

## 4a Impetus Usermeeting

# Einfluss der Probenkörperentnahme auf Messergebnisse bei PP-EPDM T10

Manuel Roth, Stefan Kolling

Fachhochschule Giessen-Friedberg, Labor für Mechanik

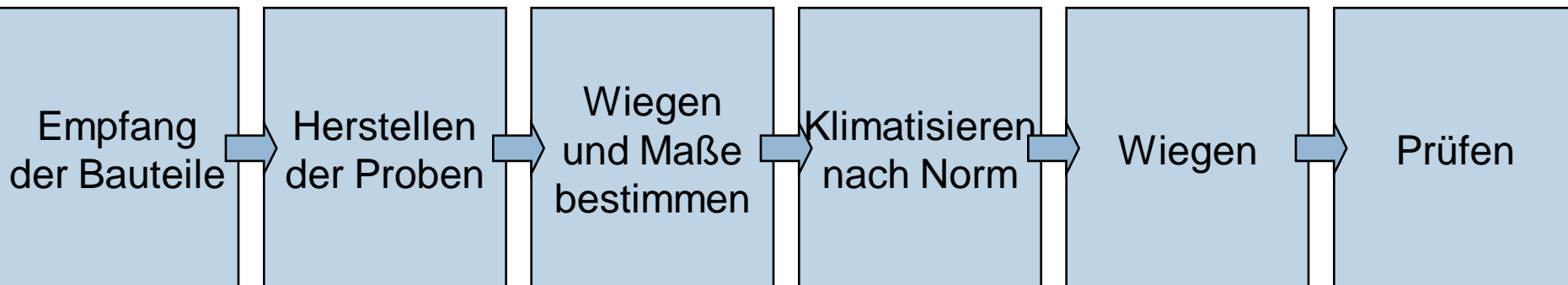
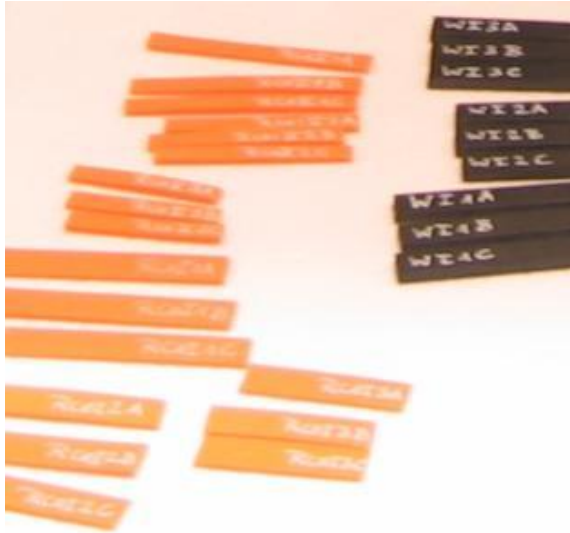


# Inhalt

- Allgemeines zur Probenentnahme
- Probenherstellung
  - Sägen
  - Fräsen
  - Wasserstrahlen
- Prüfprogramm
- Auswertung
- Ansatz zur Erweiterung des Dehnungsbereichs
- Zusammenfassung



# Ablauf der Untersuchungen

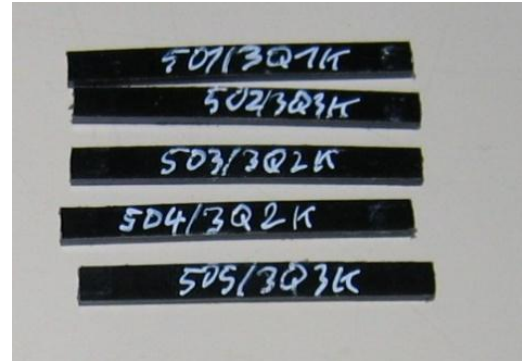




# Probengeometrien

## ■ Biegeproben

- Unverstärkte Kunststoffe
- Verstärkte Kunststoffe
- Naturfasaermaterialien
- ...



## ■ Druckproben

- Elastomere
- Schäume
- Kleber
- ...



