



Enih Rosamah (Autor)

## **Einige Aspekte der Tanninverleimung**

---

**Enih Rosamah**

**Einige Aspekte der Tanninverleimung**



**Cuvillier Verlag Göttingen**

<https://cuvillier.de/de/shop/publications/2766>

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

<b>Einleitung und Zielsetzung</b>	<b>1</b>
1 Einleitung	1
2 Zielsetzung	2
<b>Allgemeiner Teil</b>	<b>3</b>
3 Natürliche Bindemittel	3
3.1 Tannine	4
3.1.1 Hydrolysierbare Tannine	5
3.1.2 Kondensierte Tannine	7
3.2 Lignin	10
3.3 Kohlenhydrate	11
3.4 Proteine	13
3.5 Eigenbindevermögen des Holzes	16
4 Tannine als Bindemittel	19
4.1 Gewinnung von Tanninen aus Rinden und Hölzern	19
4.2 Kohlenhydrate in Tanninlösungen	25
4.3 Reaktivität von Tanninen gegenüber dem Formaldehyd	26
4.4 Viskosität von Tanninlösungen	29
4.5 Stand der Kenntnisse und der Technik bei der industriellen Verwendung von Tanninen	30
4.5.1 Tannine als Bindemittel in der Holz- und Holzwerkstoffindustrie	30
4.5.2 Verwendung von Tanninharzen als Bindemittel in MDF	33
5 Mitteldichte Faserplatten (MDF)	35
5.1 Definition	35
5.2 Allgemeines zur Herstellung von mitteldichten Faserplatten (MDF)	35
5.2.1 Rohstoffe	35
5.2.2 Chemische Grundstoffe	37
5.2.3 Fertigungstechnologie	38
5.3 Entwicklung der mitteldichten Faserplatten (MDF) und wirtschaftliche Situation	41
5.3.1 Entwicklung der mitteldichten Faserplatten (MDF)	41
5.3.2 Wirtschaftliche Situation der MDF	42
<b>Untersuchungen – Ergebnisse – Diskussion</b>	<b>43</b>
6 Charakterisierung der Extrakte und Ermittlung ihrer Reaktivität	43
6.1 Untersuchungsmaterial	43
6.2 Gewinnung von polyphenolischen Extrakten aus Fichtenrinde	44
6.2.1 Extraktstoffausbeute	44
6.3 Charakterisierung der Extraktstoffabmischungen von Quebrachotanninen mit Fichtenrindenextrakten	45
6.3.1 pH-Wert und Pufferkapazität	45

6.3.2	Viskosität	47
6.3.3	Über die Reaktion von Extrakten des Quebrachoholzes und der Fichtenrinde mit Formaldehyd, Glyoxal und Ethylenglycol	48
6.3.3.1	Reaktivität von Extraktstoffen gegenüber Formaldehyd	49
6.3.3.2	Reaktivität von Extraktstoffen gegenüber Glyoxal und Ethylenglycol	50
6.3.4	Über die Reaktion von Extrakten des Quebrachoholzes und der Fichtenrinde mit Hexamethylentertamin	51
6.3.5	Bestimmung der Gelierzeit von Quebrachoholzextrakt- und Fichtenrindenextraktlösung in Anwesenheit von Hexamethylentetramin	57
6.4	Über die Reaktion der Extraktabmischungen (Quebrachoholzextrakt und Fichtenrindenextrakt) mit Formaldehyd	58
6.4.1	Bestimmung der Stiasny-Zahl von Quebrachoholzextrakt und Fichtenrindenextrakt in Abhängigkeit von der Formaldehydkonzentration	58
6.4.2	Gelierzeit von Extraktstoffabmischungen aus Quebrachoholz- und Fichtenrindenextrakten verschiedener pH-Werte in Abhängigkeit von der Formaldehydzugabe	59
6.4.3	Gelierzeit von reinen Quebrachoholz- und Fichtenrindenextrakten in Abhängigkeit von der Formaldehydzugabe und der Formaldehydkonzentration	63
6.5	Über die Reaktion der Extraktabmischungen (Quebrachoholzextrakt und Fichtenrindenextrakt) mit Dimethylolharnstoff	65
6.5.1	Bestimmung der Stiasny-Zahl von Quebrachoholzextrakt und Fichtenrindenextrakt in Abhängigkeit von der Zugabe an Dimethylolharnstoff	65
6.5.2	Bestimmung des Stickstoffgehaltes	67
6.5.3	Gelierzeit von Extraktstoffabmischungen aus Quebrachoholz- und Fichtenrindenextrakten verschiedener pH-Werte in Abhängigkeit von der Dimethylolharnstoffzugabe	68
6.5.4	Gelierzeit von Quebrachoholzextraktlösungen in Abhängigkeit von der Dimethylolharnstoffzugabe	72
6.6	Über die Reaktion von Extrakten des Quebrachoholzes und der Fichtenrinde mit Melamin	73
6.6.1	Allgemeines zu Melamin	73
6.6.2	Bestimmung der Stiasny-Zahl von Quebrachoholzextrakt und Fichtenrindenextrakt in Abhängigkeit von der Zugabe an Melamin	75
6.6.3	Glierzeit von Quebrachoholzextrakt und Fichtenrindenextrakt in Abhängigkeit von der Zugabe an Melamin	78
6.6.4	pH-Wert von Quebrachoholz- und Fichtenrindenextrakten in Abhängigkeit von der Melaminzugabe	79
6.7	Über die Reaktion von Extrakten des Quebrachoholzes und der Fichtenrinde mit Formaldehyd in Anwesenheit von Harnstoff	80
6.7.1	Bestimmung der Stiasny-Zahl von Quebrachoholzextrakt und Fichtenrindenextrakt in Abhängigkeit von der Zugabe an Harnstoff	80
6.7.2	Glierzeit von Quebrachoholzextrakt und Fichtenrindenextrakt in Abhängigkeit von der Zugabe an Harnstoff	84
6.7.3	pH-Wert von Quebrachoholz- und Fichtenrindenextrakten in Abhängigkeit von der Zugabe an Harnstoff	85
6.8	Zusammenfassung	86

