

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Literaturübersicht</b>	<b>5</b>
2.1	Zur Simulation des Trocknungsverhaltens von Einzelkörpern . . . . .	5
2.2	Zur Simulation des Trocknungsverhaltens von Schüttungen . . . . .	11
2.3	Wissensstand und gewünschte Wissensmehrung . . . . .	13
<b>3</b>	<b>Aufgabenstellung</b>	<b>16</b>
<b>4</b>	<b>Thermodynamische Grundlagen</b>	<b>20</b>
4.1	Trocknungsverlauf von kapillarporösen, hygroskopischen Stoffen . . .	21
4.2	Bindung der Feuchte im Trocknungsgut . . . . .	24
4.2.1	Bindungsmechanismen . . . . .	25
4.2.2	Sorptionsverhalten . . . . .	28
4.2.3	Bindungsenthalpie . . . . .	32
4.3	Wärme- und Stoffübergang zwischen Trocknungsmedium und Trock- nungsgut . . . . .	33
4.3.1	Wärmeübergang . . . . .	33
4.3.2	Stoffübergang . . . . .	36
4.4	Wärme und Stofftransport im Trocknungsgut . . . . .	39
4.4.1	Wärmetransport . . . . .	39
4.4.2	Stofftransport . . . . .	40

<b>5</b>	<b>Experimentelle Untersuchungen</b>	<b>46</b>
5.1	Trocknungsversuche unter zeitlich konstanten Trocknungsbedingungen	48
5.1.1	Beschreibung der Versuchsanlage . . . . .	48
5.1.2	Beschreibung der Versuchsdurchführung . . . . .	53
5.1.3	Darstellung der Versuchsergebnisse . . . . .	56
5.2	Trocknungsversuche unter zeitlich veränderlichen Trocknungsbedingungen . . . . .	58
5.2.1	Beschreibung der Versuchsanlage . . . . .	59
5.2.2	Beschreibung der Versuchsdurchführung . . . . .	63
5.2.3	Darstellung der Versuchsergebnisse . . . . .	64
<b>6</b>	<b>Herleitung der Simulationsmodelle</b>	<b>67</b>
6.1	Modellbildung für den Wärme- und Stofftransport im Einzelkörper . .	69
6.1.1	Bilanzgleichungen . . . . .	71
6.1.2	Randbedingungen . . . . .	80
6.1.3	Transportkoeffizienten . . . . .	81
6.2	Modellbildung für den Wärme- und Stofftransport in der Schüttung . .	92
6.2.1	Bilanzgleichungen . . . . .	93
6.2.2	Randbedingungen . . . . .	106
6.2.3	Transportkoeffizienten . . . . .	108
<b>7</b>	<b>Darstellung der Berechnungsverfahren</b>	<b>114</b>
7.1	Zur Simulation des Trocknungsverhaltens von Einzelkörpern . . . . .	115
7.1.1	Numerisches Modell . . . . .	115
7.1.2	Simulationsprogramm . . . . .	121
7.2	Zur Simulation des Trocknungsverhaltens von Schüttungen . . . . .	122
7.2.1	Numerisches Modell . . . . .	122
7.2.2	Simulationsprogramm . . . . .	134

<b>8</b>	<b>Darstellung des Anpassungsverfahrens</b>	<b>135</b>
8.1	Anpassungsalgorithmus . . . . .	137
8.1.1	Methode der kleinsten Fehlerquadrate . . . . .	138
8.1.2	Numerische Lösung des linearen Gleichungssystems . . . . .	142
8.2	Anwendung des Anpassungsalgorithmus . . . . .	143
8.2.1	Anpassung der unbekanntem Transportkoeffizienten . . . . .	143
8.2.2	Anpassung weiterer Größen . . . . .	148
<b>9</b>	<b>Validierung der Simulationsmodelle</b>	<b>149</b>
9.1	Vergleich von Ergebnissen aus Simulation und Experiment - Einzelkörpertrocknung . . . . .	151
9.1.1	Trocknung unter zeitlich konstanten Trocknungsbedingungen .	151
9.1.2	Trocknung unter zeitlich veränderlichen Trocknungsbedingun- gen . . . . .	160
9.2	Vergleich von Ergebnissen aus Simulation und Experiment - Schüttungstrocknung . . . . .	163
9.2.1	Trocknung unter zeitlich konstanten Trocknungsbedingungen .	163
<b>10</b>	<b>Simulations- und Optimierungsrechnungen</b>	<b>170</b>
10.1	Zum Trocknungsverhalten von Einzelkörpern . . . . .	171
10.1.1	Sensitivitätsanalyse . . . . .	171
10.1.2	Anwendungsbeispiel . . . . .	176
10.2	Zum Trocknungsverhalten von Schüttungen . . . . .	178
10.2.1	Sensitivitätsanalyse . . . . .	178
10.2.2	Anwendungsbeispiel . . . . .	179
<b>11</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>182</b>

<b>A Stoffwerte und Gleichgewichtszustände</b>	<b>186</b>
A.1 Stoffwerte . . . . .	186
A.2 Gleichgewichtszustände . . . . .	189
<b>B Flußdiagramme</b>	<b>190</b>
B.1 DRYCOM . . . . .	190
B.2 BEDSIM . . . . .	197
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>201</b>