

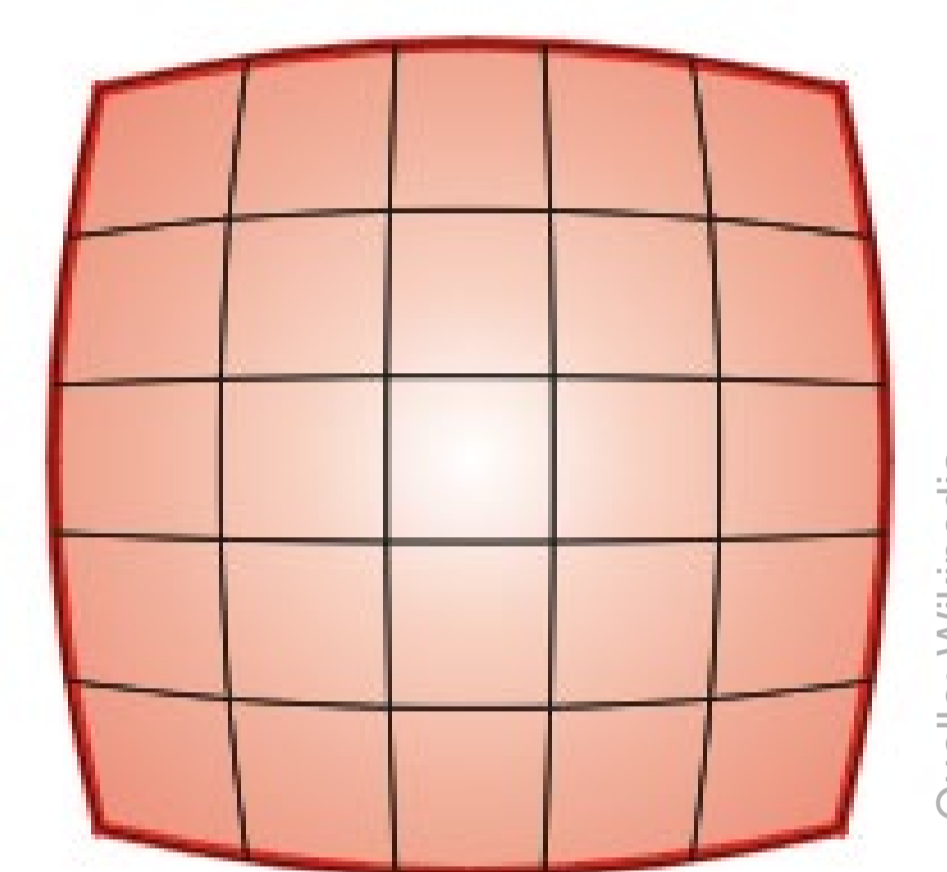
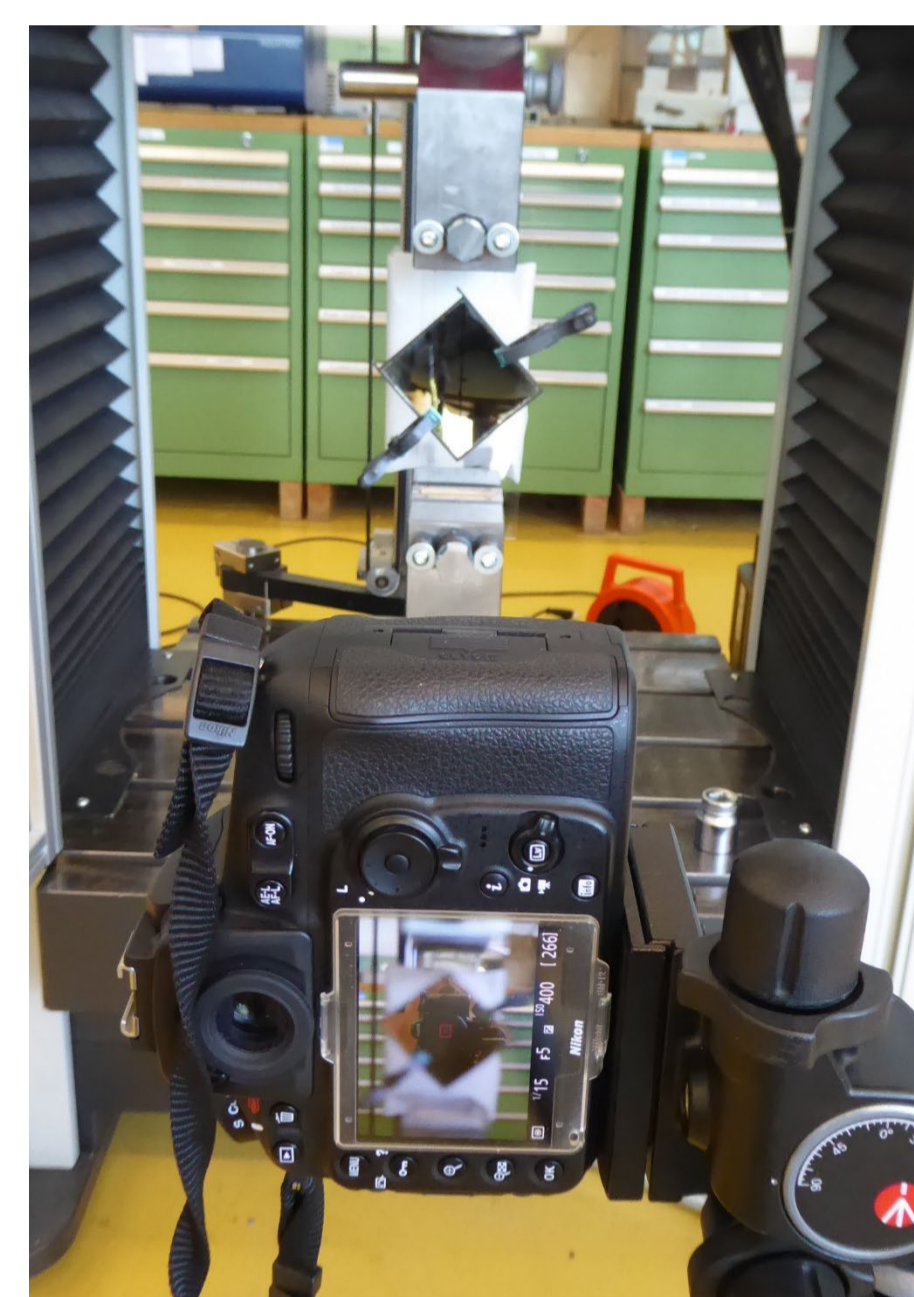
