

Universität Stuttgart



Dienstleistungen & Produkte | Services & Products



KONTAKT | CONTACT

CFK BEARBEITUNG
CFRP PROCESSING

Universität Stuttgart
Institut für Strahlwerkzeuge (IFSW)
Pfaffenwaldring 43
70569 Stuttgart
Deutschland

Dr. Rudolf Weber
Tel.: +49 711 685 66844
Fax: +49 711 685 66842
rudolf.weber@ifsw.uni-stuttgart.de
www.ifsw.uni-stuttgart.de

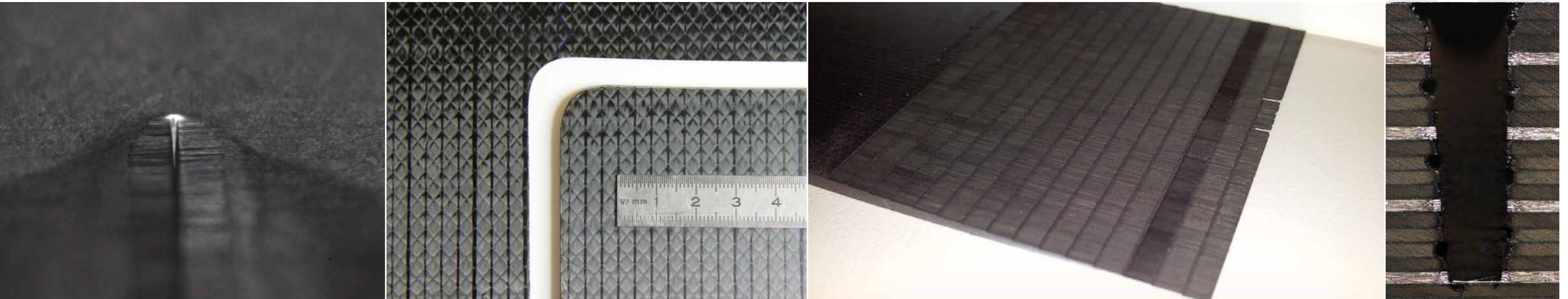
...IFSW...
UNIVERSITÄT STUTTGART
INSTITUT FÜR STRAHLWERKZEUGE
STUTTGART LASER TECHNOLOGIES

...IFSW...
UNIVERSITÄT STUTTGART
INSTITUT FÜR STRAHLWERKZEUGE
STUTTGART LASER TECHNOLOGIES

www.ifsw.uni-stuttgart.de

CFK BEARBEITUNG

CFRP PROCESSING



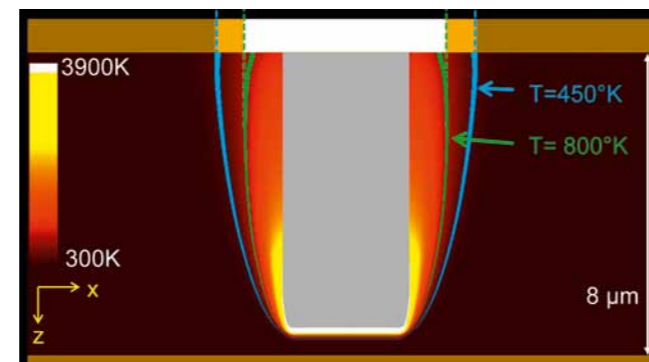
Grundlagenuntersuchungen zur Laser-Materialbearbeitung sind besonders wichtig und notwendig zur erfolgreichen Laserbearbeitung moderner Verbundwerkstoffe wie CFK. Am IFSW werden dazu numerische und analytische Modelle entwickelt [1, 2, 5, 7]. Die entsprechenden Experimente und Analysemethoden wie z.B. Hochgeschwindigkeitsaufnahmen und Querschliffe erlauben, diese Modelle zu kalibrieren [3, 4, 6].

