Pumpenkomponenten aus thermoplastischen Polymeren

4 a Technologietag 2014

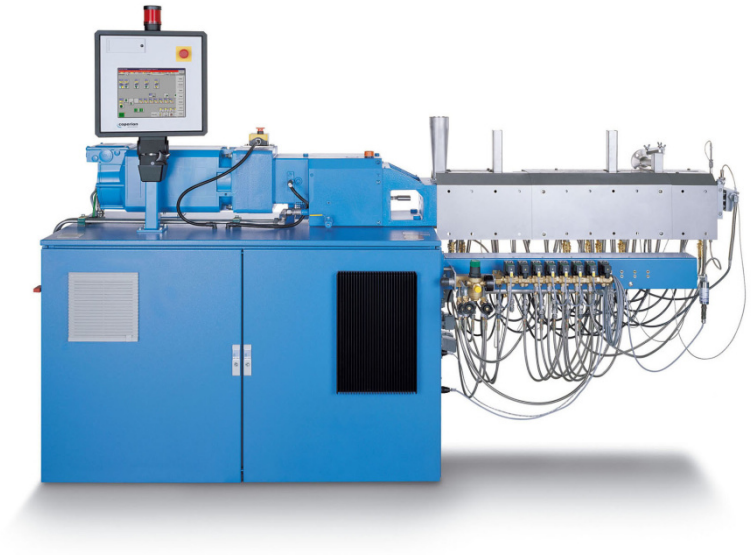
03.03.2014

INHALT

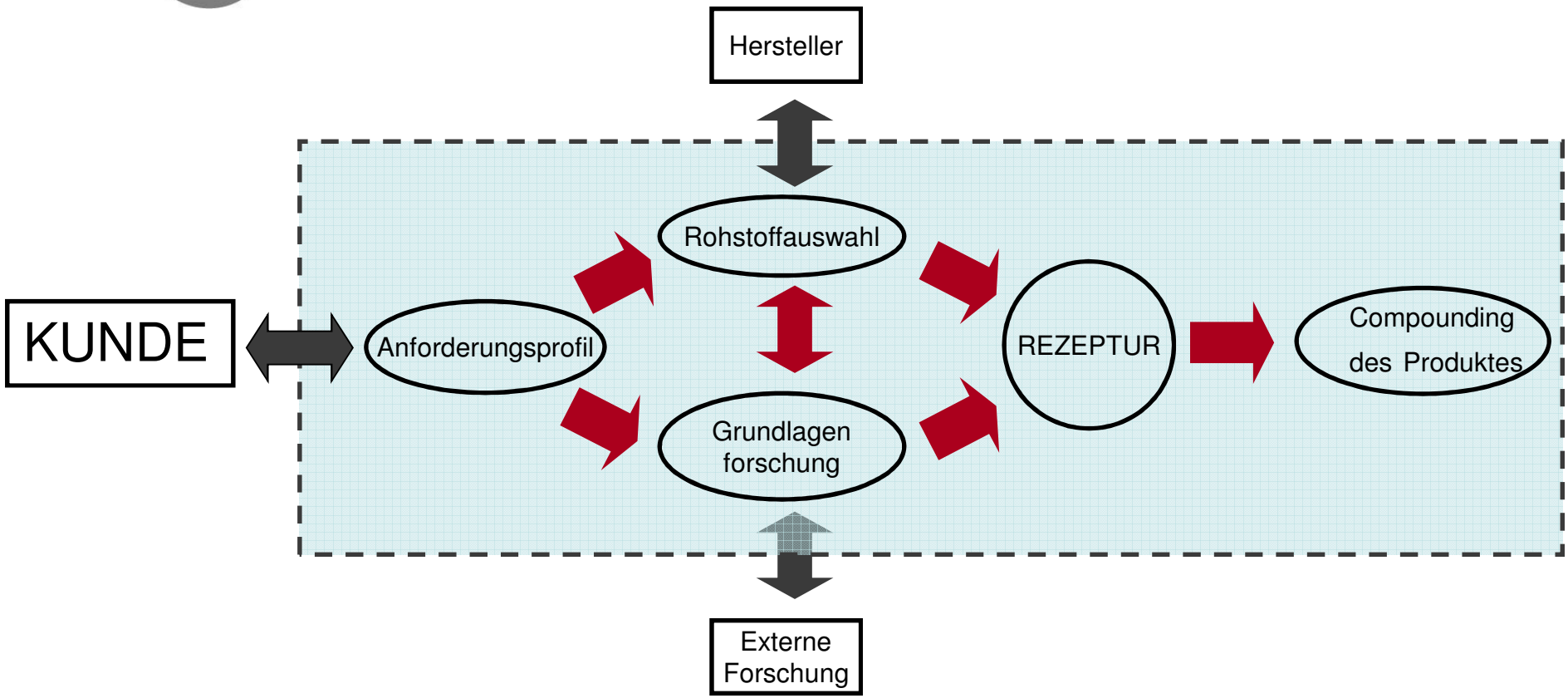
- Vorstellung
  - Advanced Polymer Compounds
  - Projektvorstellung
- Werkstoffe
  - Werkstoffauswahl
  - Werkstoffmodifikation
- Verarbeitung
  - D – LFT Verfahren
  - Bauteilprüfung
- Ausblick

Entwicklung

- 2002 - 2005
  - Dienstleistungsbüro in Leoben
  - Von 2002-2004 im Rahmen des ZAT
- Ab Juni 2005
  - Inbetriebnahme einer Compoundinglinie



