



How we build reality

**Zoller+Fröhlich GmbH wurde 1963 in Wangen im Allgäu gegründet. Zunächst war das Unternehmen mit der Konzeption und Ausführung individueller Steuerungssysteme für die Automobil- und Maschinenbauindustrie tätig.**

Der eigene Schaltschrankbau war die Basis für die Erfindung von Aderendhülsen mit Kunststoffkrägen zur rationellen Verdrahtung von Steuerungen. Durch ständige Entwicklungen und Innovationen folgten beispielsweise die Entstehung von Automaten zur Verarbeitung von Crimp-Kontakten und der Kabelkonfektion. Da es sich hierbei um teilweise sehr komplexe Automaten handelt, gilt ein besonderes Augenmerk der Bedienung durch Menschen als dauerhafte Kontrollinstanz für deren fehlerfreies Arbeiten. Hierzu wurden simulative Studien und gezielt mehrere Werker-Simulationen durchgeführt zur

ergonomischen Gestaltung und Optimierung manueller Arbeitsprozesse und deren Umgebung. Zoller+Fröhlich ist heute im Bereich der Elektrotechnik ein Synonym für Innovation und Qualität weit über die Grenzen Europas hinaus.

Neben diesen Bereichen stellen die Entwicklung und Produktion von Sensor-Systemen mit passenden CAD-Softwarepaketen zur 3D-Umgebungsmodellierung neue innovative Schwerpunkte zur Standortsicherung in der Zukunft dar. Der Produktbereich Lasermesstechnik entstand in den 90er-Jahren. Speziell das entwickelte visuelle Laserradar wurde im Dezember 1998 mit dem Dr.-Rudolf-Eberle-Preis „Innovationen in Baden-Württemberg“ ausgezeichnet. Bereits Anfang der 90er-Jahre wurde ein erstes Lasersystem zur Bahn- und Tunnelvermessung entwickelt. 1996 folgte das erste „Visuelle 3D-Lasermesssystem zur Bestandsaufnahme von Objekten“. 2002 dann hat Zoller+Fröhlich mit dem IMAGER 5003 das erste kompakte Seriengerät mit einer Reichweite von 53,5 m und einer maximalen Datenerfassungsrate von 500.000 Pixel/s präsentiert.

Mit dem Z+F IMAGER 5006 gelang es 2006, den Erfolg der IMAGER-Serie weiter zu steigern. Dank des integrierten Bedienfeldes, eines leistungsfähigen internen PC's, einer Festplatte und der internen Batterie war es das erste 3D-Lasermessgerät, bei dem das Stand-Alone-Konzept zu 100 % umgesetzt wurde.



*Das erste kompakte Seriengerät: Z+F IMAGER 5003*

# Visionen umsetzen

Upgrades auf die 5006i- und 5006h-Version folgten in 2008 bzw. 2010.

Mit 1.027.016 Pixel/s Datenerfassungsrate ist der Z+F IMAGER 5006h das schnellste 3D-Lasermessgerät weltweit.

Neben dem Z+F IMAGER für 3D-Laserscanning wurden noch weitere Geräte entwickelt. Ebenfalls seit 2002 auf dem Markt ist der Z+F PROFILER, ein 2D-Lasermessgerät für kinematische Anwendungen. Diese Geräte werden häufig für Bahnanwendungen oder auf Fahrzeugen eingesetzt. Die Entwicklungsstufen des PROFILERS sind mit dem Z+F IMAGER identisch.

In 2009 wurde der IMAGER 5006EX vorgestellt, der erste explosionsgeschützte 3D-Laserscanner weltweit, dessen Technik auf der des Z+F IMAGER 5006 basiert. Dank seiner ATEX-Klassifizierung kann dieses Gerät in explosionsgefährdeter Umgebung eingesetzt werden, wie z. B. im Untertagebau oder in der chemischen Industrie.

Zoller+Fröhlich-Scanner sind standardmäßig bereits mit einem umfangreichen Zubehör ausgestattet. Darüber hinaus werden zahlreiche innovative Lösungen angeboten, um die Effizienz in den unterschiedlichen Anwendungsgebieten zu steigern.

Auch im Bereich der Datenauswertung und -weiterverarbeitung bietet Zoller+Fröhlich zahlreiche Lösungen an. Die entwickelten Software-Pakete LFM und Laser-Control können in unterschiedlichen Anwendungsbereichen eingesetzt werden und bieten umfangreiche Tools für die Verarbeitung von Punktwolken.

