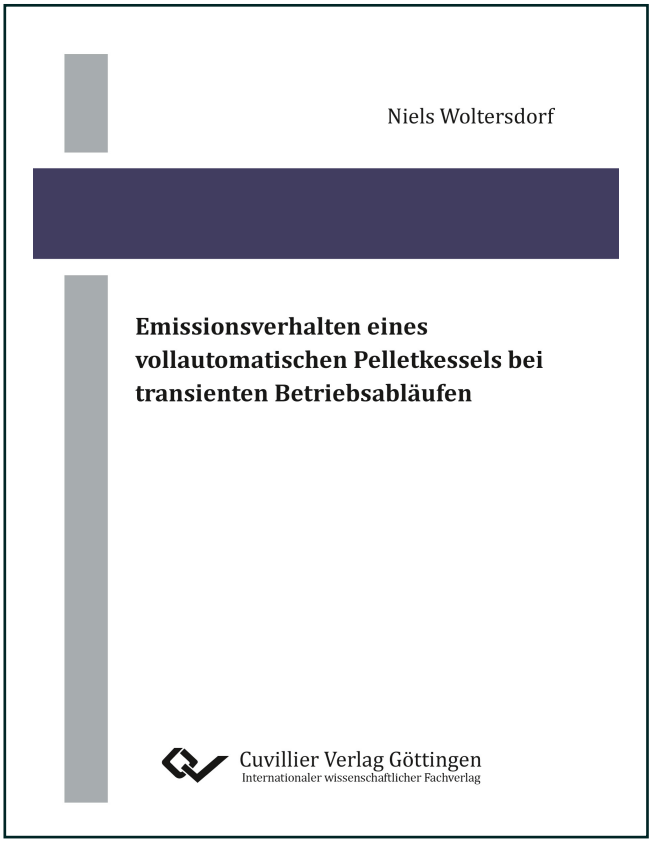
Niels Woltersdorf (Autor)

Emissionsverhalten eines vollautomatischen Pelletkessels bei transienten Betriebsabläufen



https://cuvillier.de/de/shop/publications/6863

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

Inhaltverzeichnis

Abbildungsverzeichnis ..... **IV**

Tabellenverzeichnis ..... **X**

Lateinische Formelzeichen XII
Griechische Formelzeichen XIII
Abkürzungen XIII
Indizes XIV

1 Einleitung **1**

1.1 Motivation 2
1.2 Ziel der Arbeit 3
1.3 Vorgehen 3

2 Stand des Wissens **5**

2.1 Holz als Brennstoff 5
2.2 Verbrennung von Holz 7
2.3 Emissionen bei der Verbrennung von Holz 9
2.3.1 Kohlenstoffmonoxid 9
2.3.2 Feinstaub 10
2.3.2.1 Primäre Partikel 14
2.3.2.2 Sekundäre Partikel 15
2.3.3 Stickoxide 19

3 Messungen **21**

3.1 Kleinfeuerungsanlage 21
3.2 Messtechnik 23
3.2.1 Rauchgaszusammensetzung 24
3.2.2 Feinstaubkonzentration 25
3.2.3 Korngrößenverteilung 26
3.2.4 Rasterelektronenmikroskop 28
3.2.5 Energiedispersive Röntgenspektroskopie 28
3.3 Versuchsdurchführung 29
3.3.1 Brennstoff 29
3.3.2 Betriebsabläufe 30
3.3.3 Zeitpunkt der Staubemissionsmessungen 32

Dieses Werk ist copyrightgeschützt und darf in keiner Form vervielfältigt werden noch an Dritte weitergegeben werden.
Es gilt nur für den persönlichen Gebrauch.

3.3.4 Bezugssauerstoffgehalt 34
3.3.5 Totzeit 36
3.3.6 Randbedingungen 37
4 Messergebnisse 43
4.1 Rohdaten 43
4.1.1 Anfahren 43
4.1.2 Lastwechsel 46
4.1.3 Abfahren 48
4.2 Datenaufbereitung 50
4.2.1 Gasförmige Emissionen 51
4.2.2 Gesamtstaubprobenahme 51
4.2.3 ELPI-Messwerte 52
4.3 Kalibrierung der ELPI-Messergebnisse 52
4.3.1 Ansatz mit Tagesmesswerten 54
4.3.2 Ansatz mit allen Messwerten 55
4.4 Emissionsfaktoren 57
4.4.1 Feinstaub 58
4.4.2 Kohlenstoffmonoxid 63
4.4.3 Stickoxide 66
4.5 Feinstaubzusammensetzung 69
4.5.1 Anfahren 73
4.5.2 Stationärer Betrieb 74
4.5.3 Abfahren 76
5 Auswertung 79
5.1 Durchschnittliche Emissionsfaktoren 79
5.1.1 Feinstaub 81
5.1.2 Kohlenstoffmonoxid 82
5.1.3 Stickoxide 84
5.2 Emittierte Schadstoffmasse 87
5.2.1 Feinstaub 90
5.2.2 Kohlenstoffmonoxid 95
5.2.3 Stickoxide 99
5.3 Zusammensetzung der emittierten Staubmasse 103

Dieses Werk ist copyrightgeschützt und darf in keiner Form vervielfältigt werden noch an Dritte weitergegeben werden.
Es gilt nur für den persönlichen Gebrauch.

6 Zusammenfassung 111

Literatur 119

Anhang 123

A1 Lastwechsel 123

A2 Durchschnittliche Emissionsfaktoren 127

Dieses Werk ist copyrightgeschützt und darf in keiner Form vervielfältigt werden noch an Dritte weitergegeben werden.
Es gilt nur für den persönlichen Gebrauch.