

# TAPE- UND PREPREG-VERARBEITUNG

## TAPE AND PREPREG PROCESSING



Unser Partner

**WZL**  
**RWTHAACHEN**



## TAPE- UND PREPREG-VERARBEITUNG

Die zunehmende industrielle Nutzung von Faserverbundkunststoffen (FVK) führt zu einer erhöhten Nachfrage nach großserientauglichen Verarbeitungsverfahren. Der Einsatz von unidirektionalen thermoplastischen Tapes und duroplastischen Prepregs ermöglicht es, die Herstellung von FVK vollständig zu automatisieren und in die Großserie zu überführen. Das Fraunhofer IPT entwickelt Systeme und Prozesse für die automatisierte Tape- und Prepreg-Verarbeitung, mit denen Unternehmen in eine individuelle, effiziente und kostengünstige Serienfertigung einsteigen können.

### Unsere Besonderheiten

- Prozess- und Systementwicklung in einem Haus
- Umfassende Kenntnis der unterschiedlichen Faser- und Matrixmaterialien, Halbzeuge sowie der dazugehörigen Fertigungsprozesse
- Kompetenz im Sondermaschinenbau
- Neueste Maschinen und Anlagentechnik zur Tape- und Prepreg-Verarbeitung
- In-situ-Konsolidierung mit unterschiedlichen Heizsystemen, zum Beispiel Infrarot- oder Laserstrahlung
- Umfangreiche Versuchsstände sowie hauseigene Materialographie zur Untersuchung der Laminat- und Bauteileigenschaften

## TAPE AND PREPREG PROCESSING

The increasing industrial use of fiber-reinforced plastics (FRP) is fuelling demand for processing techniques geared to high-volume production. The use of unidirectional thermoplastic tapes and thermoset prepregs has opened up options for fully automated manufacturing techniques. The Fraunhofer IPT develops automated prepreg processing systems and techniques which permit companies to start into the individualized, efficient and economical mass production of FRP.

### Our Strengths

- One-stop shop for process and system development
- Extensive knowledge of a wide range of fiber and matrix materials, semi-finished goods and the associated manufacturing processes
- Expertise in building special-purpose machines
- State-of-the-art tape placement and prepreg processing machinery and systems engineering
- In-situ-consolidation using a range of heating systems including, for example, infrared or laser
- Wide range of test beds as well as in-house materialography to analyze the laminate and component characteristics



## PROZESSENTWICKLUNG FÜR DAS TAPELEGEN

Bei Tape- und Prepreg-Ablegeverfahren werden unidirektionale, vorimprägnierte Halbzeuge in Last-richtung abgelegt. Durch parallele Erwärmung – beispielsweise durch Laser- oder Infrarotstrahlung – so- wie Konsolidierung entstehen belastungsoptimale Preforms, Laminare und Bauteile.

### Vorteile der Tape- und Prepreg-Verarbeitung

- Vollständige Automatisierbarkeit
- Hohe Prozessgeschwindigkeit von mehr als 1 m/s
- Endkonturnahe Bauteilherstellung mit minimalem Verschnitt
- Lastoptimaler Laminataufbau – beliebige Faserorientierungen stufenlos einstellbar

### Unser Angebot

- Prozessentwicklung und -optimierung zur Verarbeitung thermoplastischer Tapes und duroplastischer Prepregs sowie bebindearter Dry-Fiber-Rovings
- Lokales Verstärken bestehender Strukturen zu belastungs- optimierten Bauteilen oder Preforms
- Fertigung von Prüfkörpern und anwendungsnahen Demons- tratorbauteilen
- Qualifizierung und Vergleich von Bauteil- und Laminat- qualitäten

## PROCESS DEVELOPMENT FOR TAPE PLACEMENT

In tape and prepreg placement processes, unidirectional pre-impregnated semi-finished products are de- posited in the direction of load. Heat is applied via laser or infrared radiation in order to create preforms, laminates and parts tailored to cope with the load to which they will subsequently be exposed.

