

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	2
1.1 Politische Zielsetzungen und energiewirtschaftliche Rahmenbedingungen	2
1.2 Pelletmarktentwicklung	4
1.2.1 Internationale Märkte	5
Industriepelletmärkte	5
Premiumpelletmärkte	6
Pelletmischmärkte	7
Exportmärkte	8
Gesamtbilanz	10
1.2.2 Handelsströme	11
1.2.3 Preisentwicklung	12
Literaturverzeichnis	13
2 Biomassen für die Pelletproduktion	16
2.1 Klassifizierung	16
2.2 Rohstoffe und technische Potenziale	17
2.2.1 Methodischer Ansatz	18
2.2.2 Rohstoffauswahl	19
2.2.3 Technisches Potenzial	21
2.3 Rohstoffeigenschaften	23
2.3.1 Molekularer und elementarer Aufbau	23
2.3.2 Rohstoffparameter zur Beeinflussung der Pelletqualität	27
Literaturverzeichnis	32
3 Verbrennungstechnische Eigenschaften	36
3.1 Grundlagen der Verbrennung	36
3.2 Physikalisch-mechanische Brennstoffeigenschaften	41
3.3 Chemisch-stoffliche Brennstoffeigenschaften	45
3.3.1 Energieträgerspezifische Einflussgrößen	47

3.3.2 Verbrennungsprodukte beeinflussende Eigenschaften	53
Literaturverzeichnis	56
4 Gesetzliche Anforderungen des Holzpelleteinsatzes zur	
Wärmebereitstellung.....	60
4.1 Anforderungen an Emissionen und Energieeffizienz	60
4.2 Entsorgung von Aschen und Rückständen	64
4.3 Nachhaltigkeitsanforderungen	65
Literaturverzeichnis	67
5 Qualitätsanforderungen an den Brennstoff	70
Literaturverzeichnis	79
6 Pelletproduktion	82
6.1 Stammholzplatz und Stammholzaufbereitung	83
6.1.1 Entrindung	87
6.1.2 Stammholzerkleinerung	90
6.2 Nassspanlager	95
6.2.1 Außenlager für nasse Hackschnitzel und Späne	96
6.2.2 Automatisiertes Innenlager	98
Schubbodensysteme / Zugbodensysteme	98
Be- und Entladeförderer bzw. Hebe- und Senkförderer	100
Kratzbodensysteme und Kratzkettenförderer	102
Krananlagen	103
6.3 Transportsysteme für nassen Rohstoff	104
6.3.1 Kratz- und Trogkettenförderer	105
6.3.2 Förderband	107
6.3.3 Förderschnecke	108
6.3.4 Vibrationsförderrinne	109
6.3.5 Becherwerke	111
6.4 Trockner	112
6.4.1 Bandtrockner	116
6.4.2 Trommeltrockner	120
6.4.3 Steuerung und Regelung	124
6.4.4 Kennzahlen für Trockner	124
6.5 Lager für trockene Späne	127
6.5.1 Schubboden	127
6.5.2 Silo	127
6.6 Pelletierung	131
6.6.1 Allgemeine Prozessbeschreibung	131
6.6.2 Anlagentechnik	137
Magnetabscheider	137
Allmetallabscheider	141
Windsichter	143

Hammermühle	144
Additiv- bzw. Stärkedosierung	145
Mischer	145
Reifebehälter bzw. Homogenisierungssilo	146
Pelletpresse	147
Kühler	152
Sieb	153
Pelletsilos	154
Literaturverzeichnis	156
7 Energetische Verwertung von Pellets	158
7.1 Lagerung und Förderung von Pellets	158
7.2 Kleinf Feuerungsanlagen	165
7.3 Mittlere Feuerungsanlagen	180
7.4 Großfeuerungsanlagen	186
7.5 Zuführung von Pellets	193
Literaturverzeichnis	195
8 Brand- und Explosionsschutz	196
8.1 Anforderungen des Regelwerkes	196
8.2 Erarbeitung des Schutzkonzeptes	197
8.3 Auftreten explosionsfähiger Atmosphären – Zoneneinteilung	201
8.3.1 Zoneneinteilung für Aufstellungsbereiche	202
8.3.2 Zoneneinteilung der produktberührten Anlagenbereiche	203
8.4 Vermeidung von Zündquellen	205
8.5 Technische Maßnahmen zur Vermeidung wirksamer Zündquellen	206
8.6 Beherrschen von Explosionen	211
8.6.1 Dimensionierung der Entlastungsfläche	213
8.6.2 Explosionsunterdrückung	214
8.6.3 Auswahl der Entkoppelungseinrichtungen	215
8.7 Organisatorische Maßnahmen	217
8.8 Brandschutzmaßnahmen	221
Literaturverzeichnis	224
9 Wirtschaftlichkeit von Pelletkesseln	228
9.1 Brennstoffpreise	228
9.2 Wirtschaftlicher Vergleich verschiedener Heizsysteme	230
Literaturverzeichnis	233
10 Forschung und Entwicklung	236
10.1 Optimierung der Pelletproduktion	237
10.2 Optimierung der Einsatzfähigkeit von Pellets zur energetischen Nutzung	239
Anhang	242

Physikalische Größen und deren Umrechnungsformeln.....	242
Umrechnung der wichtigsten Einheiten des fps- in das SI-System /1/.....	242
Wichtige Einheiten der Mechanik /1/.....	243
Wichtige Einheiten der Wärmelehre /1/.....	244
Wärmemenge Q.....	245
Wärmedurchgangszahl k für verschiedene Stoffe und Materialien	245
Heizwerte und Energieäquivalente verschiedener Brennstoffe	246
Allgemeine Umrechnungsfaktoren für Holzmengen	246
Verbrennungstechnische Daten von Buche und Fichte/Tanne bei 18%	
Wassergehalt.....	247
Raumgewichte verschiedener Hölzer bei 15% Wassergehalt.....	247
Hersteller für Pelletkessel	247
Pelletlieferanten	249
Pelletproduzenten in Deutschland	250
Förderdatenbanken	252
Informationsquellen.....	252
Literaturverzeichnis	254
Sachwortverzeichnis.....	255

Pellets als Energieträger

Technologie und Anwendung

Döring, S.

2011, XI, 257 S. 125 Abb., Hardcover

ISBN: 978-3-642-01623-3