

# TRUMPF LASERCELL TLC 1005

5-Achsen Laserbearbeitungszentrum



Fabrikat	TRUMPF
Modell	LASERCELL TLC 1005
Baujahr	2002
Steuerung	SIEMENS SINUMERIK 840 D
Maschinennummer	240 420
Laser	TLF 2400 Turbo
Laserleistung	2.400 Watt
Laserstrahl-Ein	ca. 26.141 h

## TECHNISCHE DATEN

### Arbeitsbereich:

X-Achse	4.000 mm
Y-Achse	1.500 mm
Z-Achse	500 mm

### C-Achse Drehbewegung um Z

Drehbereich: nx 360° (durchdrehend)

### B-Achse Schwenkbewegung um Y

Schwenkbereich: ± 120°

### Geschwindigkeit:

X-Achse	50 m /min
Y-Achse	50 m/min
Z-Achse	30 m/min
C-Achse	360° /s
B-Achse	360° /s

### Laser:

Hochfrequenzangeregte CO<sub>2</sub>-Laser aus der TRUMPF TLF Baureihe mit

Ausgangsleistungen	2.400 Watt
Leistungsvarianten	5 – 100 %
Frequenzmodulation	100 Hz bis 100 kHz

## AUSSTATTUNG

Laser TLF 2400 TURBO

Mit X-/Y-/Z-/C-/B- Achse

Teach-Panel

Bearbeitungskopf zum Laserschneiden  
*Linsenoptik, Brennweite 5"-HD bis 20 bar (CO<sub>2</sub>)  
Berührungslose Abstandsregelung*

Auto-Las

Flächenfilter Fabr. KELLER Modell Vario T1.5 Kompaktentstauber mit 1.500 m<sup>3</sup>/h  
*Ausgelegt zur Filterung der beim Laserschneiden bzw. Laserschweißen von  
Metallen entstehenden Schwebeteilchen*

Geschlossene Schutzkabine (3D)  
*Zur vollständigen Kapselung der Maschine im 3D-Betrieb, bestehend aus  
Makrolon- und Blechelementen mit 2 frontseitigen Automatik-Schiebetüren inkl.  
Kabinendach, sicherheits-technischer Verriegelung und Wartungstüre*

Zusätzliche Klapptüre (geteilte Flügelelemente)  
*Erweiterung der Schutzkabine durch zwei manuell zu betätigende seitliche  
Klapptüren (links und rechts)*

Zweistationenbetrieb

RENISHAW Messtaster

digitale Anwenderschnittstelle

2 Auflagetische 2.000 mm x 1.500 mm

Einstellvorrichtungen für Laserkopf

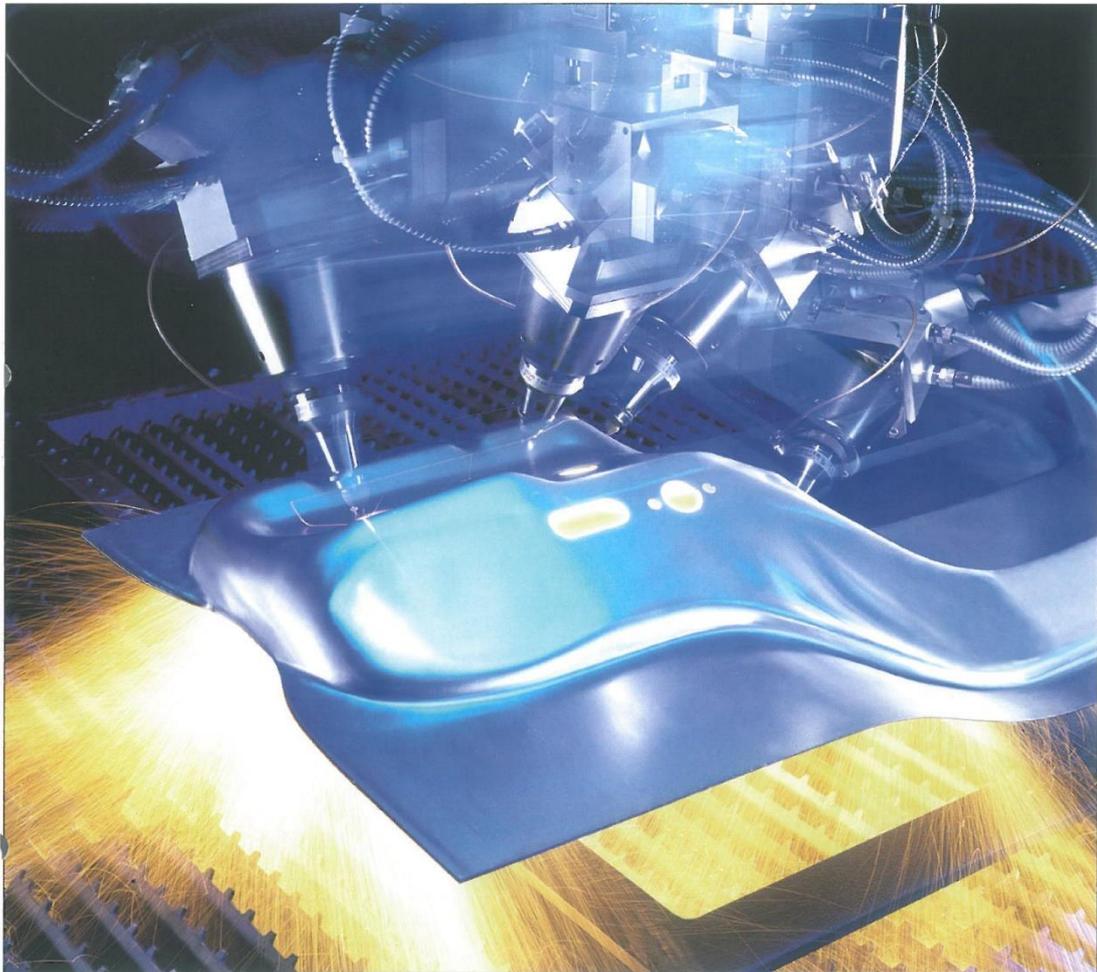
Zündtaster für Lasereinfädeln

Beleuchtungssatz  
*Arbeitsraumbeleuchtung an der Schutzkabine mit Leuchte am Y-Ausleger*