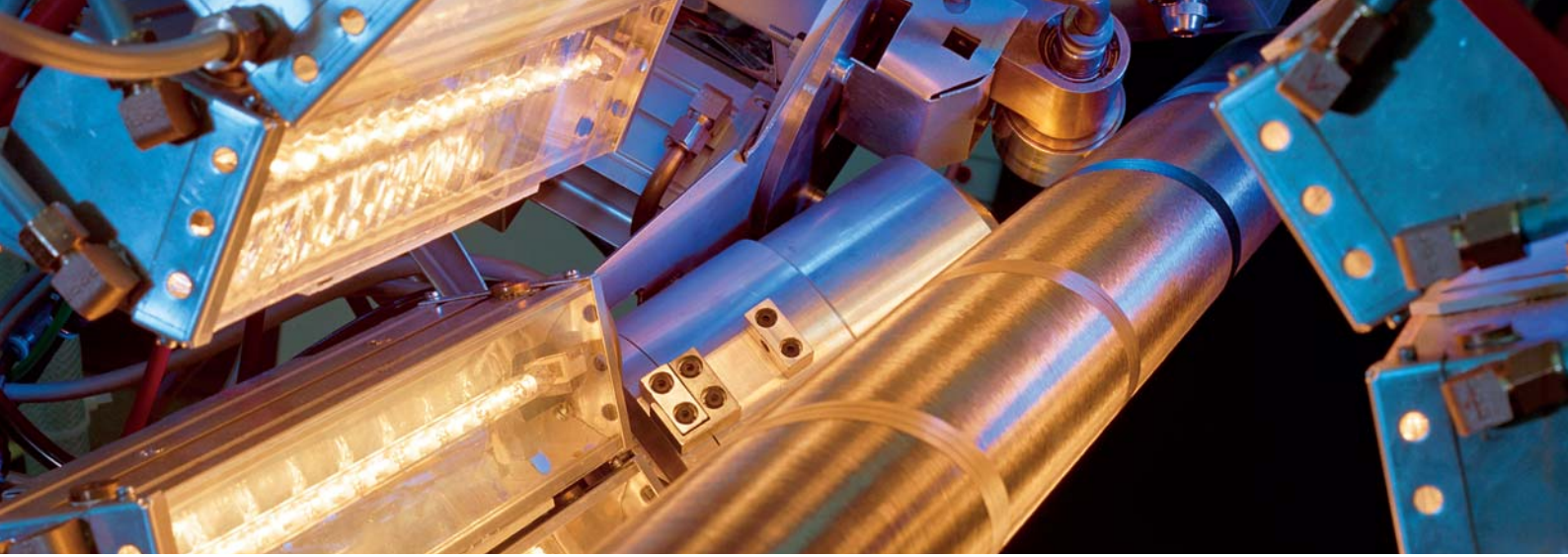
### Advantages of Tape and Prepreg Processing

- Fully automatable
- High process speed in excess of 1 m/s
- Near-net-shape part manufacture with minimal waste
- Load-optimized laminate construction – any fiber-orientation required is continuously adjustable

### Our Services

- Development and optimization of processes for thermo- plastic tapes and thermoset prepregs as well as bonded dry-fiber-rovings
- Selective reinforcement of existing structures to produce load optimized parts or preforms
- Manufacture of test parts and application-oriented demon- stration parts
- Qualification and comparison of part and laminate qualities





## PROZESSENTWICKLUNG FÜR DAS TAPE-WICKELN

Das Wickeln thermoplastischer FVK-Strukturen kombiniert die guten Materialeigenschaften wie Schlagzähigkeit und chemische Beständigkeit mit den Vorteilen der In-situ-Konsolidierung: Das bedeutet, dass sich die Laminatschichten ohne nachträgliche Aushärte- oder Autoklav-Prozesse vollständig miteinander verbinden. Zusätzlich können komplexe Laminataufbauten wie 0°-Lagen und konkav-konvexe, nicht-rotationssymmetrische Strukturen hergestellt werden.

