



Messtechnische Erfassung textilphysikalischer Eigenschaften von Vliesstoffen und deren Anwendung in der konfektionstechnischen Produktentwicklung

PD Dr.-Ing. habil. Sybille Krzywinski

Prof. Dr.-Ing. habil. Hartmut Rödel

Dr.-Ing. Andrea Schenk

Institut für Textil- und Bekleidungstechnik der TU Dresden

Tel: +49-(0)351-463-39313

Fax: +49-(0)351-463-39301

hartmut.roedel@tu-dresden.de

22. Hofer Vliesstofftage, Hof, 07./08. November 2007

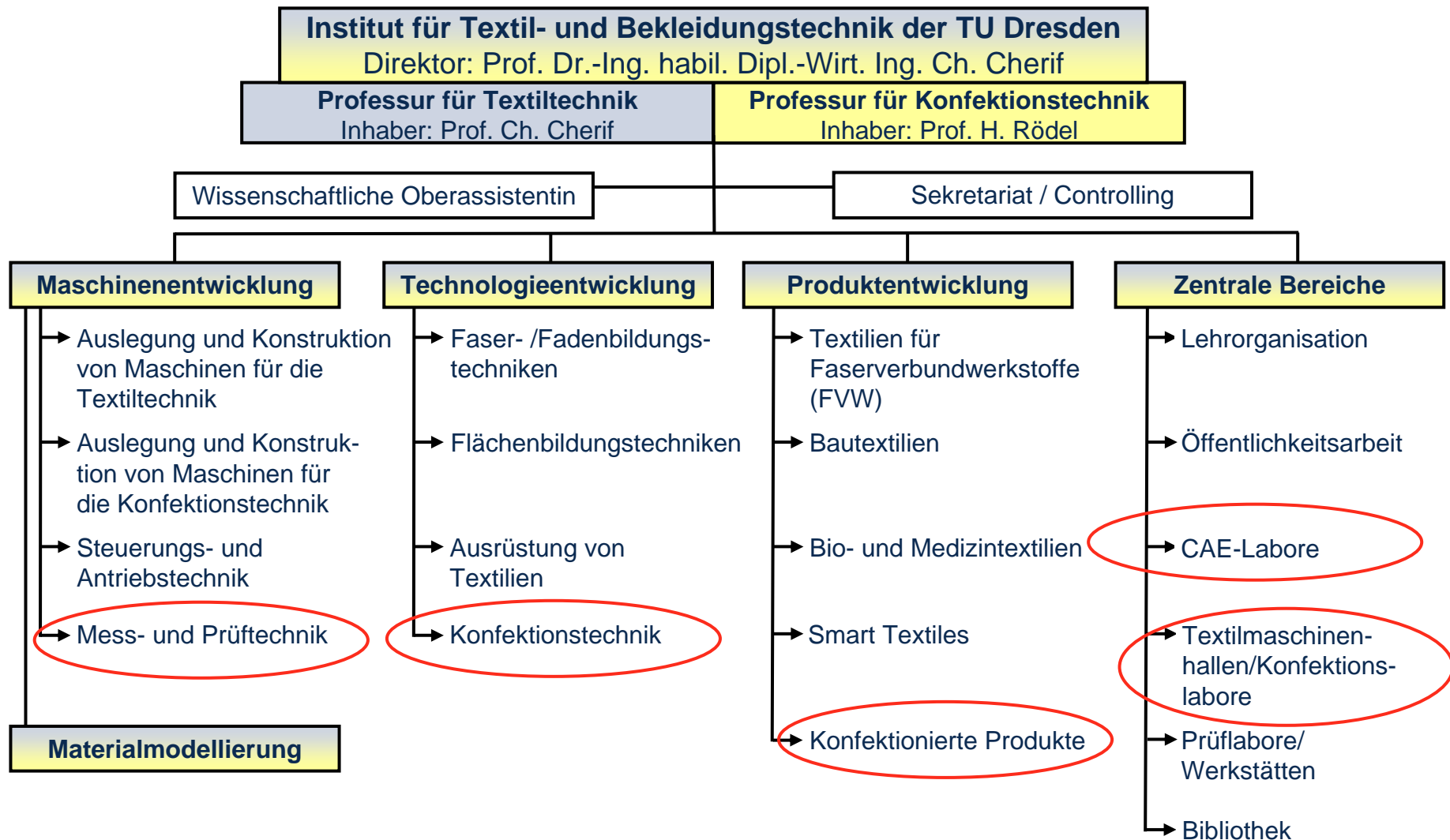
Gliederung des Vortrages

1. Einleitung
2. Berücksichtigung der Materialeigenschaften textiler Flächen in der Produktentwicklung
3. Fallverhalten
4. Biegeverhalten
5. Scherverhalten
6. Zusammenfassung und Ausblick

Studienangebote des ITB

- ▶ Studienrichtung Textil- und Konfektionstechnik nach Grundstudium im Studiengang Maschinenbau
- ▶ nicht-konsekutiver Master-Studiengang Textil- und Konfektionstechnik nach vorherigem B.Sc.-Abschluss
- ▶ Vertiefung Textil- und Konfektionstechnik im Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen
- ▶ übergreifende Studienangebote für Studenten anderer Fachrichtungen der TU Dresden und anderer Hochschulen im Rahmen des studium generale, spezieller Lehrveranstaltungen, des Expertenseminars, der Beleg- und Diplom- bzw. Masterarbeiten
- ▶ für ausländische Studenten über Sokrates und E-Team

Struktur des ITB



1. Einleitung

- ▶ Die Autoren haben in den letzten Jahren vielfältige Projekte zur **Produktentwicklung textiler Konfektionsprodukte** durchgeführt. Insbesondere für die Anwendung der **3D-CAD-Technik** ist die **Kenntnis textilphysikalischer Eigenschaften** und deren quantitative Berücksichtigung bei der Schnittkonstruktion von besonderer Bedeutung.
- ▶ Gegenstand in einem laufenden Forschungsprojekt sind **mehrschichtige textile Strukturen**, wie sie sich beispielsweise durch das **Fixieren in der Bekleidungsfertigung** ergeben. Erste Arbeitsergebnisse werden präsentiert.
- ▶ Für die Vliesstoffindustrie bietet der Vortrag die notwendigen Informationen, um die Anforderungen und Wünsche ihrer Kunden besser verstehen zu können. Außerdem ergeben sich Anregungen, die eigene **Palette der Materialprüfung und Materialkennwertermittlung für die Kunden zu aktualisieren**.

2. Berücksichtigung der Materialeigenschaften in der Produktentwicklung

- ▶ Eine Produktentwicklung ohne Materialberücksichtigung führt zu kosten- und zeitaufwendigen Iterationen.
- ▶ Momentan ist die Berücksichtigung der Materialkennwerte auf einlagige Aufbauten beschränkt und befindet sich noch in der Entwicklung.
- ▶ Komplexe Produkte erfordern die Berücksichtigung von der mehrlagigen Strukturen (z. B. durch Nähte und Einlagen).
- ▶ Exakte Materialkennwerte setzen spezielle Mess- und Prüftechniken voraus.