Betriebsanleitung / Dokumentation

Maschinenparameter auf Speichermedium

## Laserbearbeitungszentrum zum Schneiden, Schweißen und Oberflächenbehandeln

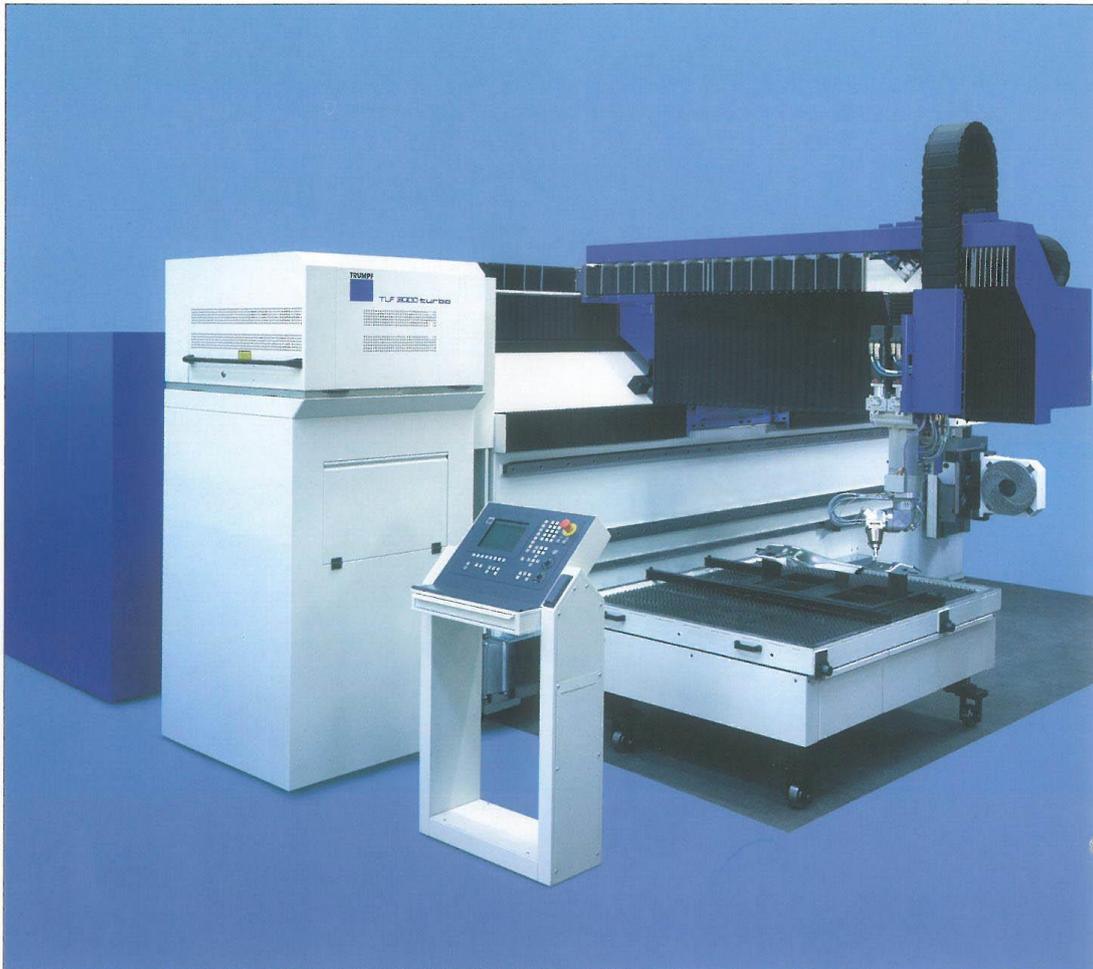


Modulares Mehrachsen-Maschinensystem  
für die flexible Lasermaterialbearbeitung

**TRUMPF**  
**LASERCELL 1005**



## Die Fortschritte durch Laser: flexibler, produktiver, präziser



Der Laserstrahl wird zu einem immer wichtigeren Werkzeug in der industriellen Produktion. Mit seiner Möglichkeit, innovative Konstruktions- und Fertigungsprinzipien zu realisieren und durch seine hohe Verfahrensflexibilität, Bearbeitungsgeschwindigkeit und -qualität erschließt er neues fertigungstechnisches Potential.

In vielen Bereichen der Materialbearbeitung hat er sich daher als technologisch und wirtschaftlich bessere Alternative zu konventionellen Fertigungstechniken durchgesetzt.

Als thermisches Universalwerkzeug wird der Laserstrahl heute für Bearbeitungsaufgaben an ebenen und räumlichen Bauteilen aus unterschiedlichem Material eingesetzt. Seine wichtigsten Applikationen sind Schneiden und Schweißen. Anwendung findet er auch beim Oberflächenbehandeln, z. B. beim Härten. Voraussetzung für seine vorteilhafte Nutzung sind Strahlführungssysteme, die in Bezug auf Bearbeitungsvolumen, Prozeßtechnik und Prozeßführung auf die jeweilige Aufgabenstellung optimal abgestimmt werden können und den vielfältigen Anforderungen genügen.

