	-	-	-	-	-	53,7	-	#	54	Min 2002
10 cm	-	-	-	-	-	-	48,6	-	#	49	Min 2002
30 cm	13,6	21,3	15,3	27,3	21,79	19,03	26,1	-	#	22	MW 97-02
60 cm	12,4	99,1	64,0	80,1	82,86	67,00	45,0	-	#	73	MW 97-02
110 cm	2,7	58,1	48,6	79,9	159,39	103,06	64,5	-	#	86	MW 97-02
Pb [g/ha a]											
Freiland	9,0	9,0	6,9	7,9	6,8	4,2	1,2	3,2	5,2	-	methodisch unsicher
Bestand	11,3	17,1	12,4	15,6	12,2	9,3	7,3	7,7	8,1	-	methodisch unsicher
Streu	11,8	19,0	24,9	29,2	6,8	11,7	-	-	-	11,7	Wert 2001
0 cm	-	-	-	-	-	-	737	-	#	737	Min 2002
10 cm	-	-	-	-	-	-	97	-	#	97	Min 2002
30 cm	1,6	3,7	9,7	9,7	9,1	8,6	24,8	-	#	10,9	MW 97-02
60 cm	0,7	2,9	2,4	2,2	3,5	1,6	1,6	-	2,0	2,4	MW 97-02
110 cm	0,1	1,4	1,1	2,4	2,6	0,7	1,5	-	1,9	1,6	MW 97-02
Zn [g/ha a]											
Freiland	496	320	261	306	237	194	195	200	205	-	methodisch unsicher
Bestand	503	477	401	452	445	453	368	-	#	-	methodisch unsicher
Streu	-	200	206	317	115	111	-	-	-	189	MW 97-02
0 cm	-	-	-	-	-	-	778	-	#	778	Min 2002
10 cm	-	-	-	-	-	-	674	-	#	674	Min 2002
30 cm	287	617	365	668	501	370	282	-	#	467	MW 97-02
60 cm	222	2415	2062	2020	2254	1571	515	-	#	1806	MW 97-02
110 cm	7	276	145	238	304	247	70	-	#	213	MW 97-02
PAK 16 [mg/ha a]											
Freiland	759	1432	660	877	169	558	2841	-	#	2841	Wert 2002
Bestand	422	565	264	331	146	370	3140	-	#	3140	Wert 2002
Streu	-	1360	2600	2456	1180	8435	-	-	-	-	-
0 cm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10 cm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30 cm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60 cm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
110 cm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Stofffrachten. Intensiv-Messstelle Bruchsal-Forst | UMEG 2003

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2002	2002	Bilanzierungs-	Grundlage
	BG/2	BG/2	BG/2	BG/2	BG/2	BG/2	Min	BG/2	Max	fracht 07.2003	
PCB 8 [mg/ha a]											
Freiland	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bestand	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Streu	-	34	21	-	128	36	-	-	-	55	MW 97-01
0 cm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10 cm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30 cm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60 cm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
110 cm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Anmerkungen

1 Frachten

Freiland	Atmosphärische Deposition
Bestand	Bestandsniederschlag
Streu	Streufall
0 cm	Sickerwasserfracht aus der organischen Auflage
10 cm	Sickerwasserfracht bei 10 cm Tiefe unter GOK
30 cm	Sickerwasserfracht bei 30 cm Tiefe unter GOK
60 cm	Sickerwasserfracht bei 60 cm Tiefe unter GOK
110 cm	Sickerwasserfracht in das Grundwasser

2 Begriffe und Abkürzungen

Bilanzierungsfracht 07.2003:	Eingangsgröße für die Stoffbilanzierung; relativ verlässliche, durchschnittliche Stofffracht, Stand Juli 2003.
BG/2:	bei der Berechnung wurden Analysenwerte kleiner als die Bestimmungsgrenze auf die halbe Bestimmungsgrenze gesetzt, Fehlwerte wurden durch die jährlichen Mittelwerte aus dieser Menge ergänzt.
Min	bei der Berechnung wurden Analysenwerte kleiner als die Bestimmungsgrenze gleich Null gesetzt, Fehlwerte wurden durch die jährlichen Mittelwerte ergänzt. Entspricht der unteren Schranke der tatsächlichen Fracht.
Max	bei der Berechnung wurden Analysenwerte kleiner als die Bestimmungsgrenze gleich der Bestimmungsgrenze gesetzt, Fehlwerte wurden durch Mittelwerte ergänzt. Entspricht der oberen Schranke der tatsächlichen Fracht.
MW	Mittelwert
-	keine Messung
#	Min und Max sind identisch.

3 Allgemeines

Die teilweisen Abnahmen der Frachten im Jahre 2000 gegenüber 1999 insbesondere bei den atmosphärischen Depositionen sind durch verbesserte Bestimmungsgrenzen bedingt und somit rein rechnerischer Natur (zum Vergleich siehe Tabelle Bestimmungsgrenzen).

4 Methodenhinweis

Ab 2002 Glas- statt Keramikaugkerzen, 0 cm Tiefe Nylon/PTFE-Plattenlysimeter

Bestimmungsgrenzen (BG) für Niederschlagswasser- und Sickerwassermessungen

Parameter		BG vor 2000	BG ab 2000
As	µg/l	2	0,2
Pb	µg/l	2	0,5
Cd	µg/l	1	0,2
Cr	µg/l	2	0,5
Co	µg/l	1	0,5
Cu	µg/l	1	0,5
Mn	µg/l	5	5,0
Ni	µg/l	2	0,5
Zn	µg/l	10	10,0
PAK	µg/l	0,005	0,005

Impressum

Herausgeber	UMEG Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg
Titel	Stofffrachten Intensiv-Messstelle Bruchsal-Forst
Ausgabe	Juni 2003
Kennung	U75-M111 (ehem. U891-MDBW1101-de)
©	Nachdruck und Versand bei Quellenangabe und Überlassung von Belegexemplaren gestattet
Bezug	ab Juli 2009 http://www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/91063/ ID Umweltbeobachtung U75-M111