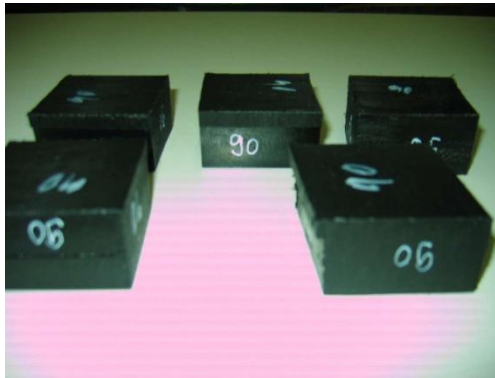
## ■ Zugproben



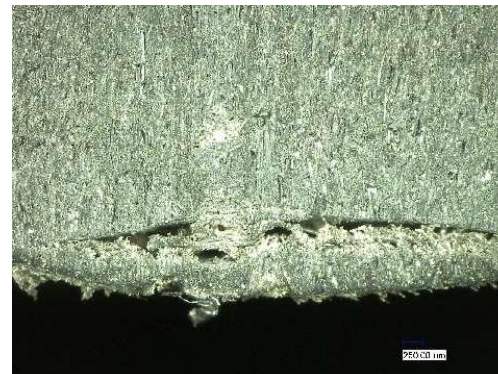
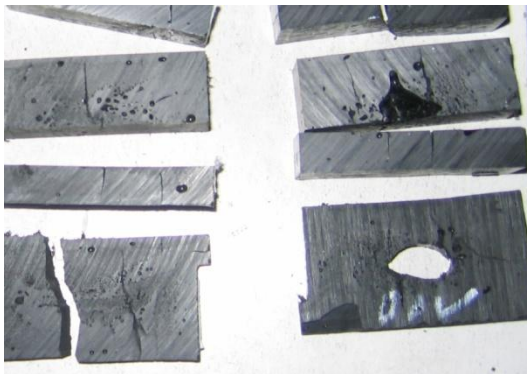


# Probenanlieferung

- Anlieferung in unterschiedlichen Geometrien



- Qualitätsprüfung nach der Anlieferungen erforderlich





# Herstellungsverfahren

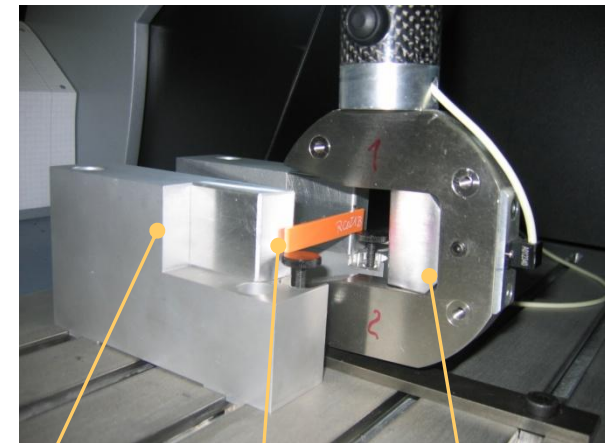
- Fräsmaschine
  - Günstig für 2D-Platten und weitgehend ebene Bauteile
- Tischkreissäge
  - Spezielles Kunststoffsägeblatt, wenig Vorarbeit, kostengünstig
- Wasserstrahlschneiden
  - Aufwändige Vorbereitungen, nicht überall verfügbar





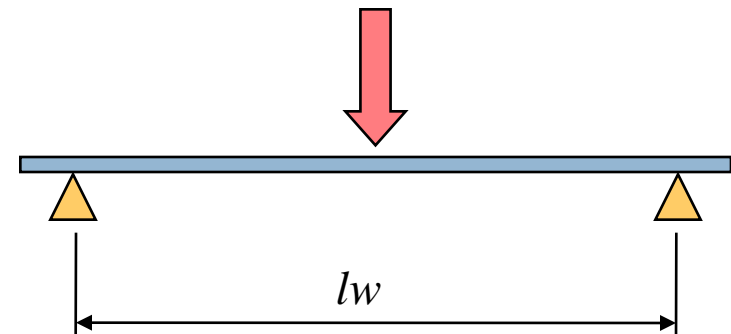
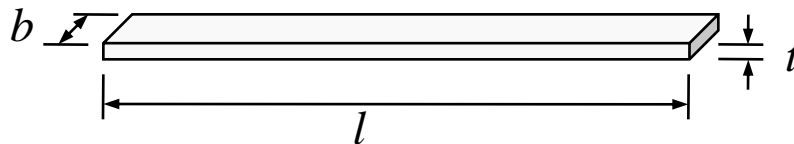
# Prüfprinzip

- Prüfmethode erfordert Probenstreifen unterschiedlicher Länge
- Probenlänge ist um 10mm länger als Auflagerabstand



Bock      Proben      Finne

- Probengeometrien





# Prüfprogramm

- Nach analytischem Abschätzen des Dehnratenbereichs wird folgende Prüfmatrix gewählt

