

# Inhalt

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1     | Einleitung .....   | 1  |
| 2     | Zielsetzung.....   | 2  |
| 3     | Grundlagen und Stand des Wissens.....                        | 4  |
| 3.1   | Holzeigenschaften und Holzaufbau.....                        | 4  |
| 3.1.1 | Holzstruktur.....  | 8  |
| 3.1.2 | Zellenstruktur pyrolysiertes Buchenholz .....                | 13 |
| 3.2   | Grundzüge der thermochemischen Holzumwandlung.....           | 14 |
| 3.2.1 | Freies und gebundenes Wasser .....                           | 16 |
| 3.2.2 | Pyrolyse.....  | 17 |
| 3.2.3 | Oxidation.....   | 21 |
| 3.2.4 | Chemische Umsetzung und Transportvorgänge.....               | 23 |
| 3.3   | Modellansätze zur Beschreibung der Pyrolyse .....            | 24 |
| 4     | Aufbau der Versuchsanlage .....                              | 36 |
| 4.1   | Verweilzeit und Verweilzeitspektrum .....                    | 39 |
| 4.2   | Bilanzierung.....  | 47 |
| 4.3   | Temperaturprofil .....                                       | 49 |
| 4.4   | Strömungsprofil .....  | 60 |
| 5     | Experimentelle Untersuchungen zum thermischen Verhalten..... | 63 |
| 5.1   | Methodik.....  | 63 |
| 5.1.1 | Identifizierung der einzelnen Umsetzungsschritte.....        | 66 |
| 5.1.2 | Einfluss der Faserung auf die Messergebnisse .....           | 68 |
| 5.2   | Pyrolytische und oxidative Umsetzung von Holz.....           | 76 |
| 5.2.1 | Bestimmung der Massenverlustverläufe .....                   | 76 |
| 5.2.2 | Bestimmung der Kerntemperaturverläufe .....                  | 84 |
| 5.2.3 | Charakteristische Reaktionen .....                           | 92 |
| 5.2.4 | Mikro- und Makrostruktur von pyrolysiertem Holz.....         | 97 |

|       |  |     |
|-------|--|-----|
| 5.3   | Einflussfaktoren auf die thermische Umsetzung.....                   | 102 |
| 5.3.1 | Holzart .....  | 102 |
| 5.3.2 | Partikelgeometrie und Partikelgröße.....                             | 106 |
| 5.3.3 | Gegenüberstellung der Einflussfaktoren .....                         | 126 |
| 5.4   | Simulation .....   | 134 |
| 5.5   | Vergleich der Ergebnisse mit dem Stand der Forschung .....           | 139 |
| 6     | Zusammenfassung und Fazit.....                                       | 143 |
| 7     | Literaturverzeichnis .....   | 147 |
| 8     | Anhang.....  | 160 |
| 8.1   | Anhang 1 Bilanzierung .....  | 160 |
| 8.2   | Anhang 2 Thermische Zerfallsstufen von Calciumoxalat Monohydrat..... | 162 |
| 8.3   | Anhang 3 Bilanzierung mit Steinkohle.....                            | 164 |
| 8.4   | Anhang 4 Einfluss des Messfühlers .....                              | 165 |