7	Eigenschaften von mitteldichten Faserplatten (MDF), hergestellt unter Verwendung der Vernetzungsmittel Formaldehyd und Glyoxal sowie dem Additiv Harnstoff	88
7.1	Herstellung der mitteldichten Faserplatten (MDF)	88
7.2	Physikalisch-technologische Eigenschaften der MDF	89
7.2.1	Rohdichte (EN 323)	90
7.2.2	Feuchtegehalt (EN 322)	91
7.2.3	Dickenquellung (EN 317)	91
7.2.4	Wasseraufnahme (DIN 52 351)	92
7.2.5	Biegefestigkeit (EN 310)	93
7.2.6	Querzugfestigkeit (EN 319)	95
7.3	Chemische Eigenschaften der MDF	96
7.3.1	Formaldehydabgabe (EN 717-3)	96
7.3.2	Abgabe an flüchtigen Säuren	98
7.3.3	pH-Wert und Pufferkapazität kaltwässriger MDF-Extrakte	99
7.3.4	Formiat- und Acetationengehalte kaltwässriger MDF-Extrakte	100
8	Eigenschaften von mitteldichten Faserplatten (MDF), hergestellt unter Verwendung der Vernetzungsmittel Formaldehyd und Dimethylolharnstoff sowie dem Additiv Melamin	102
8.1	Herstellung der mitteldichten Faserplatten (MDF)	102
8.2	Physikalisch-technologische Eigenschaften der MDF	103
8.2.1	Rohdichte (EN 323)	103
8.2.2	Feuchtegehalt (EN 322)	104
8.2.3	Dickenquellung (EN 317)	104
8.2.4	Wasseraufnahme (DIN 52351)	105
8.2.5	Biegefestigkeit (EN 310)	107
8.2.6	Querzugfestigkeit (EN 319)	108
8.2.7	Kochquerzugfestigkeit (EN 1087-1)	109
8.3	Chemische Eigenschaften der MDF	110
8.3.1	Formaldehydabgabe (EN 717-3)	110
8.3.2	Abgabe an flüchtigen Säuren	111
8.3.3	pH-Wert und Pufferkapazität kaltwässriger MDF-Extrakte	112
8.3.4	Formiat- und Acetationengehalte kaltwässriger MDF-Extrakte	113
8.4	Zusammenfassung	114
9	Nebenreaktionen des Formaldehyds im schwach alkalischen pH-Bereich	116
9.1	Umsetzung von Tannin mit Formaldehyd im alkalischen pH-Bereich	117
9.2	Vergleichende Untersuchungen an Resorcin	121
9.3	Reaktionen zwischen Formaldehyd und Melamin im schwach alkalischen pH-Bereich	127
9.4	Reaktion zwischen Harnstoff und Formaldehyd im schwach alkalischen pH-Bereich	131
9.5	Zusammenfassung	136

<b>Experimenteller Teil</b>	<b>137</b>
10 Material und Methoden	137
10.1 Herstellung des Fichtenrindenextrakts	137
10.2 Bestimmung des Extraktstoffgehaltes (Extraktstoffausbeute)	137
10.3 Bestimmung des Feststoffgehaltes in der Extraktlösung	137
10.4 Bestimmung der polyphenolischen Bestandteile nach der Stiasny-Methode	137
10.5 Bestimmung des Anteils an reaktiven Polyphenolen nach der UV-Methode	138
10.6 Bestimmung der Gelierzeit	138
10.7 Bestimmung des Stickstoffgehalts	139
10.8 Bestimmung des pH-Wertes	139
10.9 Bestimmung der Pufferkapazität	140
10.10 Bestimmung der Viskosität	140
10.11 Bestimmung der physikalisch-technologischen Eigenschaften der mitteldichten Faserplatten (MDF)	140
10.12 Bestimmung der Formaldehydabgabe nach der Flaschenmethode (EN 717-3)	141
10.13 Bestimmung der Abgabe an flüchtigen Säuren nach der Flaschenmethode	142
10.14 Bestimmung des Gehaltes an Formiat- und Acetationen in kaltwässrigen Extrakten	143
10.15 Bestimmung des pH-Wertes und der Pufferkapazität kaltwässriger Extrakte	143
10.16 Bestimmung der Nebenreaktionen des Formaldehyds im schwach alkalischen pH-Bereich	143
11 Zusammenfassung	145
12 Literaturverzeichnis	152