Auflager $l_w$ [mm]	Pendel $v$ [m/s]	Dehnrates $\epsilon_{pkt}$ [1/s]
50	1	0 - 10
40	2.5	10 - 20
30	4	60 - 100

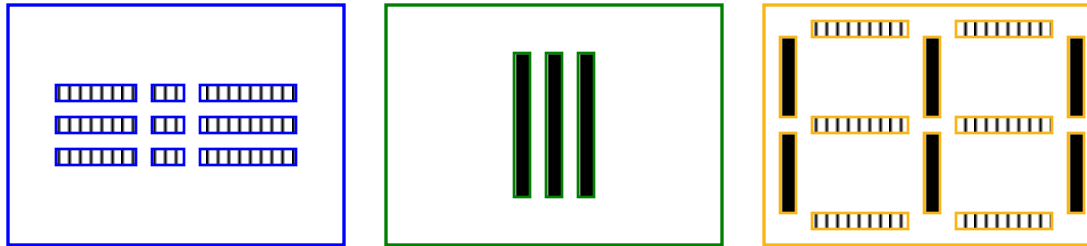
- Die Dehnrates wird als Bereich angegeben, da sich die Dehnrates über dem Biegequerschnitt ändert
- Pro Fall werden 3-5 Wiederholungen durchgeführt





# Prüfprogramm

- Aus den vorhandenen Platten wurden Proben wie folgt entnommen:

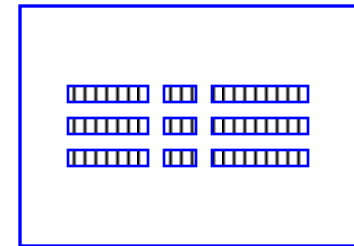


- Die erste Variante (blau) stellt die Basisvariante zur Bestimmung der Dehnratenabhängigkeit dar. Dabei werden die Proben für eine Serie aus einer Platte entnommen. Dies ist für drei Platten erfolgt.
- Die zweite Variante (grün) gibt Aufschluss über Anisotropie der Platten, die dritte Variante (gelb) über die Homogenität. Für diese Varianten erfolgen die Versuche bei konstanter Dehnrade und gleichem Auflagerabstand



# Prüfprogramm

- Für die Basisvarianten sind mehrere Fertigungsverfahren zum Einsatz gekommen:
  - Sägen der Proben auf einer Handkreissäge
  - Wasserstrahlschneiden der Proben
  - Hochgeschwindigkeitsfräsen
- Der Vergleich der Probenherstellverfahren gibt Aufschluss über die mögliche Streuung des Werkstoffverhaltens