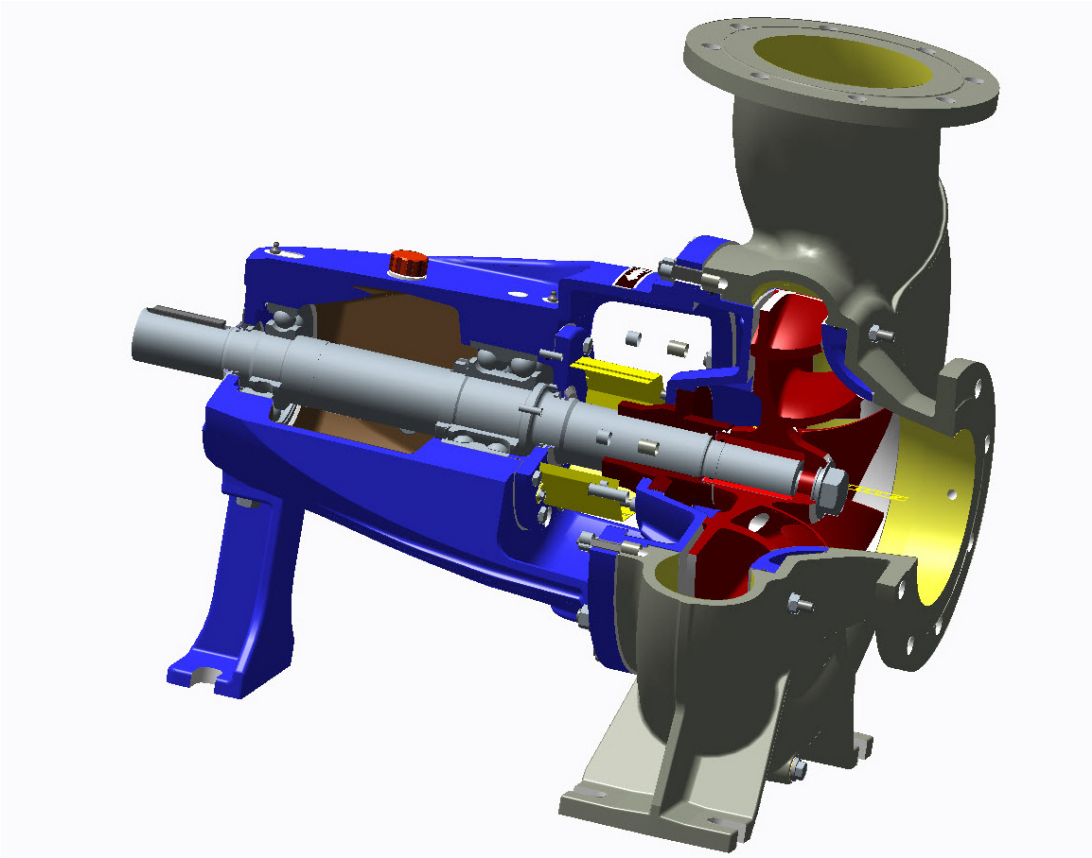
Entwicklungsprojekte mit A.P.C
Typischer Ablauf



Projektvorstellung
Überblick

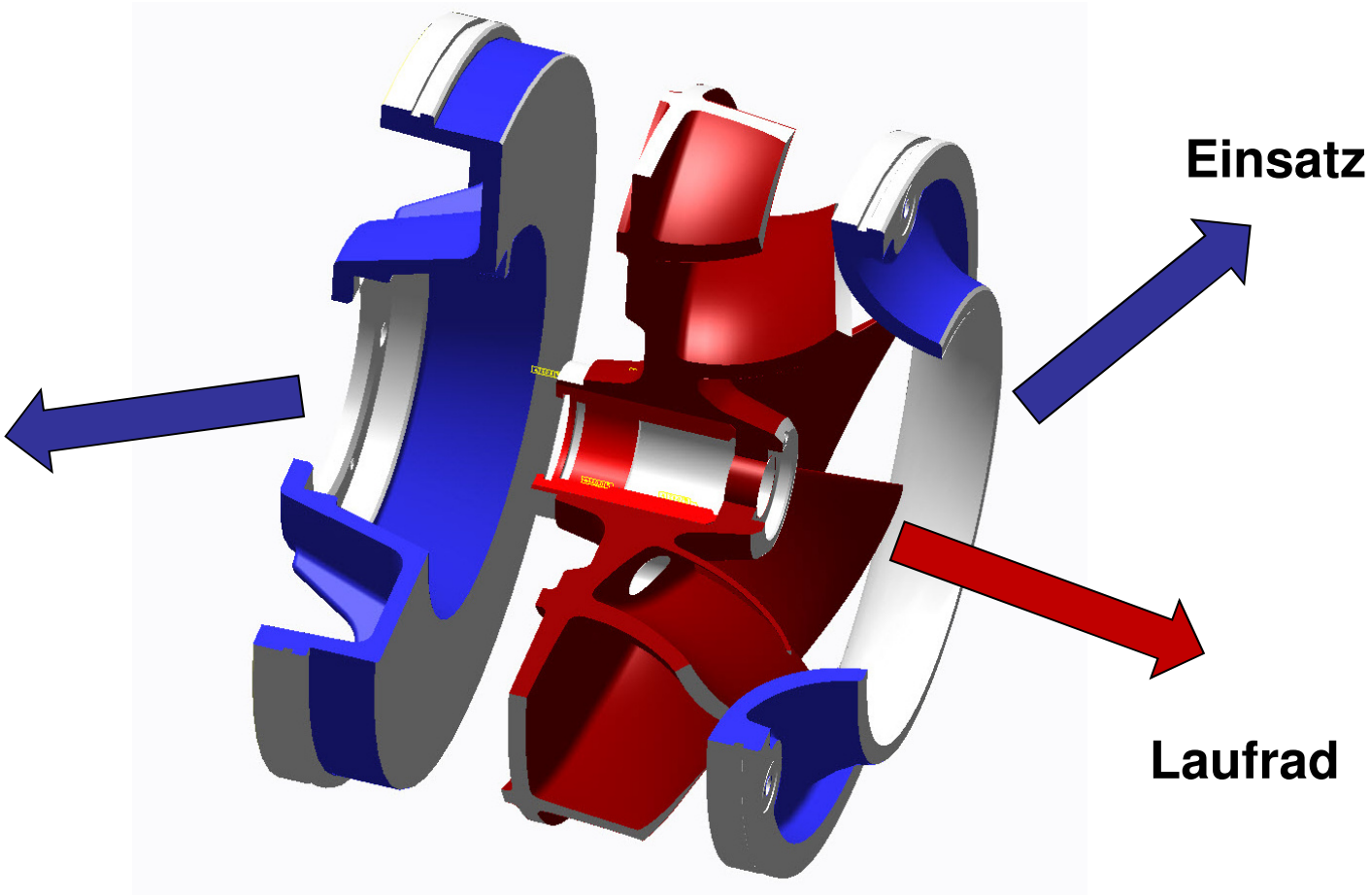
Kreiselpumpenkomponenten im Pulp/Paper Bereich

- Hauptprobleme
  - Abrasive/ Korrosive Medien
  - Gußteile aus DUPLEX Stahl



APC advanced polymer compounds

Projektvorstellung
Detail



Projektvorstellung
Projektpartner

- Andritz AG, Graz
- Materials Center Leoben
- Lehrstuhl für Werkstoffprüfung und Prüfung der Kunststoffe, MU Leoben