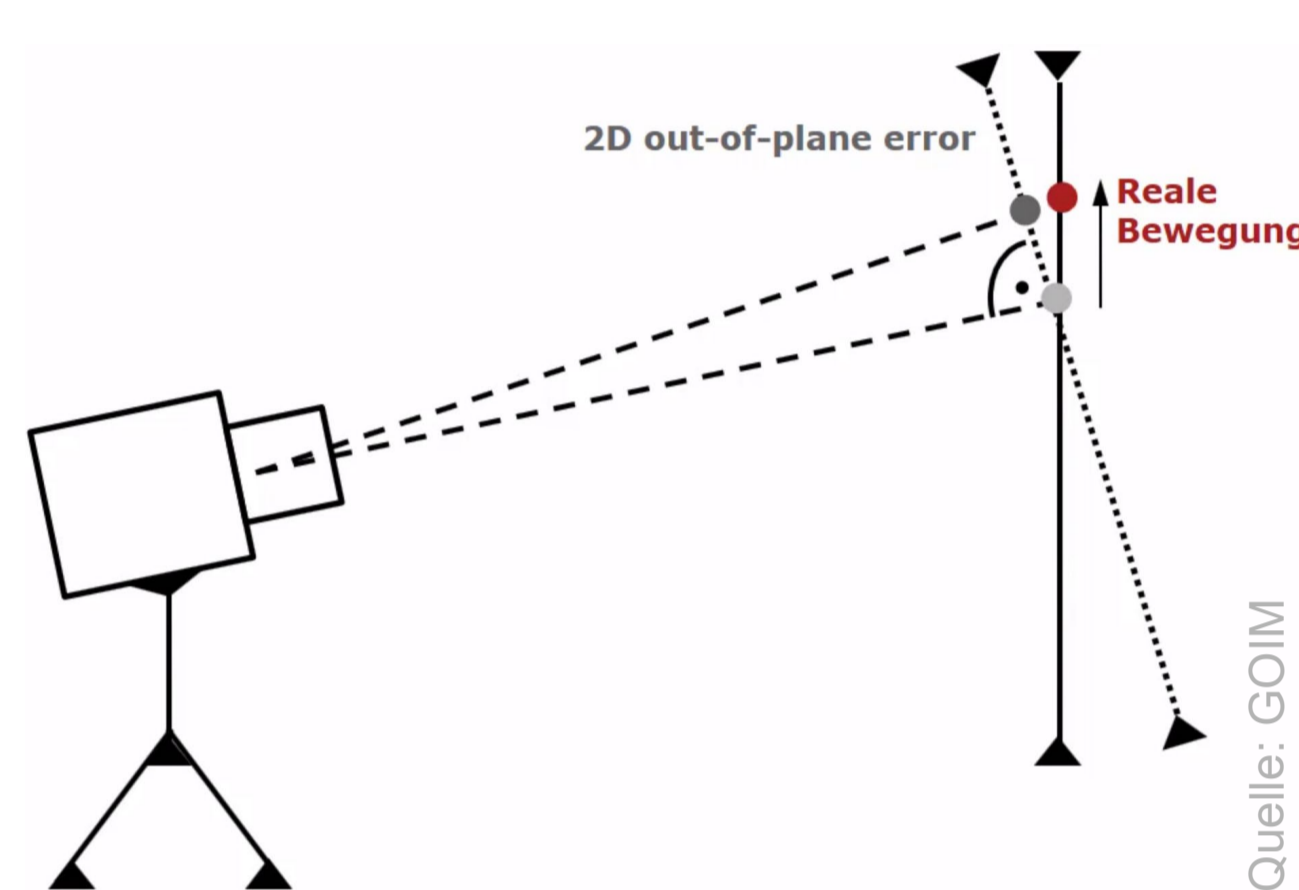
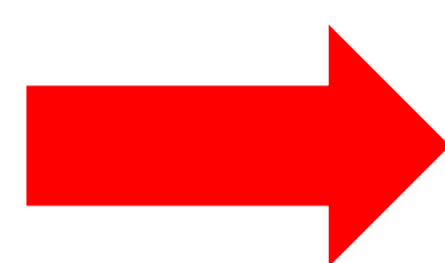
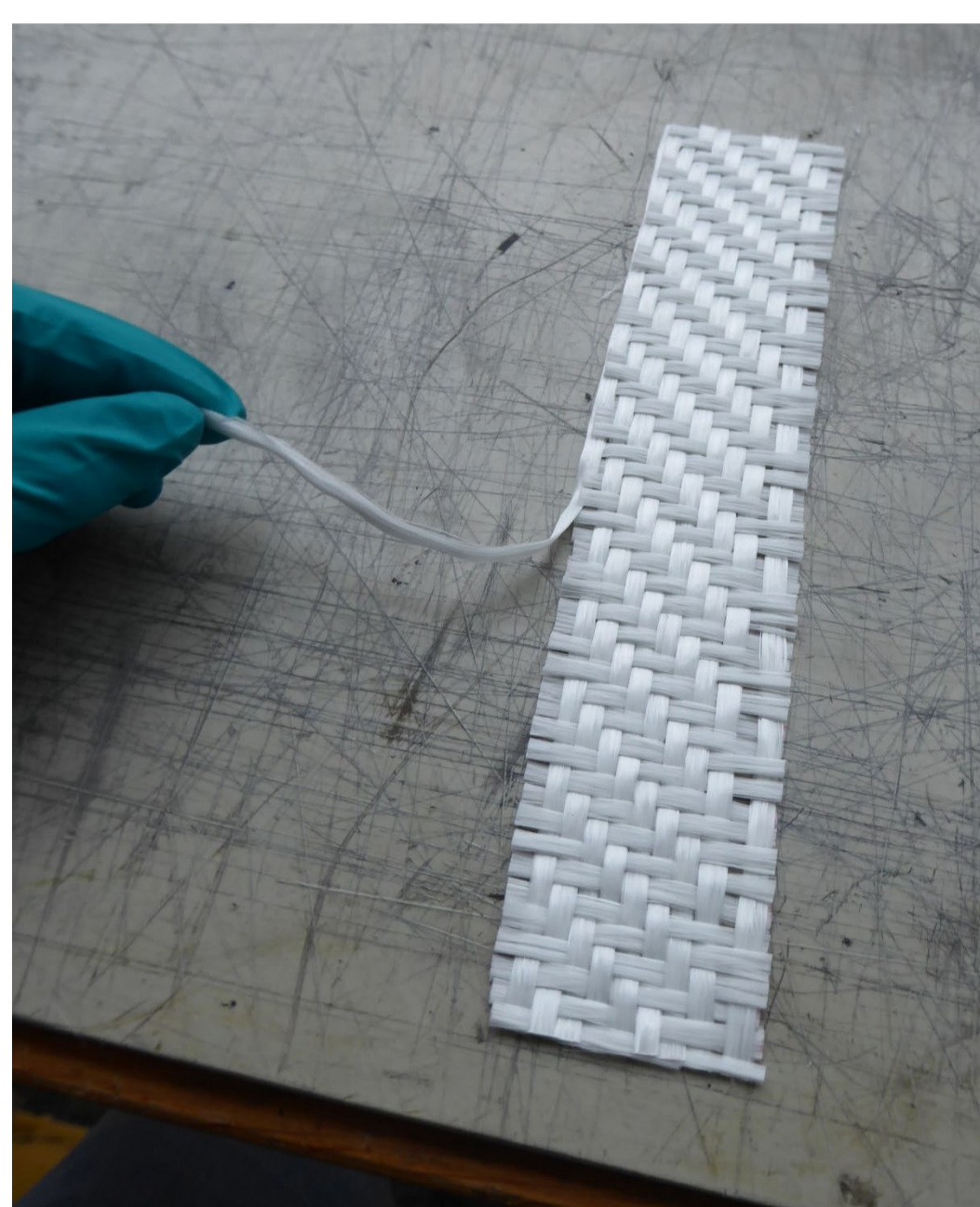
Ermittlung des Spannungsdehnungsverhalten und der Reissfestigkeit von Textilien