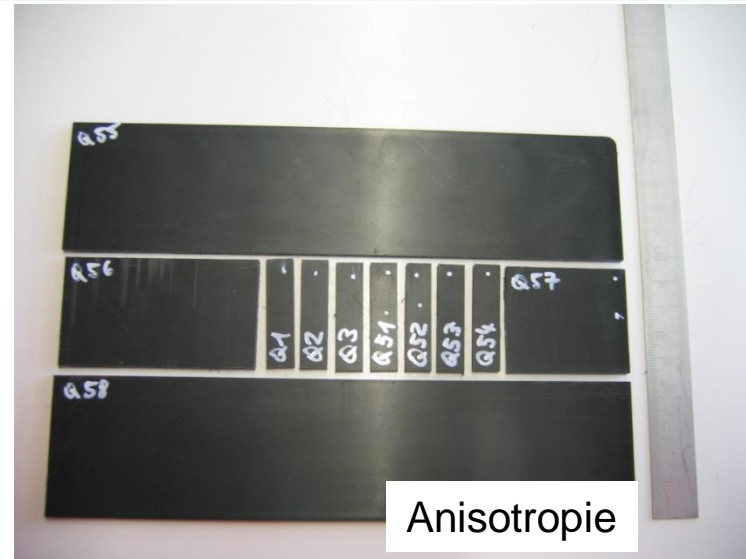




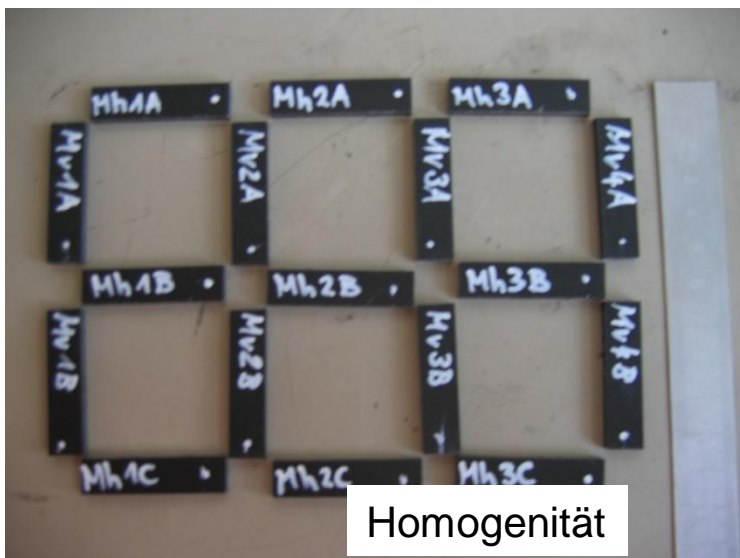
# Proben, PP-EPDM



Basisvariante, gesägt



Anisotropie