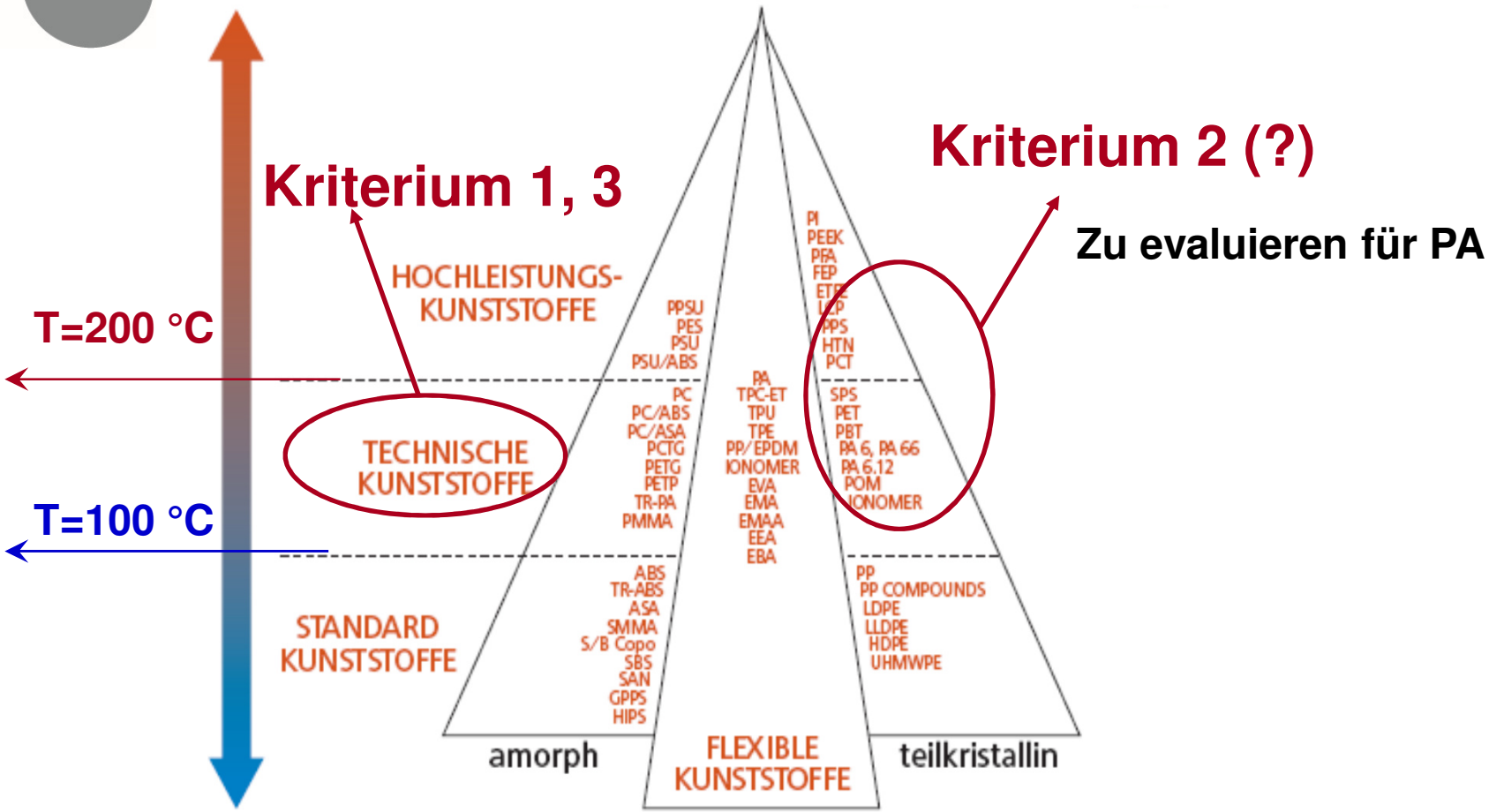
- 4 a engineering GmbH, Traboch
- Advanced Polymer Compounds, Trofaiach

Werkstoffauswahl
Auswahlkriterien

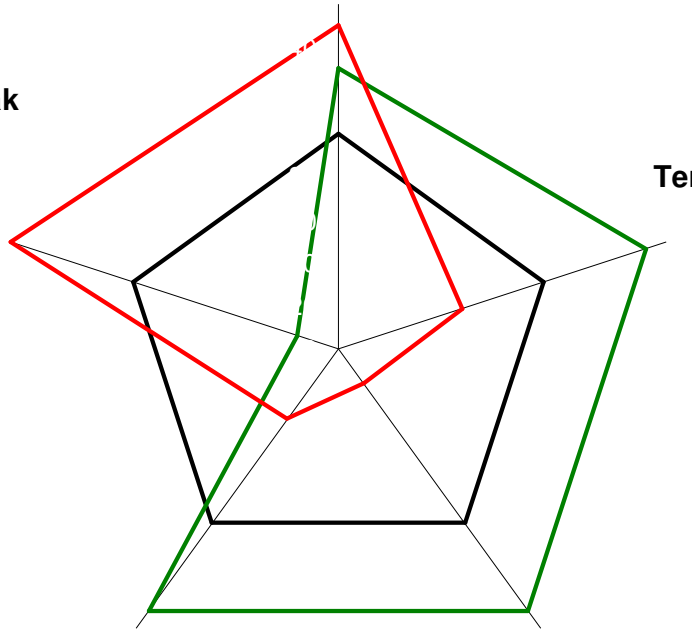
- Kriterium 1: Einsatztemperatur
  - » mindestens 80 °C
  - » Lebensdauer 2 Jahre
- Kriterium 2: Medienbeständigkeit
  - » Prozeßwasser
  - » Schwache Säuren und Laugen
- Kriterium 3: Verarbeitung
  - » Standardverarbeitungsverfahren aufgrund geringer Losgrößen
- Kriterium 4: Werkstoffliche Performance
  - » Tribologie
  - » Abrasion
  - » Kavitation
  - » Kriechen
  - » Dauerfestigkeit

