



Vorarlberg
unser Land

Abfallverwertung

Verwertungsmöglichkeiten von Holzaschen aus Biomasseheizwerken zu Düngezwecken

Wolfgang Eberhard, Christoph Scheffknecht, Josef Scherer

Verwertungsmöglichkeiten von Holzaschen zu Dünge Zwecken

Im Zuge der zunehmenden Nutzung heimischer Biomasse in mittleren und größeren Biomasseheizwerken ist das Bestreben gestiegen, die dabei in großen Mengen anfallenden Aschen nicht nur zu deponieren, sondern – sofern möglich und zulässig – einer Verwertung in Form mineralstoffreicher Dünger oder Zuschlagstoffe zuzuführen.

Im Hinblick auf die regionale Bedeutung der Situation dieser geplanten Verwertung sind in Zusammenarbeit zwischen der Abteilung VIe-Abfallwirtschaft und dem Umweltinstitut des Landes Vorarlberg bei sechs größeren Anlagen in Vorarlberg Proben von Rost- und Flugaschen gezogen worden. Untersucht wurden dabei die Schadstoff- und auch die Nährstoffgehalte.

Die Untersuchungen zeigen, dass Rostaschen, die bei der Verbrennung ausschließlich naturbelassener Hölzer anfallen, sich grundsätzlich als Zuschlagstoff bei der Kompostherstellung im Geltungsbereich der Kompostverordnung, BGBl. II Nr 292/2001, eignen.

Auch im Sinne der Richtlinie „Der sachgerechte Einsatz von Pflanzenaschen im Wald“, Bundesministerium für Land und Forstwirtschaft 1997, ist die Verwertung der Rostaschen bei sachgerechter Ausbringung möglich. Die Schadstoffgehalte liegen durchwegs deutlich unter den Richtwerten. Auch die Nährstoffgehalte zeigen ein ausgewogenes Bild. Bei der Ausbringung muss jedoch die hohe Alkalität der Aschen beachtet werden. Die letztendlich gewählte Vorgangsweise ist im Einzelfall mit der Behörde abzustimmen.

Im Gegensatz zu den Rostaschen sind Zyklonaschen, Gewebefilteraschen und Gemische derselben mit Rostaschen auf Grund der festgestellten hohen Schwermetallgehalte nicht für Dünge Zwecke oder Kompostzuschläge geeignet. So liegen insbesondere die Konzentrationen der Parameter Cadmium, Blei und Zink, bedingt durch ihre Flüchtigkeit, deutlich über den Grenzwerten.

In den folgenden Tabellen sind die im Rahmen des gegenständlichen Untersuchungsprogramms ermittelten Schadstoff- und Nährstoffgehalte der untersuchten Aschen in anonymisierter Form dargestellt. Diese Werte sind den Grenzwerten für einen zulässigen Einsatz gemäß Kompostverordnung und der Richtlinie „Der sachgerechte Einsatz von Pflanzenaschen im Wald“ gegenübergestellt.

Tabelle 1
Düngeparameter, Direkt- und Eluatergebnisse von Holzaschen

	TR	GR800	N	TOC	K2O	Mg	P2O5	K	Cl	NO3	PO4	SO4	Lf	pH
	[Gew.%]	[Gew.%]	[Gew.%]	[Gew.%]	[Gew.%]	[mg/kg]	[Gew.%]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[µS/cm]	
Rostasche 1	99,8	85,9	0,49	0,3	2,0	11000	1,1	79	14	< 1,0	< 1,0	27	9800	12,7
Rostasche 2	99,5	30,1	1,2	2,4	2,0	13000	1,3	170	1,6	< 1,0	< 0,10	7,8	10400	12,4
Rostasche 3	99,2	33,1	0,70	0,5	6,8	30000	2,6	700	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	11600	12,8
Rostasche 4	99,4	35,6	0,82	< 0,1	7,6	27000	2,5	3800	1,6	1	< 0,10	6,4	15400	12,7
Rostasche 5	99,8	28,7	0,64	0,4	6,7	17000	2,1	1100	2,2	2	< 0,10	2,4	13000	12,9
Rostasche 6	95,5	43,2		0,5	4,2	31000	1,2	490	5,5	5,9	< 1,0	9,6	10700	12,7
Rostasche 7	93,0	41,7		1,5	6,1	40000	2,0	390	4,2	< 10	< 10	< 10	9700	12,6
Rostasche 8				0,6			1,9	3200	1,3	1,5	< 1,0	46	26600	13,1
Rostasche 9	100,0	94,1	< 0,01	< 0,1	4,7	25000	2,9							
Mittelwert	98,3	49,1	0,76	0,9	5,0	24250	2,0	1241	4,3	2,6		17	13400	12,7
Minimum	93,0	28,7	< 0,01	< 0,1	2,0	11000	1,1	79	1,3	< 1,0	< 0,10	2,4	9700	12,4
Maximum	100,0	94,1	1,2	2,4	7,6	40000	2,9	3800	14	5,9	< 10	27	15400	12,9
Zyklonasche 1	85,7	29,4	0,92	< 0,1	2,4	9500	1,3	690	680	110	< 10	6800	10600	10,6
Zyklonasche 2	98,3	32,3	1,4	25	6,4	16000	2,2	3800	n.b.	37	n.b.	n.b.	21500	12,9
Zyklonasche 3	78,8	32,4	0,77	12	5,4	18000	2,0	1400	120	37	< 0,10	n.b.	5800	12,2
Zyklonasche 4	91,0	36,3	0,02	2,5	4,6	42000	1,2	820	110	10	< 10	880	12500	12,6
Zyklonasche 5	81,2	32,0	0,08	12,7	6,5	42000	1,7	400	100	21	< 1,0	120	10600	12,6
Zyklonasche 6	100	91,4	0,07	0,4	9,1	26000	3,1	8000	280	< 10	370	n.b.	45000	13,2
Mittelwert	89,2	42,3	0,54	11	5,7	25583	1,9	2518	258	43		2600	17667	12,4
Minimum	78,8	29,4	0,02	< 0,1	2,4	9500	1,2	400	100	< 10	< 1,0	120	5800	10,6
Maximum	100	91,4	1,4	25	9,1	42000	3,1	8000	680	110	370	6800	45000	13,2

