



Thilo Klingel (Autor)

Detaillierte experimentelle Untersuchung der Schadstoffbildung bei der Holzverbrennung

Thilo Klingel

**Detaillierte experimentelle Untersuchung der
Schadstoffbildung bei der Holzverbrennung**

 Cuvillier Verlag Göttingen

<https://cuvillier.de/de/shop/publications/1388>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen,
Germany

Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: info@cuvillier.de, Website: <https://cuvillier.de>

Inhaltsverzeichnis

Abstract	2
Zusammenfassung	3
1 Einleitung	7
1.1 Motivation	7
1.2 Zusammensetzung von Holz	10
1.3 Vorgänge beim Verbrennen von Holz	13
1.4 Pyrolyse- und Verbrennungsprodukte	18
2 Versuchsaufbau	20
2.1 Forderungen an den Versuchsofen	20
2.2 Konzept vom Versuchsofen	21
2.3 Komponenten	23
2.4 Versuchsbedingungen	27
3 Messung der zeitlichen Massenabnahme	35
3.1 Vorgehen	35
3.2 Ergebnisse	37
3.3 Vergleich mit anderen Experimenten	41
4 Messung der Pyrolysegaskomponenten	45
4.1 Messaufbau	55

4.2	Ergebnisse der Pyrolysegas-Messungen	57
4.2.1	Mischung von Pyrolysegas und Versorgungsgas	57
4.2.2	Sauerstoffumsatz	60
4.2.3	Zeitlicher Verlauf der Hauptspeziesmengen	61
4.2.4	Korrelation der Spezies mit Kohlenmonoxid	74
4.2.5	Faktorenanalyse	78
4.2.6	Zusammenfassung der Pyrolysegasmessungen	91
5	Messung der Partikelgrößenverteilung	101
5.1	Beschreibung des SMPS-Messaufbaus	101
5.2	Ergebnisse der Partikelmessung	104
5.2.1	Messposition	104
5.2.2	Auftragungsart	104
5.2.3	Zeitliche Auflösung der Messung	106
5.2.4	Totzeit	107
5.2.5	Gesamtmasse der Partikel	108
5.2.6	Partikelverteilungen bei Pyrolyse ohne Sauerstoff	109
5.2.7	Ergebnisse bei Pyrolyse mit $0.125 \text{ mmol s}^{-1}$ Sauerstoff	115
5.2.8	Ergebnisse bei Pyrolyse mit 0.25 mmol s^{-1} Restsauerstoff	120
5.2.9	Zusammenfassung der Partikelmessungen	120
6	Zusammenfassung	125