

Laserbasiertes Fügen

Perfekte Qualität
ohne Rückstände

TRUMPF bietet ein
umfassendes
Komplettpaket zum
Kunststoffschweißen
mit dem Laser



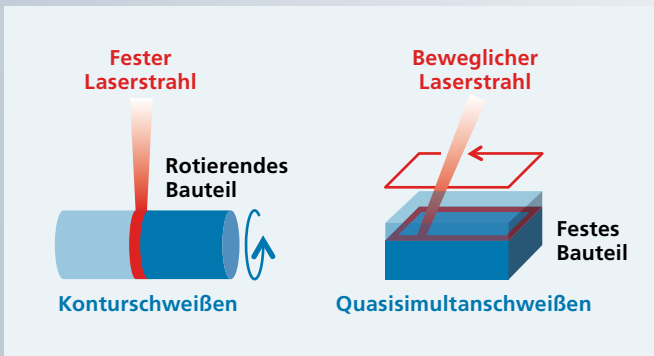
Das laserbasierte Fügen von Kunststoffen liefert qualitativ hochwertige und reproduzierbare Ergebnisse. Die Schweißnaht kann beliebig an neue Bauteilgeometrien angepasst werden. Der Wärmeeintrag ist regional begrenzt und schont die empfindliche Elektronik. Im Vergleich zum Kleben oder Vibrations- und Ultraschallschweißen entstehen keine Kleberückstände oder Kunststoffflocken. Das Verfahren ist sowohl geräusch- als auch verschleißarm.

Das Verfahren

Beim Laserdurchstrahlschweißen am Überlappstoß wird ein für die Laserwellenlänge transparenter und absorbierender Kunststoff verwendet. Der transparente Fügepartner wird vom Laser durchstrahlt, der absorbierende erhitzt. Der absorbierende Kunststoff schmilzt den transparenten Fügebereich auf.

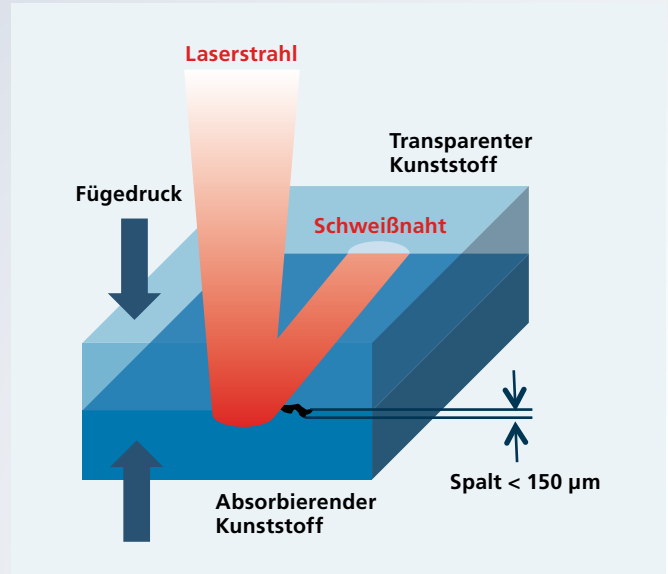


Häufig werden Rundteile mit Festoptiken konturgeschweißt und die Fügepartner rotieren mit bis zu 25 m/min unter dem Laserstrahl. Gehäuse werden bei Geschwindigkeiten von bis zu 15 m/s mit Scanneroptiken quasisimultan verschweißt. Die hohen Geschwindigkeiten erfordern einen Scanner mit guter Konturtreue.