Aufbauend auf diesen Grundlagen werden am IFSW effiziente und qualitativ hochwertige Prozesse wie Trennen, Abtragen und Strukturieren entwickelt und zusammen mit Projektpartnern umgesetzt. Mit der weltweit einzigartigen UKP-Laserquelle des IFSW (8 ps, 1.4 kW, 4.7 mJ) wurde Trennen von CFK mit hoher Qualität UND hoher Produktivität demonstriert.

Intelligente Prozesse können dabei helfen, die Effizienz deutlich zu erhöhen. Ein anschauliches Beispiel dazu ist das Bohren von Sacklöchern, bei welchem die thermische Schädigung dazu ausgenutzt wird, die Effizienz um bis zu Faktor 7 zu erhöhen und dabei trotzdem die im Bohrlochgrund benötigte, hohe Qualität zu erhalten.

Profound understanding of laser-matter interaction is mandatory for establishing advanced processes in modern composite materials such as CFRP. Diagnostic methods like high-speed imaging and analysis of cross-sections [3, 4, 6] allow calibrating analytical and numerical models developed at the IFSW [1, 2, 5, 7].

High quality laser cutting and structuring with a minimized heat affected zone is performed at the IFSW and brought into application in cooperation with different project partners. The unique IFSW high-energy high-average power laser source (8 ps, 1.4 kW, 4.7 mJ) was used to demonstrate processing of CFRP with high quality AND high productivity. Enhanced processing strategies taking benefit of the thermal damage were demonstrated to increase the process efficiency up to 7x while maintaining the required quality, e.g. in the bottom of bore holes.



Das IFSW beteiligt sich zur Thematik der Laserbearbeitung von CFK gerne sowohl an bilateralen als auch an Verbundprojekten. Aktuelle Projekte behandeln die Themen:

- Diagnostik & Modellierung
- Laser-Trennen und -Strukturieren
- Effizientes Bohren

The IFSW is open for bilateral and joint projects on CFRP processing. Actual project topics are:

- Diagnostics & Modeling
- Laser Cutting and Structuring
- Efficient Drilling

IFSW AUSTRÜSTUNG / IFSW EQUIPMENT:

■ Lasers	Lumentum Duetto	10 ps, 50 kHz–8 MHz, 12 W av, 1064 nm/532 nm
	Lumera staccato	12 ps, 30–100 kHz, 10 W av, 1064 nm/532 nm/355 nm
	TruMicro 5050	8 ps, 300 kHz, 75 W av, 1030 nm
	Spectra Physics Hurricane	110 fs–5 ps, 1 kHz, 1 W av, 808 nm
	TruDisk 5001	5 kW, 1 μm, 100 μm delivery fibre
	Trumpf TruFlow	170 ns, 20–50 kHz, 1.2 kW av, 10.6 μm
	IFSW-kW-ps-Lab	8 ps, 300 kHz, 800 W av, 1030 nm
■ Processing stations	Micro-Stations, CFRP-Center	
	Different types of helical drilling optics	
■ Special optics	GL.trepan	

PUBLICATIONS

- [1] „Minimum damage in CFRP laser processing“, *Physics Procedia* 12B, 2011.
- [2] „Short-pulse laser processing of CFRP“, *Physics Procedia* 39, 2012.
- [3] „High-speed observation of the heat flow in CFRP during laser processing“, *Physics Procedia* 39, 2012.
- [4] „Spectral analysis of laser processing of carbon fiber reinforced plastics“, *Physics Procedia* 41, 2013.
- [5] „Polarization dependence of laser interaction with carbon fibers and CFRP“, *Optics Express* 22(2), 2014.
- [6] „Oxygen-assisted multipass cutting of carbon fiber reinforced plastics with ultra-short laser pulses“, *Journal of Applied Physics* 115, 2014.
- [7] „Heat accumulation during pulsed laser materials processing“, *Optics Express* 22(9), 2014.