BIONTEC
BIONIC COMPOSITE TECHNOLOGIES

CFK in komplexen Strukturen: Eine einzigartige Tailored Fibre Placement Technologie eröffnet neue Möglichkeiten für die Serienproduktion

Marcel Siegfried, Entwicklungsingenieur, Bionic Composite Technologies AG

4a Technologietag, Schladming, 23.-24. März 2017

INHALT

BIONTEC
BIONIC COMPOSITE TECHNOLOGIES

1. **BIONTEC - Bionic Composite Technologies AG**
2. **Die Technologie von BIONTEC**
3. **Entwicklung und Serienproduktion einer Gabelbrücke und Schaft für eine Federgabel**

BIONTEC –

Bionic Composite Technologies AG

BIONIC COMPOSITE TECHNOLOGIES

- Gründung 2009 als ein Joint Venture von drei Parteien

Erika and
Ueli Forster
Schweiz

Österreich

Textilindustrie

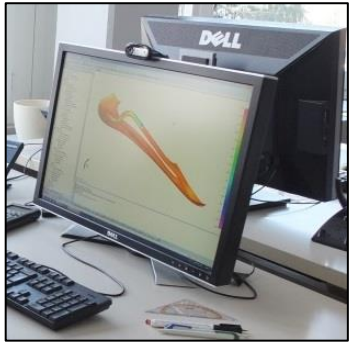
Liechtenstein

Automation

- Serienproduktion von Bauteilen aus Faserkunststoffverbunden mit einer sehr hohen Reproduzierbarkeit und hervorragenden Eigenschaften
- Entwicklung einer innovativen und automatisierten Fertigungstechnologie

BIONTEC – KOMPETENZEN

Entwicklung



Textil / Preform

Konsolidierung

Endbearbeitung

- Alle Dienstleistungen von der Entwicklung bis zur Serienproduktion
- Effizienter Austausch zwischen Kunde, Entwicklung und Produktion
- Automatisierte Herstellungsprozesse ermöglichen eine rationelle Serienproduktion

BIONTEC – ANWENDUNGSGEBIETE

Sport

- Leichtbau
- Hohe Steifigkeit und Festigkeit

Maschinenbau

- Maximale Steifigkeit
- Optimiertes Schwingungsverhalten

Messtechnik

- Optimaler Temperatur-ausdehnungskoeffizient
- Steifigkeit und Gewicht

Seriengrössen von wöchentlich 10 bis 1000 Stück oder mehr

Die Technologie von BIONTEC

VERARBEITUNG VON CFK

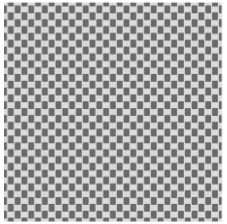
VON FASERN UND HARZ ZUM FERTIGEN BAUTEIL

RTM = **R**esin **T**ransfer **M**oulding

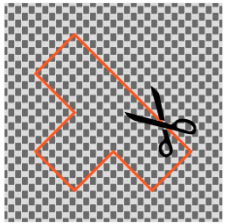
Herstellung Textil & Preforming

Konsolidierung - RTM

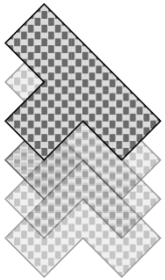
Herstellung Textil



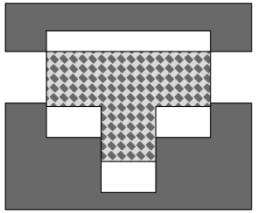
Zuschnitt



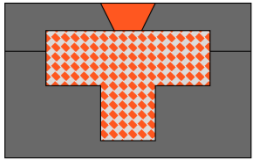
Preform



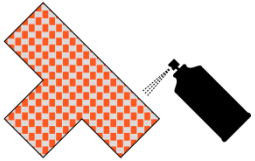
Werkzeug



Injektion & Aushärtung



Finish



Gibt es einen direkteren Weg, um die Fasern direkt in eine Preform zu überführen?

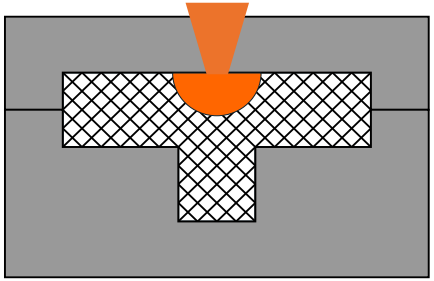
Wie können die Preforms rationell in hochwertige Bauteile überführt werden?

DIE TECHNOLOGIE VON BIONTEC

Herstellung Textil & Preforming

- Fasertyp und präzise Ausrichtung
- Aussenkontur des Textils
- Minimierung des Verschnitts
- Einfaches Preforming

Konsolidierung - RTM



- Konstante Prozessbedingungen
- Hohe Oberflächenqualität
- Harztyp
- Kurze Zykluszeiten

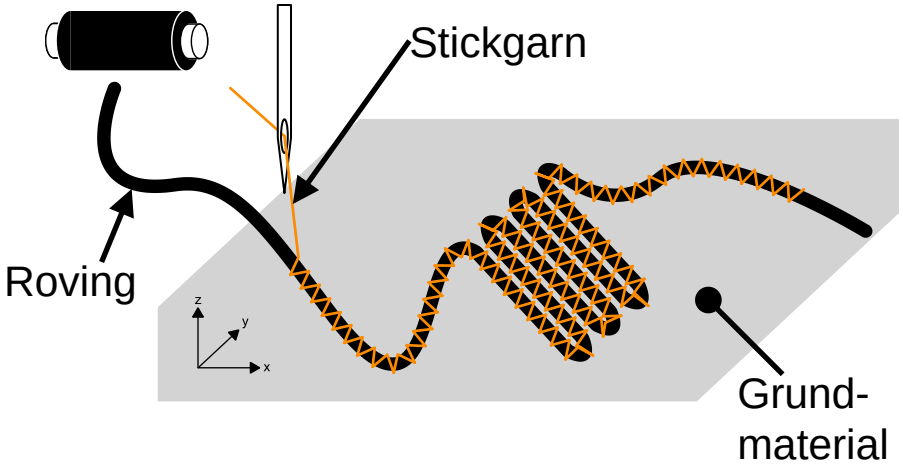
Fokussierung auf:

- Hohen Automatisierungsgrad
- Maximale Reproduzierbarkeit
- Minimierung manueller Arbeitsschritte

TEXTIL HERSTELLUNG – TFP

TFP = **T**ailored **F**ibre **P**lacement

- Genaues Platzieren der Fasern
- Beinahe uneingeschränkte Definition der Faserausrichtung

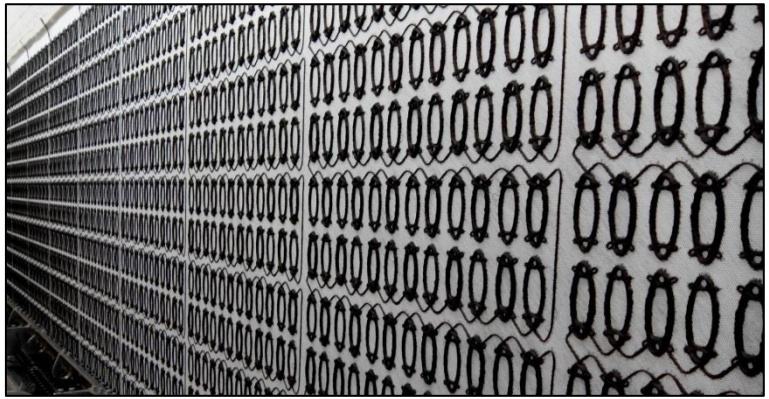


- Lokale Verstärkungen an hoch belasteten Stellen
- Bestens geeignet für Hochleistungsbauteile
- Oftmals begrenzte Wirtschaftlichkeit

MPT – MULTI PARALLEL TECHNOLOGY®

MPT®: von BIONTEC optimiertes und patentiertes TFP Verfahren

- Optimiert für die Serienproduktion und maximalen Ausstoss
- Vollständig automatisierter Prozess
- Hohe Genauigkeit und Wiederholbarkeit
- Endkonturnahe Textilien vermeiden Verschnitt
- Freie Definition der Faserwinkel und lokalen Verstärkungen
- Verarbeitung von unterschiedlichsten Fasertypen

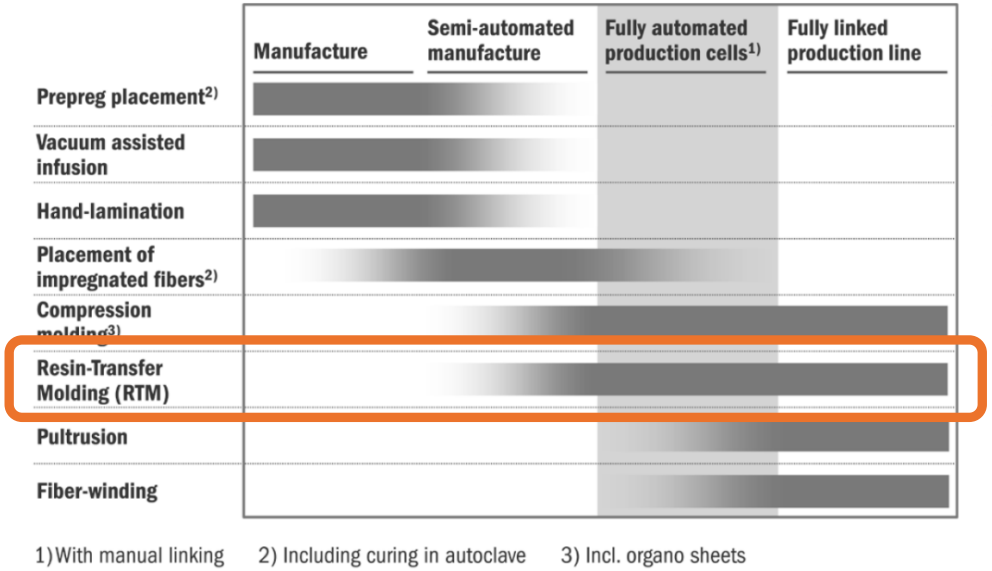


KONSOLIDIERUNG – RTM

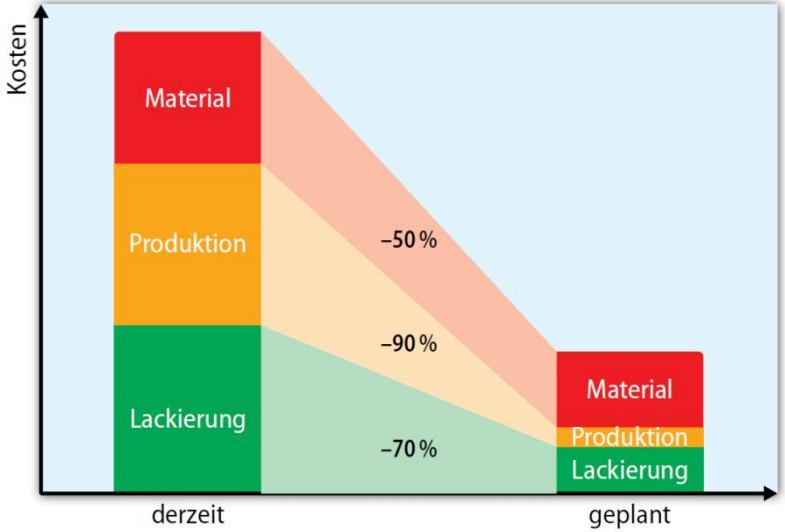
- Automatisierte Anlagentechnik mit SPS kontrollierten Aushärteprozessen
- Produktspezifische Harzauswahl
- Sehr kurze Aushärtezyklen sind möglich
- Hochwertige Oberflächen direkt aus dem Werkzeug, ohne zusätzliche Lackierung
- Hochleistungs-CFK-Bauteile mit Faservolumengehalten von bis zu 60 %

KONSOLIDIERUNG – RTM

- RTM bietet ein hohes Potential für eine Automatisierung
- Die Anlagen sind Eigenentwicklungen von BIONTEC
- Anlagentechnik wird stetig weiterentwickelt und automatisiert