Homogenität

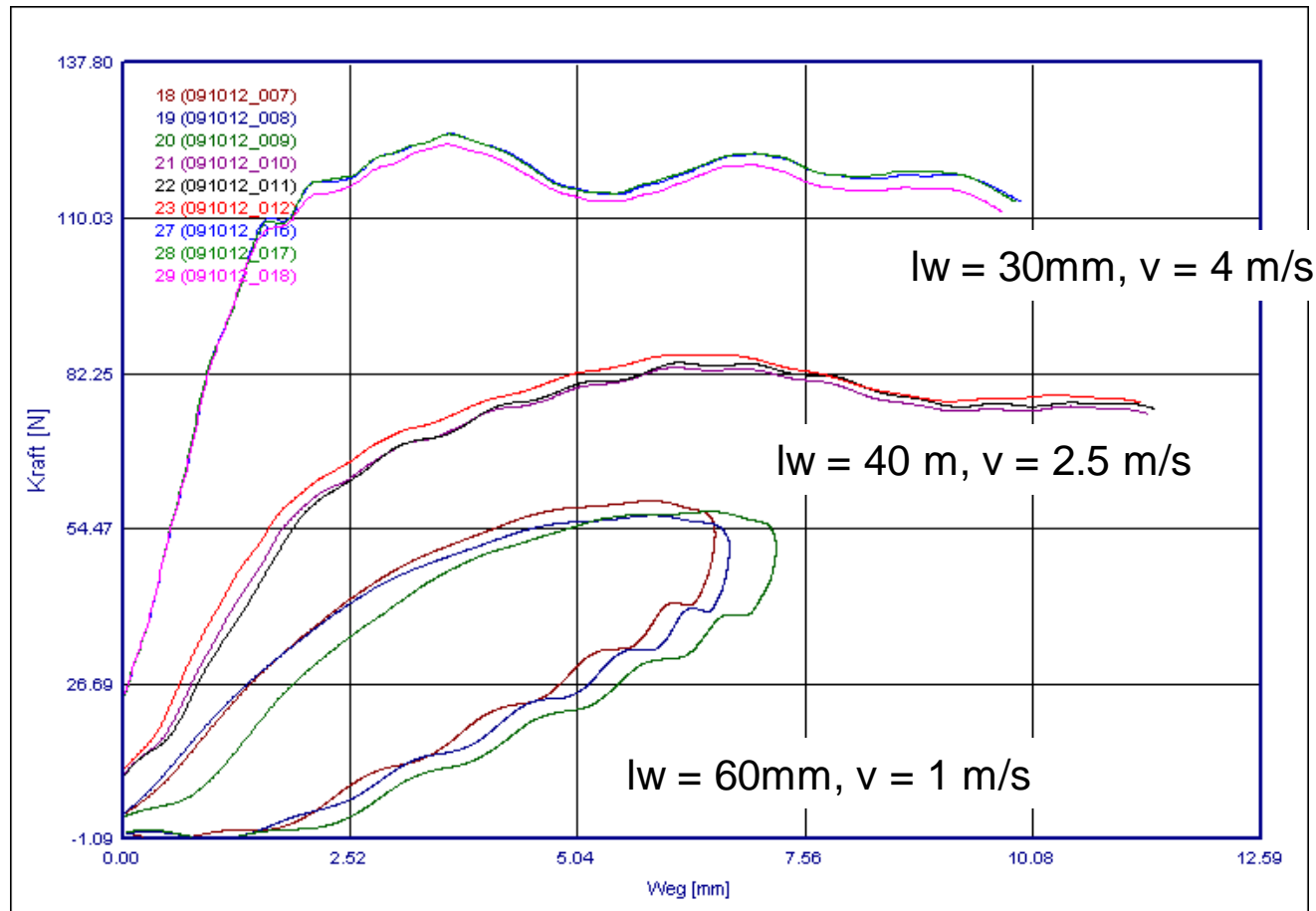


Basisvariante, wassergestrahlt



# Ergebnisse Basisvariante

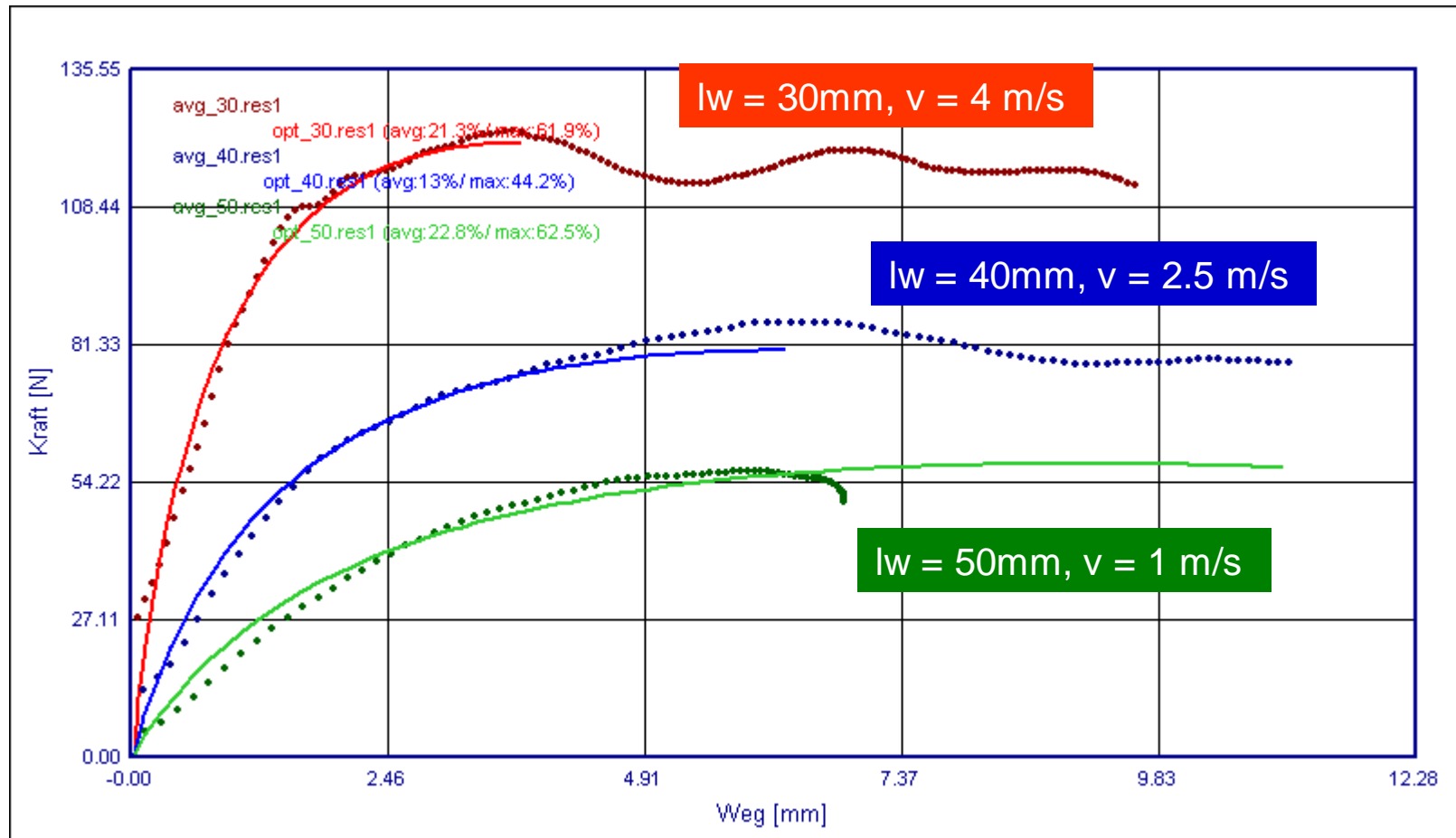
