



Hubert Vos (Autor)

## Entwicklung von leichten Holzwerkstoffen aus *Abies grandis* (Küstentanne) und *Fagus sylvatica* (Buche)



<https://cuvillier.de/de/shop/publications/662>

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>1. Einleitung.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Ziele der Arbeit .....</b>	<b>5</b>
1.1.1 Labor- und Technikumsmaßstab .....	6
1.1.2 Industrielle Produktionsversuche .....	7
<b>2 Grundlagen.....</b>	<b>9</b>
<b>2.1 Zur Baumart Abies grandis .....</b>	<b>9</b>
<b>2.2 Strukturmerkmale des Holzes und der Holzwerkstoffe und ihr Einfluss auf die     Qualität der Platten.....</b>	<b>12</b>
<b>2.3 Einfluss des Rohdichteprofiles auf die Platteneigenschaften.....</b>	<b>14</b>
<b>2.4 Prinzipien der Herstellung leichter Holzwerkstoffe .....</b>	<b>17</b>
<b>2.5 Industrielle Spanbeimung .....</b>	<b>18</b>
<b>2.6 Span- und Mitteldichten Faserplatten; Klassifizierung, Verwendung und     Anforderungen .....</b>	<b>19</b>
<b>3 Material und Methoden.....</b>	<b>24</b>
<b>3.1 Chemische Analysen .....</b>	<b>24</b>
3.1.1 Bestimmung des Ligningehaltes nach Halse.....	24
3.1.2 Bestimmung des Pentosangehaltes nach DIN 54361 (Spektrometer- Methode).....	25
3.1.3 Kaltwasserextraktion.....	25
3.1.4 Heißwasserextraktion.....	26
3.1.5 pH-Wert und Pufferkapazität .....	26
3.1.6 Ethanol- Cyclohexan Extraktion .....	26
3.1.7 Bestimmung des Aschegehalts.....	27
<b>3.2 Bestimmung Partikeleigenschaften .....</b>	<b>27</b>
3.2.1 Span-und Fasergrößenverteilung.....	27
3.2.2 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen.....	28
3.2.3 Schüttgewicht, Streudichte und Verdichtungsverhältnis.....	28
<b>3.3 Bestimmung der mechanisch- technologischen Eigenschaften.....</b>	<b>28</b>
3.3.1 Probenentnahme, Zuschnitt und Probenumfang.....	28
3.3.2 Bestimmung der Rohdichte und des Rohdichteprofiles .....	29
3.3.3 Bestimmung der Quersugfestigkeit.....	30
3.3.4 Bestimmung der Biegefestigkeit und des Biege-Elastizitätsmoduls .....	30
3.3.5 Bestimmung der Abhebefestigkeit .....	30
3.3.6 Bestimmung der Dickenquellung nach Wasserlagerung.....	31

3.3.7	Bestimmung der Formaldehydabgabe nach der Perforatormethode.....	31
3.3.8	Anforderungen an Span- und Mitteldichte Faserplatten.....	20
<b>3.4</b>	<b>Bindemittel und Additive im Technikumsmaßstab .....</b>	<b>31</b>
<b>3.5</b>	<b>Untersuchungen zur Herstellung von dreischichtigen, UF- Harz gebundenen Spanplatten aus Küstentanne und Buche im Pilotmaßstab .....</b>	<b>32</b>
3.5.1	Material .....	33
3.5.2	Herstellung von dreischichtigen Spanplatten aus Küstentanne und Buche im Pilotmaßstab .....	35
<b>3.6</b>	<b>Untersuchungen zur Herstellung von UF- Harz gebundenen MDF im Pilotmaßstab. 40</b>	
3.6.1	Untersuchungsmaterial.....	40
3.6.2	Herstellung von Pilot-MDF aus Küstentanne und Buche.....	41
3.6.3	Versuchsordnung und Herstellungsparameter für MDF im Pilotmaßstab .....	44
<b>3.7</b>	<b>Ermittlung des holz- und spanspezifischen Pressdrucks bei der Herstellung einschichtiger, UF-Harz gebundener Spanplatten aus Küstentanne; Einflussnahme auf das Rohdichteprofil sowie auf die Querzug- und Biegefestigkeit.....</b>	<b>45</b>
<b>3.8</b>	<b>Industrielle Produktionsversuche zur Herstellung von dreischichtigen, UF-Harz gebundenen Spanplatten aus Küstentannenholz.....</b>	<b>47</b>
3.8.1	Ausgangsmaterial .....	47
3.8.2	Industrielle Herstellung von dreischichtigen Spanplatten aus Küstentanne .....	47
<b>3.9</b>	<b>Ermittlung des holzspezifischen Energieverbrauchs bei der Zerspannung .....</b>	<b>57</b>
<b>3.10</b>	<b>Industrielle Produktionsversuche zur Herstellung von UF- Harz gebundenen, Mitteldichten Faserplatten aus Küstentanne.....</b>	<b>61</b>
3.10.1	Industrielle Herstellung von MDF aus Küstentanneholz.....	61
<b>3.11</b>	<b>Beschichtungsfähigkeit industriell hergestellter Span- und Mitteldichter Faserplatten aus Küstentanne .....</b>	<b>65</b>
3.11.1	Direktbeschichtung.....	65
<b>3.12</b>	<b>Bestimmung der Zerspanbarkeit bei der Fräs- und Schleifbearbeitung.....</b>	<b>68</b>
<b>4</b>	<b><i>Ergebnisse und Diskussion .....</i></b>	<b>70</b>
<b>4.1</b>	<b>Chemische Eigenschaften der verwendeten Span- und Fasermaterialien .....</b>	<b>70</b>
<b>4.2</b>	<b>Eigenschaften von dreischichtigen Spanplatten aus Küstentanne und Buche im Pilotmaßstab .....</b>	<b>75</b>
4.2.1	Charakterisierung des verwendeten Spanmaterials .....	75
4.2.2	Mechanisch-technologische Eigenschaften.....	80
<b>4.3</b>	<b>Eigenschaften von MDF aus Küstentanne und Buche im Pilotmaßstab.....</b>	<b>93</b>
4.3.1	Charakterisierung der verwendeten Holzfasern .....	93