Eine Maschine, die speziell für die Bearbeitung bei größeren, flächigen und räumlichen Werkstücken konzipiert wurde, ist die TRUMPF LASERCELL 1005. Sie repräsentiert ein hochdynamisches und -präzises System zur 3D-Lasermaterialbearbeitung. Das modular konfigurierbare System wird als universelle Stand-alone-Laserbearbeitungsmaschine oder als Kernmaschine eines integrierten Laserbearbeitungszentrums eingesetzt.

## Die Bearbeitungsverfahren: vielseitig, leistungsstark, mit innovativen Anwendungen

### Gratfreies Laserschneiden komplexer 3D-Teile

Viele räumliche Teile aus Stahl, verzinktem Stahl, Edelstahl, Aluminium oder Titan können erst nach dem Umformungsprozeß mit Ausschnitten und Konturen versehen werden. Der längs des Konturzugs immer senkrecht und mit konstantem Abstand zur Werkstückoberfläche geführte Laserstrahl führt diese Aufgabe kraft-, grat- und verschleißfrei aus.

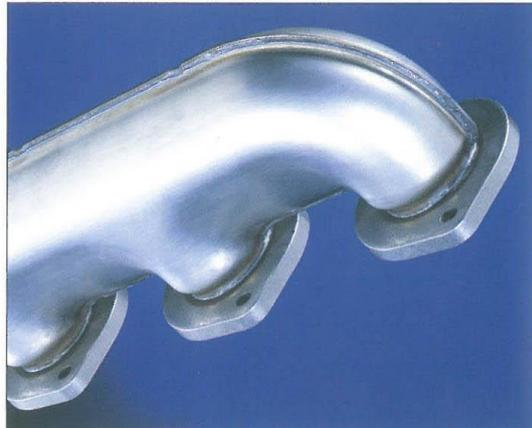
Diese Eigenschaften und die flexible Nutzbarkeit des Werkzeugs Laser bestimmen zusammen mit der Präzision und Dynamik der Strahlführung den technisch-wirtschaftlichen Vorteil des Verfahrens bzw. der Maschine: z. B. beim Einsatz in der Klein- und Mittelserienfertigung von Form- bzw. Preßteilen des Automobilbaus, des Apparate- und Turbinenbaus sowie in anderen Bereichen des Maschinenbaus.



### Verzugsarmes Schweißen mit hoher Geschwindigkeit

Durch den Einsatz hochwertiger und leistungsstarker Laser können viele metallische Werkstoffe hervorragend gefügt werden. Die spezifischen Vorteile des Laserschweißens liegen in schmalen und zugleich tiefen Nähten, im geringen Verzug der Fügeteile und in der hohen Schweißgeschwindigkeit.

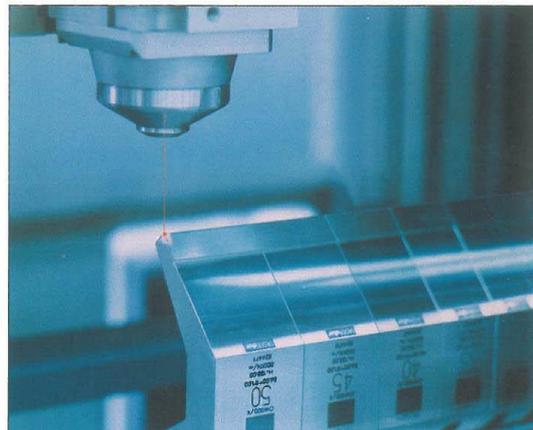
Das berührungslose Arbeiten mit dem fokussierten Strahl verbessert die Zugänglichkeit zur Fügestelle entscheidend und erlaubt es, eine große Zahl von Fügegeometrien zu realisieren. Als gut kontrollierbarer und flexibel gestalteter Prozeß eröffnet das Laserschweißen ein großes Potential für konstruktive und fertigungstechnische Neugestaltungen.