## ■ Kraft - Weg





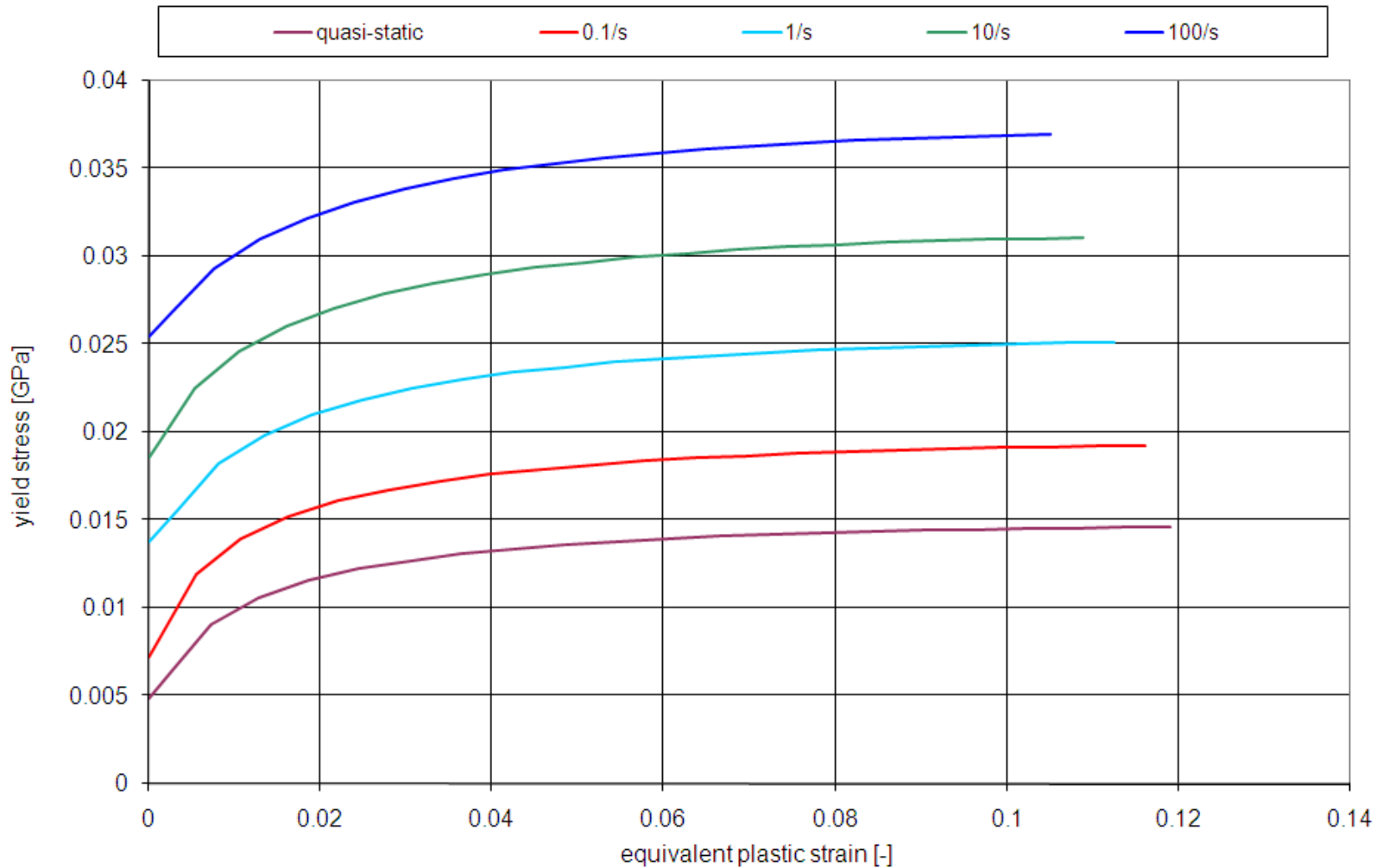
# Ergebnisse Optimierung Basisvariante

- Berechnetes Materialverhalten, unkonditioniert