Produktentwicklung für Mobiltexilien, Medizintexilien, Sporttextilien, Schutztextilien, Smart Textiles, Composites

Medizintexilien

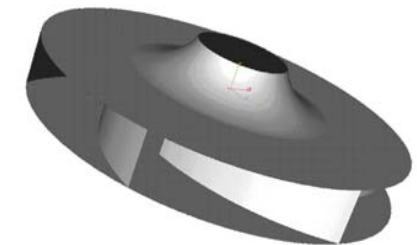
Konstruktion kompressiver Bekleidung und deren Wirkung auf die Durchblutung von menschlichen Extremitäten



DFG DE 360/7-2, RO 1303/2-1

Composites

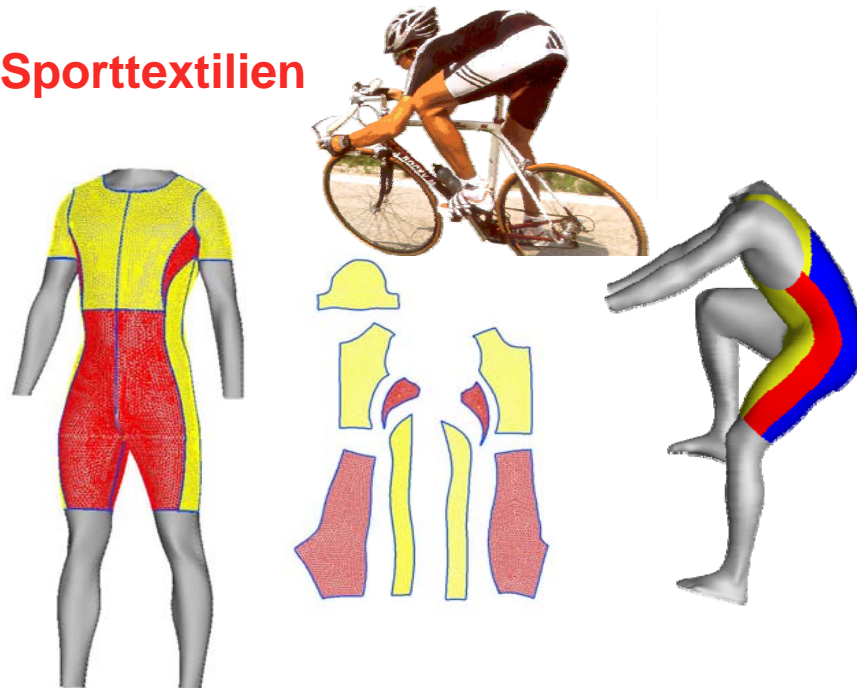
Entwicklung der Füge-technologie für Composites



DFG FG 278

Virtuelle Produktentwicklung mittels CAE

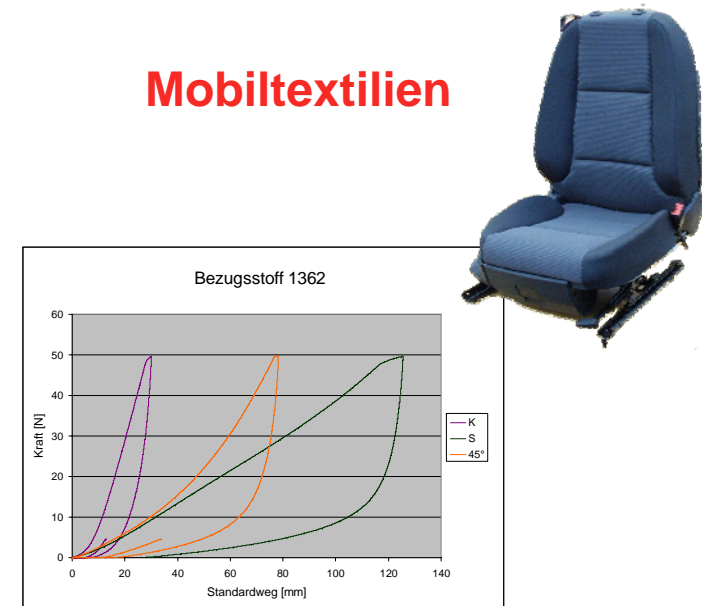
Sporttextilien



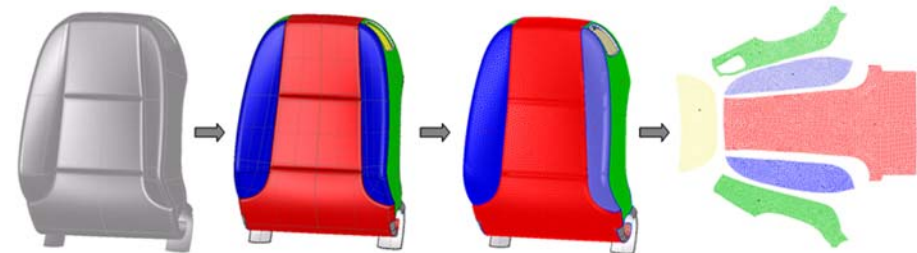
Radfahranzug

AiF 14540 BG

Mobiltextilien



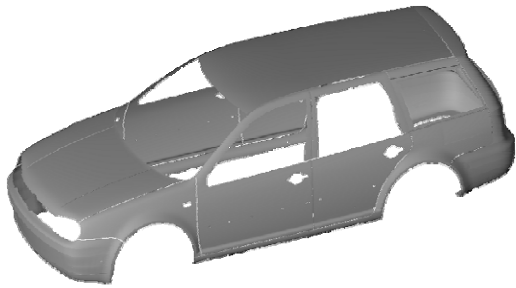
3D-Sitzbezugsentwicklung



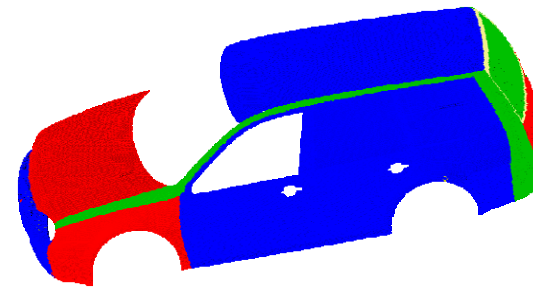
AiF 13641 BR

Virtuelle Produktentwicklung mittels CAE

Reduziertes Geometriemodell

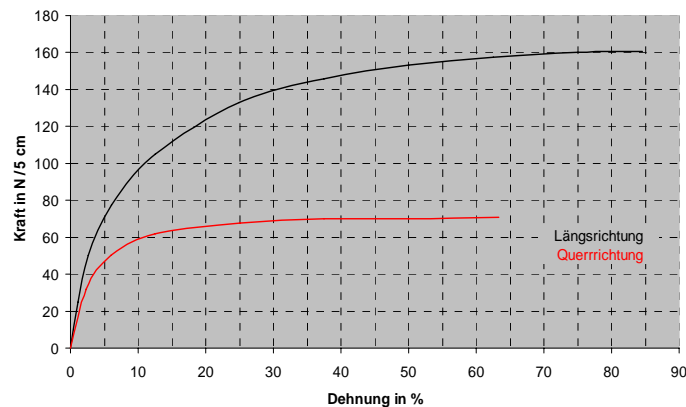


Schutztextilien

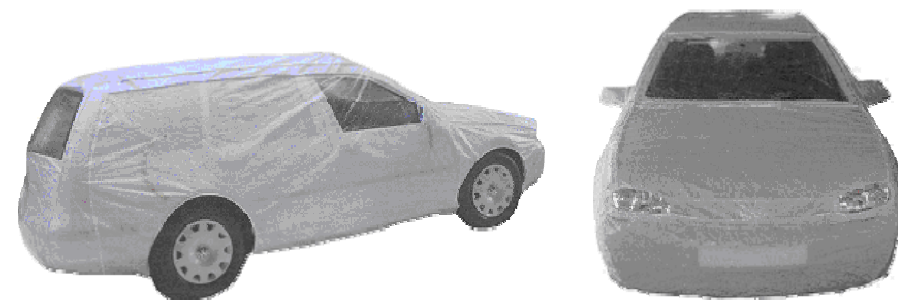


Materialverhalten des verwendeten Laminates
(Folie äußere Lage – Vliesstoff innere Lage)

KD-Verhalten (Mittelwertkurven)