Visionäre Ideen, gepaart mit bodenständigem Know-how sind die Eckpfeiler für den Erfolg von Zoller+Fröhlich. Innovative Gedanken werden von jeher gefördert und in zukunftsweisende Produkte umgesetzt, was die Vielzahl von Patenten und zahlreichen Preisverleihungen bestätigen.

Besonders wichtig für Zoller+Fröhlich ist die Zusammenarbeit mit Kunden und Partnern. Die persönliche Betreuung und der technische Support werden von Kunden und Anwendern weltweit geschätzt.

Heute zählt Zoller+Fröhlich zu den weltweit führenden Unternehmen im Bereich der berührungslosen Lasermesstechnik und verfügt aufgrund langjähriger Tätigkeit sowie unzählig erfolgreich durchgeführter Projekte über einen sehr großen Erfahrungsschatz. Mit Niederlassungen in England und den USA sowie zahlreichen Vertriebskooperationen weltweit ist Zoller+Fröhlich heute in über 40 Ländern vertreten.

Erstklassiger Service und persönliche Beratung sind wesentliche Komponenten für den Erfolg von Zoller+Fröhlich.



*Explosionsgeschützt:  
IMAGER 5006EX*

*Einsatz in Angkor Wat:  
Z+F IMAGER 5006i*

# Technische Daten

Kompakter Hochgeschwindigkeits-Phasenvergleich-Laserscanner mit hoher Genauigkeit und Reichweite sowie sphärischem Sichtfeld. Einzigartiges Stand-Alone-Konzept mit integrierter Batterie und Farbdisplay mit Touchscreen. Integrierter Zweiachskompensator und Laserlot. Dieses Gerät ist auch als Z+F PROFILER 5010 in der 2D-Version für kinematische Anwendungen erhältlich (siehe auch Seite 13).



Lasersystem	IMAGER und PROFILER		
Laserklasse	1		
Strahldivergenz	< 0,3 mrad		
Strahldurchmesser	ca. 3,5 mm (0,1 m Distanz)		
Reichweite	187,3 m (Eindeutigkeitsintervall)		
Min. Messentfernung	0,3 m		
Auflösung der Entfernung	0,1 mm		
Messrate	1,016 Mio. Pixel/s max.		
Linearitätsfehler <sup>1</sup>	≤ 1 mm		
Entfernungsrauschen	Schwarz 14 %	Grau 37 %	Weiß 80 %
Entfernungsrauschen, 10 m <sup>1 2</sup>	0,5 mm rms	0,4 mm rms	0,3 mm rms
Entfernungsrauschen, 25 m <sup>1 2</sup>	1,0 mm rms	0,6 mm rms	0,5 mm rms
Entfernungsrauschen, 50 m <sup>1 2</sup>	2,7 mm rms	1,2 mm rms	0,8 mm rms
Entfernungsrauschen, 100 m <sup>1 2 3</sup>	10 mm rms	3,8 mm rms	2,0 mm rms
Temperaturdrift	zu vernachlässigen		

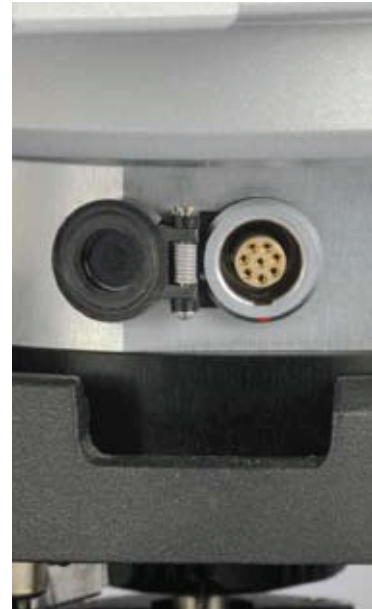


Ablenkeinheit	IMAGER	PROFILER
System vertikal	vollständig gekapselter, rotierender Spiegel	
System horizontal	Gerät rotiert um Hochachse	
Sichtfeld vertikal	320°	320°
Sichtfeld horizontal	360°	
Auflösung vertikal	0,0004°	0,0016°
Auflösung horizontal	0,0002°	
Genauigkeit vertikal <sup>1</sup>	0,007° rms	0,007° rms
Genauigkeit horizontal <sup>1</sup>	0,007° rms	
Scangeschwindigkeit	50 U/s (3000 U/min) max.	100 U/s (6000 U/min) max.



