

Inhaltsverzeichnis

Anschriften der Autoren	XI
Abkürzungsverzeichnis	XII
1 Einleitung	1
1.1 Erkennung, Wiederverwertung und Entsorgung kontaminiert Rest- und Althölzer	1
2 Rahmenbedingungen für eine Schnellanalyse von Holzabfällen	5
2.1. Ausgangssituation	5
2.2. Einbettung in ein Analysekonzept	6
2.3. Rechtliche Rahmenbedingungen	7
2.3.1. LAGA-Arbeitsgruppe „Anforderungen an die Entsorgung von Holzabfällen	9
2.3.2. Bundeseinheitliche Regelung für die Gebrauchtholzent- sorgung	10
2.4. Güte und Prüfbestimmungen	11
2.4.1. RAL Gütezeichen Recyclingprodukte aus Gebrauchtholz	11
2.4.2. Leitlinie für eine qualitätsgesicherte Aufbereitung und Verwertung von Gebrauchtholz in Rheinland-Pfalz	11
2.5. Probenahme	11
2.6. Literatur	12
3 Gebrauchtholzsituation am Beispiel ausgewählter Modellgebiete	15
3.1. Allgemeines	15
3.2. Anfallstellen für Abfallfraktionen mit relevanten Holzanteilen in den Modellgebieten	17
3.3. Abfallarten mit relevanten Holzanteilen in den Modellgebieten	18

3.3.1. Sperrmüllsammlung	18
3.3.2. Recyclinghöfe für private Anlieferer und Kleingewerbe	19
3.3.3. Gewerbeabfälle.....	21
3.4. Zusammenfassung der Ergebnisse in den Modellgebieten	24
3.5. Ableitung des Bedarfs für Schnellanalyse	25
3.6. Literatur	27
4 Probenahme bei Altholzchargen.....	29
4.1. Einleitung und Problemstellung	29
4.2. Probenahmekonzept	30
4.2.1. Probenahmeverfahren	30
4.2.2. Notwendige Stichprobenanzahl	31
4.3. Durchführung	33
4.3.1. Altholz-Chargen.....	33
4.3.2. Probenahme.....	33
4.3.3. Simulation einer Holzschutzmittelbelastung	35
4.3.4. Analytik.....	36
4.4. Ergebnisse.....	37
4.4.1. Einzelholzuntersuchung.....	37
4.4.2. Bilanzierung der Gesamtgehalte des Altholzsortimentes	41
4.4.3. Untersuchung homogenisierter Schreddermischproben	42
4.4.4. Untersuchung von Altholzpellets	43
4.4.5. Erkennung erhöhter Wirkstoff-/ Elementkonzentrationen in Schreddermischproben	44
4.5. Diskussion	47
4.5.1. Ergebnisse der Einzelholzuntersuchung	47
4.5.2. Vergleich der Ergebnisse der Einzelholz- und Schredder- gutuntersuchung	48
4.5.3. Schnellanalytische Untersuchungen der Mischproben	49
4.6. Zusammenfassung	49

4.7. Literatur	50
5 Anforderungen an Schnellerkennungsverfahren	51
5.1. Allgemeine Anforderungen	51
5.2. Anforderungen zum Einsatz bei der Gebrauchtholz- vorsortierung	53
5.3. Anforderungen zum Einsatz bei der Qualitätskontrolle.....	54
5.4. Literatur	55
6 Überblick über Methoden der Schnellerkennung	57
6.1. Ansätze für eine schnelle Analytik im internationalen Vergleich	57
6.1.1. Laser-Plasma-Atom-Emissions-Spektroskopie (Laser-AES).....	58
6.1.2. Ionen Mobilitäts Spektroskopie (IMS)	58
6.1.3. Röntgenfluoreszenz (RFA)	59
6.1.4. Gaschromatographie	60
6.1.5. Nah-Infrarot-Spektroskopie (NIR)	60
6.1.6. Infra-Rot-Spektroskopie (IR)	61
6.1.7. Künstliche Nase	62
6.1.8. Laserfluoreszenzspektroskopie	62
6.1.9. Immunologische Verfahren	63
6.2. Literatur	63
7 Verfahren zur Schnellanalyse von Holzschutzmittel- belastungen	67
7.1. Laser Atom Emissions Spektroskopie – Meßverfahren I	67
7.1.1. Hintergrund, Zielsetzung	67
7.1.2. Laserplasmaanalyse	67
7.1.3. Entwicklung des Meßverfahrens	69
7.1.3.1. Geräteentwicklung	69