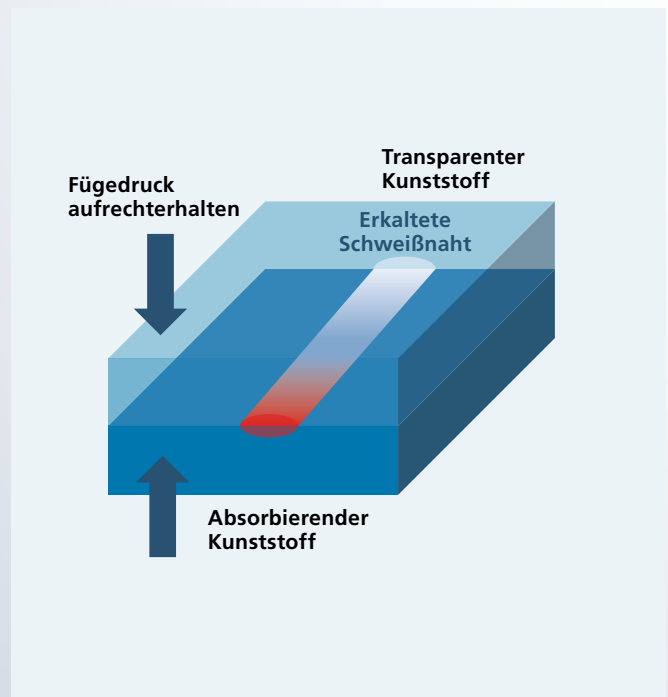


Der Fügedruck

Luft ist ein schlechter Wärmeleiter. Die Fügepartner müssen für einen ausreichenden Wärmeübergang aufeinandergepresst werden. Dafür ist eine geeignete Vorrichtung erforderlich. Es sollte ein Spalt kleiner als 150 µm angestrebt werden.



Um eine dauerhafte Verbindung zu erreichen, muss der aufgeschmolzene Kunststoff vollständig erstarren. Deshalb muss die Vorrichtung die beiden Fügepartner auch nach dem eigentlichen Schweißvorgang noch für eine gewisse Haltezeit aufeinanderpressen.



Der Werkstoff

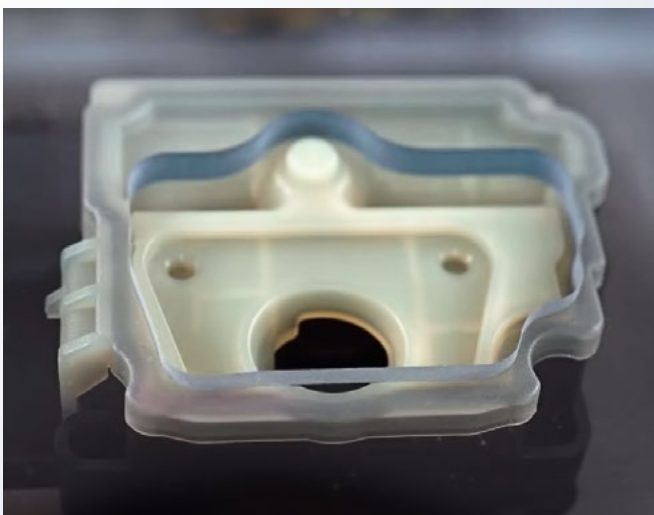
Eine Verbindung artgleicher Kunststoffe weist höchste Verbindungsstabilität auf. In der Materialpaarungsmatrix ist die Schweißbarkeit der verschiedenen Materialien dargestellt. Ein hoher Glasfaseranteil führt zu spröden Schweißverbindungen. Es wird empfohlen, einen Glasfasergehalt von 40 % nicht zu überschreiten. Ein lasertransparenter Werkstoff mit Glasfaser sollte nicht dicker als 2 mm sein.

	ABS	ASA	PA 12	PA 6	PA 6.6	PBT	PC	PE	PEEK	PE-HD	PE-LD	PET	PMMA	POM	PP	PPA	PPS	PS	PTFE	PVC	SAN	TPE	TPU	
ABS	■	■																						
ASA	■	■																						
PA 12			■	■	■	■																		
PA 6			■	■	■	■																		
PA 6.6			■	■	■	■																		
PBT	■	■				■	■																	
PC						■	■																	
PE								■																
PEEK									■															
PE-HD									■	■														
PE-LD									■	■	■													
PET											■	■												
PMMA												■	■											
POM													■	■										
PP														■	■									
PPA															■	■								
PPS																■	■							
PS																	■	■						
PTFE																		■	■					
PVC																			■	■				
SAN	■	■																			■	■		
TPE																						■	■	
TPU																							■	■