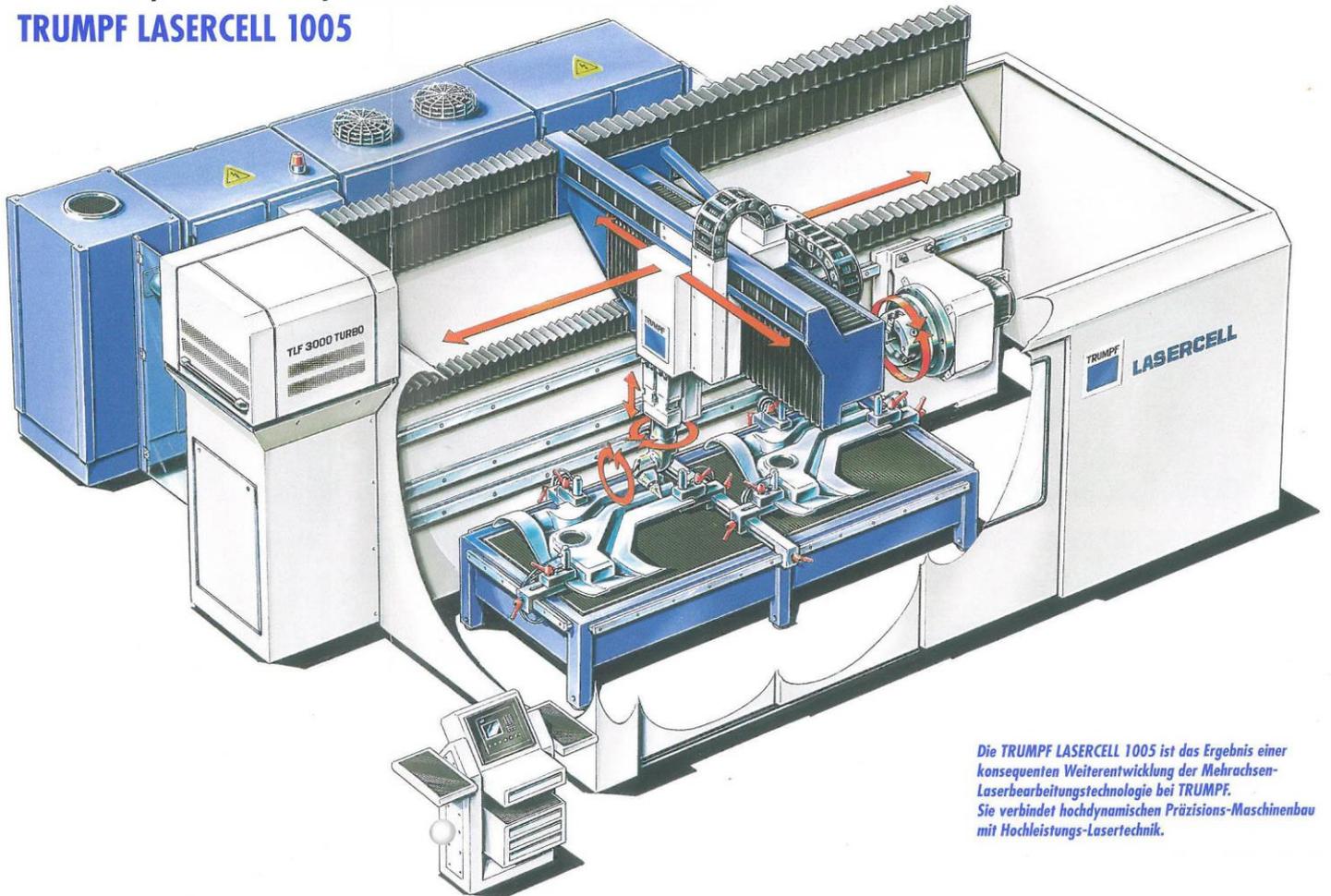
### Partielles Härten ohne Nachbearbeitung

Stähle und Gußeisen können mit dem Laserstrahl gezielt gehärtet werden. Die wichtigsten Verfahrensmerkmale bestehen dabei in einem steilen Temperaturgradient in der bestrahlten Zone bei begrenzter, kontrollierter Einwirktiefe sowie in einem kurzen Temperaturzyklus. Die Wärmebelastung des Werkstücks ist deshalb so gering, daß dessen Maß- und Formgenauigkeit erhalten bleibt, und eine Nachbearbeitung entfällt.

Mit der gleichen Prozeßtechnik wie beim Härten lassen sich auf Bauteilen auch Verschleißschichten auftragen.



## Schneiden, Schweißen, Oberflächenbehandeln mit TRUMPF LASERCELL 1005



*Die TRUMPF LASERCELL 1005 ist das Ergebnis einer konsequenten Weiterentwicklung der Mehrachsen-Laserbearbeitungstechnologie bei TRUMPF. Sie verbindet hochdynamischen Präzisions-Maschinenbau mit Hochleistungs-Lasertechnik.*

### **Modulare Maschinentekniken für anforderungsgerechte Lösungen**

Die vielfältigen Aufgabenstellungen der Lasermaterialbearbeitung erfordern eine Realisierung der konkreten Systemlösung auf Basis der individuellen Anforderungen. Die notwendigen Anlagenkomponenten werden abhängig von Bearbeitungsverfahren, Werkstückspektren, Taktzeiten und geforderten Qualitätskriterien aus einem modularen System zusammengestellt. Die Kernkomponenten sind neben dem Laseraggregat die Strahlführungsanlage, die Fokussieroptiken, die Systemsteuerung und die Kabine zur Absicherung des Arbeitsbereichs sowie die Absaugung zur Reinigung der Abluft.

### **Der Strahl wird zum Werkzeug**

Die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten des Werkzeuglaser werden erst mit der Bereitstellung prozessgerechter Fokussiersysteme voll nutzbar. Mit Adapterelementen können ggf. unterschiedliche Optiken und Zusatzmodule bei einfachem und schnellem Umrüstvorgang eingesetzt werden. Zur Prozesskontrolle ist es möglich, taktile oder berührungslose Sensoren in das Maschinensystem zu integrieren.

### **Universeller Einsatz durch Nutzung weiterer Parameter**

Die Steuerung der Fokuslage erfolgt durch AutoLas® in definierter Lage relativ zur Schneid- oder Schweißdüse. Beste Ergebnisse über den gesamten Arbeitsbereich werden dadurch auch bei anspruchsvollen Aufgabenstellungen gesichert.

### **Wichtige Details sichern den Gesamterfolg**

Mit der Integration des Lasers in den Maschinenrahmen wird eine präzise und stabile Zuordnung von Laser und Strahlführung gewährleistet. Die bewährte Antriebstechnik führt die als Leichtbau-Blechkonstruktion aufgebauten Pinole und den Ausleger hochpräzise und dynamisch auf der gewünschten Bahn.

