

INHALTSVERZEICHNIS

Formelzeichen und Abkürzungen	4
Kurzfassung/ Abstract.....	9
1. Problemstellung	11
2. Stand der Forschung und der Technik	15
2.1 Modellvorstellungen über die Maschenbildung	16
2.1.1 Kraftmodelle	20
2.1.2 Energiemodelle	20
2.1.3 Rheologische Modelle	21
2.2 Messverfahren zur Ermittlung des Biegeverhaltens von Textilien	24
2.2.1 Ermittlung der Durchbiegung (Cantilever-Verfahren)	25
2.2.2 Schwingungsverfahren	31
2.2.2.1 Bestimmung der Biegesteifigkeit mit Hilfe des Searle'schen Pendels	31
2.2.2.2 Bestimmung der Biegesteifigkeit mit Hilfe des Resonanzverfahrens für den schwingenden Stab.....	33
2.2.3 Ermittlung der Kraft bei einer gleichförmigen Verformung	37
2.2.3.1 Reine Biegung (Einfache Biegung).....	37
2.2.3.2 Annäherung der Bewegung an die	40
2.3 Zusammenfassung Stand der Forschung und der Technik	44
3. Zielsetzung und Aufgabenstellung	45
4. Analyse der Vorgänge beim Biegen von Maschenwaren	47
4.1 Hypothesen zur Maschenwarenverformung beim Biegen	47
4.2 Parameter, die die Biegeeigenschaften einer Maschenware beeinflussen	49
4.2.1 Beiträge des Garns und der Maschendichte zu den Biegekenngößen von Maschenwaren	50
4.2.2 Einfluss der Oberflächenstruktur des Garns	51
4.2.3 Einfluss des Dichtefaktors DF	52
4.2.4 Einfluss der Bindung	52

4.2.5 Einfluss der Maschenorientierung	53
4.2.6 Einfluss der Faser	53
5. Allgemeine Betrachtung der Biegung von textilen Körpern unter rheologischen Gesichtspunkten.....	55
5.1 Das viskoelastische Verhalten idealer Körper	55
5.2 Beschreibung der reinen Biegung nach dem Drei-Parameter-Modell.....	56
5.3 Rheologisches Modell für die Biegeeigenschaften einer R/R-Maschenware.....	58
5.4 Rechnerische Ermittlung des Biegeverhaltens einer R/R-Maschenware, Stäbchenbiegung.....	65
5.5 Rechnerische Ermittlung des Biegeverhaltens einer R/R-Maschenware bei Reihenbiegung	68
5.6 Vergleich der Biegemomentkurven in Stäbchen- bzw. in Reihenrichtungen.....	70
5.6.1 Einfluss der Garn-Garnreibung	70
5.6.2 Strukturbedingter Freiweg $FW(K')$	71
5.6.3 Strukturbedingter maximaler Freiweg $2FW_{max}$	71
6. Geometrische und mechanische Betrachtung des Vorgangs beim Biegen einer R/R-Maschenware	72
6.1 Analyse des Biegevorgangs bei Maschenwaren mit R/R-Bindung	72
6.1.1 Stäbchenbiegung einer R/R-Maschenware.....	72
6.1.1.1 Vorlauf vor dem eigentlichen Messzyklus.....	72
6.1.1.2 Belastungsphase	74
6.1.1.3 Entlastungsphase	75
6.1.2 Reihenbiegung einer R/R-Maschenware	76
7. Konstruktion eines Biegemessgerätes für die Biegeprüfung von Maschenwaren.....	78
7.1 Berechnung der Parameter e und R der Exzenterwelle	80
7.2 Berechnung des Übersetzungsverhältnisses i des Getriebes.....	81
7.3 Umformung des Biegemoments in ein elektrisches Signal	82
7.4 Ermittlung der erwarteten Auslenkung des Stahlplättchens sowie des erforderlichen Ausgangsluftspalts des induktiven Wegaufnehmers	83
7.5 Selbstzentrierende Klemme	84

7.6 Schwingungseigenschaften der festen Klemme.....	86
7.7 Filterung der Störungen im Biegemomentsignal	87
7.8 Umformung der Biegekrümmung in ein elektrisches Signal.....	87
8. Biegeversuch zur Validierung der Modelle	89
8.1 Biegeprüfungen an Garnen	90
8.2 Ermittlung der Garnbiegesteifigkeit	90
8.2.1 Vorbereitung der Garnproben.....	90
8.2.2 Ergebnis der Biegesteifigkeitsprüfung an Garnen.....	91
8.2.3 Herstellung und Vorbereitung der Maschenproben.....	93
8.2.4 Ergebnisse und Auswertung der Biegeprüfungen an R/R-Maschenwaren aus Baumwoll-Rotorgarnen	94
8.2.4.1 Definition und Ermittlung der Biegekennwerte von Maschenwaren.....	94
8.2.4.2 Ermittlung der unabhängigen Garnbiegefaktoren zur Beschreibung der Biegeeigenschaften von Maschenwaren	95
8.2.4.3 Abhängigkeit der Maschenwarenbiegesteifigkeit B_S und B_R vom Dichtefaktor DF und vom Garnbiegesteifigkeitsfaktor BF_G	98
8.2.4.4 Abhängigkeit der Biegehysterese $2HB_S$ und $2HB_R$ der R/R- Maschenware vom Dichtefaktor DF und vom Garnbiegehysteresefaktor HF_G	101
8.2.4.4 Abhängigkeit der Biegearbeit A_S und A_R von R/R-Maschenwaren vom Dichtefaktor DF und vom Garnbiegearbeitsfaktor AF_G	105
8.2.4.5 Einfluß des Jamming-Faktors JF auf das Biegeverhalten von R/R- Maschenwaren.....	107
8.2.4.6 Zusammenfassende Diskussion.....	111
9. Zusammenfassung.....	112
Anhang 1: Tabellen der Biegemesswerte	115
Anhang 2: Einfluss der Faserfeinheit auf die Garnbiegesteifigkeit.....	122
Literaturverzeichnis	125
Lebenslauf.....	134