■ Gute Verbindung
■ Mittelmäßige Verbindung
■ Keine Verbindung
■ Unbekannte Verbindung

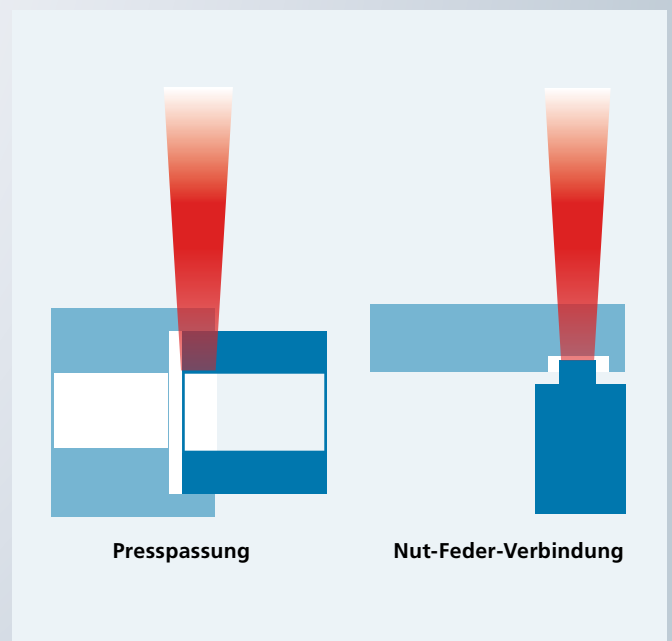
Die Vorrichtung

Eine geeignete Aufnahme soll die Bauteile reproduzierbar positionieren. Die Fügekraft wird durch Pressen des Bauteils gegen eine konturnahe Spanmmaske oder ein Spezialglas aufgebaut. Das Spezialglas muss das Laserlicht bei hoher mechanischer Stabilität transmittieren.



Das Bauteil

Bei rotationssymmetrischen Bauteilen eignet sich eine Flach-auf-flach-Verbindung mit Presspassung. Eine einfache Positionierung bei axialgeschweißten Bauteilen ist mit einer Nut-Feder-Verbindung möglich. Die typische Breite des Schmelzstegs liegt bei 1 mm, die Höhe ist an das Bauteil anzupassen.





Laser			
Verfügbare Laser		TruDiode 151	TruDiode 301
Wellenlänge	nm	938, 968	938, 968, 1000, 1031
Laserleistung	W	150	300
Strahlqualität	mm	< 8 mm · mrad	
19"-Version ohne Kühler, Abmessungen (B x T x H)	mm	483 x 513 x 495	
Stand-alone-Version mit Kühler, Abmessungen (B x T x H)	mm	600 x 800 x 1500	

Diese Lösungen bietet Ihnen TRUMPF für das Kunststoffschweißen



Vorrichtungstechnik		
Verfügbare Vorrichtungstechnik		Kundenspezifische Anpassung an die Applikation, ausziehbare Schublade, Präzisions-Arretierbolzen für eine hohe Wiederholgenauigkeit
Kraftstufen		Modular adaptierbare Kraftstufen durch mehrere Zylinder, in der Standardvariante 3 Zylinder
Maximale Kraft	N	1200
Maximaler Druck	bar	5

Optik und Prozesssensoren				
Verfügbare Optiken		PFO 20-2	BEO D50	BEO D35
Verfügbare Sensoriken		Temperaturregelung, Fügwegüberwachung	Temperaturregelung	-
Messbereich Pyrometer	°C	180 bis 520 (bei Emissionsfaktor $\epsilon = 1$)		
Messrate Pyrometer	kHz	2,0 (500 μ s)		
Taktrate Temperaturregler	kHz	12,5 (80 μ s)		
Typische Genauigkeit Temperaturregler	%	3 bei 250 °C, jährliche Kalibration vorausgesetzt		
Auflösung Fügwegüberwachung	Bit	12		
Typische Genauigkeit Fügwegüberwachung	%	< 0,5		

Änderungen sind vorbehalten. Maßgeblich sind die Angaben in unserem Angebot, unserer Kundendokumentation und unserer Auftragsbestätigung.