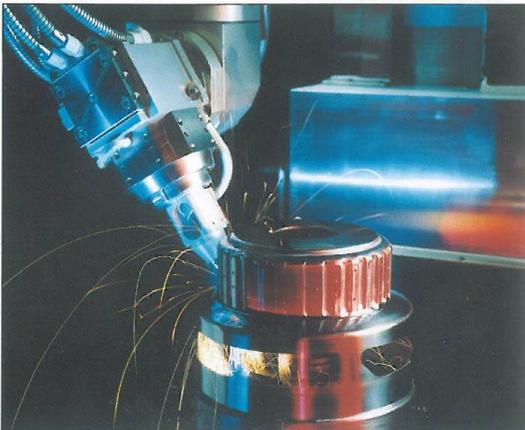
## Die Prozesstechnik: aufgabenoptimiert, sensorunterstützt



### Universelle Schneidtechnologie

Beim 3D-Laserschneiden ist der konstante Abstand zwischen Schneiddüse und Bauteiloberfläche über alle Konturen entscheidend für eine hohe Schneidqualität. Er wird mit der berührungslosen Abstandssensorik DIAS III (Digitales Intelligentes Abstands-System) geregelt.

Eingesetzt werden transmissive Optiken mit verschiedenen Brennweiten zur Anpassung des Schneidprozesses an die Materialparameter. Durch Hochdruckschneiden können oxyd- und gratfreie Schnittkanten auch bei Edelstählen und Aluminiumlegierungen erzeugt werden. Die Einstellung unterschiedlichster Fokuslagen ist einfach und präzise.



### Schweißen mit TwistLas® und Zusatzdraht

Zur bestmöglichen Abstimmung von Nahtgeometrie, Schweißtiefe und -geschwindigkeit stehen Spiegeloptiken mit unterschiedlichen Brennweiten zur Verfügung. Cross-Jet und Kollisionsschutz stellen ihren zuverlässigen Einsatz sicher.

Mit TwistLas® ist das Laserschweißen mit zwei Fokuspunkten möglich. Dieses Verfahren wird eingesetzt zur Optimierung der Schweißnahtbreite und zur Überbrückung größerer Spalten bei Stumpf-Nähten. Beim Schweißen von Aluminium verbessert es die Prozesssicherheit erheblich.

Bei Bedarf kann eine Zusatzdraht-Einrichtung in den Schweißkopf integriert werden. Z. B. zur gezielten metallurgischen Beeinflussung der Schmelzzone, Verringerung der Anforderungen an die Nahtvorbereitung oder Erzielung einer definierten Nahtüberwölbung.



### Mit Sensorik führen und kontrollieren

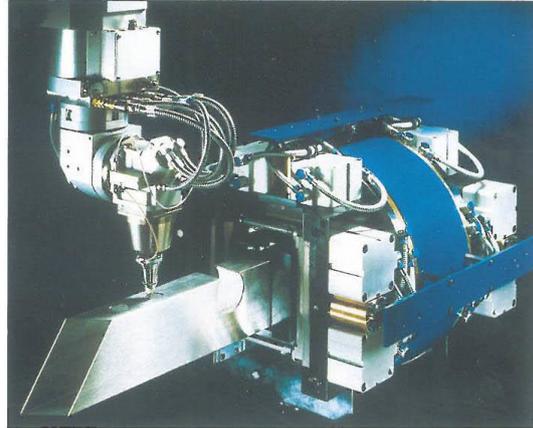
Die Grundlage für die Qualität der Bearbeitung wird in erster Linie durch eine fertigungsgerechte Produktgestaltung und eine genaue Vorfertigung gelegt. Ein wesentliches Element der Qualitätssicherung ist die Einbindung von Sensorik in den Prozeß. Dies ist insbesondere zur Erfassung von Fügekanten beim Laserschweißen und zur Vermessung von Referenzpositionen beim Laser-Schneiden gefordert.

Beim Schweißen stellt der Laser hohe Anforderungen an die Nahtvorbereitung und Füge teil-Positionierung. Effiziente Unterstützung bei der Fehlerkorrektur leisten hier spezielle, bewährte Sensoreinheiten z.B. zur Erfassung von Lage, Spaltbreite und Verlauf der Naht. Sensorik wird außerdem eingesetzt zur Nahtkontrolle nach dem Schweißen.

## Die Systemkomponenten: anwendungsgerecht, einfach zu integrieren

Die 3D-Lasermaterialbearbeitung erfordert zur präzisen Fertigung und schnellen, sicheren Beschickung meist bauteilspezifische Vorrichtungen und eine angepasste Handhabungstechnik.

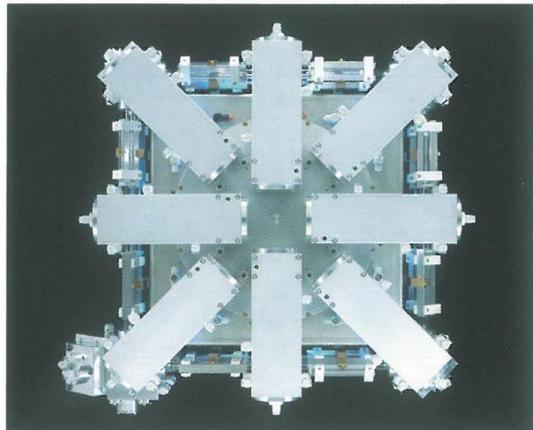
Diese Komponenten können im offenen Arbeitsraum der TRUMPF LASERCELL mit guter Zugänglichkeit aufgebaut und in das Gesamtsystem einfach integriert werden.