APC advanced polymer compounds

Werkstoffauswahl
Kriterien 1-3



Werkstoffauswahl
Eigenschafts- und Anwendungsspektrum von Polyamiden



Polyamid 66

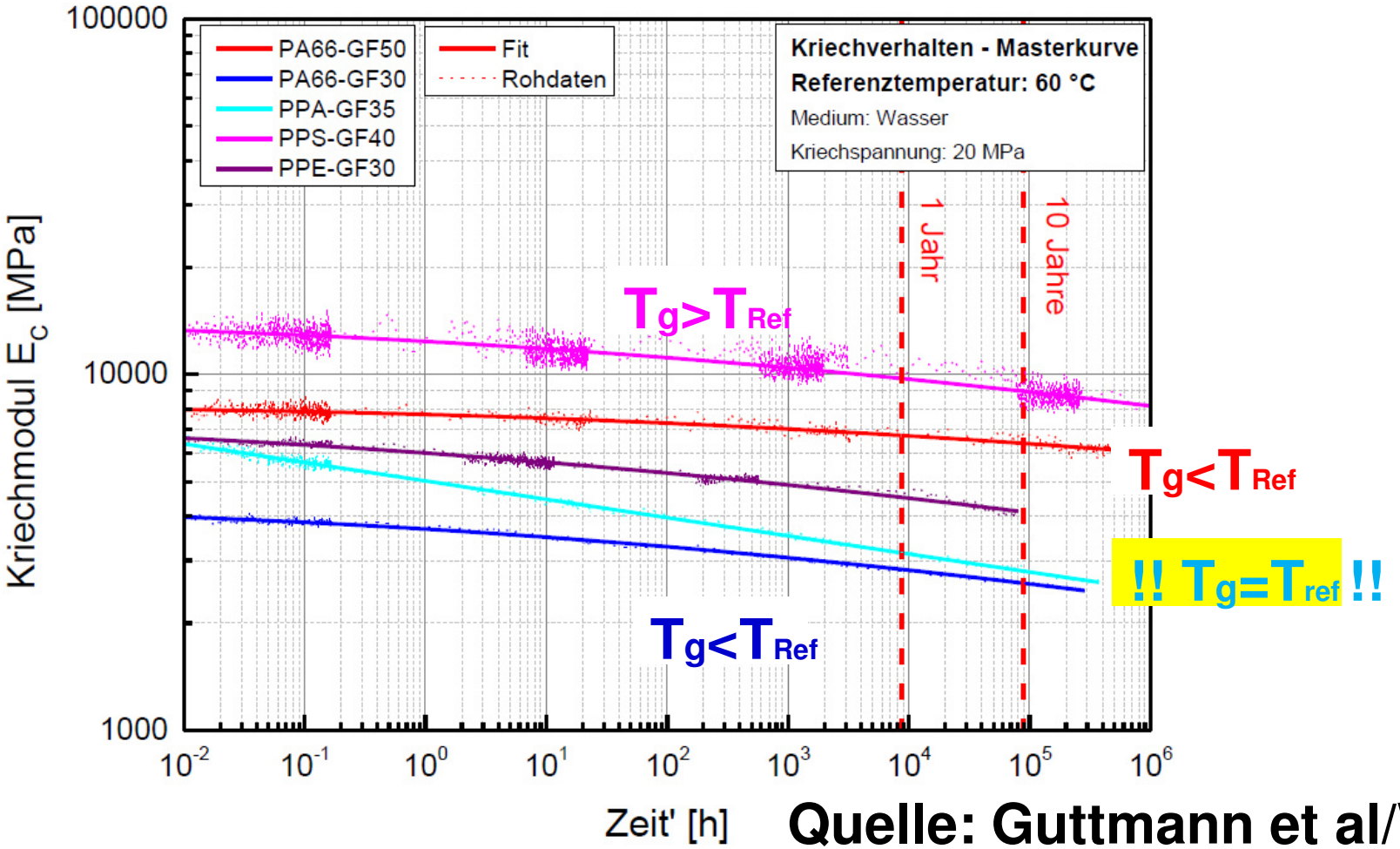
PA 46 LGF 45 Impact Modified

PA 6 Impact Modified

Property	Unit	PA 46 LGF 45 Impact Modified	Polyamid 66	PA 6 Impact Modified
Tensile Modulus	MPa	13.000	3.000	200-300
Tensile Strength	MPa	210	85	25
Elongation at Break	%	2	25	> 300
Heat Distortion Temperature	HDT A °C	> 250 °C	75	45
Application		**Shell Fire Fighting Helmet**	**Bearings, Connectors**	**Shell Skiing Boots**