Quelle: Dr. Ralph Lässig, Series Production of high-strength composites



Quelle: Kunststoffe 05/2015

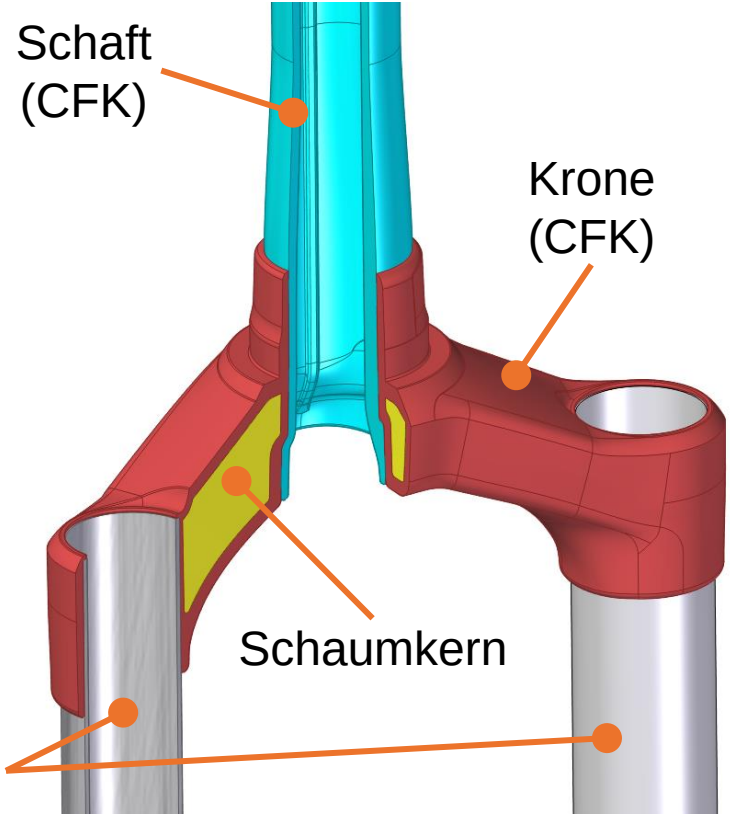
Entwicklung und Serienproduktion einer Gabelbrücke und Schaft für eine Federgabel

DIE FEDERGABEL

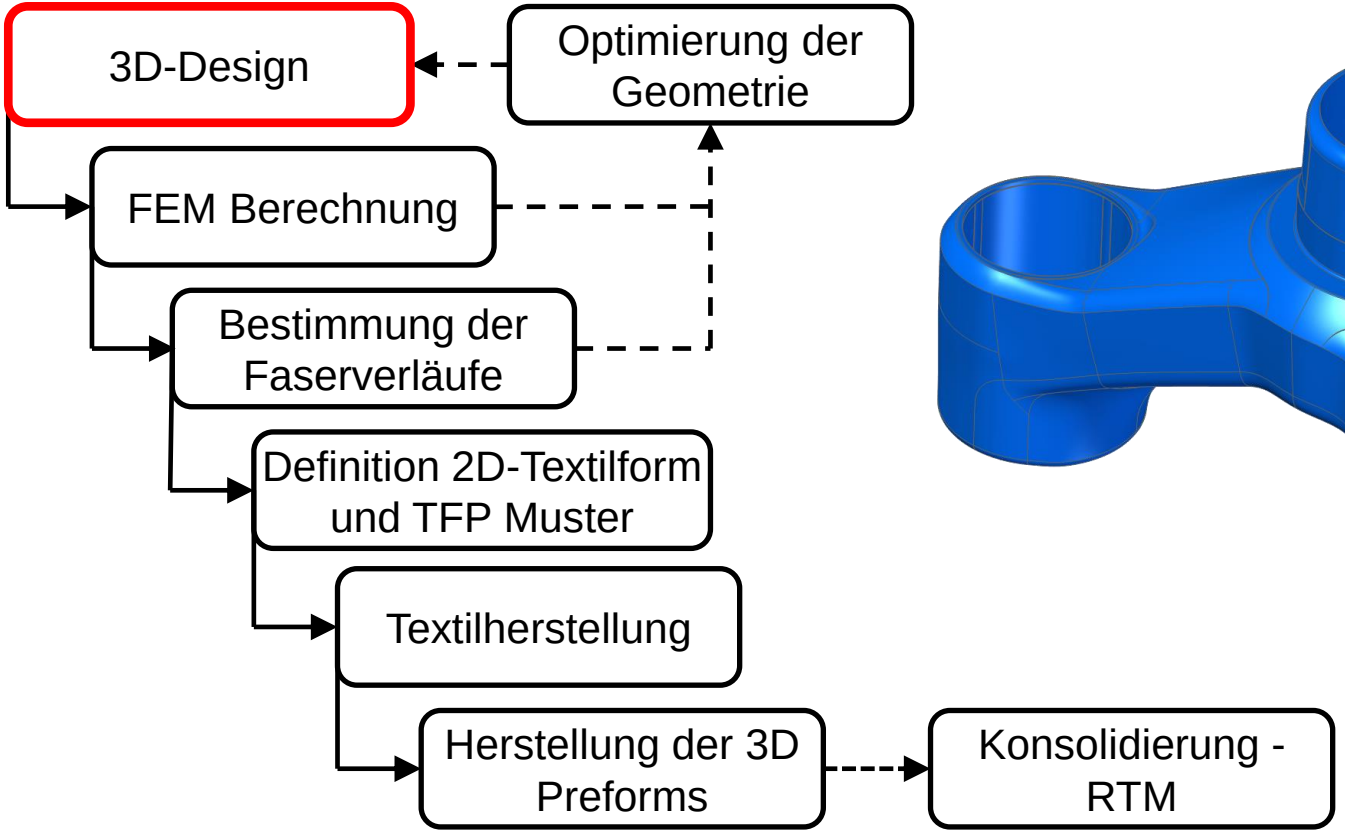
- DT Swiss setzte sich zum Ziel, die leichteste Federgabel zu entwickeln
- Schaft und Gabelbrücke sollen aus CFK gefertigt werden
  - Gleiche Steifigkeit und Festigkeit im Vergleich zu Aluminium
  - 40 % Gewichtsreduktion
- Die Technologie von BIONTEC erfüllt die Anforderungen
  - Komplexe Spannungszustände erfordern eine spezifische Faserausrichtung
  - Reproduzierbare mechanische Eigenschaften, auch in einer Grossserienproduktion

