



Susanne Bollmus (Autor)

Biologische und technologische Eigenschaften von Buchenholz nach einer Modifizierung mit 1,3-dimethylol-4,5-dihydroxyethyleneurea (DMDHEU)



<https://cuvillier.de/de/shop/publications/460>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentzsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen, Germany

Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: info@cuvillier.de, Website: <https://cuvillier.de>

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	13
1.1	Chemische Holzmodifizierung	14
1.1.1	Modifizierung mit Dimethyloldihydroxyethyleneurea	15
1.1.2	Eigenschaften von vernetztem Holz	17
1.1.3	Das Belmadur Verfahren	22
1.1.4	Trocknung von Holz unter Heißdampfbedingungen	23
1.2	Rotbuche	23
1.3	Zielsetzung	24
2	MATERIAL UND METHODEN	26
2.1	Holzarten und Herkunft	26
2.2	Vergütungsmittel	26
2.3	Katalysator	27
2.4	Modifizierung	27
2.4.1	Lösungsaufnahme	28
2.4.2	Gewichtszunahme	28
2.4.3	Flächenzunahme	29
2.4.4	Stickstoffgehalt und Fixierung	30
2.4.5	Nachweis der Modifizierung auf Zellwandebene mittels Nanoindentierung	30
2.5	Feuchteverhalten	32
2.5.1	Ausgleichsfeuchte	33
2.5.2	Quellungsverhalten	34
2.5.2.1	Quellungsvergütung	34
2.5.2.2	Quellungsanisotropie	35
2.5.3	Wasserdampfdurchlässigkeit	36
2.6	Biologische Eigenschaften	37
2.6.1	Pilzhemmende Wirkung der Vernetzerlösung	37
2.6.2	Bestimmung der Dauerhaftigkeitsklasse des modifizierten Holzes	37

2.6.2.1	Vorbeugende Wirksamkeit gegen holzerstörende Basidiomyceten	38
2.6.2.2	Bestimmung der Dauerhaftigkeit	40
2.6.3	Resistenz gegenüber Moderfäule und anderen erdbewohnenden Mikroorganismen	40
2.6.4	Vorbeugende Wirksamkeit gegen Bläuepilze	41
2.7	Formaldehydabgabe	42
2.8	Elasto-mechanische Eigenschaften	43
2.8.1	Härte	43
2.8.2	Scherprüfung	44
2.8.3	Druckprüfung	45
2.8.4	Zugprüfung	45
2.8.4.1	Spannungsverteilung von Zugprüfkörpern	47
2.8.5	Biegeprüfung	48
2.8.6	Bruchschlagarbeit	48
2.8.7	Abhängigkeit niedriger Lösungskonzentrationen auf elasto-mechanische Eigenschaften	49
2.8.8	Feuchteabhängigkeit des Elastizitätsmoduls	50
2.9	Rissverhalten	50
2.9.1	Untersuchung des Rissverhaltens mittels Keilspaltversuches	51
2.10	Untersuchung des Zellgefüges mittels Rasterelektronenmikroskopie	54
2.11	Statistische Auswertung	56
3	ERGEBNISSE	58
3.1	Modifizierung	58
3.1.1	Lösungsaufnahme	58
3.1.2	Gewichtszunahme	58
3.1.3	Flächenzunahme	59
3.1.4	Stickstoffgehalt und Fixierung	60
3.1.5	Nachweis der Modifizierung auf Zellwandebene mittels Nanoindentierung	61
3.2	Feuchteverhalten	62
3.2.1	Ausgleichsfeuchte	62
3.2.2	Quellungsverhalten	63

3.2.2.1	Quellungsvergütung	63
3.2.2.2	Quellungsanisotropie	63
3.2.3	Wasserdampfdurchlässigkeit	68
3.3	Biologische Eigenschaften	69
3.3.1	Pilzhemmende Wirkung der Vernetzerlösung	69
3.3.2	Bestimmung der Dauerhaftigkeitsklasse des modifizierten Holzes	72
3.3.3	Resistenz gegenüber Moderfäule und anderen erdbewohnenden Mikroorganismen	81
3.3.4	Bestimmung der vorbeugenden Wirksamkeit gegen Bläuepilze	84
3.4	Formaldehydabgabe	86
3.5	Elasto-mechanische Eigenschaften	86
3.5.1	Härte	87
3.5.2	Scherprüfung	89
3.5.3	Druckprüfung	90
3.5.4	Zugprüfung	90
3.5.4.1	Spannungsverteilung von Zugprüfkörpern	92
3.5.5	Biegeprüfung	93
3.5.6	Bruchschlagarbeit	95
3.5.7	Abhängigkeit einer niedrigen Lösungskonzentration auf elasto-mechanische Eigenschaften	97
3.5.8	Elastizitätsmodul	102
3.5.9	Feuchteabhängigkeit des Elastizitätsmoduls	104
3.6	Untersuchung des Rissverhaltens mittels Keilspaltversuchs	106
3.7	Untersuchung des Zellgefüges mittels Rasterelektronenmikroskopie	109
4	DISKUSSION UND SCHLUSSFOLGERUNGEN	112
4.1	Modifizierung	112
4.2	Feuchteverhalten	113
4.2.1	Holzfeuchteberechnung	113
4.2.2	Ausgleichsfeuchte	114
4.2.3	Wasserdampfdiffusion	115
4.2.4	Quellungsvergütung	116
4.2.5	Quellungsanisotropie	116
4.2.6	Fasersättigung	117

4.3	Biologische Eigenschaften	119
4.3.1	Moderfäule und andere erdbewohnende Organismen	119
4.3.2	Wirksamkeit gegenüber Basidiomyceten	120
4.3.3	Mögliche Ursachen für eine verbesserte Dauerhaftigkeit in Laborversuchen	122
4.3.4	Bestimmung von Dauerhaftigkeitsklassen	126
4.3.5	Wirksamkeit gegen Bläuepilze	129
4.4	Formaldehydemission	130
4.5	Elasto-mechanische Eigenschaften und Rissbildung	131
4.5.1	Härte	131
4.5.2	Statische und dynamische Eigenschaften	132
4.5.3	Mögliche Ursachen für die Veränderung der elasto-mechanischen Eigenschaften	135
4.6	Rissverhalten	142
4.7	Schlussbetrachtung	146
5	VERZEICHNISSE	148
5.1	Literatur	148
5.2	Zitierte Normen und Richtlinien	158