Anke Jordan-Gerkens (Autor)

Entsorgung von Asbestabfällen durch mechanische Faserzerstörung

https://cuvillier.de/de/shop/publications/2616

Copyright:
Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentzsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen, Germany
Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: info@cuvillier.de, Website: https://cuvillier.de

Inhalt

1 Problem ... 1

2 Ziel und Aufgabe ... 2

3 Stand der Kenntnis ... 3

3.1 Gesetzlicher Hintergrund ... 7

3.2 Behandlung asbesthaltiger Abfälle ... 12

3.2.1 Verwendungsbereiche von Asbest ... 13

3.2.2 Asbesthaltige Abfälle aus Abbruch-, Sanierungs- und Instandsetzungsarbeiten (ASI-Arbeiten) ... 16

3.2.3 Immobilisierende Behandlungsverfahren ... 17

3.2.4 Faserzerstörende Behandlungsverfahren ... 20

3.2.4.1 Thermische Behandlung ... 20

3.2.4.2 Chemische Behandlung ... 27

3.2.4.3 Mechanische Beanspruchung ... 28

4 Untersuchungen ... 31

4.1 Untersuchungsmethoden ... 31

4.2 Charakterisierung der asbesthaltigen Ausgangsmaterialien ... 33

4.2.1 Rohasbest (Chrysotil) und Asbestwolle (Krokydolith) ... 34

4.2.1.1 Elektronenmikroskopie ... 34

4.2.1.2 Kristallstruktur und röntgenographische Untersuchungen ... 36

4.2.1.3 Chemische Analyse ... 42

4.2.1.4 Infrarotspektroskopie ... 43

4.2.1.5 Elektronen-Spin-Resonanz-Spektroskopie ... 46

4.2.1.6 Differential-Thermoanalyse ... 47

4.2.2 Asbestzement ... 50

4.2.2.1 Elektronenmikroskopie ... 50

4.2.2.2 Röntgenographische Untersuchungen ... 51

4.2.2.3 Chemische Analyse ... 51

4.2.2.4 Infrarotspektroskopie ... 53

4.2.2.5 Differential-Thermoanalyse ... 53

4.3 Mechanische Beanspruchung von asbesthaltigen Materialien 55
4.3.1 Versuchsanlage und Versuchsbedingungen..... 57
4.3.2 Versuche mit Rohasbest (Chrysotil)..... 60
4.3.2.1 Zerkleinerungsverhalten..... 60
4.3.2.2 Strukturveränderungen 62
4.3.3 Versuche mit Asbestwolle (Krokydolith)..... 73
4.3.3.1 Zerkleinerungsverhalten..... 73
4.3.3.2 Strukturveränderungen 75
4.3.3.3 Einfluss verfahrenstechnischer Parameter auf die Zerkleinerung von Asbestwolle 78
4.3.3.3.1 Einfluss des Mahlkörper- und Mahlgutfüllungsgrades 79
4.3.3.3.2 Einfluss der Mahlkörpergeometrie 82
4.3.3.3.3 Einfluss von mechanischen Mahlhilfsmitteln..... 86
4.3.4 Versuche mit Asbestzement 87
4.3.4.1 Zerkleinerungsverhalten..... 87
4.3.4.2 Strukturveränderungen 89
4.3.4.3 Einfluss verfahrenstechnischer Parameter auf die Zerkleinerung von Asbestzement 92
4.3.4.3.1 Einfluss des Mahlkörper- und Mahlgutfüllungsgrades 93
4.3.4.3.2 Einfluss der Mahlkörpergeometrie 95
4.3.4.3.3 Einfluss des Fasergehaltes 98
4.3.4.4 Schlussfolgerungen..... 98
4.4 Thermische Nachbehandlung von mechanisch beanspruchten asbesthaltigen Materialien 99
4.4.1 Versuchsanlage und Versuchsdurchführung 100
4.4.2 Thermische Umsetzung von mechanisch beanspruchter Asbestwolle (Krokydolith)..... 101
4.4.2.1 Einfluss der Temperatur 101
4.4.2.2 Einfluss des Energieeintrags bei der mechanischen Beanspruchung 104
4.4.2.3 Einfluss der Reaktionsdauer 105
4.4.2.4 Einfluss der Atmosphäre 109

4.4.3 Thermische Umsetzung von mechanisch beanspruchtem Asbestzement (Chrysotil) ... 110
4.4.3.1 Einfluss der Temperatur ... 111
4.4.3.2 Einfluss des Energieeintrags bei der mechanischen Beanspruchung ... 113
4.4.3.3 Einfluss der Reaktionsdauer ... 114

5 Verfahrenstechnische Umsetzung ... 119
5.1 Verfahrensvariante 1: Faserzerstörung durch Schwingmahlung ... 119
5.2 Verfahrensvariante 2: Faserzerstörung durch Schwingmahlung und thermische Nachbehandlung ... 123

6 Materialkenndaten und mögliche Verwertungspfade von mechanisch und mechanisch-thermisch erzeugten faserfreien Produkten ... 126

7 Wirtschaftlichkeitsanalyse ... 130

Zusammenfassung ... 134

Literatur ... 136

Anhang ... 150