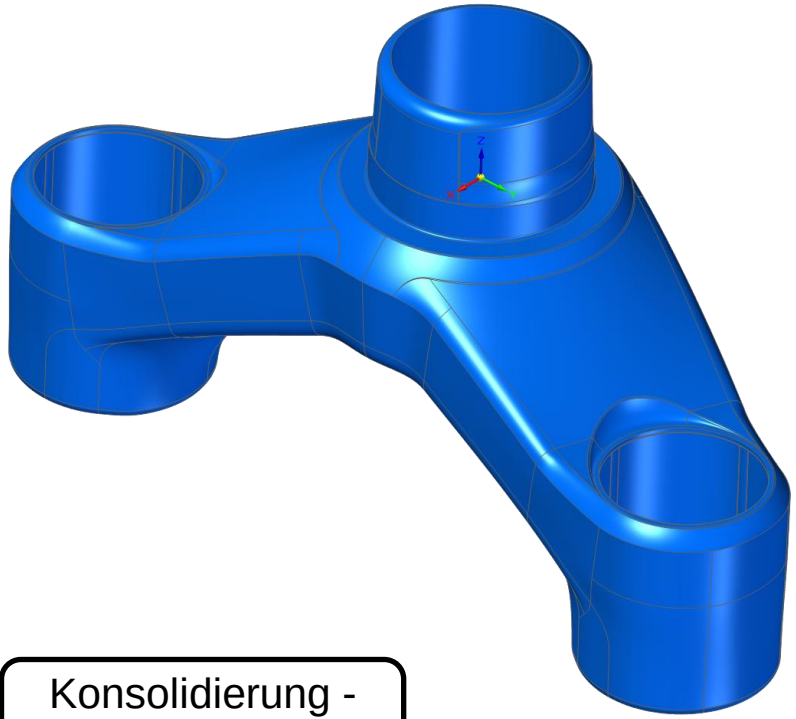
GESTALTUNG VON SCHAFT UND KRONE

- 2-teilige Konstruktion
- Fertigungsgerechtes Design
- Fail-safe Gestaltung, eine Trennung von Schaft und Krone ist nicht möglich
- Schaumkern unterstützt die mechanische Tragfähigkeit
  - Genaues Platzieren der Textilien
  - Aussergewöhnlich hohes Verhältnis von Steifigkeit zu Gewicht