## Der Laser: TLF turbo, die führende Technik

TRUMPF CO<sub>2</sub> Laseraggregate zeichnen sich durch äußerste Zuverlässigkeit, hohe Wirtschaftlichkeit und einfache Bedienung aus. Mit bewährter HF-Technik und innovativem Konzept für Resonatoraufbau und Gasumwälzung werden hohe Leistungen bei sehr kompakter Bauweise bereitgestellt.

Die hervorragende Strahlqualität und -stabilität der TRUMPF TLF turbo Laser in Verbindung mit einer nahezu stufenlos regelbaren Leistung ermöglichen eine präzise Führung des Prozesses.



## Die Bedienung: offene Steuerung für mehr Komfort

Der Einsatz moderner Steuerungstechnologie stellt die für eine hochdynamische Mehrachsenbearbeitung notwendige schnelle Informationsbearbeitung sicher. Eine tätigkeitsorientierte Windows-Bedienoberfläche macht die Handhabung des Maschinensystems einfach und komfortabel. Programmierzyklen und die automatische Teachroutine ACT<sup>®</sup> minimieren den Aufwand zur Programmerstellung bzw. -optimierung. Bausteine wie z. B. 5-Achsen-Transformation, 3D-Abstandsregelung, Spline-Interpolation und Laserleistungssteuerung ermöglichen es, eine hohe Prozessgeschwindigkeit mit einer hohen Prozessqualität und -sicherheit zu verbinden.