Tabelle 2
Gehalte von Schwermetallen und Polycyclischen Aromatischen Kohlenwasserstoffen in Holzaschen

	As	Pb	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Mo	Ni	V	Zn	BaP	Summe 6 PAK
	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[µg/kg]	[µg/kg]
Rostasche 1	< 10	< 0,17	0,41	9,2	84	63	0,056	< 2,0	46	36	150	< 10	10 - < 75
Rostasche 2	< 10	< 0,16	0,77	8,5	74	66	< 0,016	< 2,0	52	38	230	< 10	0 - < 60
Rostasche 3	< 10	2,1	< 0,20	14	97	260	0,006	2,3	72	31	48	< 10	0 - < 60
Rostasche 4	< 10	29	0,53	17	78	130	0,003	2,5	55	42	170	< 10	0 - < 60
Rostasche 5	< 10	< 0,17	0,20	14	70	64	< 0,017	< 2,0	45	25	120	< 10	0 - < 60
Rostasche 6	< 10	0,39	< 0,20	14	61	78	< 0,018	< 2,0	68	29	170	< 10	0 - < 60
Rostasche 7		3,5			80	81	< 0,025		57		170		
Rostasche 8	< 10	84	0,36	6,3	58	94	< 0,019	3,0	38	22	53		
Mittelwert	< 10	24	0,50	12	75	105	0,022	2,6	54	32	139	< 10	
Minimum	< 10	< 0,16	< 0,20	6,3	58	63	0,003	< 2,0	38	22	48	< 10	
Maximum	< 10	84	20	17	97	260	0,056	3,9	72	42	1500	< 10	
Zyklonasche 1		140	69		60	91	0,58		42		3600	< 10	0 - < 60
Zyklonasche 2		240	40		55	88	0,18		33		1600	< 10	0 - < 60
Zyklonasche 3		35	33		64	110	0,062		39		970	< 10	0 - < 60
Zyklonasche 4		2,3	24		76	240	0,064		41		660	< 10	0 - < 60
Zyklonasche 5		54	28		63	96	0,31		53		1700	< 10	0 - < 60
Zyklonasche 6		140	22		50	150	< 0,019		37		1700		
Mittelwert		102	36		61	129	0,24		41		1705	< 10	
Minimum		2,3	22		50	88	< 0,019		33		660	< 10	
Maximum		240	69		76	240	0,58		53		3600	< 10	
Grenzwert *	20	100	8	100	250	250			100		1500	4000	20000

* Grenzwert gemäß Kompostverordnung und der Richtlinie „Der sachgerechte Einsatz von Pflanzenaschen im Wald“

Tabelle 3
Verwendete Untersuchungsmethoden und Abkürzungen

Symbol	Name	Methode	Norm
N	Gesamtstickstoff	Elementaranalyse	
TOC	Organischer Kohlenstoff	Elementaranalyse	
K ₂ O	Kaliumoxid	Flammen-AAS	
Mg	Magnesium	Flammen-AAS	ISO 7980
P ₂ O ₅	Phosphorpentoxid	photometrisch	DIN 38405-D11-4 mod.
GR800	Glührückstand	Tiegelofen 800°C	
TR	Trockenrückstand	Trockenschrank 105°C	DIN 38414-S2
As	Arsen	ICP-OES	EN ISO 11885 E22
Pb	Blei	Graphitrohr-AAS	DIN 38406-E6-3
Cd	Cadmium	Graphitrohr-AAS	DIN 38406-E19-2
Co	Cobalt	ICP-OES	EN ISO 11885 E22
Cr	Chrom	Flammen-AAS	DIN 38406-E10-1
Cu	Kupfer	Flammen-AAS	ISO 8288
Hg	Quecksilber	Kaltdampf-AAS	ISO 5666
Mo	Molybdän	ICP-OES	EN ISO 11885 E22
Ni	Nickel	Flammen-AAS	ISO 8288
V	Vanadium	ICP-OES	EN ISO 11885 E22
Zn	Zink	Flammen-AAS	ISO 8288
BaP	Benzo(a)pyren	HPLC	DIN 38414-S21
BbF	Benzo(b)fluoranthren	HPLC	DIN 38414-S21
BkF	Benzo(k)fluoranthren	HPLC	DIN 38414-S21
BP	Benzo(g,h,i)perylen	HPLC	DIN 38414-S21
F	Fluoranthren	HPLC	DIN 38414-S21
IP	Indeno(1,2,3,c,d)pyren	HPLC	DIN 38414-S21
K	Kalium	Flammen-AAS	DIN 38406-E13
Cl	Chlorid	HPLC-Leitfähigkeit	DIN 38405-D20
NO ₃	Nitrat	HPLC-Leitfähigkeit	DIN 38405-D20
PO ₄	Phosphat	HPLC-Leitfähigkeit	DIN 38405-D20
SO ₄	Sulfat	HPLC-Leitfähigkeit	DIN 38405-D20
Lf	Leitfähigkeit	konduktometrisch	ISO 7888
PH	pH-Wert	potentiometrisch	DIN 48404-C5