
Materialien

Nr. 37

Schadstoffströme
bei der Gebrauchtholzverwertung
für ausgewählte Abfallarten

Untersuchungsbericht des Instituts für
Abfall- und Abwasserwirtschaft e.V. (INFA)
im Auftrag des
Landesumweltamtes NRW

Essen 1997

Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u>
1. Ziel und Aufgabenstellung	1
2. Begriffsbestimmungen	2
3. Rahmenbedingungen und Möglichkeiten bei der Gebrauch- und Restholzent-	
Restholzent-	4
3.1 Allgemeines	4
3.2 Mögliche Verunreinigungen im Gebrauchtholz	6
3.2.1 Allgemeines	6
3.2.2 Holzschutzmittel	6
3.2.3 Farbanstriche	9
3.2.4 Bindemittel in der Holzwerkstoffindustrie	11
3.2.5 Beschichtungen von Holzwerkstoffen	12
3.3 Rechtliche Rahmenbedingungen für die Gebrauchtholzent-	
sorgung	12
3.3.1 Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz	12
3.3.2 TA Siedlungsabfall und TA Abfall	14
3.3.3 Bundesimmissionsschutzgesetz	15
3.3.4 Chemikalienverbotsverordnung	15
3.4 Verwertung von Gebrauch- und Resthölzern	17
3.4.1 Stoffliche Verwertung von Gebrauch- und Restholz und	
deren Anforderungen	17
3.4.1.1 Verwertung in der Holzwerkstoffindustrie	17
3.4.1.2 Verwertung als Strukturmaterial zur Kom-	
postierung von Klärschlamm	19
3.4.1.3 Weitere stoffliche Verwertungsmöglichkeiten von	
Gebraucht- und Restholz	21
3.4.2 Dekontamination von behandelten Gebrauch- und Rest-	
hölzern	22
3.4.3 Energetische Verwertung	23
3.4.3.1 Einsatz in betriebseigenen Feuerungsanlagen	23
3.4.3.2 Einsatz im Zementwerk	25
3.4.3.3 Holzvergasung	26
3.5 Beseitigung von Gebrauch- und Resthölzern	27

3.5.1 Ablagerung von Gebrauch- und Restholz sowie Holz- aschen	28
3.5.2 Thermische Behandlung von Gebrauch- und Resthölzern.....	28
4. Gebrauch- und Restholzpotential und Situation der Aufbereitung in Nordrhein-Westfalen	29
4.1 Gebrauch- und Restholzpotential im Jahr 1993 in NRW.....	29
4.1.1 Allgemeines	29
4.1.2. Vorgehensweise bei der Ermittlung des Gebrauch- und Restholz- potentials in NRW.....	29
4.1.2.1 Darstellung des Vorgehens	29
4.1.2.2 Eigene Untersuchungen	30
4.1.2.3 Untersuchungen anderer Institute und Firmen.....	34
4.1.2.4 Festlegung von begründeten Praxiswerten von Gebrauch- und Restholzanteilen in Abfall- fraktionen.....	35
4.1.2.5 Aufkommen der Abfallfraktionen mit Gebrauch- und Restholzanteilen in NRW 1993	36
4.1.3 Berechnung des Gebrauch- und Restholzpotentials für NRW	37
4.1.3.1 Berechnung der an öffentlichen Entsorgungs- anlagen angelieferten Gebrauch- und Rest- holzmenge.....	37
4.1.3.2 Mengenströme Gebrauch- und Restholzmenge in NRW (ohne verwertete Menge)	39
4.1.4 Verwertete Gebrauch- und Restholzmengen in NRW.....	40
4.1.5 Gebrauch- und Restholzpotential in NRW (1993)	41
4.2 Organisation der Gebrauch- und Restholzaufbereitung in NRW.....	42
4.2.1 Ziel und Ablauf der Firmenbefragung.....	42
4.2.2 Auswertung.....	43
4.2.2.1 Rücklauf	43
4.2.2.2 Anlieferung der Gebrauchthölzer	44
4.2.2.3 Aufbereitung.....	45
4.2.2.4 Qualität und Vermarktung der Recyclinghack- schnittel	49
4.2.2.5 Zukunftsperspektiven aus Sicht der Holzaufbe- reiter	49
4.2.3 Zusammenfassung	50

5	Derzeitige Vorschläge für Anforderungen an Rest- und Gebrauchtholz zur Verwertung	51
5.1	Anforderungen an Recyclinghackschnitzel für die stoffliche Verwertung	51
5.1.1	Anforderungen in der Holzwerkstoffindustrie	51
5.1.2	Anforderungen bei der Kompostierung von Klärschlamm mit Recyclingholz als Strukturmaterial.....	53
5.2	Anforderungen an den Grad der Verunreinigung in Recyclinghackschnitzeln für verschiedene energetische Verwertungswege.....	54
6	Ergebnisse aus der Bestimmung von Verunreinigungen in Recyclinghackschnitzeln und Beurteilung der Verwertungsmöglichkeiten	57
6.1	Ablauf der Untersuchung	57
6.2	Ergebnisse der Sichtung und Sortierung.....	58
6.2.1	Sichtung	58
6.2.2	Sortierung.....	59
6.3	Ergebnisse der chemischen Analysen	62
6.3.1	Allgemeines	62
6.3.2	Darstellung der Analyseergebnisse für den Output und Vergleich mit vorgeschlagenen Richtwerten.....	64
6.3.2.1	Output für die stoffliche Verwertung.....	64
6.3.2.2	Output für die energetische Verwertung	73
6.3.3	Belastungen der einzelnen Stoffgruppen des Inputs.....	80
6.3.4	Zusammenfassende Betrachtung zur Belastung der untersuchten Holzproben	86
7	Untersuchungen zur Klärschlamm-Recyclingholz-Kompostierung	90
7.1	Darstellung der Untersuchung	90
7.2	Darstellung und Bewertung der Untersuchungsergebnisse	94
7.2.1	Darstellung des Kompostierungsprozesses	94
7.2.2	Darstellung und Bewertung der Verunreinigungen im Klärschlamm-Recyclingholz-Kompost	96
7.3	Zusammenfassung der Ergebnisse der Klärschlamm-Recyclingholz-Kompostierung.....	99
8	Verunreinigungen von Holzaschen und Konsequenzen für deren Entsorgung	101

8.1 Allgemeines	101
8.2 Verunreinigungen von Holzaschen	102
8.3 Ablagerung von Holzaschen	103
8.4 Sonstige Entsorgungsmöglichkeiten von Holzaschen	107
8.5 Untersuchung des Landesumweltamtes NRW zum Chromatge- halt in Rückständen aus der Verbrennung und Pyrolyse	108
8.6 Behandlungs- und Aufbereitungsmöglichkeiten	111
8.7 Konsequenzen für die Entsorgung von Holzaschen.....	112
9 Konsequenzen aus der Untersuchung.....	113
10. Zusammenfassung	115
11. Literaturverzeichnis.....	122
Anhang A	Verunreinigungen im Holz
Anhang B	Rechtliche Grundlagen
Anhang C	Gebraucht- und Restholzmenge in NRW - Datengrundlagen
Anhang D	Fragebogen
Anhang E	Verunreinigungen in Recyclinghackschnitzeln - Datengrundlage und Versuchsablauf
Anhang F	Fotodokumentation
Anhang G	Klärschlamm-Recyclingholz-Kompostierung
Anhang H	Holzaschen - Analysenergebnisse
Anhang J	Güteüberwachung