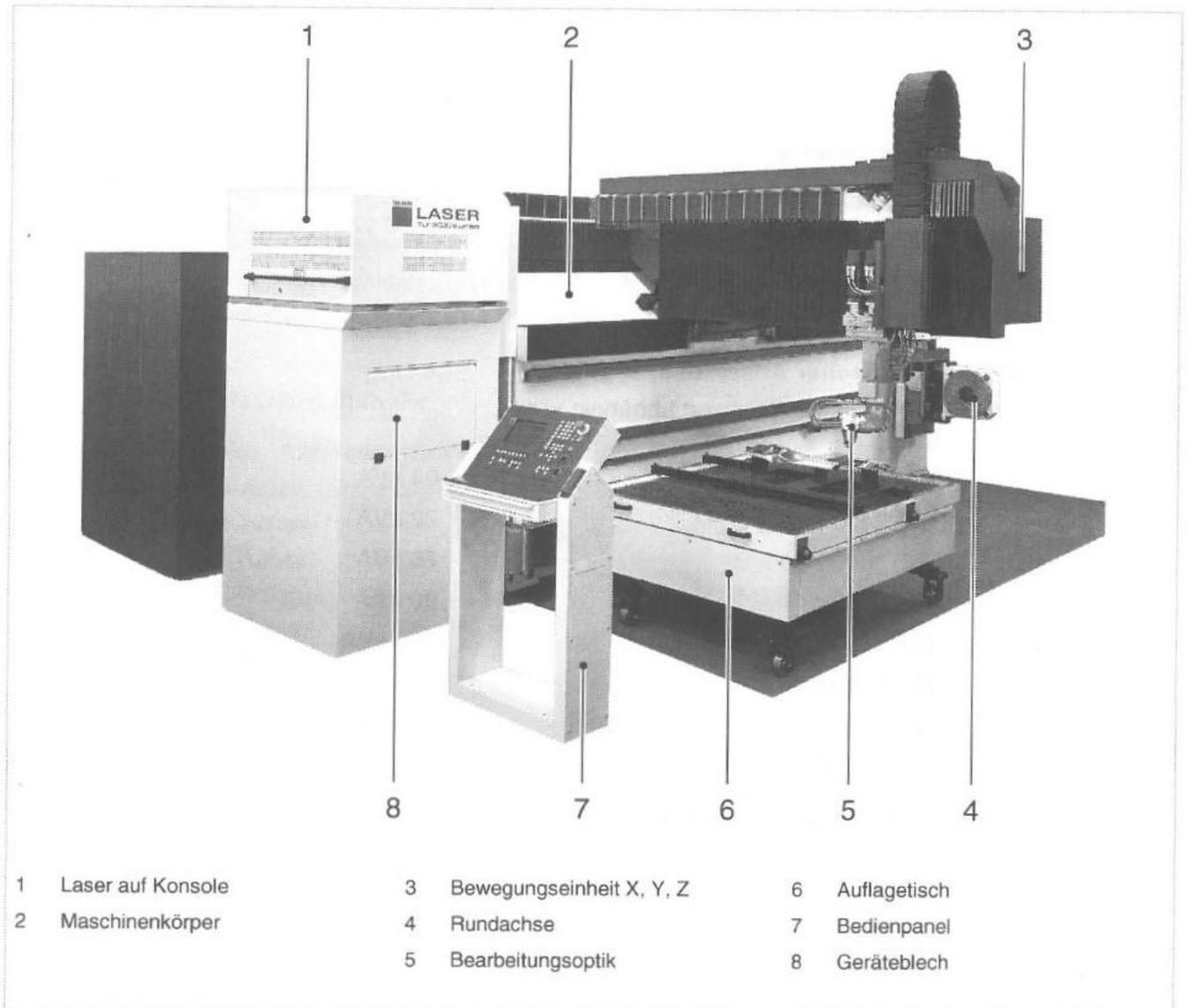


## 2. Die Technischen Daten

<b>Maschine</b>	<b>Arbeitsbereich</b>	
	X-Achse (je nach Ausführung )	1250, 2000, 3000, oder 4000 mm
	Y-Achse	1500 mm
	Z-Achse	500 mm
	C-Achse (NC-Achse)	n x 360°
	B-Achse (NC-Achse)	±120°
	A-Achse (Rundtisch)	n x 360°
	<b>Max. Verfahrbereich</b>	
	X-Achse (Standard-Arbeitstisch)	1325, 2075, 3075 oder 4075 mm
	Y-Achse	1530 mm
	Z-Achse	502 mm
	<b>Max. Arbeitshöhe</b>	700 mm
	<b>Max. Achsgeschwindigkeiten</b>	
	X-Achse (Standard-Arbeitstisch)	50 m/min
	Y-Achse	50 m/min
	Z-Achse	30 m/min
	C-Achse	60 U/min
	B-Achse	120 U/min
	A-Achse (Rundtisch)	60 U/min
	<b>Rundtisch</b>	
	max. Hüllkreisdurchmesser	93 mm
	max. axiale Belastung	300 kg
	Durchmesser des Drehtisches mit definiertem Gewindebohrlochraster	400 mm
	<b>Gegenlager</b>	
	Hub	100 mm
	Zylinderkraft bei 5 bar	2250 N
	<b>TRUMPF-CNC - Steuerung</b>	<b>Basis</b>
		Siemens SINUMERIK 840D mit NCU 573-Prozessor
	Festplattenspeicher	mehr als 100 MB für NC-Programme
	Diskettenlaufwerk	3.5"
	Plattform	PC mit Windows NT
	Farbmonitor	25.4 cm TFT-Display

Laser	Lasertyp	Kleine Baureihe	Große Baureihe																
	CO <sub>2</sub> -Laser von TRUMPF	TLF 1800 t TLF 2400 t TLF 3000 t TLF 4000 t TLF 5000 t	TLF 6000 t TLF 8000 t TLF 12000 t																
	<b>Laserleistung</b> (programmierbar in 1%-Schritten)	je nach eingesetztem TLF-Laser 1800 W bis 12000 W																	
	<b>Tastfrequenz</b> (programmierbar in 10 Hz-Schritten)	100 Hz – 10 000 Hz																	
<b>Gesamtanlage</b>	<b>Elektrischer Anschluss</b> (Gesamtanschlusswert abhängig vom Laser)	<table border="0"> <tr><td>TLF 1800 t</td><td>64 kVA</td></tr> <tr><td>TLF 2400 t</td><td>72 kVA</td></tr> <tr><td>TLF 3000 t</td><td>75 kVA</td></tr> <tr><td>TLF 4000 t</td><td>90 kVA</td></tr> <tr><td>TLF 5000 t</td><td>135 kVA</td></tr> <tr><td>TLF 6000 t</td><td>145 kVA</td></tr> <tr><td>TLF 8000 t</td><td>181 kVA</td></tr> <tr><td>TLF 12000 t</td><td>281 kVA</td></tr> </table>		TLF 1800 t	64 kVA	TLF 2400 t	72 kVA	TLF 3000 t	75 kVA	TLF 4000 t	90 kVA	TLF 5000 t	135 kVA	TLF 6000 t	145 kVA	TLF 8000 t	181 kVA	TLF 12000 t	281 kVA
TLF 1800 t	64 kVA																		
TLF 2400 t	72 kVA																		
TLF 3000 t	75 kVA																		
TLF 4000 t	90 kVA																		
TLF 5000 t	135 kVA																		
TLF 6000 t	145 kVA																		
TLF 8000 t	181 kVA																		
TLF 12000 t	281 kVA																		
	<b>Pneumatischer Anschluss</b> Anschlussdruck max. Druckluftverbrauch max. Druckluftverbrauch TLF 4000 t	<table border="0"> <tr><td>6 +1 bar</td></tr> <tr><td>30 Nm<sup>3</sup>/h</td></tr> <tr><td>55 Nm<sup>3</sup>/h</td></tr> </table>		6 +1 bar	30 Nm <sup>3</sup> /h	55 Nm <sup>3</sup> /h													
6 +1 bar																			
30 Nm <sup>3</sup> /h																			
55 Nm <sup>3</sup> /h																			
	<b>Lackierung</b> Maschine, Laser, Bedienpult Steuerschranke, Kompaktenstauber, Kühlaggregat	<table border="0"> <tr><td>Strukturack: weiß - RAL 9002</td></tr> <tr><td>Strukturack: enzianblau - RAL 5010</td></tr> </table>		Strukturack: weiß - RAL 9002	Strukturack: enzianblau - RAL 5010														
Strukturack: weiß - RAL 9002																			
Strukturack: enzianblau - RAL 5010																			