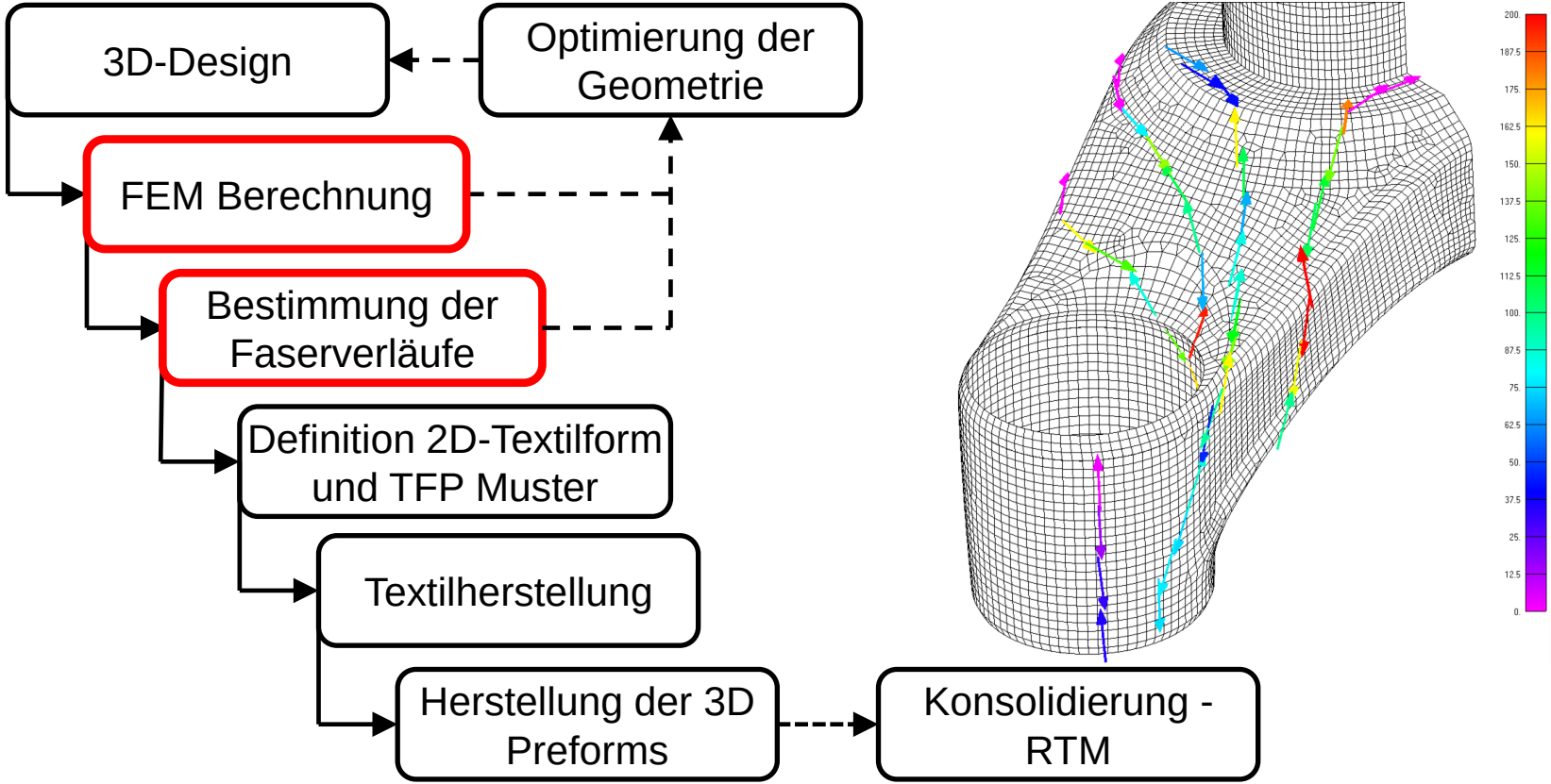


AUSLEGUNG UND FASERAUFBAU

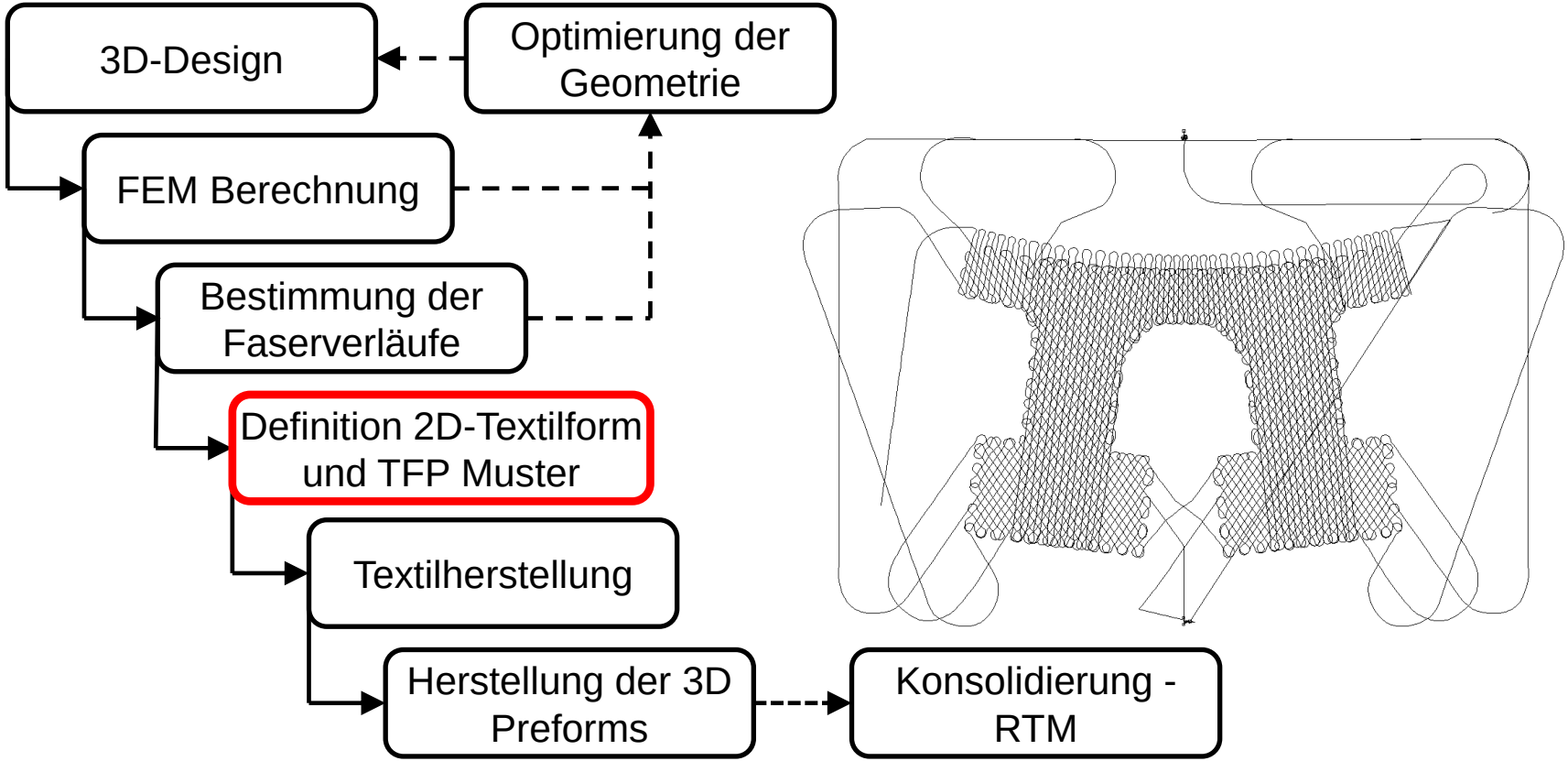




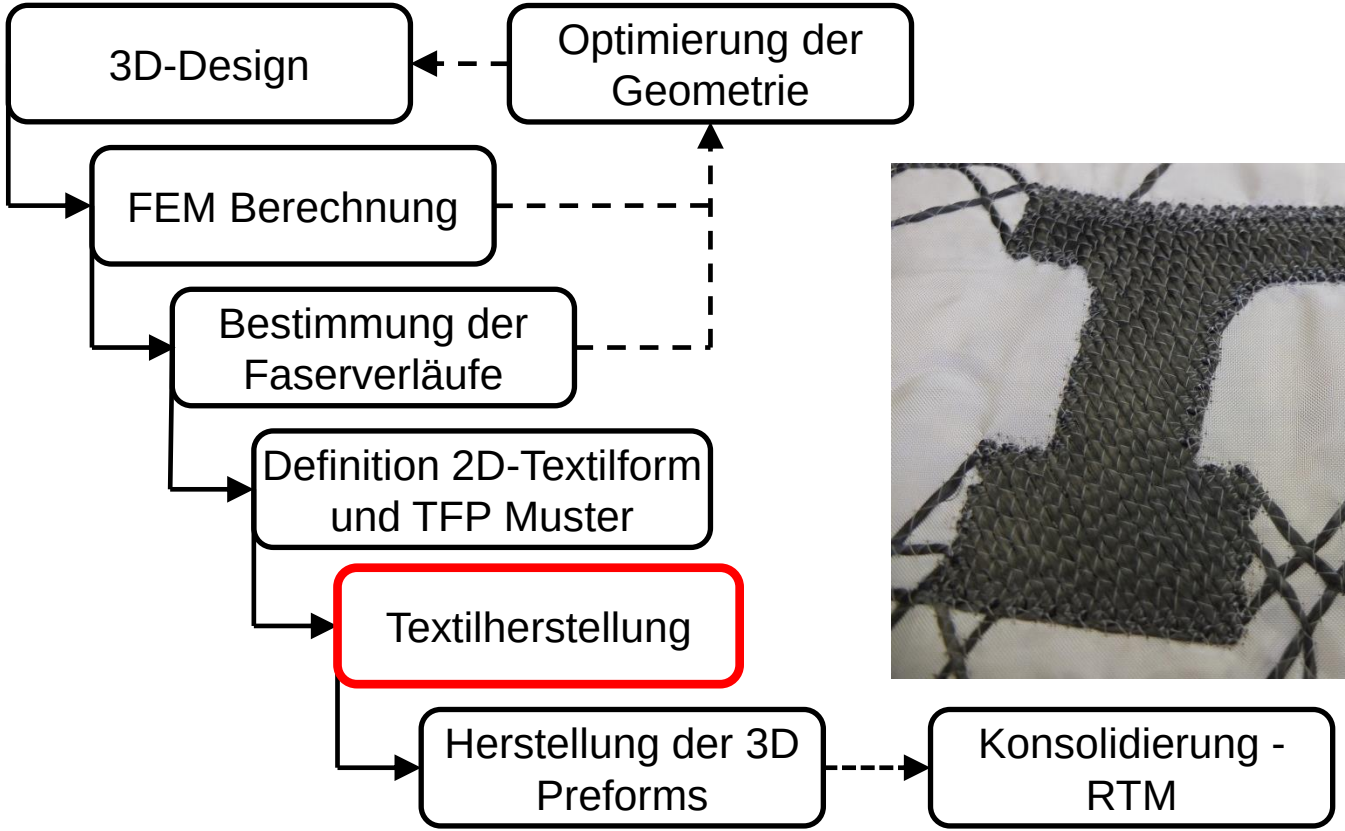
AUSLEGUNG UND FASERAUFBAU



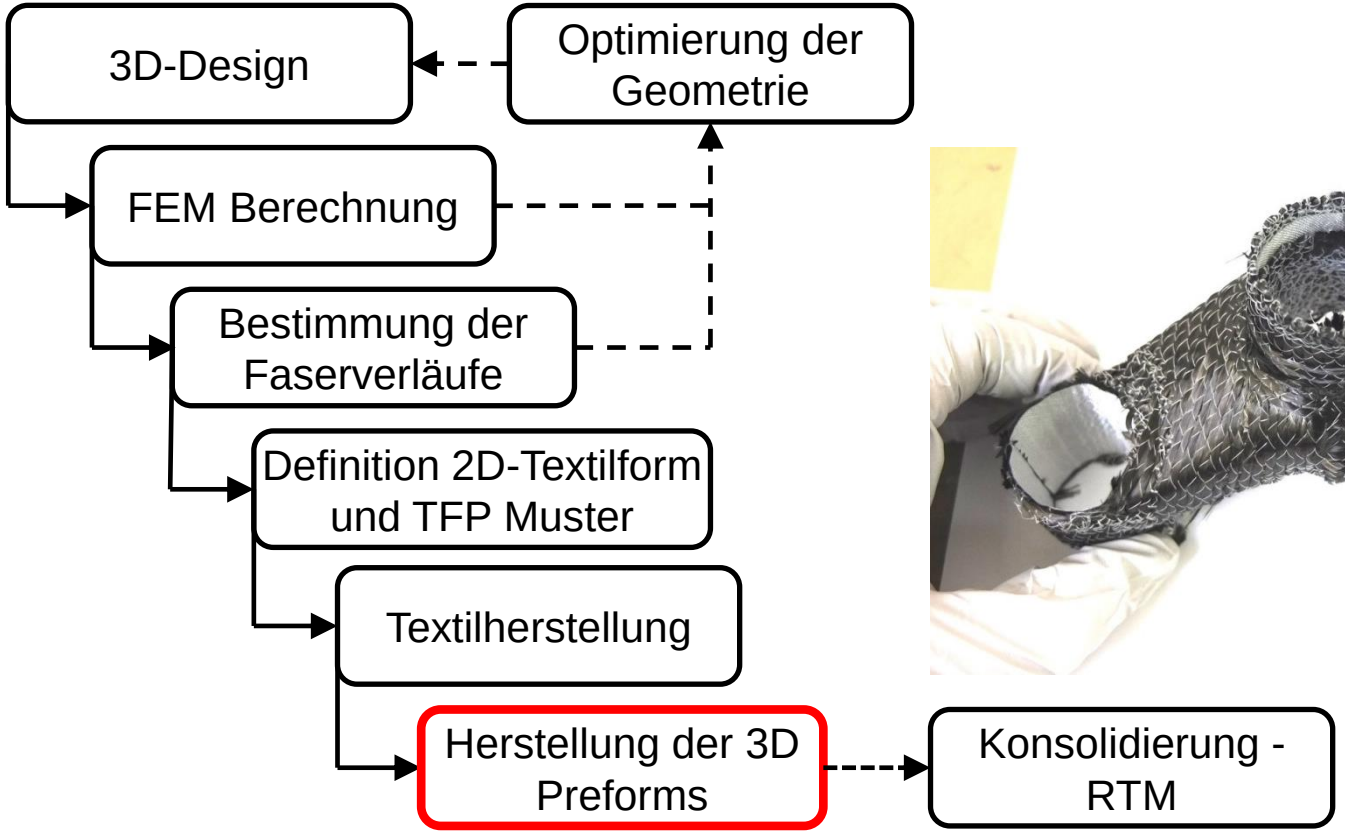