Werkstoffmodifikation

Optimierung der Einsatztemperatur

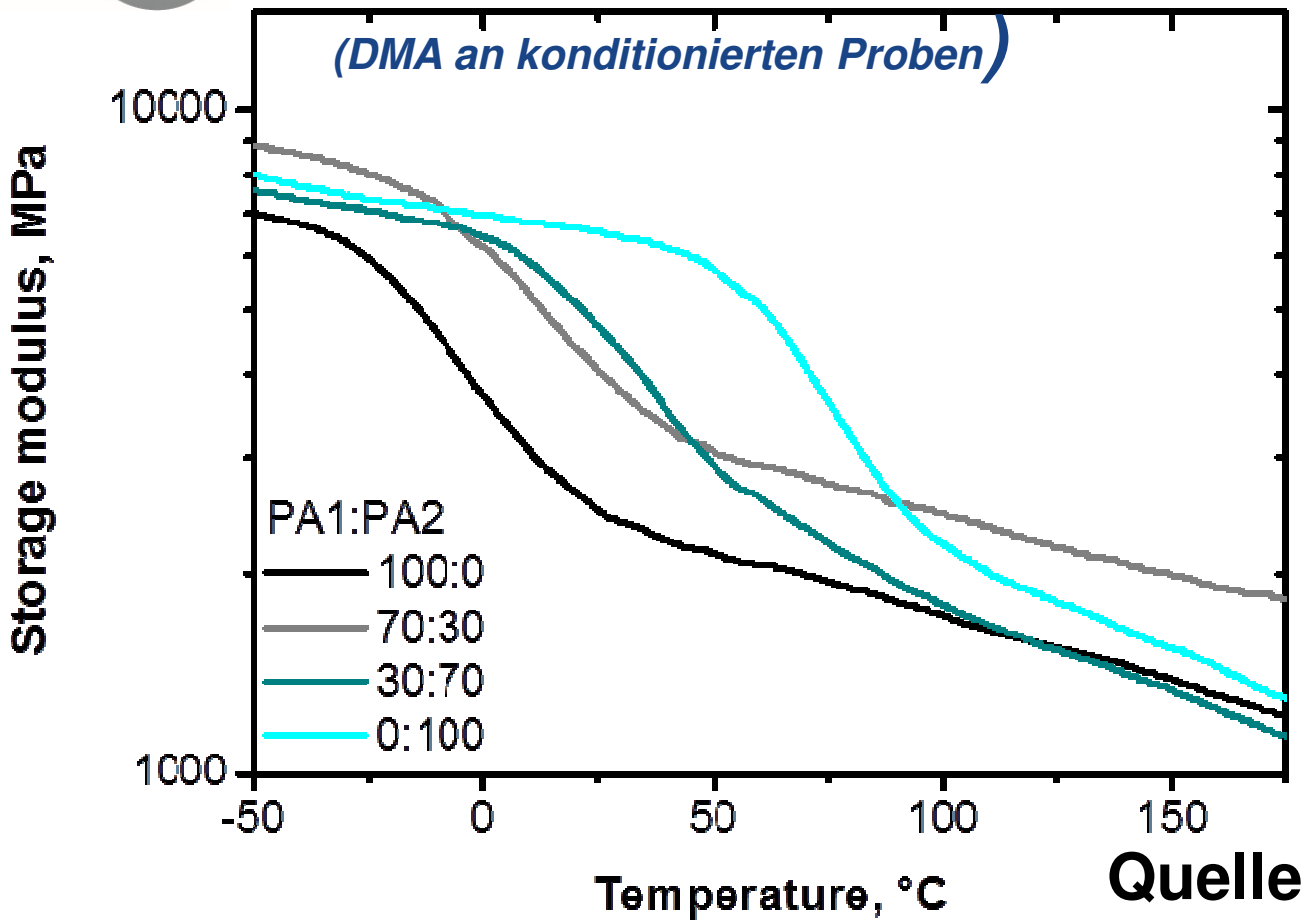


Quelle: Guttmann et al/WPK, M

APC advanced polymer compounds

Werkstoffmodifikation
Optimierte PA Blends

Glasübergang von PA Blends

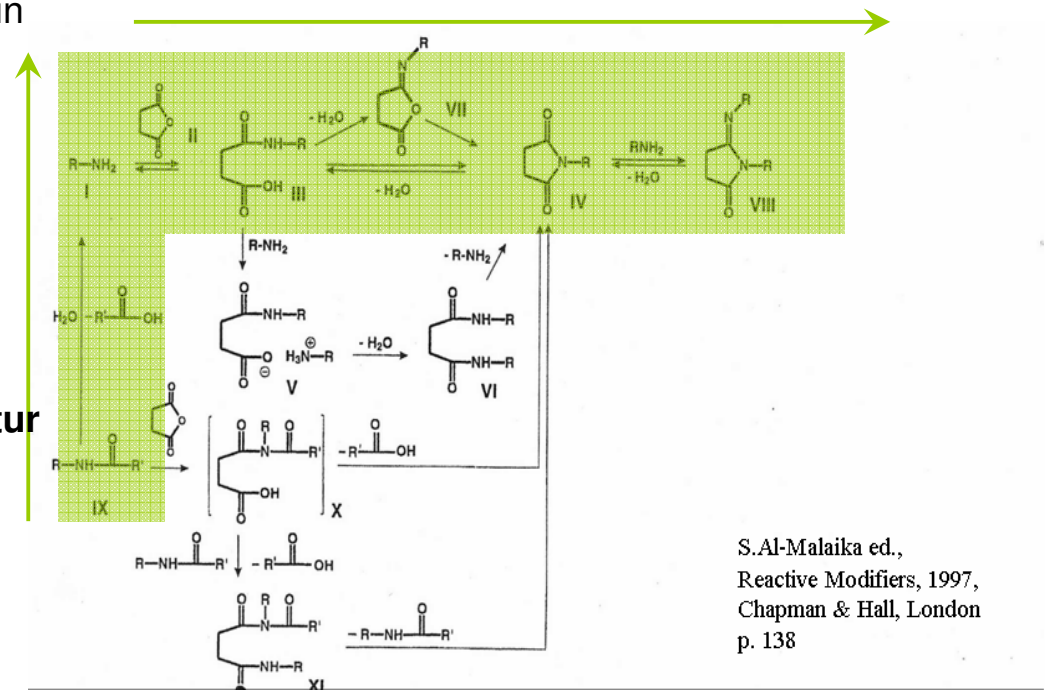


Quelle: IPMT/JKU Linz

Werkstoffmodifikation
Reaktives Compounding

- Zielsetzung für die Polymermatrix
  - Funktionalisierter Schlagzähmodifier
  - Bildet mit dem technischen Polymer ein Interchain-Block-Copolymer
  - Intrinsischer Compatibilizer/ Haftvermittler
- **Auswahlkriterien für den Modifier**
  - **Tg deutlich unter der Einsatztemperatur**
  - **Temperaturstabilität**
  - **Moderate Funktionalisierung**

Gedachter Reaktionsweg



S.Al-Malaika ed., Reactive Modifiers, 1997, Chapman & Hall, London p. 138

Werkstoffmodifikation
Reaktives Compounding

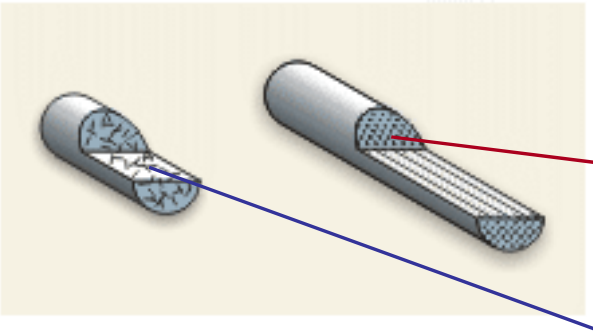
- Vorteile
  - Geringere Dichte, ähnliche Wärmeformbeständigkeit

	Modifikation	Dichte in g/cm³	HDT A in °C
PA 46 Stanyl TW 300	Basispolymer	1,18	170
APC PA 46 mod.	Interchain-Copolymer	1,10	166
PA 46 Stanyl TW 363	Schlagzähes Blend	1,10	90

  - Höhere Schmelzefestigkeit - hervorgerufen durch Langkettenverzweigung und/oder Vernetzung
  - Schlagzähmodifikator ist gleichzeitig Haftvermittler
  - Oberfläche von glasfasergefüllten Polymeren verbessert
    - Dadurch geringere Wasseraufnahme
    - Geringe Hydrolyse