### 3. Die Grundmaschine



TLC 1005

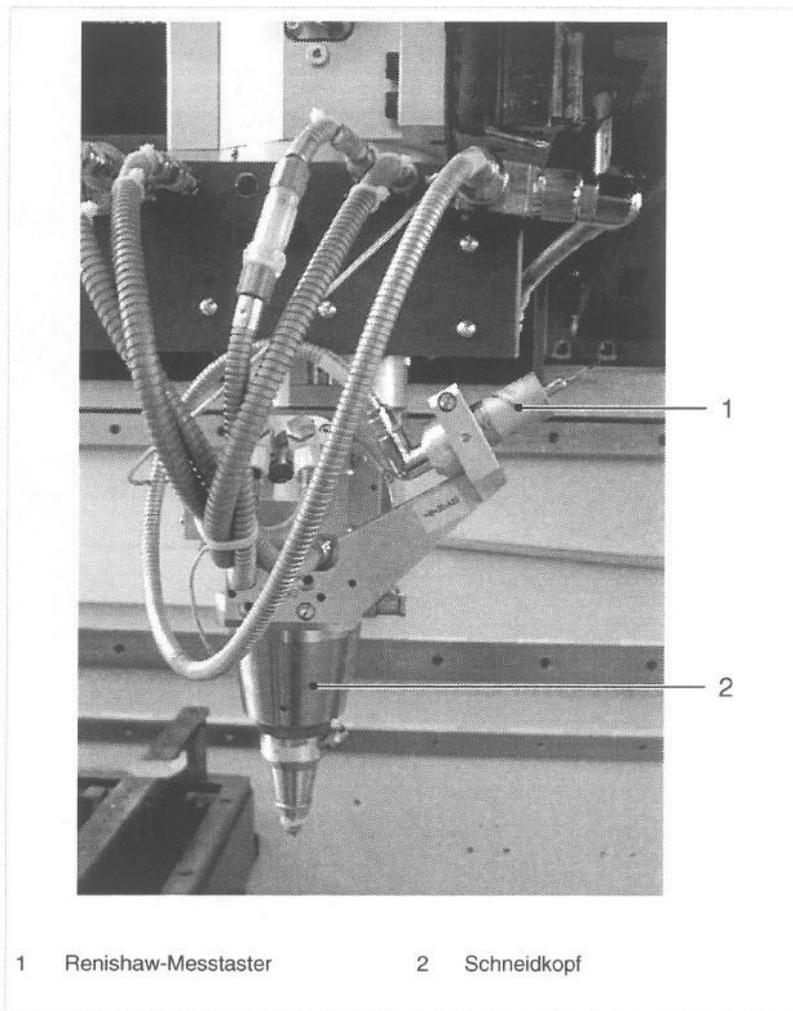
Fig. 25617

#### Zur Peripherie der Anlage gehören:

- Schutzkabine
- Systemsteuerung
- Absaugung und Kompaktentstauber
- Schaltschrank Maschine
- Schaltschrank, Kühlaggregat und HF-Generator Laser

### 8.3 Messtaster (Option)

Der Schneid- bzw. Schweißkopf kann zusätzlich mit einem Renishaw-Messtaster ausgerüstet werden. Der Messtaster wird - um 120° zur Düse versetzt - auf die dafür vorbereitete Bearbeitungsoptik aufgesteckt und befestigt. Durch Drehen der B-Achse kann wahlweise gemessen oder bearbeitet werden.



Schneidkopf mit Messtaster

Fig. 24548

**Anwendung**      Typische Anwendungsbeispiele sind:

- Prüfen und Messen von Vorrichtungen und Werkstücken unmittelbar vor der Bearbeitung
- Prüfen in automatisierten Anlagen, ob ein Werkstück vorhanden ist
- Ausmessen des Nullpunktes an einer Vorrichtung, an einem Werkstück oder am Auflagetisch
- Ausmessen einer Blechtafel.

## GEWICHTE

### TLC 1000:

Anlagenteil	Gewicht [kg]	Gewichtsverteilung
Maschinenkörper einschließlich Konsole und Laseraggregat		Gewicht ist auf 4 Keilschuhe (Fläche 120 mm x 175 mm) verteilt. Die max. Belastung pro Keilschuh ist von der ausgeführten Variante abhängig und beträgt:
Laser:		
Kleine Baureihe	ca. 4200	1500 kg
Große Baureihe	ca. 5100	2500 kg
Standard Arbeitstisch: 1000 x 1000 mm	ca. 1500	Gewicht ist gleichmäßig auf 4 Flächen verteilt.
Rundtisch kompl. (Option)	ca. 500	Gewicht wird vom Maschinenkörper getragen.
Gegenlager kompl. (Option)	ca. 150	Gewicht wird vom Arbeitstisch getragen.

**Anlagenkomponenten:**

Anlagenteil	Gewicht [kg]	Gewichtsverteilung
Steuerschrank Laser und HF-Generator für Laser:		Die Randzone übernimmt die Hauptlast.
Kleine Baureihe		
TLF 1800 turbo	850	
TLF 2400 turbo	900	
TLF 3000 turbo	750	
TLF 4000 turbo	920	
TLF 5000 turbo	1810	
Große Baureihe		
TLF 5000 turbo	1830	
TLF 6000 turbo	1930	
TLF 8000 turbo	3900	
TLF 12000 turbo	4900	
Kühlaggregat (ohne Kühlwasser) für Laser:		Die Randzone übernimmt die Hauptlast.
Kleine Baureihe		
TLF 1800 turbo	510	
TLF 2400 turbo	540	
TLF 3000 turbo	540	
TLF 4000 turbo	540	
TLF 5000 turbo	850	
Große Baureihe		
TLF 5000 turbo	860	
TLF 6000 turbo	860	
TLF 8000 turbo	1050	
TLF 12000 turbo	1720	
Wärmetauscher bei Verdunstungskühlanlage	380	Die Randzone übernimmt die Hauptlast.
Absaugung VARIO T 1.5	ca. 840	Die Randzone übernimmt die Hauptlast.
Absaugung VARIO T 2.5 (Option)	ca. 960	Die Randzone übernimmt die Hauptlast.
Steuerschrank Maschine	ca. 700	Die Randzone übernimmt die Hauptlast.
Transformator (Option)	ca. 250	Die Randzone übernimmt die Hauptlast.



*Vielen Dank für Ihr Interesse*

---

maschinen  Team



\*Diese Unterlagen legen keinen Anspruch auf Vollständigkeit und Richtigkeit. Eigenschaftszusicherungen werden mit den hier enthaltenen Angaben ausdrücklich nicht übernommen. Es handelt sich um eine Gebrauchsmaschine.\*