7.1.3.2. Spektrometrische Auswertung/ Ringversuche/ Analyse von Althölzern	74
7.1.3.3. Praxiserprobung.....	82
7.1.4. Fazit.....	86
7.1.5. Literatur	86
7.2. Laser Atom Emissions Spektroskopie – Meßverfahren II	87
7.2.1. Meßverfahren	87
7.2.2. Gerätebeschreibung	88
7.2.2.1. LOLA-Anlage	88
7.2.2.2. LPS-Analysator	89
7.2.3. Messungen	91
7.2.3.1. Probenherstellung und Kalibrierung	91
7.2.3.2. Beeinflussung der Messung durch Materialeigen- schaften des Holzes	94
7.2.4. Nachweisgrenzen	97
7.2.5. Zusammenfassung der Ergebnisse	98
7.2.6. Literatur	99
7.3. Messungen mittels IMS und mobiler RFA	100
7.3.1. Zielsetzung	100
7.3.2. Ionenmobilitätsspektroskopie	101
7.3.2.1. Durchführung der Analysen	108
7.3.3. Schwermetallanalysen mit der Niton XL 700.....	111
7.3.4. Ausblick	115
7.3.5. Kosten	115
7.3.6. Zusammenfassung	116

8 Versuche zum Praxiseinsatz von Schnellerkennungs- verfahren

117

8.1. Untersuchung an stückigen Holzproben (Hintergründe, Ziel der Untersuchung)

117

8.1.1. Untersuchung zur Vorsortierung von Monochargen	117
8.1.2. Untersuchungen an Gebrauchtholz von Recyclinghöfen und von Baustellen und Gewerbeabfällen	119
8.1.3. Untersuchungen an Gebrauchtholz aus dem kontrollierten Rückbau von Gebäuden	138
8.2. Untersuchungen an aufbereiteten Mischfraktionen	141
8.2.1. Untersuchungen an konfektionierten Proben	141
8.2.2. Untersuchungen an zerkleinerten Mischholzfraktionen	143
8.2.2.1. Ergebnisse	143
8.3. Validierung	150
8.3.1. Material und Methoden	150
8.3.2. Ergebnisse	157
8.3.2.1. Bestimmung der Eindringtiefe von PCP und Lindan	157
8.3.2.2. Wiederfindungsraten von HSM-Wirkstoffen in Holz	160
8.3.2.3. Zusammenfassung	163
8.4. Literatur	164
9 Störungen durch Inhomogenitäten des Holzes	165
9.1. Holzstruktur	165
9.1.1. Mikroskopischer Aufbau	165
9.1.2. Zusammensetzung der Zellwände	167
9.2. Zusammensetzung der Holzschutzmittel	168
9.3. Einbringverfahren	169
9.3.1. Anwendungskonzentrationen	169
9.4. Eindringtiefen	170
9.5. Verteilung von Wirkstoffen in der Zellwand	171
9.5.1. Ausgasung	172
9.6. Streuung der Meßwerte der Schnellanalyse	174

9.7. Schlußfolgerung	175
9.8. Literatur	175
10 Bewertung der Versuchsergebnisse	181
10.1. Meßbereiche und Nachweisgrenzen	181
10.1.1. Anorganische Wirkstoffe	181
10.1.2. Organische Wirkstoffe	185
10.2. Mögliche Einsatzbereiche	187
10.2.1. Annahmekontrolle vor der Aufbereitung	187
10.2.2. Einsatz der Schnellanalyse nach der Aufbereitung	190
10.3. Eignung für den täglichen Einsatz	190
10.4. Vergleichende Bewertung	195
10.4.1. Vergleich unter Kostengesichtspunkten	195
10.4.2. Zeitersparnis / On-line-Analytik der Gebrauchthölzer	200
10.4.3. Umwelttoxikologische Aspekte	200
10.5. Zusammenfassung	201
10.6. Literatur	204
11 Index	205