AUSLEGUNG UND FASERAUFBAU



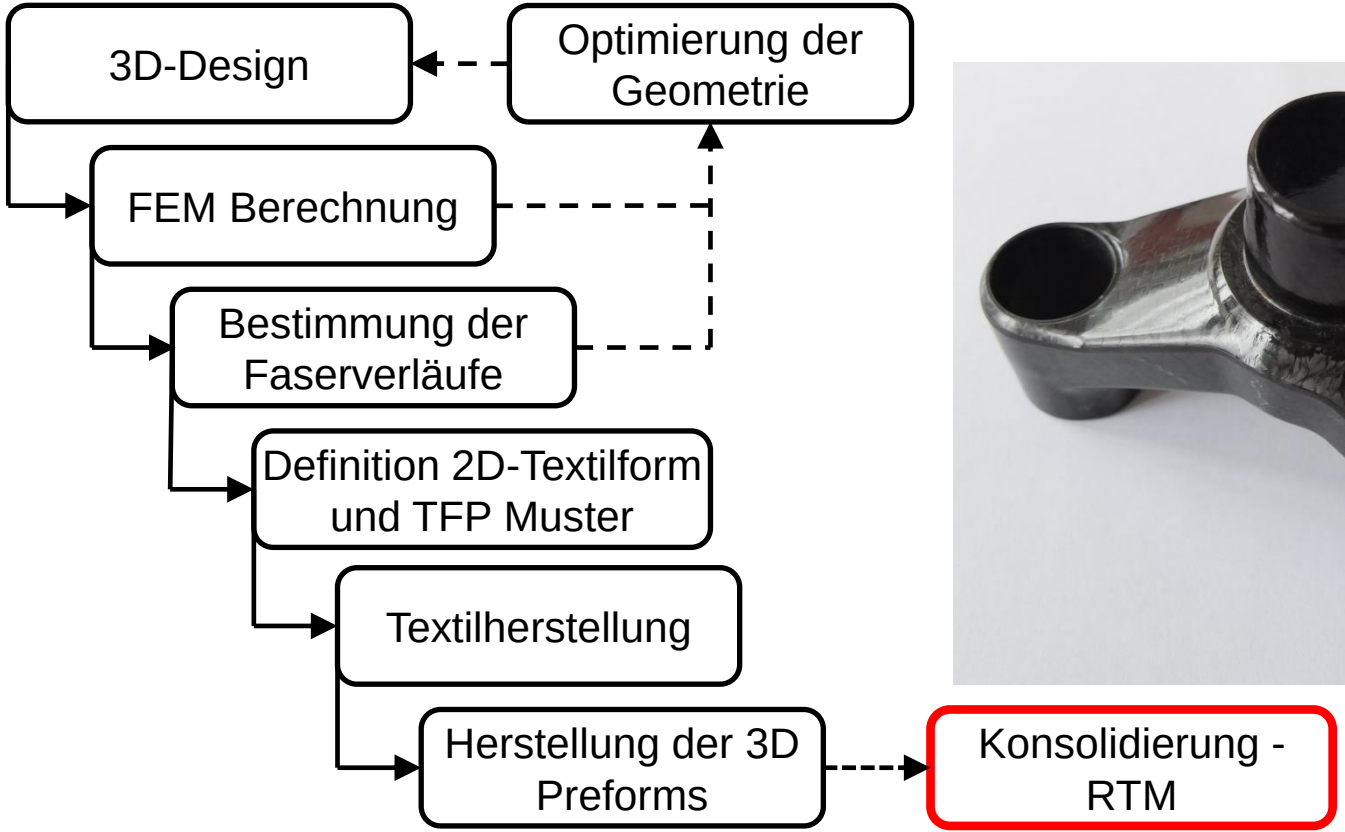
AUSLEGUNG UND FASERAUFBAU



AUSLEGUNG UND FASERAUFBAU



AUSLEGUNG UND FASERAUFBAU



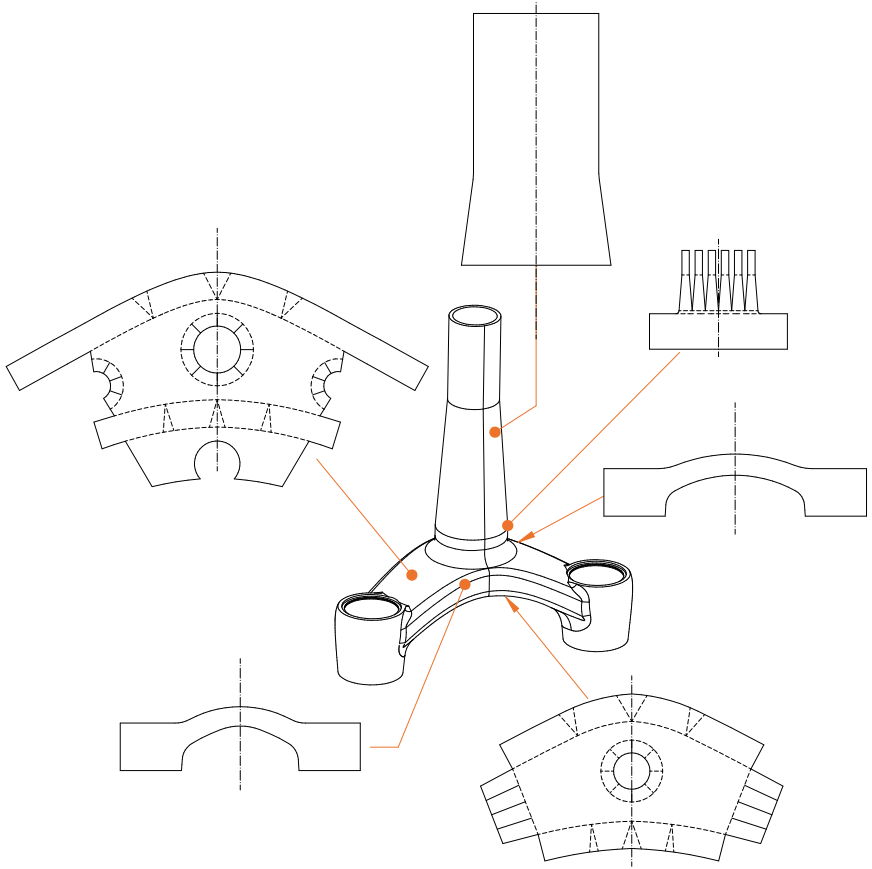
KONFIGURATION DER TEXTILIEN