4.3.2	Mechanisch-technologische Eigenschaften.....	95
<b>4.4</b>	<b>Holz-und spanspezifischer Pressdruck bei der Herstellung einschichtiger, UF-Harz gebundener Spanplatten aus Küstentanne; Einflussnahme auf das Rohdichteprofil sowie auf die Querzug- und Biegefestigkeit .....</b>	<b>103</b>
4.4.1	Charakterisierung der verwendeten Späne .....	103
4.4.2	Spezifischer Pressdruck, Verdichtungsverhältnis und Rohdichteprofil .....	104
4.4.3	Querzug- und Biegefestigkeit.....	109
<b>4.5</b>	<b>Ergebnisse der industriellen Produktionsversuche zur Herstellung von dreischichtigen Spanplatten aus Küstentanne.....</b>	<b>113</b>
4.5.1	Siebanalysen und Schüttgewichte .....	114
4.5.2	Eigenschaften von industriell hergestellten, dreischichtigen Spanplatten aus Küstentannenschneidspänen.....	124
<b>4.6</b>	<b>Holzspezifischer Energieverbrauch bei der Zerspanung .....</b>	<b>143</b>
<b>4.7</b>	<b>Ergebnisse der industriellen Produktionsversuche zur Herstellung von UF- Harz gebundenen, Mitteldichten Faserplatten aus Küstentanne .....</b>	<b>147</b>
<b>4.8</b>	<b>Beschichtungsfähigkeit industriell hergestellter Span- und Mitteldichter Faserplatten aus Küstentanne .....</b>	<b>153</b>
4.8.1	Direktbeschichtung .....	153
<b>4.9</b>	<b>Zerspanbarkeit von Span- und Mitteldichten Faserplatten bei der Fräs- und Schleifbearbeitung.....</b>	<b>155</b>
4.9.1	Fräsuntersuchungen.....	155
4.9.2	Schleifuntersuchungen .....	161
<b>5</b>	<b><i>Zusammenfassung und Schlussfolgerungen .....</i></b>	<b><i>164</i></b>
<b>6</b>	<b><i>Ausblick.....</i></b>	<b><i>173</i></b>
<b>7</b>	<b><i>Literaturverzeichnis.....</i></b>	<b><i>177</i></b>
<b>8</b>	<b><i>Abkürzungsverzeichnis.....</i></b>	<b><i>191</i></b>
<b>9</b>	<b><i>Abbildungsverzeichnis.....</i></b>	<b><i>193</i></b>
<b>10</b>	<b><i>Tabellenverzeichnis .....</i></b>	<b><i>197</i></b>
<b>11</b>	<b><i>Bildverzeichnis.....</i></b>	<b><i>198</i></b>
<b>12</b>	<b><i>Anhang.....</i></b>	<b><i>199</i></b>
12.1	Untersuchungen zur Zerspanbarkeit.....	199