# Materialkarte - Fließkurven



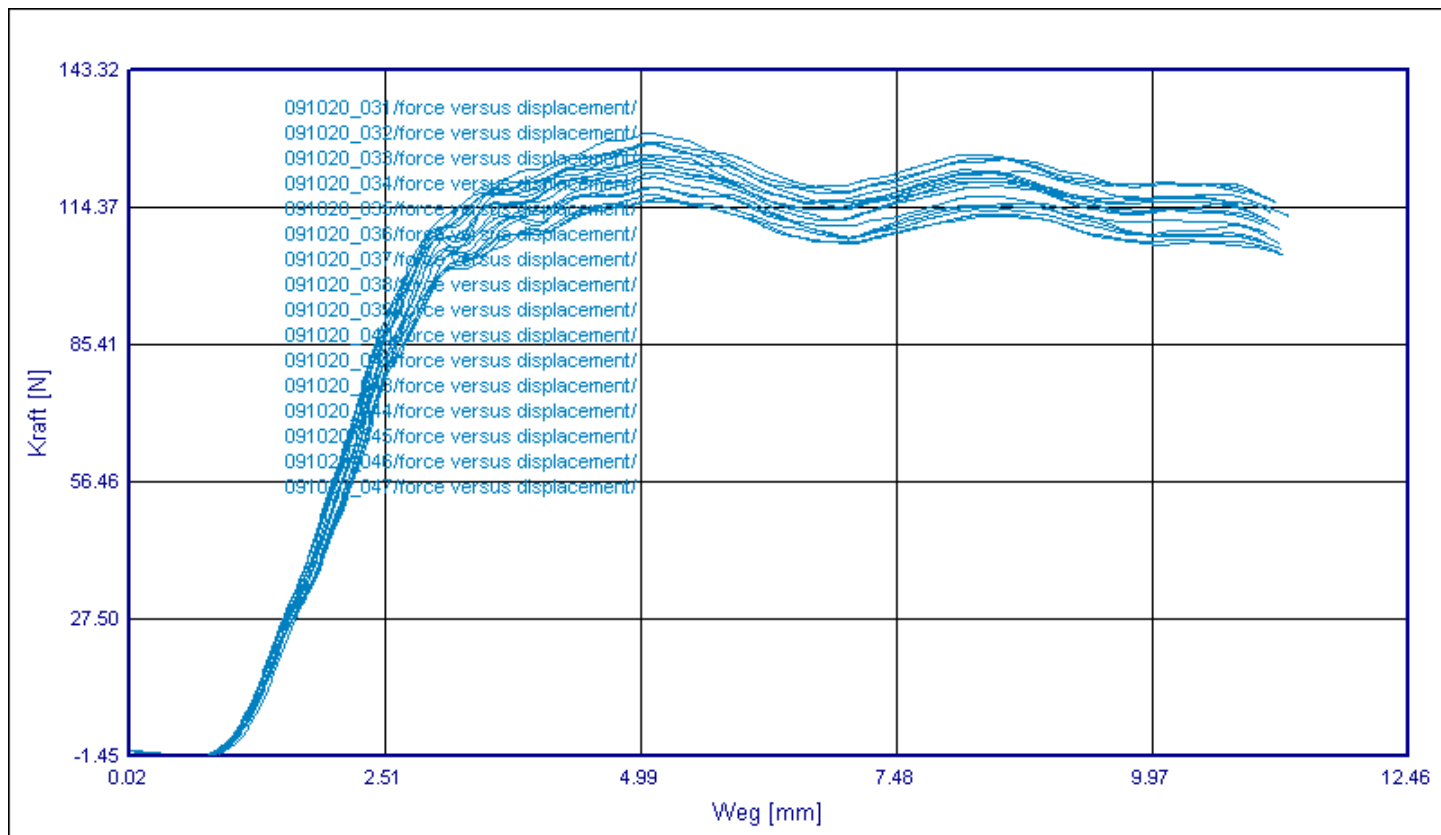
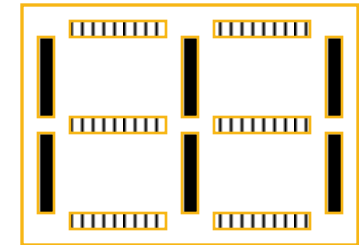
# Proben nach Prüfung