Schnittteilzerlegung



Konfektionierte Verpackung

Einsatzbeispiel für Vliesstoffe - Bekleidung

⇒ aktuelles Forschungsprojekt DFG Ro 1303/10-1, Laufzeit 09/06 – 08/08

Materialauswahl

Oberstoff:

Faserstoffzusammensetzung
Bindung
Flächenmasse

Einlagen:

Einsatzbereich (*vollflächig, für teilflächige Anwendungen*)
Fixierbedingung

Futterstoff:

Einsatzbereich (*Innenauskleidung, Taschenfertigung*)

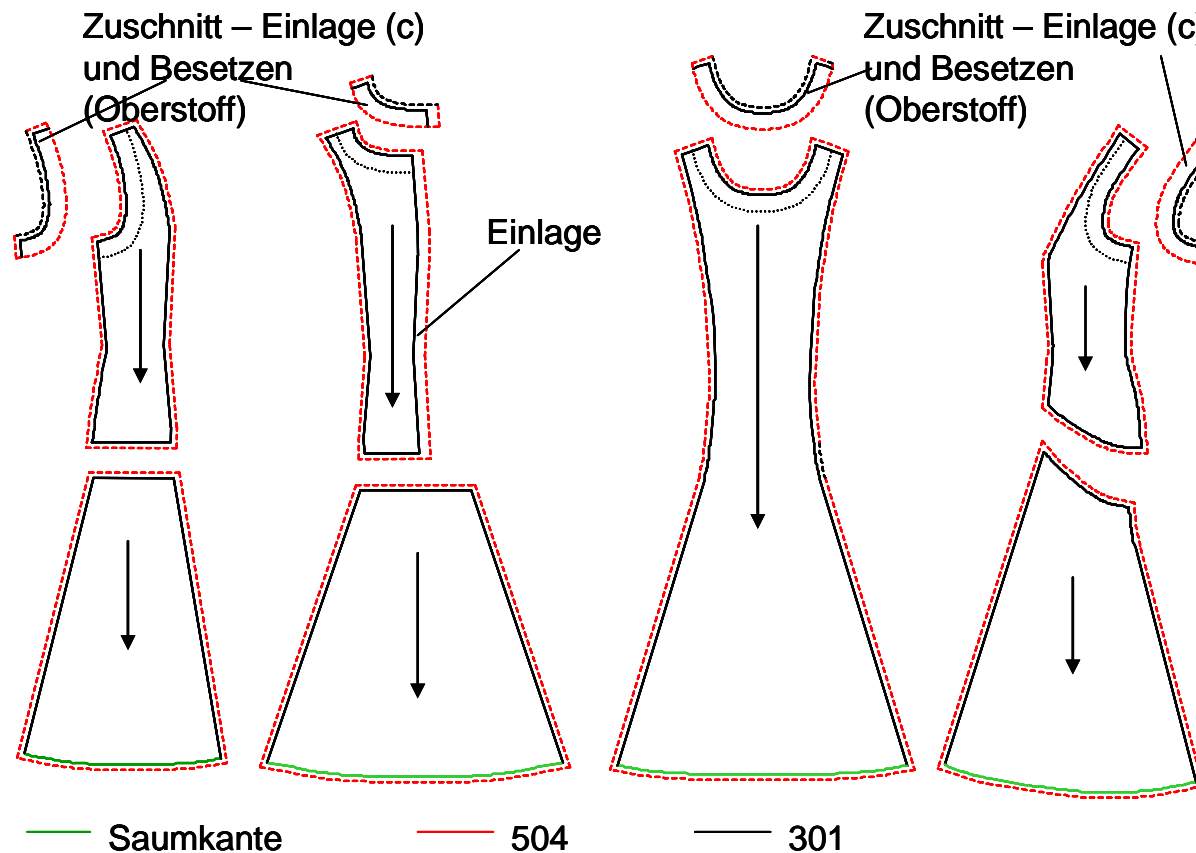
Nahtausführung:

Produktaufbau
Nahtfunktion

Einsatzbeispiel für Vliesstoffe - Bekleidung

⇒ aktuelles Forschungsprojekt DFG Ro 1303/10-1, Laufzeit 09/06 – 08/08

Schnittkonstruktion



Einsatzbeispiel für Vliesstoffe - Bekleidung

Materialauswahl

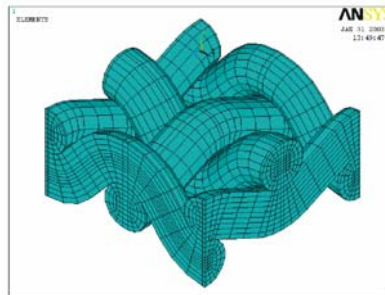
Einlagestoffe – vollflächige Verarbeitung

Artikel	Faserstoffzusammensetzung	Herstellungsverfahren	Flächengewicht (gesamt) [g/m ²]	Einsatzgebiet
F 220 (c)	30 % PES 35 % PA 20 % CV 15 % ZS	Trockenvliesverfahren	50	Kleinteile
G 405 (b)	70 % PA 30 % PES	Trockenvliesverfahren	52	Großteil, Kleinteile
H 410 (d)	40 % PES 60 % PA	Trockenvliesverfahren	53	Großteil, Kleinteile
H 630 (e)	20 % PES 80 % PA	Trockenvliesverfahren	76	Großteil, Kleinteile

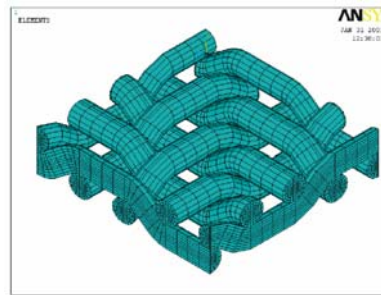
PES – Polyester; **PA** – Polyamid; **CV** – Viskose; **ZS** - Zellulose

Einlagige Materialmodellierung

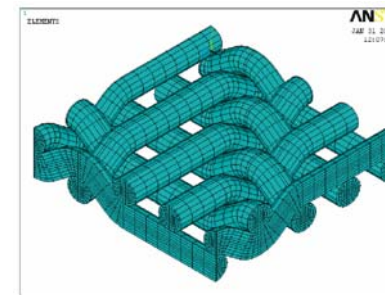
Entwicklung von parametrisierten Gewebemodellen



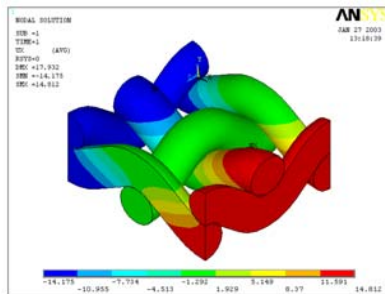
Leinwandgewebe



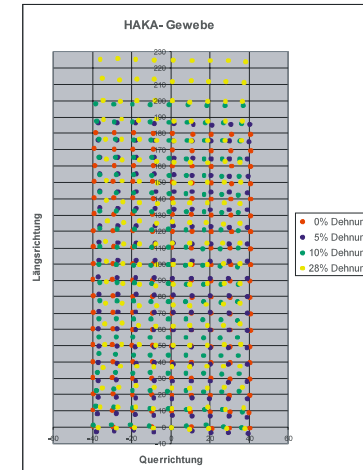
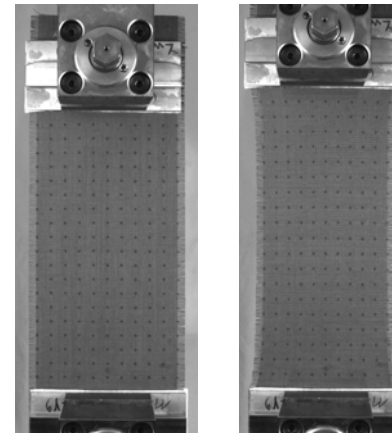
Köpergewebe 2/2