- Nachteile
  - Fließfähigkeit

Werkstoffoptimierung
Langfaserverstärkung



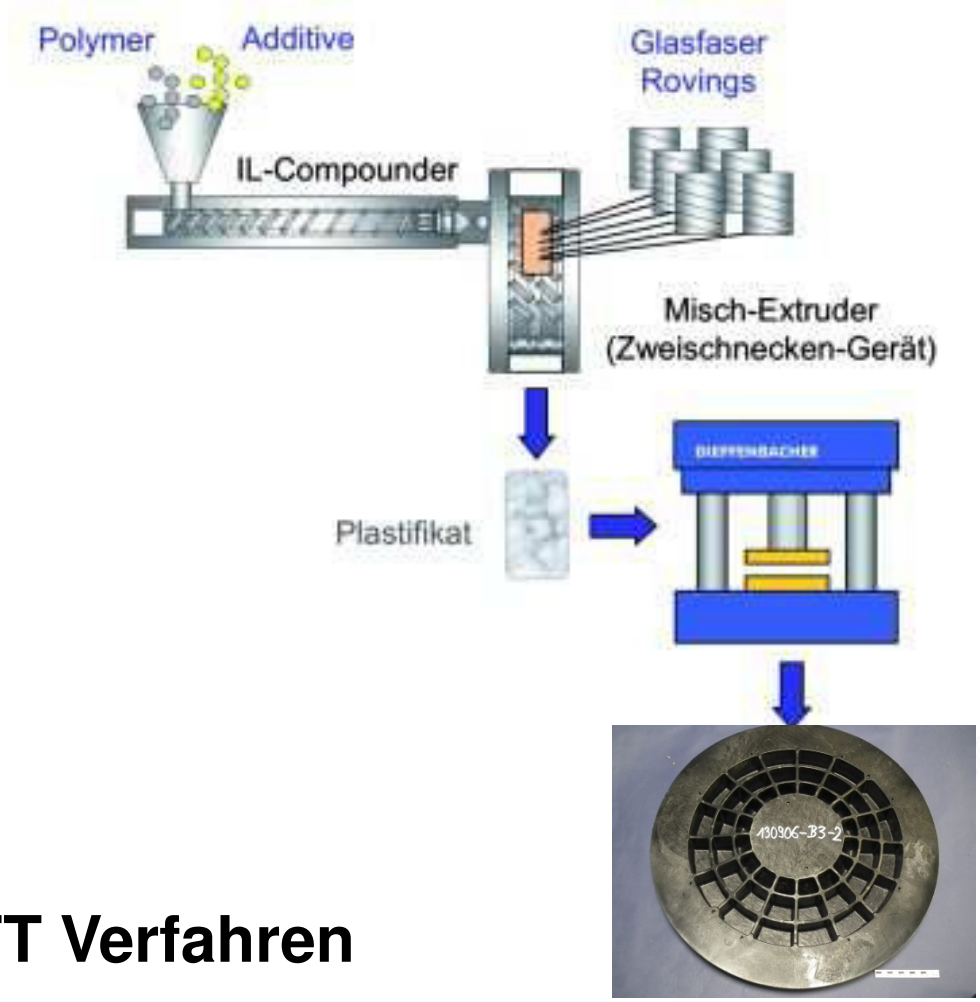
Langfaser vs. Kurzglasfaser

- Faserlänge = Granulatlänge
- Langfaserlänge: einheitlich 10 – 16 mm
  - Bildet eine Skelettstruktur im Bauteil aus
- Kurzglasfaserlänge: ca. 0,3 mm

Vorteil bei Belastung

- Bei Belastung durch eine Punktlast verteilt sich die Last auf die durch die Glasfasern abgedeckte Fläche.
- Die Fläche ist proportional zur Faserlänge, d.h. 10 fache Faserlänge führt zur 100 fachen Fläche!!!

