

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	V
1 Einführung	1
1.1 Aufgabenstellung und Problemlösung	1
1.2 Gliederung der Arbeit	3
2 Stand der Forschung	5
2.1 Mechanische Grundlagen	5
2.1.1 Verallgemeinertes HOOKE'sches Gesetz	6
2.1.2 Spannungs-Dehnungszusammenhang bei ebener biaxialer Beanspruchung	8
2.2 Festigkeitsverhalten von Holz	9
2.2.1 Einaxiale Werkstoffversuche	10
2.2.2 Biaxiale Werkstoffversuche	11
2.2.3 Einfluss technologischer Parameter	14
2.3 Bruchhypothesen	17
2.3.1 Empirische Interaktionsformeln	18
2.3.2 Bruchtheorien für orthotrope Werkstoffe	18
3 Experimentelle Einrichtung für biaxiale Festigkeitsuntersuchungen an Fichtenholz	23
3.1 Versuchskonzept	23
3.2 Probekörper	24
3.2.1 Probekörperherstellung	25
3.2.2 Formoptimierung des biaxialen Probekörpers	27
3.2.3 Beanspruchungsoptimierung des 2D-Probekörpers	30
3.3 Biaxiales Belastungssystem	39
3.3.1 Servohydraulische Belastungseinrichtung	39

3.3.2	Computergestütztes Steuerungs-, Mess- und Regelungssystem	43
3.4	Dreidimensionale Deformationsanalyse mittels elektronischer Speckle-Interferometrie	47
3.4.1	Grundlagen der Speckle-Interferometrie	49
3.4.2	Auswertung einer ESPI-Messung	56
3.4.3	Beschreibung des gegenständlichen ESPI-Systems	59
3.4.4	Beurteilung der Genauigkeit von ESPI-Messungen und -Auswertungen	64
4	Biaxiale Bruchversuche an Fichtenholz	73
4.1	Versuchsbedingungen, Materialparameter	73
4.2	Einaxiale Zugversuche	75
4.3	Biaxiale Bruchversuche	80
4.3.1	Versuchsvorbereitung und -durchführung	80
4.3.2	Probenbeanspruchung, Verschiebungsvorschriften	81
4.3.3	Versuchsdokumentation	82
4.3.4	Grundlagen der Versuchsauswertung	83
4.3.5	Qualitative Beurteilung von Versuchsergebnissen	91
4.3.6	Umfang des Versuchsprogrammes	94
4.4	Auswertung charakteristischer Versuchsergebnisse	95
4.4.1	Experimentelle Ergebnisse für die biaxialen Festigkeits von Fichtenholz	95
4.4.2	Parameteridentifikation für das Bruchkriterium von TSAI und WU	96
4.4.3	Ausgewählte experimentelle Spannungs-Dehnungszusammenhänge	106
5	Zusammenfassung	115
	Literaturverzeichnis	119
6	Anhang	125
6.1	Anhang A – Versuchsprogramm, Versuchsparameter	126
6.2	Anhang B – Spannungs-Dehnungsdiagramme	136
	Index	172