Köpergewebe 1/3



Belastung des Gewebes
in Kettrichtung

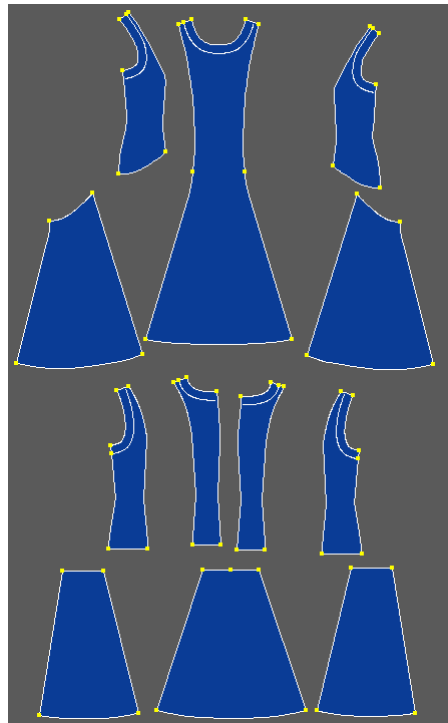


Bestimmung der Querkontraktion (experimentell und numerisch)

DFG Ro
1303/ 7-1-/7-2

Virtuelle Passformsimulation

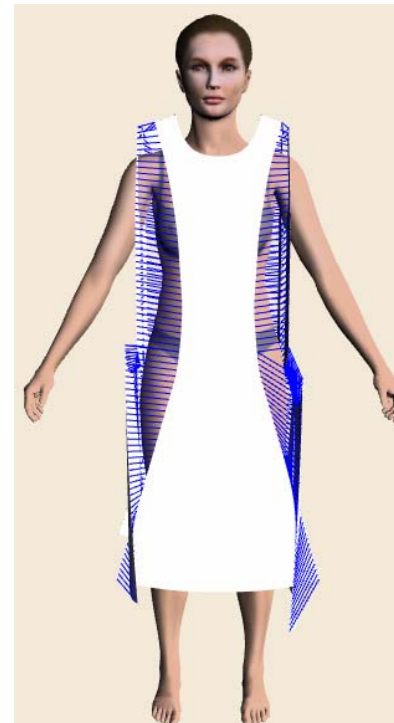
Software Optitex



Schnittteile



Formkörper



Positionierung der
Schnittteile und
Darstellung der Nähte

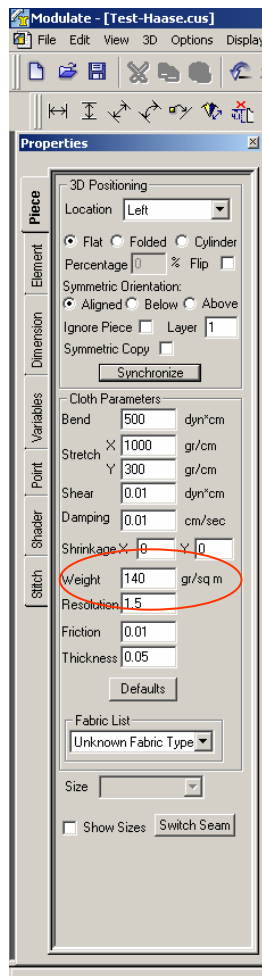


Ergebnis der Simulation

DFG Ro 1303/10-1

Virtuelle Passformsimulation

Einfluss der Vliesfixierung auf Biegeverhalten und Erscheinungsbild



Biegung: 500 dyn*cm



Biegung: 10000 dyn*cm



Biegung: 20000 dyn*cm

DFG Ro 1303/10-1

Ziel der Forschungsarbeiten

Virtuelle Passformsimulation (DFG Ro 1303/10-1)

- ▶ Exakte Beschreibung von komplexen Produkten
- ▶ Berücksichtigung von mehrlagigen Aufbauten (z. B. durch Nähte und Einlagen)
- ▶ Entwicklung spezieller Mess- und Prüftechniken
- ▶ Entwicklung geeigneter Simulationssoftware

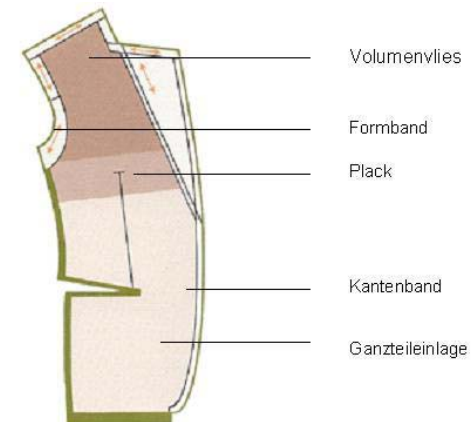


Jacke - DOB



Sakko - HAKA

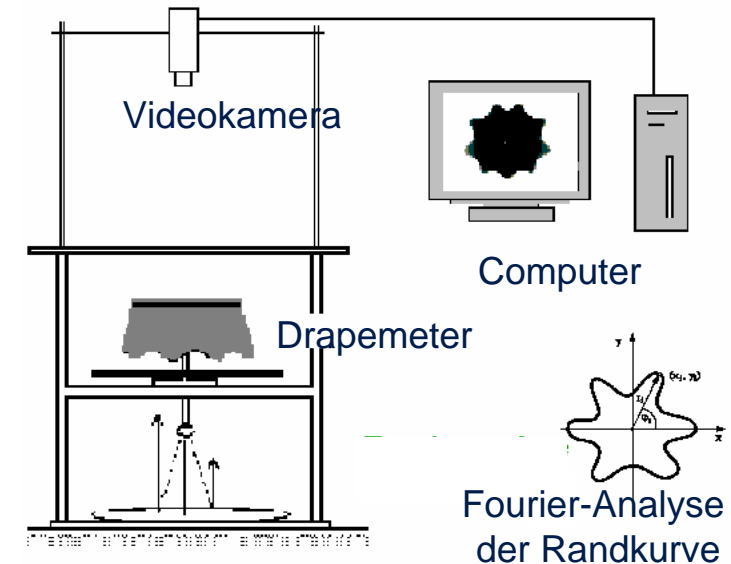
Quelle: www.modeideen.de



Mehrlagiger Aufbau

3. Fallverhalten

- ▶ Messgröße zur Charakterisierung des biegeweichen Verhaltens textiler Erzeugnisse
- ▶ Eigengewicht führt zu einer dreidimensionalen Verformung
- ▶ Erfassung von Falkenngößen (Anzahl, Form und Lage der Falten bezüglich der Materialausrichtung)
- ▶ Bestimmung eines objektiven Messwertes (Fallkoeffizient)



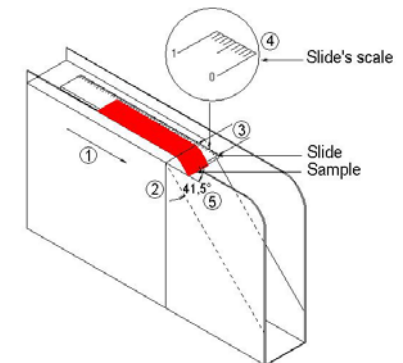
DIN 54306: Bestimmung des Fallverhaltens

4. Biegeprüfung

- ▶ Messgröße zur Beschreibung der Krümmungsänderung von textilen Materialien bezüglich einer Ausgangslage
- ▶ Biegesteifigkeit ist Maß für den Widerstand des Materials gegen die Krümmungsänderung
- ▶ Kenngröße für die Charakterisierung des Erscheinungsbildes und die Verarbeitung von Textilien
- ▶ notwendig für Simulationsrechnungen