Verarbeitung
LFT-Herstellverfahren



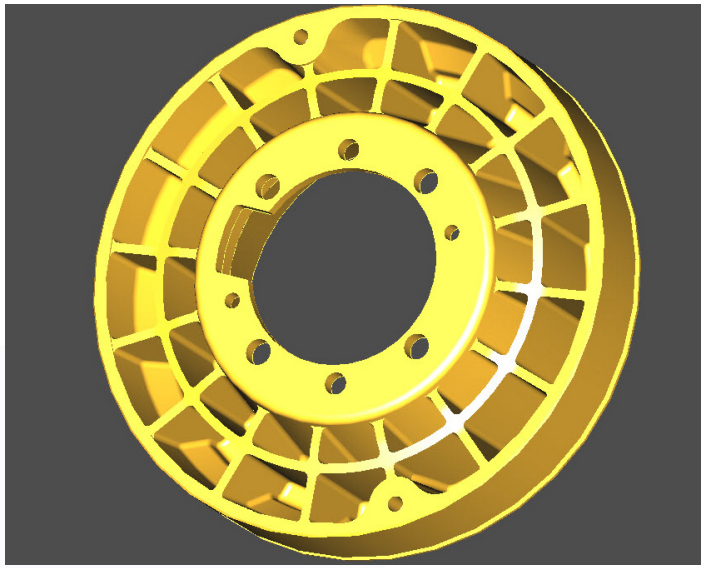
D-LFT Verfahren

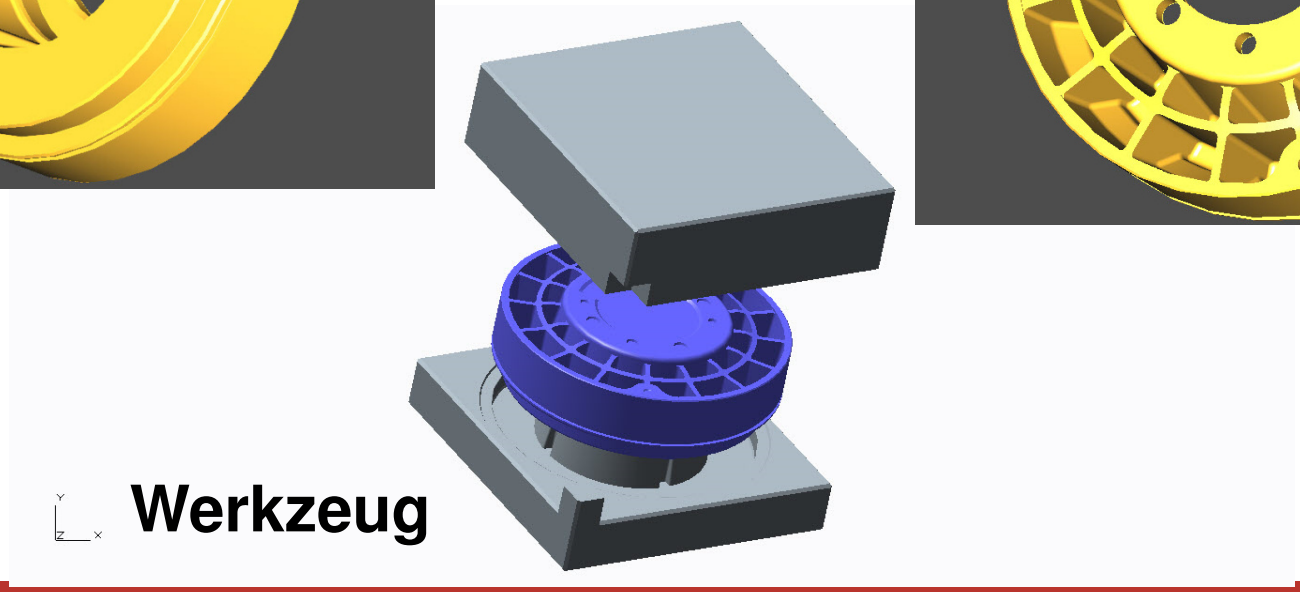
Produkt: Bauteil

Verarbeitung
Konstruktion Deckel

Vorder-

Rückseite

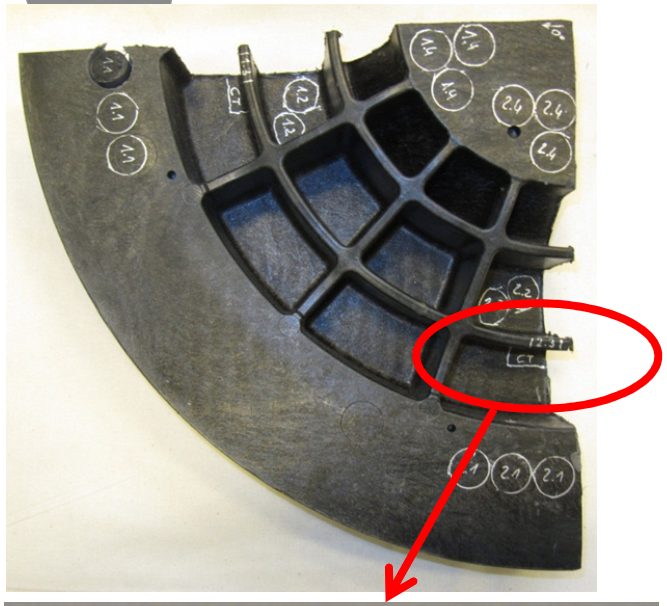


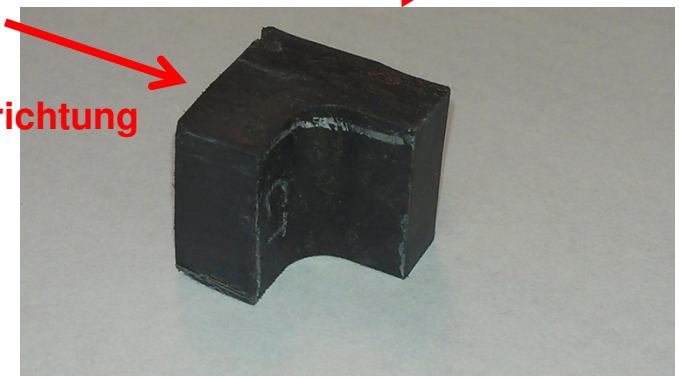


Werkzeug

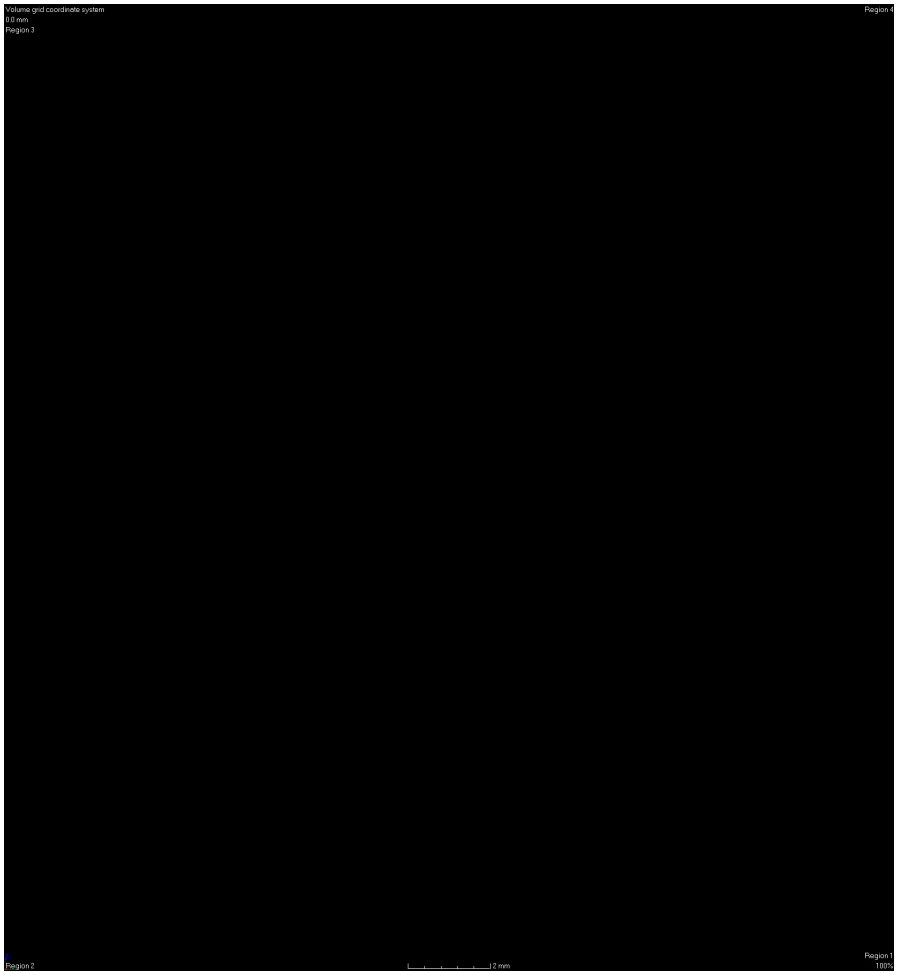
D LFT Verfahren
Evaluierung

Bauteilprüfung
CT Scan an einer Rippe



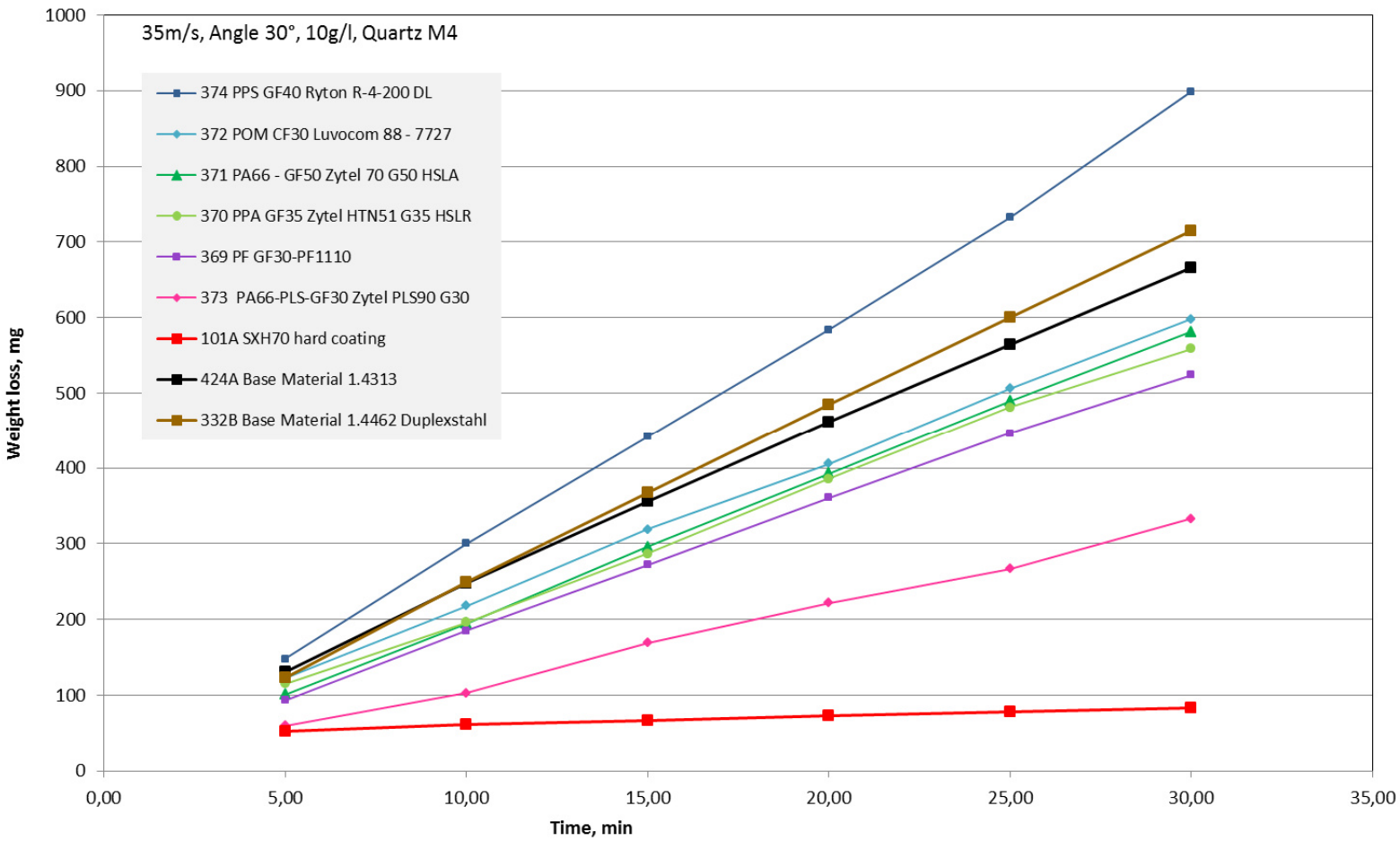


Scanrichtung



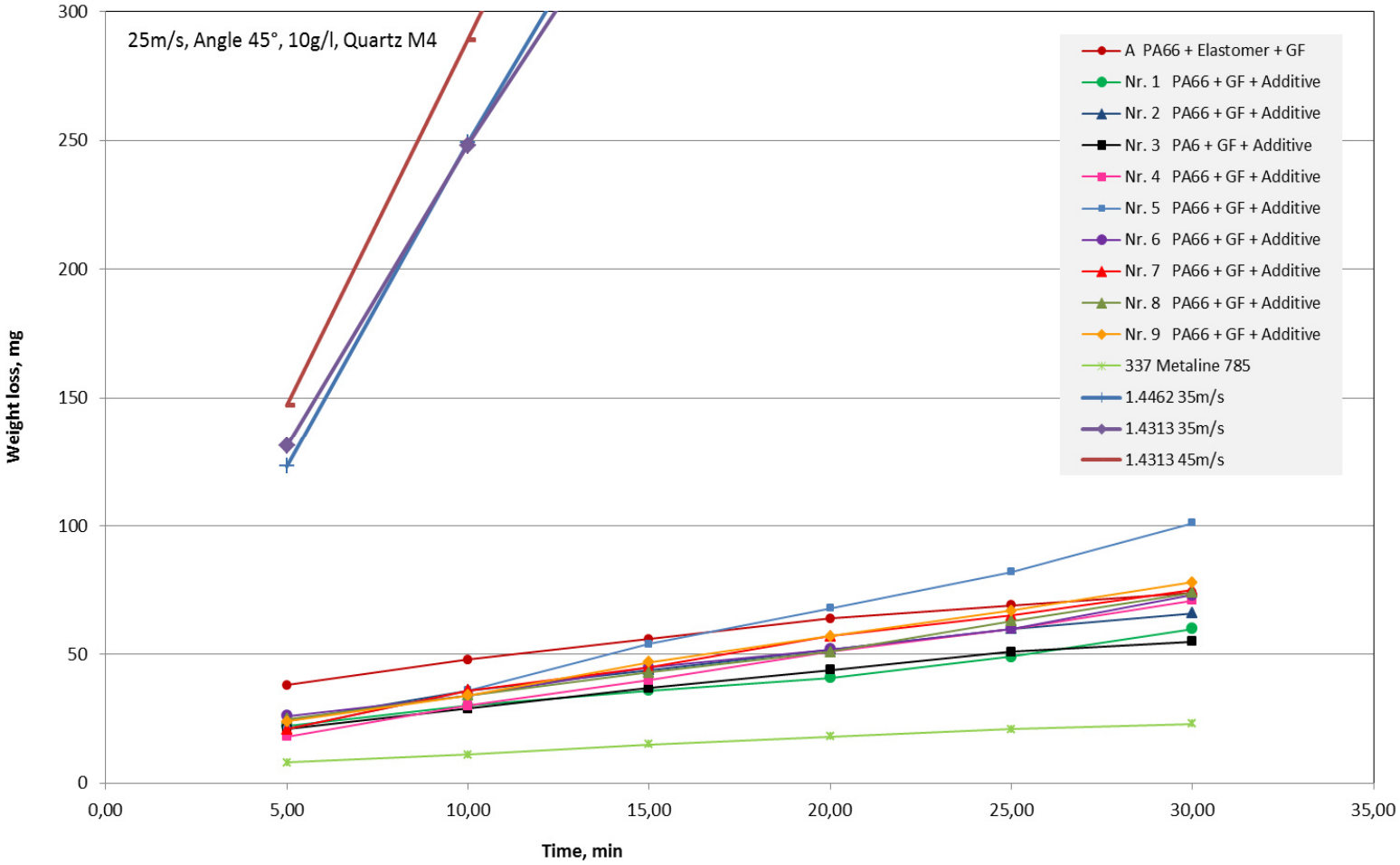
advanced polymer compounds

