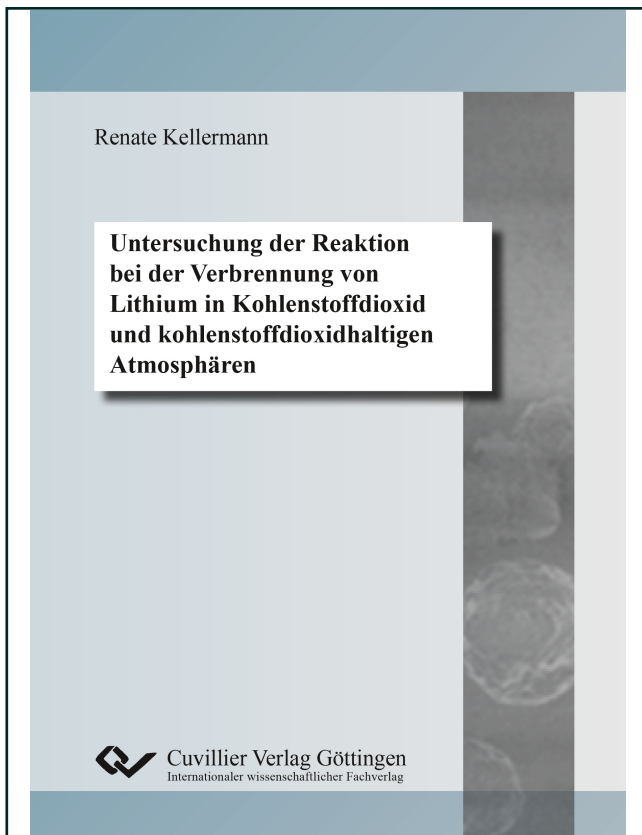




Renate Kellermann (Autor)

## **Untersuchung der Reaktion bei der Verbrennung von Lithium in Kohlenstoffdioxid und kohlenstoffdioxidhaltigen Atmosphären**



<https://cuvillier.de/de/shop/publications/7825>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen, Germany  
Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: [info@cuvillier.de](mailto:info@cuvillier.de), Website: <https://cuvillier.de>



## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung .....	1
1.1	Motivation.....	1
1.2	Stand der Forschung .....	4
1.2.1	Lithium.....	4
1.2.2	Metalle als alternative Brennstoffe und Grundlage zur Erzeugung chemischer Wertstoffe .....	5
1.2.3	Zerstäubung von Metallen.....	7
1.3	Ziel der vorliegenden Arbeit.....	8
2	Grundlagen .....	11
2.1	Verbrennungstechnik .....	11
2.1.1	Verbrennung.....	11
2.1.2	Zündung .....	14
2.1.3	Verbrennung flüssiger Brennstoffe .....	15
2.1.3.1	Sprayverbrennung.....	15
2.1.3.2	Verbrennung von Einzeltropfen .....	16
2.1.4	Verbrennung von Metallen .....	17
2.1.5	Zerstäubungstechnik .....	26
2.1.6	Zerstäubung von Metallschmelzen .....	34
2.1.7	Untersuchungsmethoden von Tropfengrößenverteilungen.....	42
2.2	Lithium.....	42
2.2.1	Thermodynamische und chemische Eigenschaften .....	43
2.2.2	Exotherme Reaktion mit Kohlenstoffdioxid, Stickstoff, Luft und Wasser .....	47
2.2.3	Kinetik der exothermen Reaktion .....	53
3	Versuchsaufbau und Analysemethoden .....	59
3.1	Charakterisierung der Zerstäubung.....	59
3.1.1	Aufbau und Düsen.....	60



3.1.2 Analyse der Lithiumpartikel .....	63
3.2 Charakterisierung der exothermen Reaktion .....	67
3.2.1 Stöchiometrie der Verbrennung.....	67
3.2.2 Versuchsstand zur Analyse der Verbrennung .....	68
3.2.3 Analyse der Reaktionsprodukte .....	71
3.2.3.1 Röntgenpulverdiffraktometrie (XRD) .....	72
3.2.3.2 Quantitative Maßanalyse .....	74
3.2.3.3 Elementaranalyse .....	77
3.2.3.4 Raster-Elektronenmikroskopie .....	78
4 Numerische Modellierung des Aufbaus.....	79
5 Ergebnisse und Diskussion .....	83
5.1 Zerstäubung der Lithiumschmelze mit einer Einstoff-Dralldruckdüse.....	83
5.2 Zerstäubung der Lithiumschmelze mit einer Zweistoffdüse.....	91
5.2.1 Strömungsprofil des Zerstäubungsgases in der Zweistoffdüse .....	93
5.2.2 Ergebnisse der Zerstäubung der Lithiumschmelze mit der Zweistoffdüse .....	102
5.2.2.1 Zerstäubungsbild.....	102
5.2.2.2 Analyse der Partikelgrößenverteilungen.....	108
5.3 Zusammenfassung und Diskussion der Zerstäubung der Lithiumschmelze .....	110
5.4 Temperaturprofil im Versuchsreaktor – numerisch und experimentell ..	113
5.5 Einfluss der Reaktionsbedingungen auf die Bildung der Reaktionsprodukte .....	118
5.5.1 Einfluss der Temperatur des Reaktionsgases auf die Reaktion des Lithiumsprays mit CO <sub>2</sub> .....	118
5.5.2 Einfluss der Eigenschaften des Sprays auf die Reaktion mit CO <sub>2</sub> .	122
5.5.3 Einfluss des Primärgases auf die Reaktion mit CO <sub>2</sub> .....	128
5.5.4 Reaktion des Lithiumsprays mit CO <sub>2</sub> – N <sub>2</sub> – Gasgemischen .....	132
5.5.5 Diskussion der Verbrennungsversuche .....	138



6 Zusammenfassung und Ausblick.....	155
7 Abbildungsverzeichnis .....	159
8 Tabellenverzeichnis .....	167
9 Literatur .....	169