KES-FB-Gerätesystem

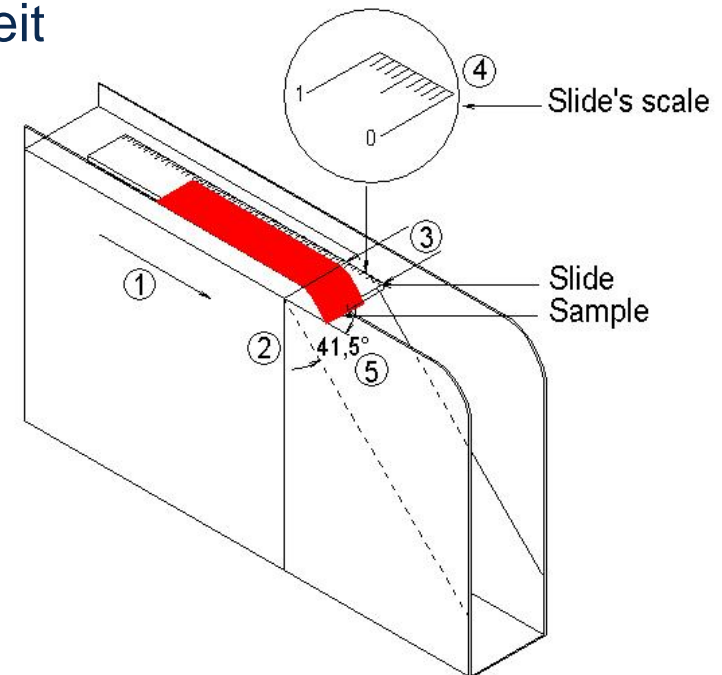


DIN 53362: Verfahren nach Cantilever

Experimentelle Bestimmung der Biegesteifigkeit

Kritische Analyse der aktuellen Technik zur Biegesteifigkeitsprüfung:

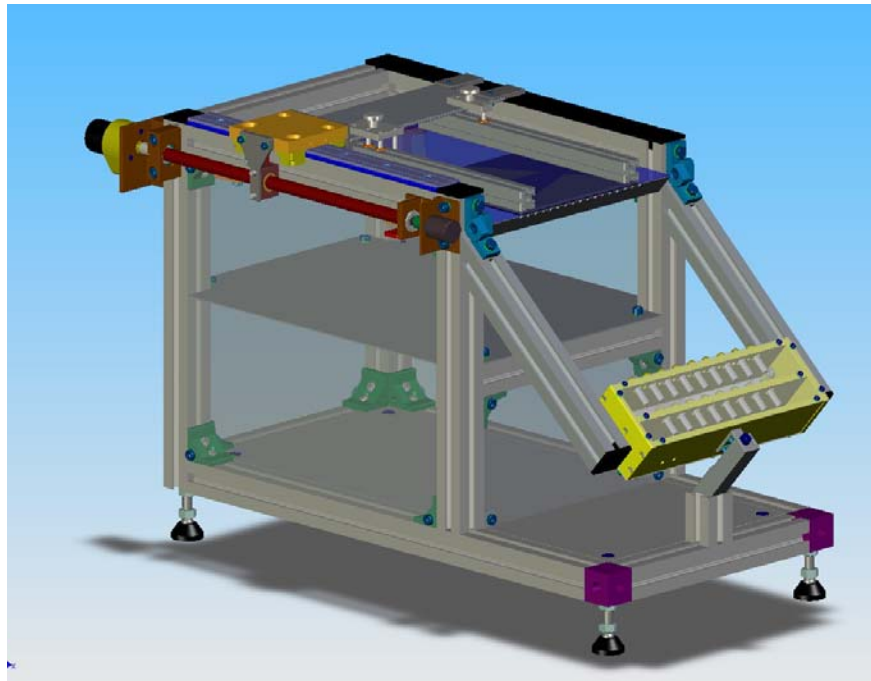
- ▶ ungleichmäßige Vorschubgeschwindigkeit
- ▶ subjektive Bestimmung der Überhanglänge
- ▶ visuelle Bestimmung der Überhanglänge
- ▶ Ablesegenauigkeit am Maßstab (0,5 mm)
- ▶ gekrümmte Probenvorderkante



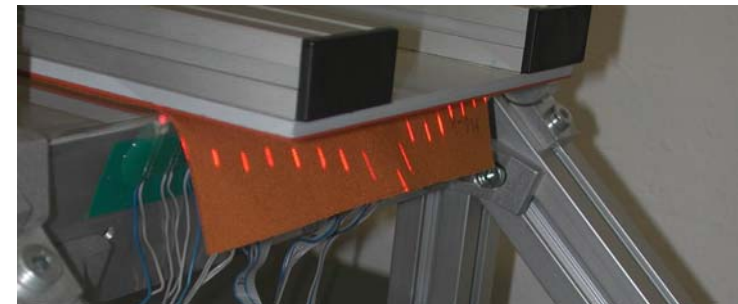
DIN 53362: Bestimmung der Biegesteifigkeit, Verfahren nach Cantilever

Entwicklung des Biegesteifigkeitsprüfgerätes ACPM 200

Konstruktionszeichnung



Messzone mit unterbrochenen Laserschranken



automatische Auswertung

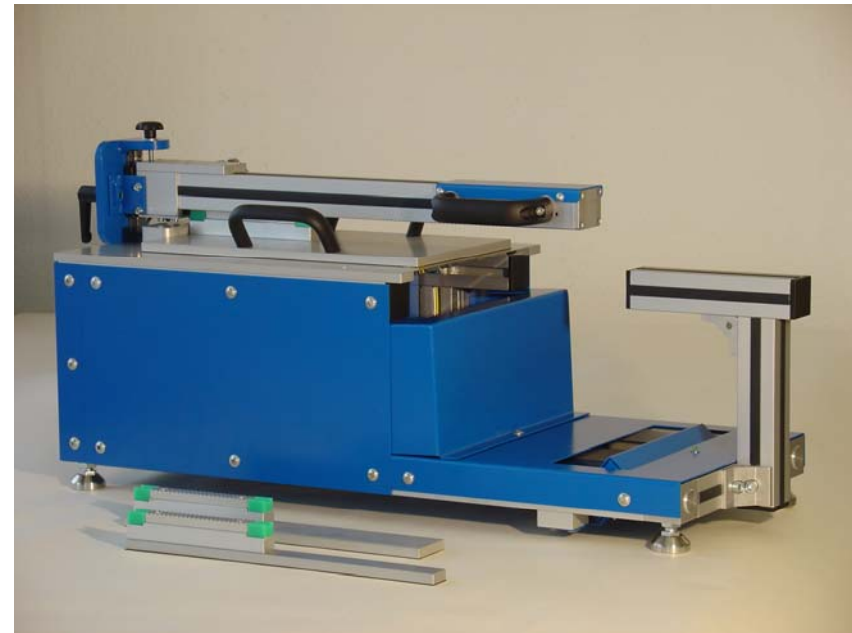
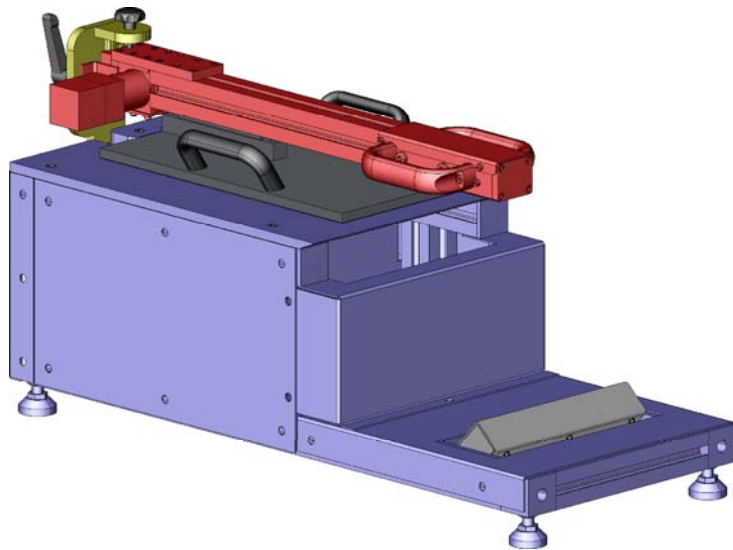
Probenbreite	Biegesteifigkeit	Überhanglänge: 0 mm	50 mm
0 mm	2.9845 mN°cm	41.04 mm	41.04 mm
12.5 mm	2.9845 mN°cm	41.04 mm	41.04 mm
25 mm	3.1629 mN°cm	42.32 mm	42.32 mm
37.5 mm	3.3630 mN°cm	43.28 mm	43.28 mm
50 mm	3.7521 mN°cm	44.80 mm	44.80 mm
62.5 mm	4.0830 mN°cm	46.08 mm	46.08 mm
75 mm	4.2994 mN°cm	46.88 mm	46.88 mm
82.5 mm	4.8259 mN°cm	48.72 mm	48.72 mm
100 mm	5.1415 mN°cm	49.75 mm	49.75 mm
112.5 mm	4.7784 mN°cm	48.56 mm	48.56 mm
125 mm	4.3681 mN°cm	47.20 mm	47.20 mm
132.5 mm	3.9986 mN°cm	45.75 mm	45.75 mm
150 mm	3.7723 mN°cm	44.88 mm	44.88 mm
162.5 mm	3.4588 mN°cm	43.60 mm	43.60 mm
175 mm	3.2170 mN°cm	42.56 mm	42.56 mm
182.5 mm	2.9525 mN°cm	41.36 mm	41.36 mm
200 mm	2.7516 mN°cm	40.40 mm	40.40 mm