Kontur der Textilien

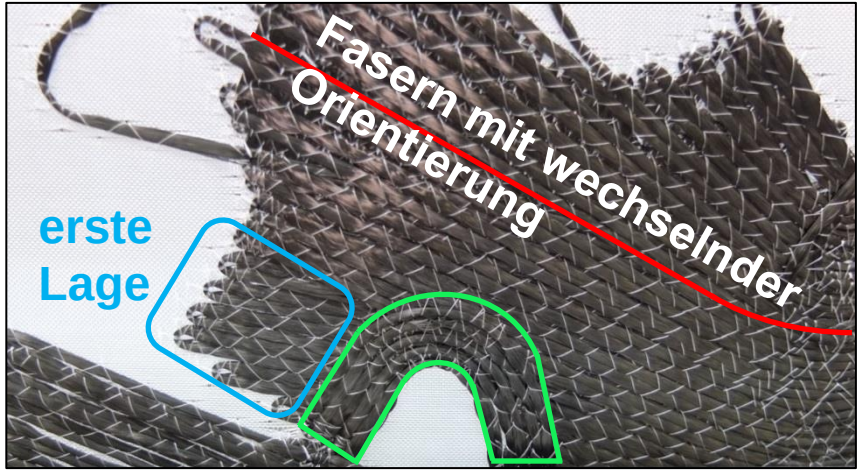
- Definition der 2D Kontur → Analogie zu Blechabwicklungen
- Bestrebungen, die Anzahl an Textilen tief zu halten, um das Preforming zu erleichtern

