

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	15
1.1. Holzwerkstoffindustrie	15
1.2. Span- und faserbasierte Werkstoffe.....	19
1.2.1. Spanbasierte Werkstoffe	19
1.2.2. Faserbasierte Werkstoffe	22
1.3. Klebstoffe.....	23
1.3.1. Harnstoff-Formaldehyd-Harze.....	25
1.3.2. Polyisocyanate	27
1.4. Zusammenfassender Hintergrund der Arbeit.....	30
1.5. Zielsetzung und Hypothesen.....	31
2. Material und Methoden.....	32
2.1. Material.....	32
2.1.1. Klebstoffe.....	32
2.1.2. Ammoniumsalze	33
2.1.3. Mikrofurniere	35
2.1.4. Furniere	35
2.1.5. Späne.....	35
2.1.6. Fasern.....	36
2.2. Labormethoden	36
2.2.1. Dynamic Scanning Calorimetry.....	36
2.2.2. Gelierzeit.....	40
2.2.3. Topfzeit	41
2.2.4. pH-Wert	42
2.2.5. Quantitativer Nachweis reaktiver Isocyanatgruppen	43
2.2.6. Stickstoffanalytik	44

2.2.7.	Rasterelektronenmikroskopie	45
2.2.8.	Fourier-Transformations-Infrarot-Spektroskopie	47
2.2.9.	Kernresonanz-Spektroskopie	48
2.3.	Holzwerkstoffherstellung im Pilotmaßstab.....	49
2.3.1.	Verklebung von Mikrofurnieren	49
2.3.2.	Herstellung von Sperrholzplatten	50
2.3.3.	Herstellung von plattenförmigen Holzwerkstoffen aus Spänen und Fasern....	52
2.4.	Ermittlung mechanisch-technologischer Eigenschaften	57
2.4.1.	Ermittlung von Temperaturverläufen während des Heißpressens	57
2.4.2.	Prüfkörperherstellung nach EN 326-1	58
2.4.3.	Bestimmung der Rohdichte nach EN 323.....	58
2.4.4.	Bestimmung des Feuchtegehaltes nach EN 322	59
2.4.5.	Bestimmung der Biegefestigkeit nach EN 310	59
2.4.6.	Bestimmung der Zugfestigkeit senkrecht zur Plattenebene nach EN 319 und der Kochquerzugfestigkeit nach EN 1087	60
2.4.7.	Bestimmung der Scherzugfestigkeit nach EN 314	61
2.4.8.	Bestimmung der Dickenquellung durch Wasserlagerung nach EN 317.....	62
2.4.9.	Bestimmung des Formaldehydgehaltes nach EN 120	62
2.4.10.	Bestimmung der Formaldehydemission nach EN 717-3	63
2.5.	Software und Darstellung	64
3.	Ergebnisse und Diskussion	64
3.1.	Interaktion von Harnstoff-Formaldehyd-Harzen und Isocyanaten	64
3.1.1.	Dynamic Scanning Calorimetry.....	65
3.1.2.	Gelierzit.....	69
3.1.3.	pH-Wert Verlauf	71
3.1.4.	Rasterelektronenmikroskopie	72
3.1.5.	Vergleichende Zusammenfassung	74

3.2.	Holzwerkstoffherstellung Versuchsreihe 1	75
3.2.1.	Biegefestigkeit und dynamisches E-Modul	76
3.2.2.	Querzugfestigkeit V20	77
3.2.3.	Dickenquellung und Wasseraufnahme	79
3.2.4.	Formaldehydanalytik	80
3.2.5.	Vergleichende Zusammenfassung	82
3.3.	Reaktion von Isocyanaten mit Ammoniumsalzen	84
3.3.1.	Dynamic Scanning Calorimetry.....	85
3.3.2.	Gelierzit.....	89
3.3.3.	Topfzeit.....	90
3.3.4.	pH-Wert	91
3.3.5.	Quantitativer Nachweis reaktiver Isocyanatgruppen	92
3.3.6.	Fourier-Transformations-Infrarot-Spektroskopie	92
3.3.7.	Kernresonanz-Spektroskopie	94
3.3.8.	Vergleichende Zusammenfassung	96
3.4.	Holzwerkstoffherstellung im Pilotmaßstab.....	97
3.4.1.	Verklebung von Mikrofurnieren.....	97
3.4.2.	Herstellung von Sperrholzplatten	98
3.4.2.1.	Biegefestigkeit	99
3.4.2.2.	Scherzugfestigkeit.....	100
3.4.2.3.	Vergleichende Zusammenfassung	102
3.4.3.	Holzwerkstoffherstellung Versuchsreihe 2.....	102
3.4.3.1.	Biegefestigkeit und dynamisches E-Modul	103
3.4.3.2.	Querzugfestigkeit.....	104
3.4.3.3.	Dickenquellung und Wasseraufnahme	105
3.4.3.4.	Vergleichende Zusammenfassung	106
3.4.4.	Holzwerkstoffherstellung Versuchsreihe 3.....	107

3.4.4.1.	Biegefestigkeit und dynamisches E-Modul	107
3.4.4.2.	Querzugfestigkeit.....	109
3.4.4.3.	Dickenquellung und Wasseraufnahme	110
3.4.4.4.	Vergleichende Zusammenfassung	111
3.4.5.	Holzwerkstoffherstellung Versuchsreihe 4.....	111
3.4.5.1.	Biegefestigkeit und dynamisches E-Modul Spanplatten	112
3.4.5.2.	Querzugfestigkeit Spanplatten	113
3.4.5.3.	Dickenquellung und Wasseraufnahme Spanplatten.....	114
3.4.5.4.	Biegefestigkeit MDF	116
3.4.5.5.	Querzugfestigkeit MDF	117
3.4.5.6.	Dickenquellung und Wasseraufnahme MDF	118
3.4.5.7.	Vergleichende Zusammenfassung	119
4.	Schlussbetrachtung	120
5.	Danksagung.....	123
6.	Eidesstattliche Erklärung	125
7.	Lebenslauf.....	126
8.	Literaturverzeichnis	127
8.1.	Abbildungsverzeichnis.....	136
8.2.	Tabellenverzeichnis	141
8.3.	Formelverzeichnis	142
9.	Anhang.....	143