# Vergleich: Ort der Probenentnahme

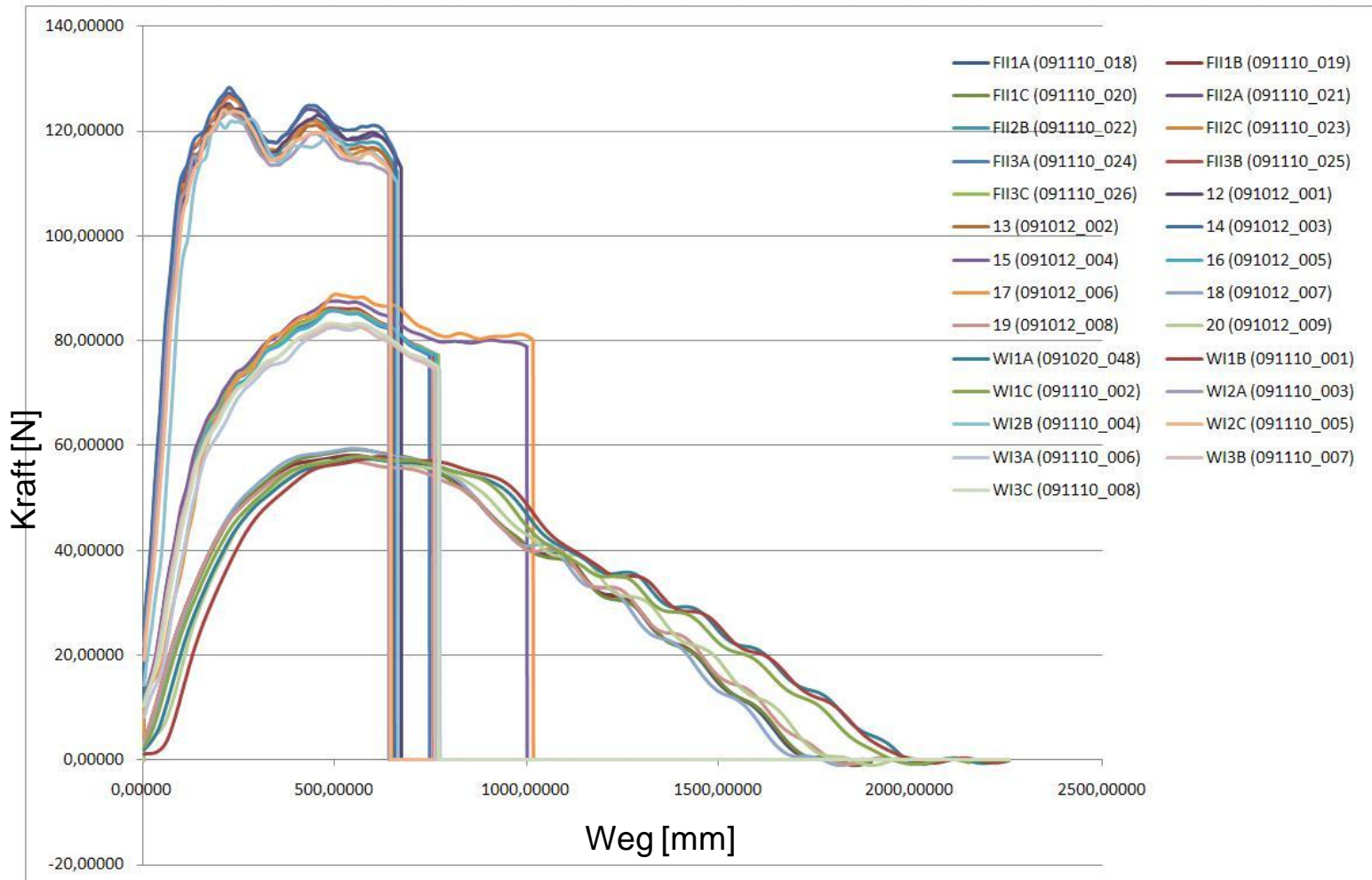
- Die Entnahme der Proben an unterschiedlicher Stelle und Richtung ergibt leichte Streuung im Kraftniveau







# Vergleich Fräsen – Sägen - Wasserstrahlen



- Kein Einfluss der Verfahren im Rahmen der normalen Streuung



# Erweiterung des Dehnbereichs

- Die Versuche mit Impetus beanspruchen die Proben im Dehnungsbereich bis max. 20% bei den niedrigen Dehnraten.
- Idee: Kombination der Biegeversuche mit dem Zugversuch
- Dadurch Ergänzung der Kraft-Weg-Kurven durch die Verläufe des Zugversuchs im hohen Dehnbereich





# Zusammenfassung

- Qualität und Form der angelieferten Proben sehr unterschiedlich
- Die Versuche zeigen, dass das Material deutlich dehnratenabhängig ist.
- Die Probenentnahme an unterschiedlichen Orten zeigen einen leichten Spritzgusseinfluss
- Die Probenentnahme in unterschiedlicher Richtung zeigen eine geringe Anisotropie
- Die Probenentnahme aus unterschiedlichen Platten zeigen eine geringe Streuung der Testergebnisse
- Die Variation des Probenherstellverfahrens zeigt, dass man die Proben auch gut mit der günstigen Herstellverfahren Sägen herstellen kann.



# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Kontakt:

Manuel Roth, B.Eng.

Fachhochschule Giessen-Friedberg

Fachbereich MMEW, Labor für Mechanik

Wiesenstraße 14, 35390 Giessen, Germany

[manuel.roth@mmew.fh-giessen.de](mailto:manuel.roth@mmew.fh-giessen.de)

Tel: +0049(0)641/309-2224