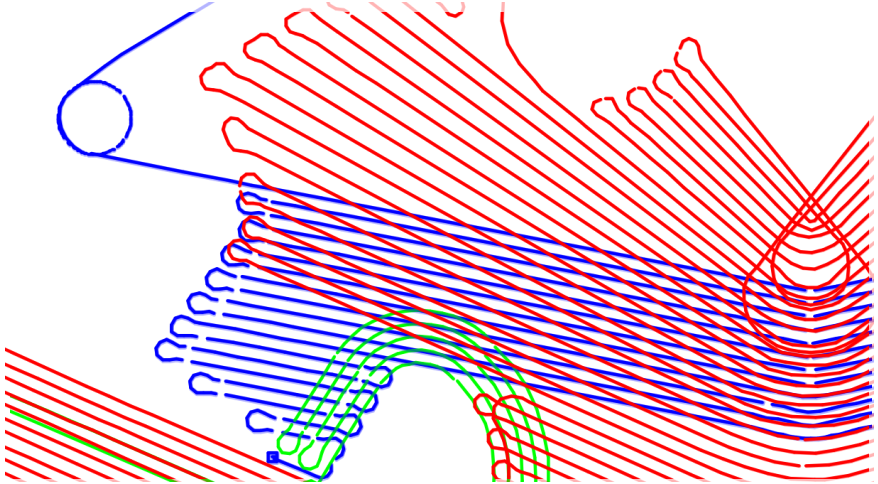
TFP Faseraufbau

- Faserausrichtung orientiert sich am Verlauf der Hauptspannungen
- Sowohl mechanische Anforderungen als auch optische Aspekte werden berücksichtigt



DETAILS DES TFP FASERAUFBAUS





- Bis zu 10 Lagen können übereinander platziert werden
- Alle Lagen werden zusammengestickt
  - Nur wenige Textilien werden für eine Prefom benötigt
  - Die geringe Anzahl an Textilien erhöht die Prozessstabilität

HERSTELLUNG VON SCHAFT UND KRONE

Herstellung Textil

- HT und IM Karbonfasern werden verwendet
- Vollständig automatisierter Prozess

Preforming

- Geringe Anzahl an Textilien pro Prefom
- Spezifische Form der Textilien verhindern Verwechslungen

RTM

- SPS kontrollierter Aushärteprozess
- Harz mit besonders hoher Schlagzähigkeit

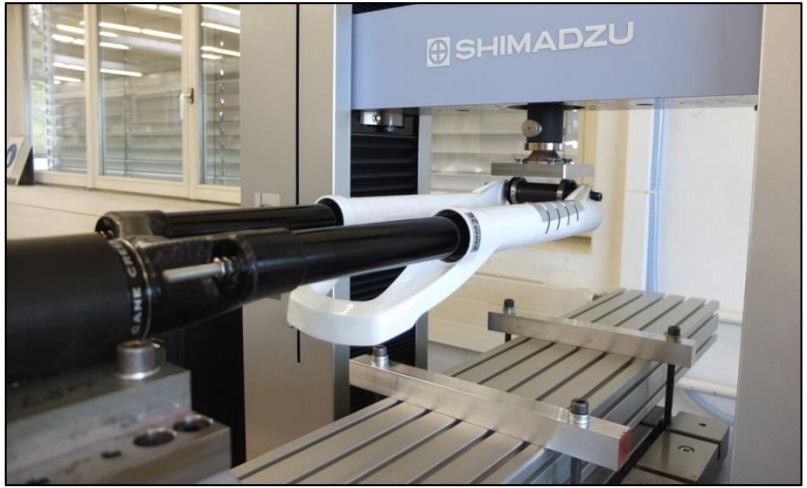
Finish

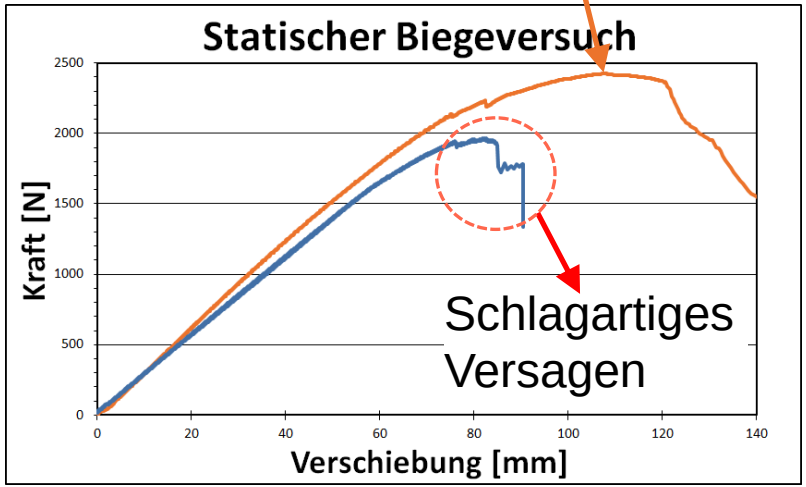
- Bearbeiten der Trennkanten
- Verkleben der Bauteile

MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN

- Schadenstoleranter Faseraufbau
- Geringe Streuung zwischen den getesteten Bauteilen
- Prüfmethoden
  - Statischer Biegetest und Ermüdungsversuch
  - Impacttest

«Duktilität» ermöglicht ein schadenstolerantes Verhalten





DIE FEDERGABEL VON DT SWISS

- Setzt neue Massstäbe bezüglich Gewicht und Funktionalität
- Innovativer Ansatz für die Serienproduktion von CFK
  - Hervorragende mechanische Eigenschaften
  - Zuverlässiger und gleichbleibender Fertigungsprozess
- Im Renneinsatz getestet durch Cross-Country Fahrer Nino Schurter
  - Weltmeister (2015 + 2016)
  - Olympiasieger (2016)

ABSCHLIESSENDE BEMERKUNGEN

- Innovative Ansätze für die CFK-Serienproduktion eröffnen neue Einsatzgebiete
- Die Qualität von CFK-Bauteilen kann durch Automation erhöht werden
- Automatisierte Prozesse tragen zur Kostensenkung bei

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Wir danken DT Swiss für ihren Beitrag zu dieser Präsentation

composites@biontec.ch