Ausgangslage

Um die Qualität von textilen Flächengebilden sicherzustellen sind Materialprüfungen wie die Zugprüfung unerlässlich. Da es sich bei Textilfasern wie Glas um ein sprödbrechendes Material handelt, ist das Einspannen der Probe besonders herausfordernd. Wird das Gewebe zwischen verzahnte Stahlbacken gespannt, sind Klemmenbrüche die Folge. Mit Unterlagen hingegen rutscht die Probe, was bei einer Dehnungsmessung über den Traversenweg zu einem fehlerhaften Ergebnis führt.

Ziel des Projektes

- Entwicklung und Anwendung einer optischen Dehnungsmessmethode
- Durchführen einer Sensitivitätsanalyse
- Vergleich der optischen Dehnungsmessung mit der Messung über den Traversenweg
- Prüfen von Glasfasergewebe der Tissa Glasweberei AG



Quelle: Wikipedia

Probenvorbereitung

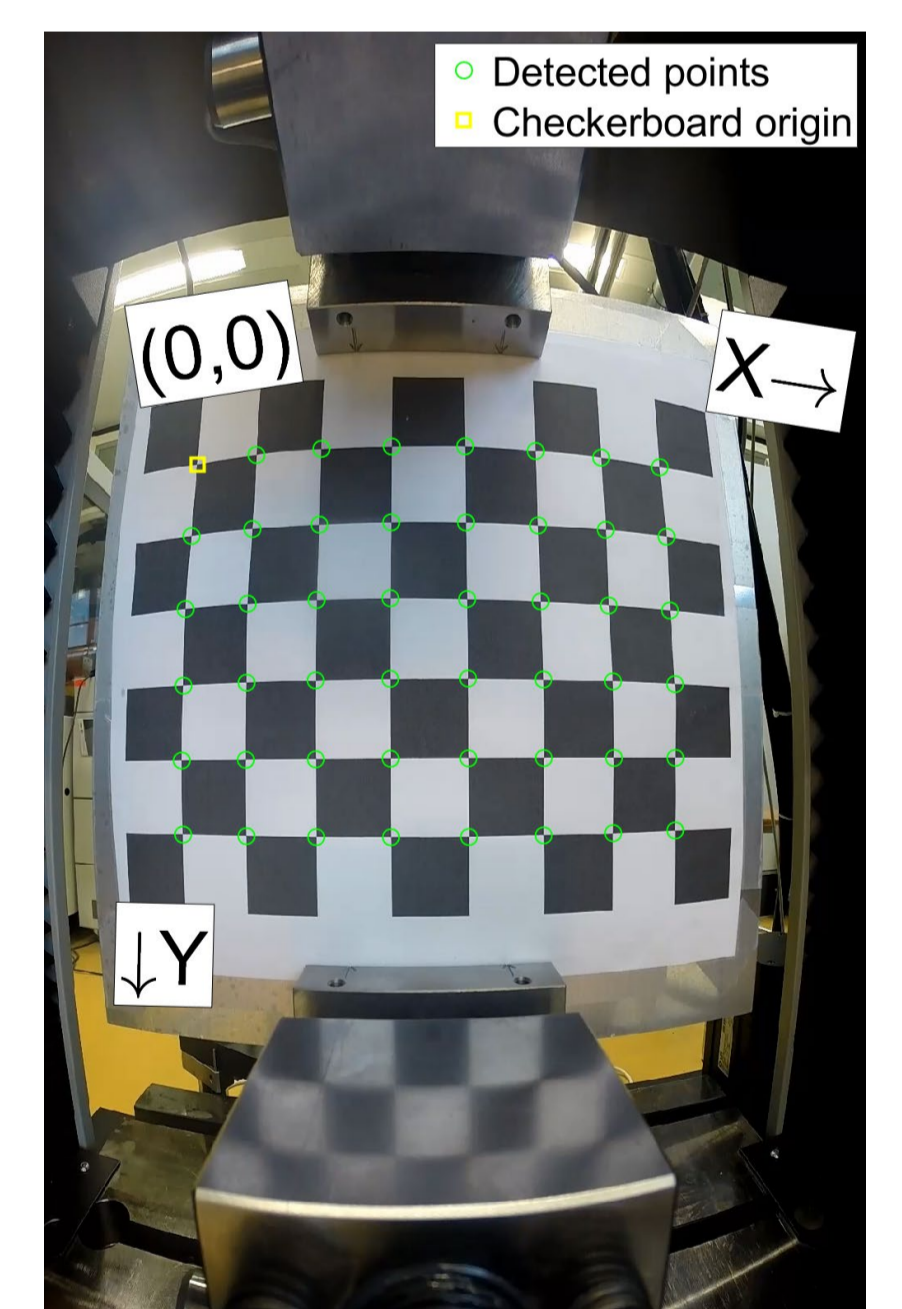
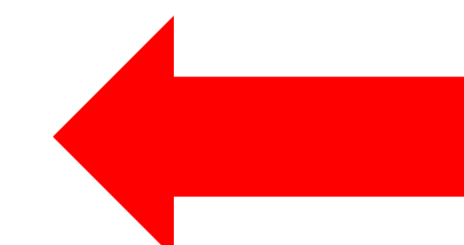