Canilever | Probenbreite: 25 mm 50 mm 200 mm |

Geschwindigkeit: 120 mm/min 240 mm/min manuell

Probenlänge: mm | Probenmasse: g
 Weg: mm | Datum:
 Probenbreite= 200 mm | Geschwindigkeit= 120 mm/min
 letzte Datei: e:VM 7_K16_SN_1.txt

Entwicklung des Biegesteifigkeitsprüfgerätes ACPM 200 ⇒ maschinenbautechnische Weiterentwicklung



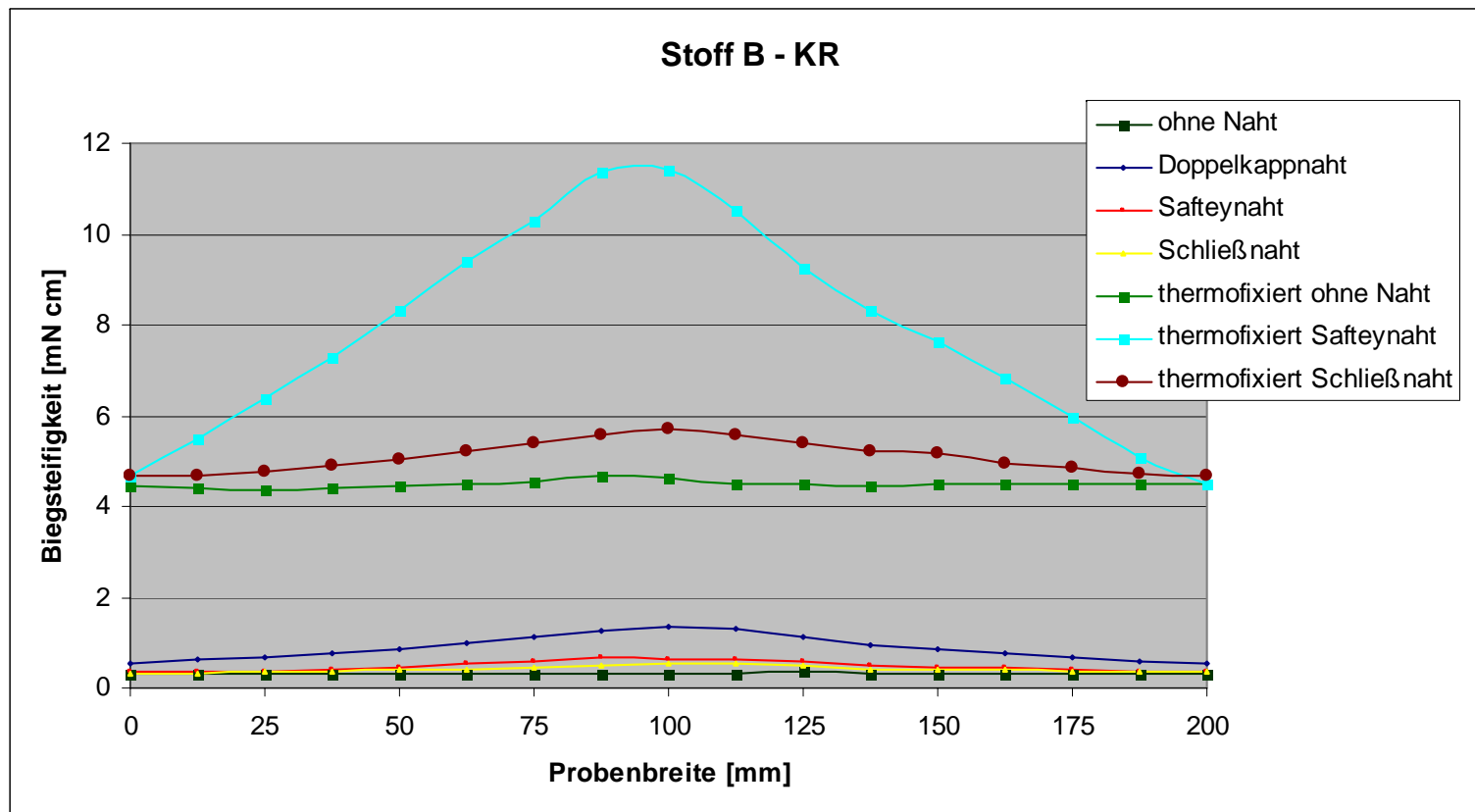
Quelle: Cetex Chemnitzer Textilmaschinenentwicklung gGmbH, Chemnitz

Eigenschaften und Vorteile des ACPM 200

- ▶ Probenbreiten von 25 mm bis 200 mm möglich
- ▶ Vorschubgeschwindigkeit variabel wählbar
- ▶ konstante Vorschubgeschwindigkeit während der Prüfung
- ▶ Erfassung von maximal 24 parallelen Messwerten entlang der Probenbreite
- ▶ grafische Darstellung des Biegeverhaltens über die Probenbreite auf dem Bildschirm
- ▶ Möglichkeit der Änderung des genormten Winkels
- ▶ hoher Automatisierungsgrad
- ▶ einfache und komfortable Bedienung
- ▶ hohe Reproduzierbarkeit der Ergebnisse > 95 %