### Vorteile des Wickelns thermoplastischer Tapes

- Vollständige Automatisierbarkeit
- Frei einstellbare Wickelwinkel, auch 0°
- Konkave und konvexe Geometrien möglich
- In-situ-Konsolidierung auch bei Wickelgeschwindigkeiten über 1 m/s

### Unser Angebot

- Prozessentwicklung und -optimierung zum Wickeln von Hohlprofilen aus thermoplastischen Tapes
- Fertigung von Prüfkörpern und anwendungsnahen Demonstratorbauteilen
- Qualifizierung und Vergleich von Bauteil- und Laminatqualitäten

## PROCESS DEVELOPMENT FOR TAPE WINDING

Winding thermoplastic FRP structures combines good material characteristics such as impact strength and chemical stability with the advantages of the in-situ consolidation. This means that the laminate layers bond firmly without subsequent curing or autoclave processes. Complex laminate structures such as 0°-layers and concave-convex, non-rotationally symmetrical structures can also be produced.

### Advantages of Winding Thermoplastic Tape

- Fully automatable
- Fully adjustable winding angle including 0°
- Concave and convex geometries possible
- In-situ consolidation even at winding speeds in excess of 1 m/s

### Our Services

- Development and optimization of processes for winding hollow profiles from thermoplastic tapes
- Manufacture of test parts and application-oriented demonstrator parts



# SYSTEMENTWICKLUNG FÜR DIE TAPE- UND PREPREG-VERARBEITUNG

Fiber-Placement-Anlagen sind meist für Großstrukturen der Luft- und Raumfahrt ausgelegt und erfordern viel Platz bei hohen Investitionskosten. Das Fraunhofer IPT entwickelt individuelle und flexible Anlagensysteme. Dazu zählen Single-Tape-Verarbeitungssysteme sowie Multi-Tow-Systeme, mit denen sich mehrere Halbzeuge gleichzeitig bearbeiten lassen.

## Vorteile der Systeme

- Flexible Anlagenmodule zur Integration in Handhabungssysteme, Roboter oder Werkzeugmaschinen
- Steuerungshardware und -software nach Industriestandards
- Einsatz höchsteffizienter Wärmequellen sowie präzise und schnelle Regelung der Prozesstemperatur
- Geringe Werkzeugkosten

## Unser Angebot

- Auslegung, Konstruktion, Aufbau, Qualifizierung und Inbetriebnahme individueller Tapelege- und Wickelsysteme
- Individuelle Lösungen für die Erstlagenfixierung sowie den Werkzeug- und Formenbau
- Integration unterschiedlicher Wärmequellen
- Programmierung individueller Steuer- und Regelungssysteme
- Implementierung von Hard- und Software-Schnittstellen

# SYSTEM DEVELOPMENT FOR TAPE AND PREPREG PROCESSING

Fiber placement facilities are generally designed for large structures for the aerospace industry. Therefore they require a lot of space and are associated with high levels of capital expenditure. The Fraunhofer IPT develops customized, flexible manufacturing systems. In addition to single-tape-processing systems, this includes multi-tow systems capable of machining several semi-finished parts simultaneously.

## Advantages of the Systems

- Flexible system modules for integration in preferred or already existing handling systems, robots or machine tools
- Control hardware and software according to industry standards
- Utilization of extremely efficient heat sources as well as precise and swift process temperature control
- Low tool costs

## Our Services

- Dimensioning, design, set-up, qualification and commissioning of tailored tape placement and winding systems
- Individualized solutions for securing the first layer as well as for tool and mold design
- Integration of various heat sources
- Individualized programming of control engineering systems
- Implementation of hardware and software interfaces

**Fraunhofer-Institut für  
Produktionstechnologie IPT**

Steinbachstraße 17

52074 Aachen

Germany

Telefon/Phone +49 241 8904-0

Fax +49 241 8904-198

info@ipt.fraunhofer.de

www.ipt.fraunhofer.de/fvk

**Ansprechpartner/Contact**

Dr.-Ing. Michael Emonts

Telefon/Phone +49 241 8904-150

Fax +49 241 8904-6150

michael.emonts@ipt.fraunhofer.de