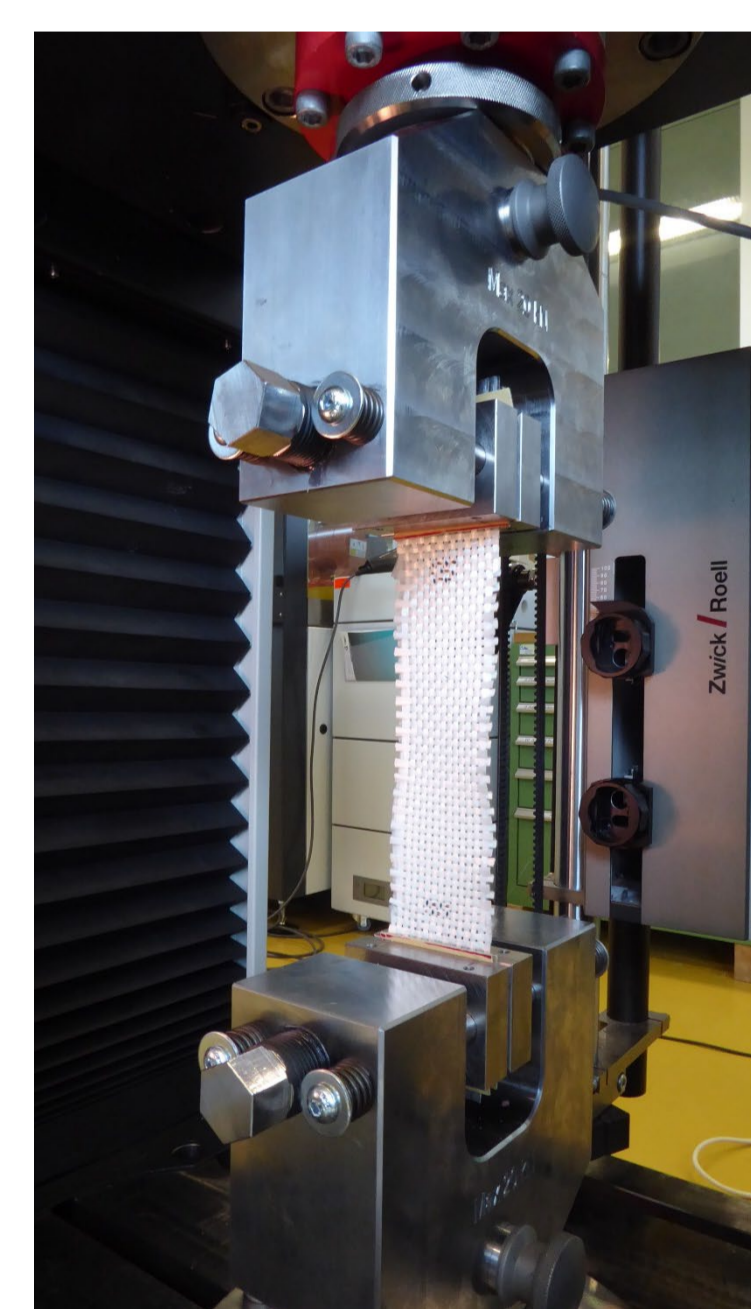
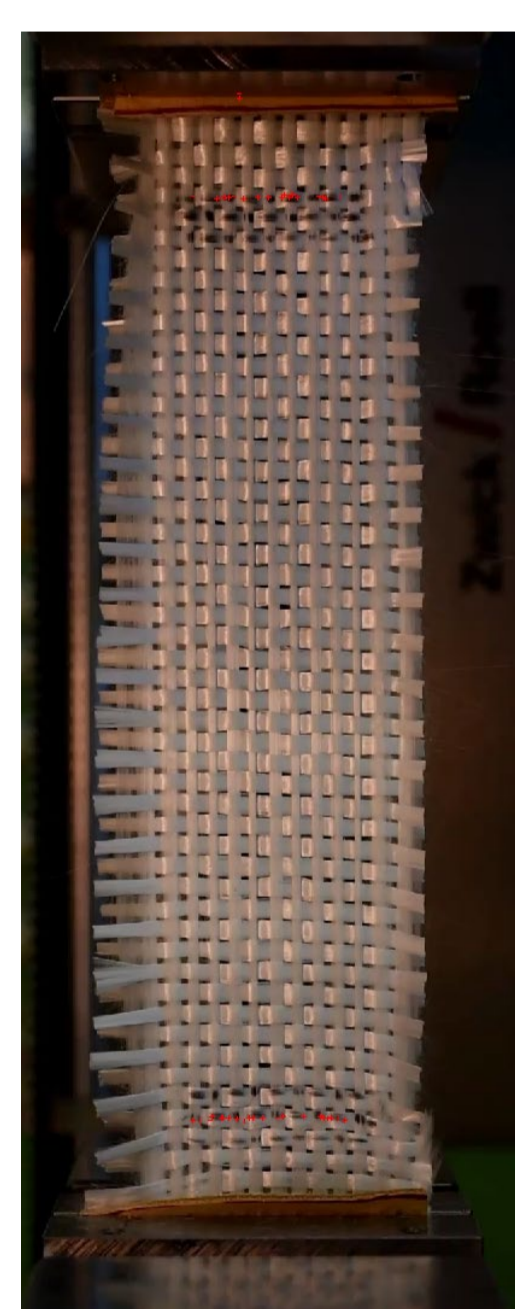
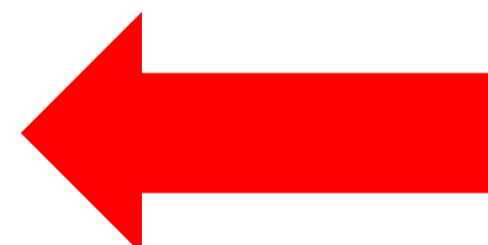
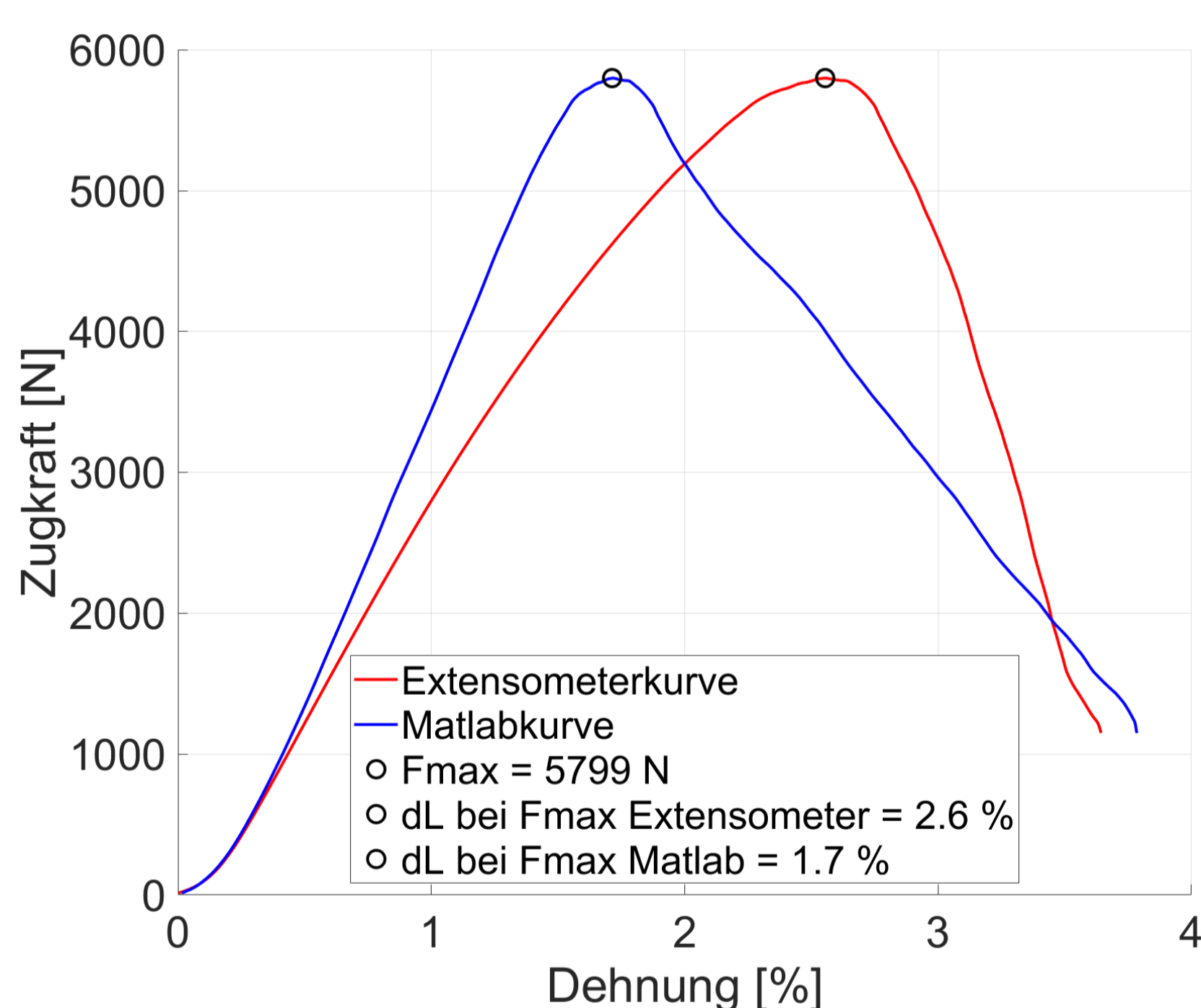
- Probe zuschneiden
- Fäden entfernen, sodass die Breite 50 mm beträgt
- Probenenden einharzen → schützt vor Klemmenbruch