Biegesteifigkeit – ACPM 200

DOB – Oberstoff in Kettrichtung

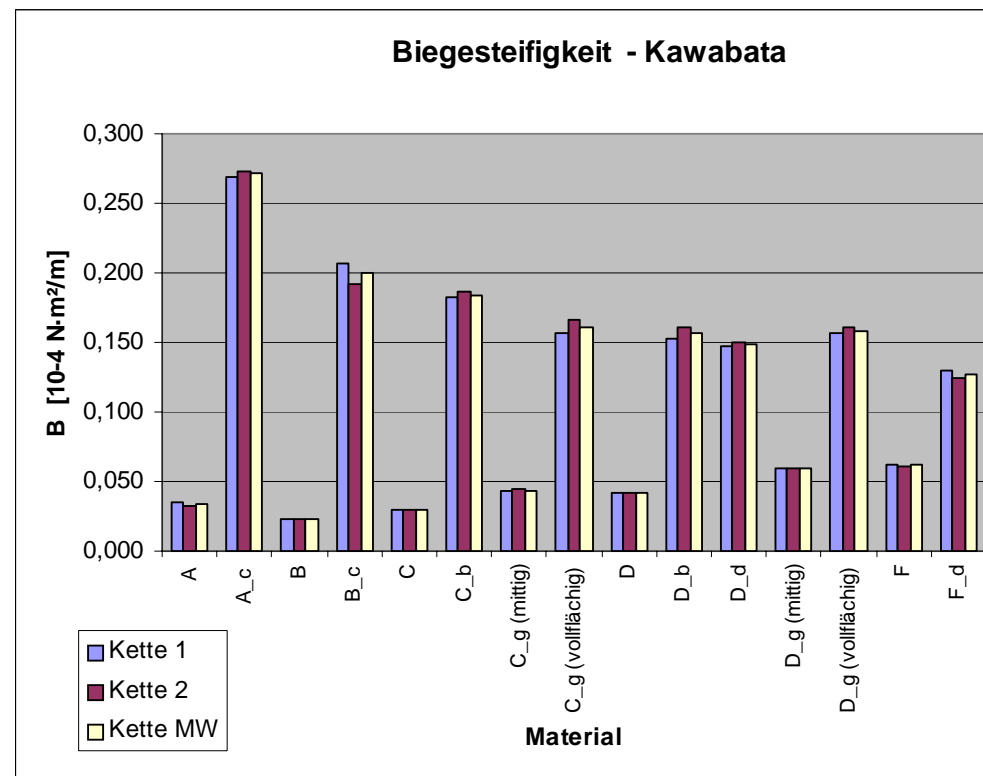


Darstellung der Biegesteifigkeit für eine mittige Naht mit und ohne Einlagestoff

Biegesteifigkeit – ACPM 200

Auswirkung der Mehrlagigkeit (Thermofixierung)

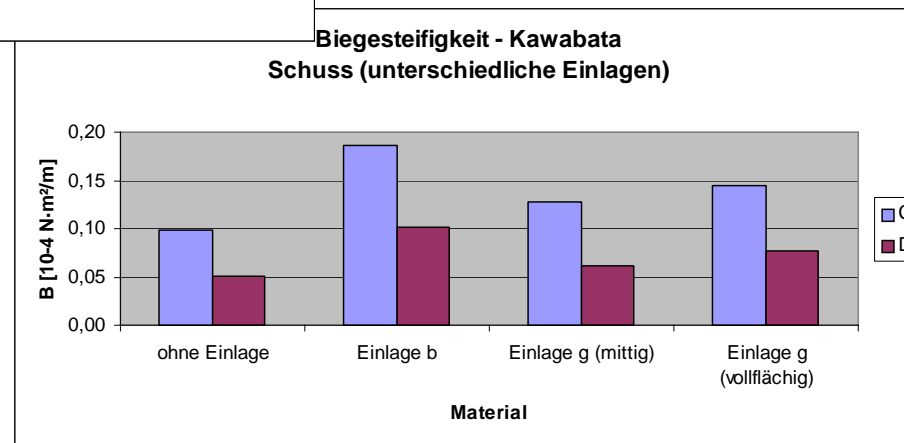
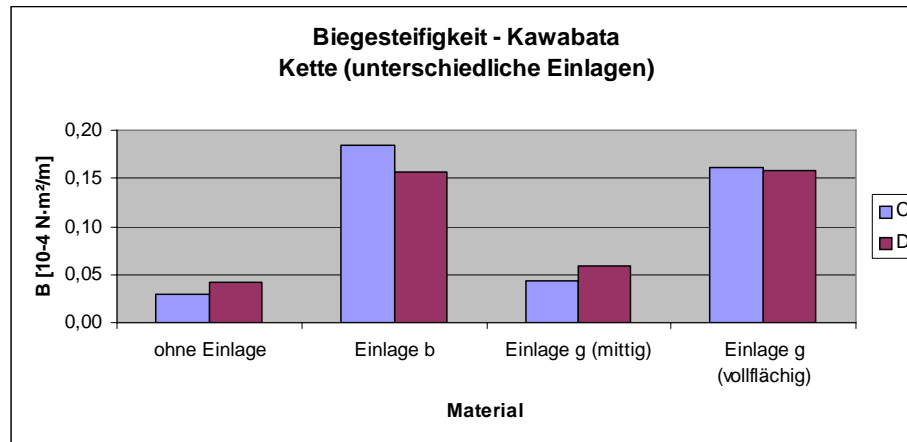
- ▶ Die Biegesteifigkeit steiferer Materialien wird durch die Fixierung nicht so stark verändert wie bei biegeweicheren Materialien.
- ▶ Ein Vergleich der Biegesteifigkeiten mit und ohne Thermofixierung für die verschiedenen Materialien zeigt kein einheitliches Verhalten. Somit ist es nicht möglich, einen Faktor für eine Umrechnung zu definieren.



Biegesteifigkeit – Kawabata

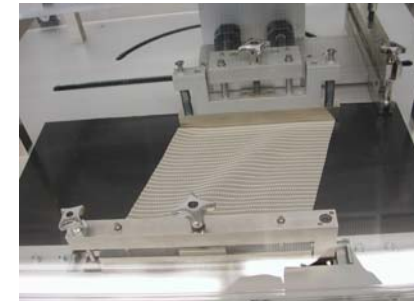
Auswirkung der Mehrlagigkeit (Thermofixierung)

Vergleich unterschiedlicher Einlagen



5. Scherprüfung

- ▶ Messgröße zur Beschreibung der Änderung des Scherwinkels bezüglich der Nulllage
- ▶ Schersteifigkeit ist Maß für den Widerstand des Materials gegen die Scherung
- ▶ Kenngröße für das Erscheinungsbild und die Verarbeitung von Textilien
- ▶ notwendig für Simulationsrechnungen



TEXPROOF – Prüfgerät



Scherrahmen

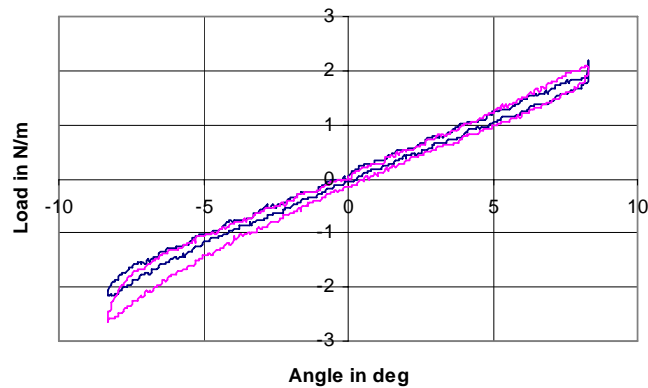


KES-FB-Gerätesystem

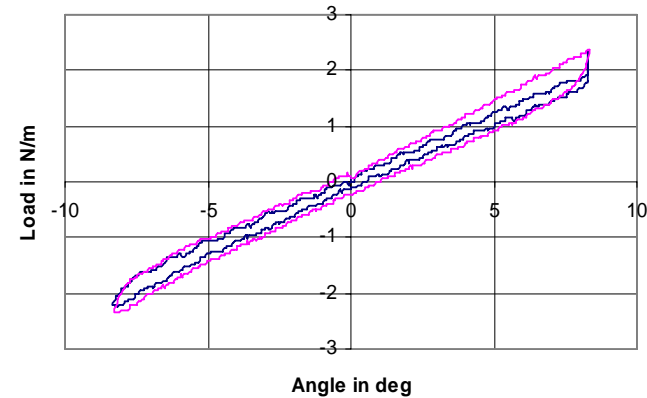
Schersteifigkeit

Materialprüfung – KES-FB-Gerätesystem (Scherung)