Bauteilprüfung
Abrasionstests



advanced polymer compounds

Bauteilprüfung
Abrasionstests

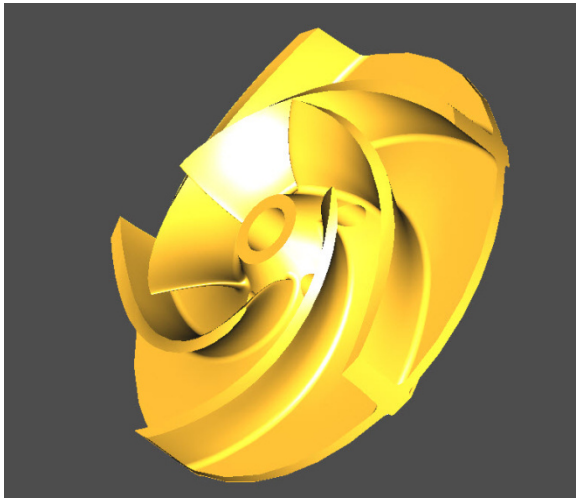


advanced polymer compounds

Ausblick
Deckel und Einsatz

- Testläufe im Prüfstand

- Optimierung der Nachbearbeitung
  - Konditionierung
  - Einhaltung der Fertigungstoleranzen



- Fertigung weiterer Komponenten

Typenreihe

APC advanced polymer compounds

Kontakt

Advanced Polymer Compounds

Kurzheim 22
8793 Trofaiach
ÖSTERREICH

http://www.a-p-c.at

Tel.: +43 (0) 3847 30 29 1
Fax: +43 (0) 3842 29 30 1