Kamera ausrichten

- Eine schräg aufgestellte Kamera führt zu einem Messfehler.
- Die Kamera muss rechtwinklig zur Zugprobe ausgerichtet werden.
- Ausrichten mit einem Spiegel oder eine Kamerakalibration durchführen.

Optische Verzeichnung

- Durch das Quetschen am Bildrand entsteht eine Scheindehnung.



Auswertung

- Die Daten der Kraftmessung werden eingelesen und mit der Dehnungsmessung synchronisiert.
- Die Krümmung der Traversenkurve ist ein Indiz für ein Rutschen der Probe. Die Matlabkurve ist linear.
- Die Abweichung von der fehlerbehafteten Traversenmessung zur Matlabberechnung kann in einzelnen Fällen sehr gross sein.

Zugprüfung

- Die Probe wird zwischen Lederunterlagen gespannt.
- Die Verschiebung der Messpunkte wird mit einem Tracker Algorithmus in Matlab aufgezeichnet.
- Die Dehnungsberechnung erfolgt über die Verschiebung der Messpunkte.

Kamerakalibration

- Bei einem Objektiv mit starker Verzeichnung müssen die Messpunkte entzerrt werden.
- Messpunkte einer schräg ausgerichteten Kamera werden transformiert, sodass der Messfehler korrigiert wird.

Ergebnisse

- Korrektur der schräg aufgestellten Kamera – es wurden relative Dehnungsabweichungen von bis zu 3% korrigiert.
- Korrektur der Objektivverzeichnung – eine starke Verzeichnung kann zu einer relativen Abweichungen der Dehnungsberechnung von bis zu 5% führen.
- Dehnungsmessung über den Traversenweg – wegen Rutschen kann sie zu grossen Abweichungen führen.
- Relative Unsicherheit der optischen Messung = $\pm 5\%$

Studiengang / Semester: Maschinenbau FS21

Diplomand: Simeon Römer

Auftraggeber: Tissa Glasweberei AG

Experte: Dr. Rudi Velthuis

Dozent: Prof. Dr. Christian Brauner