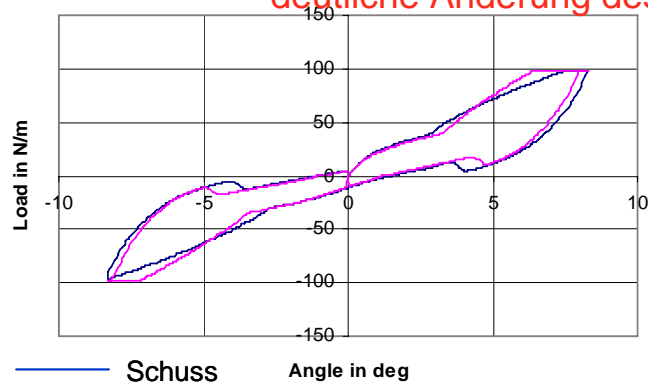
KES-Scherung, Material A, ohne Einlage



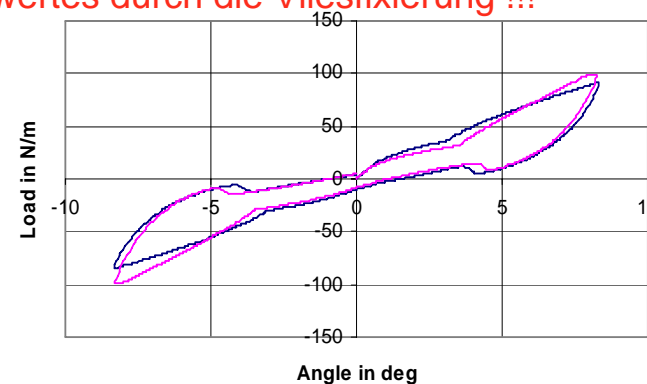
KES-Scherung, Material B, ohne Einlage



KES-Scherung, Material A, Einlage c



KES-Scherung, Material B, Einlage c

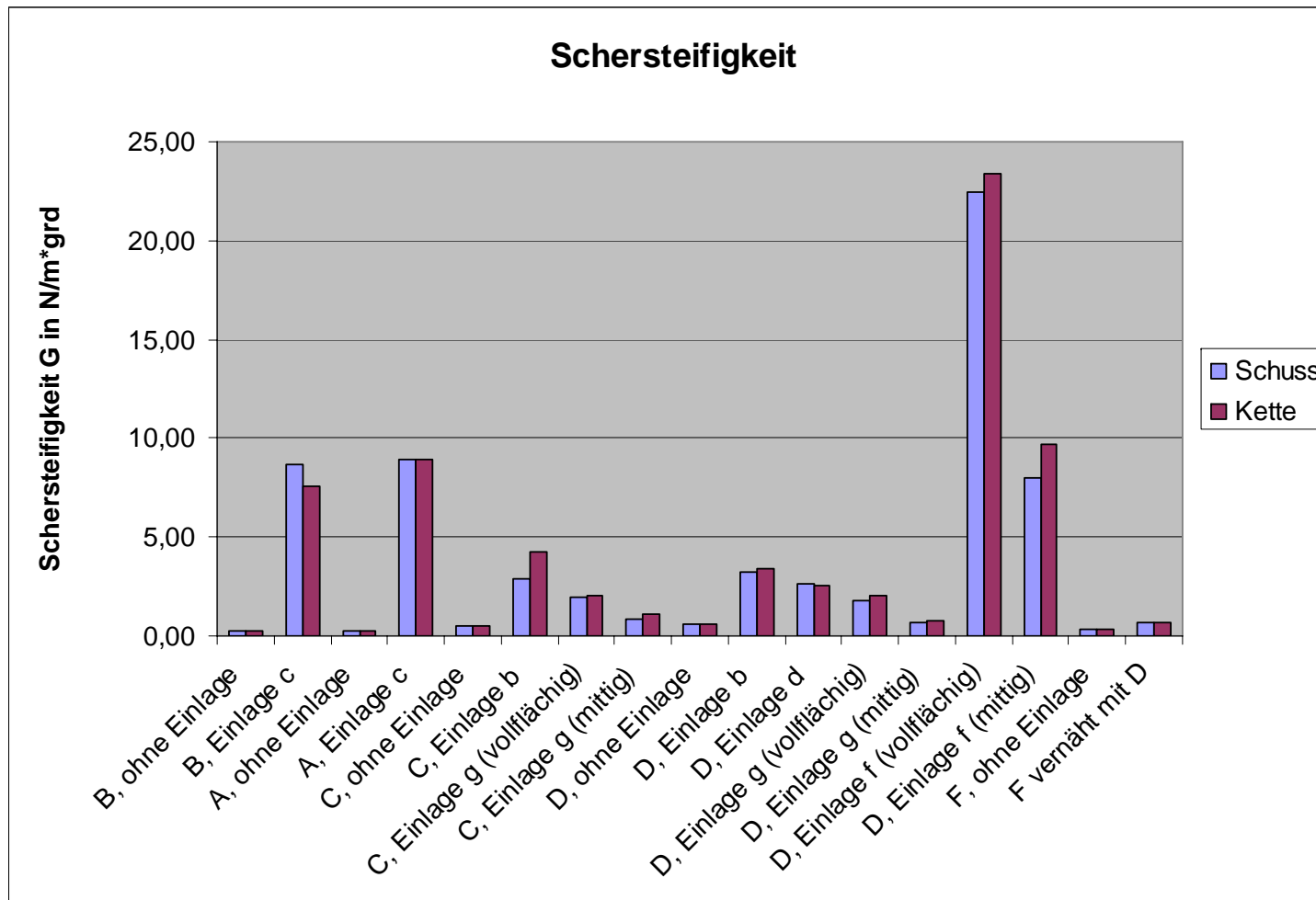


deutliche Änderung des Kennwertes durch die Vliesfixierung !!!

— Schuss
— Kette

Schersteifigkeit

Materialprüfung – KES-FB-Gerätesystem (Scherung)



6. Zusammenfassung und Ausblick

- ▶ Die messtechnische Erfassung textilphysikalischer Eigenschaften von Vliesstoffen ist sowohl für eine angepasste Materialentwicklung und -verbesserung als auch für die Produktentwicklung der Konfektionsindustrie von hohem Interesse.
- ▶ Eine besondere Bedeutung spielt die messtechnische Erfassung textilphysikalischer Eigenschaften bei der sich zukünftig noch weiter durchsetzenden Anwendung der CAD-Technik in der Produktentwicklung.
- ▶ Dies verlangt die Bereitschaft und Möglichkeit, aus der Flächenbildung für die Weiterverarbeitung Materialkennwerte bereitzustellen.

6. Zusammenfassung und Ausblick

- ▶ Geeignete Gerätetechnik ist erforderlich, die von den momentan verfügbaren Prüfverfahren und -geräten noch nicht umfassend abgedeckt wird.
- ▶ Offen sind Forschungsarbeiten, die insbesondere mehrlagige Strukturen, wie sie bei der Anwendung von Vliesstoffen häufig gebräuchlich sind, hinsichtlich ihres Verhalten besser charakterisieren und auch in Modellen beschreiben.
- ▶ Für die erfolgreiche Ausführung dieser Arbeiten ist die Partnerschaft mit Vliesstoffherstellern eine wesentliche Voraussetzung und Anlass für diesen Vortrag auf den Hofer Vliesstofftagen 2007.