Ablenkeinheit	IMAGER	IMAGER und PROFILER				PROFILER
		Scandauer:				
Winkelauflösung	Pixel/360° horizontal & vertikal	low quality <sup>6</sup>	normal quality <sup>6</sup>	high quality <sup>6</sup>	premium quality <sup>6</sup>	Pixel/360° vertikal
„preview“ <sup>4</sup>	1.250	0:13 min	0:26 min	0:52 min	1:44 min	1.280
„low“	2.500	0:26 min	0:52 min	1:44 min	3:24 min	2.560
„middle“	5.000	0:52 min	1:44 min	3:22 min	6:44 min	5.120
„high“	10.000	1:44 min	3:22 min	6:44 min	13:28 min	10.240
„super high“	20.000	3:28 min	6:44 min	13:28 min	13:28 min	20.480
„ultra high“ <sup>5</sup>	40.000	6:56 min	13:28 min	26:56 min	53:20 min	49.960
„extrem high“ <sup>5</sup>	100.000	---	1:21 h	2:42 h	3:24 h	---

Allgemein	IMAGER	PROFILER
Zweiachskompensator	Auflösung: 0,001° Messbereich: +/- 0,5° Genauigkeit: < 0,007° wählbar Ein/Aus	---
Laserlot	Laserklasse: 2 Lotgenauigkeit: 0,5 mm / 1 m Laserpunkt-Durchmesser: < 1,5 mm bei 1,5 m	---
Horizontierungsanzeige	Elektronische Libelle im Onboarddisplay und LRC	---
Kommunikation	Ethernet / W-LAN	Ethernet
Datenspeicherung	interne 64 GB flash card, 2 x 32 GB USB-Stick extern	
Datenübertragung	Ethernet oder USB 2.0	
Integriertes Bedienfeld	Touchscreen-Bedienung, Farbdisplay zur Anzeige von 3D-Laserdaten und Farbbildern mit Mess- und Navigationsfunktionen	
Schnittstellen	2 x USB, Lemo 9 Pin- und Lemo 7 Pin-Anschlüsse für M-Cam und externe Sensoren, wie GPS, Odometer etc.	



Stromversorgung	IMAGER	PROFILER
Eingangsspannung	24 V DC (Scanner) 100–240 V AC (Netzteil)	24 V DC (Scanner) 100–240 V AC (Netzteil)
Stromverbrauch	< 65 W (Durchschnittswert)	< 75 W (Durchschnittswert)
Betriebsdauer	> 2,5 h (interner Akku)	unbegrenzt



Umgebungsbedingungen	IMAGER und PROFILER
Betriebstemperatur	-10° C ... +45° C
Lagertemperatur	-20° C ... +50° C
Lichtverhältnisse	Bei allen Lichtverhältnissen einsetzbar, auch bei Sonneneinstrahlung und absoluter Dunkelheit
Luftfeuchtigkeit	nicht kondensierend
Schutzklasse	IP 53

Maße und Gewichte	IMAGER	PROFILER
Scanner Abmessungen (B/T/H) Gewicht	170 x 286 x 395 mm 9,8 kg	170 x 286 x 395 mm 9,8 kg
Batterie Abmessungen (B/T/H) Gewicht	170 x 88 x 61 mm 1,2 kg	---
AC-Netzteil Abmessungen Gewicht	35 x 67 x 167 mm 0,54 kg	35 x 67 x 167 mm 0,54 kg



- 1) Detaillierte Erläuterungen auf Anfrage: [info@zf-laser.com](mailto:info@zf-laser.com)
- 2) Datenrate 127.000 Pixel/s (entspricht „high resolution, high quality“ Aufnahme), 1 Sigma Entfernung-Rauschen, ungefilterte Rohdaten, im High Power-Modus
- 3) Werte extrapoliert
- 4) Auflösung nicht für Vermessungszwecke, nur zur Positionierung höher aufgelöster Bildausschnitte empfohlen!
- 5) Wegen der enormen Datenmenge nur für die Aufnahme von Bildausschnitten empfohlen!
- 6) Durch die Verdoppelung („low quality“) bzw. Halbierung („high quality“) der Datenrate (Pixel/s) ergibt sich im Vergleich zu „normal quality“ theoretisch ein um 40 % erhöhtes („low quality“) bzw. um 40 % verringertes („high quality“) Entfernung-Rauschen der einzelnen Pixel. In Abhängigkeit von der Rauigkeit der gemessenen Oberfläche kann dieser Unterschied in Realität jedoch auch geringer ausfallen, speziell bei hellen Oberflächen in geringen Entfernungen, wie zum Beispiel bei Innenräumen.

# Z+F PROFILER 5010

**Der PROFILER 5010 auf Basis des IMAGER 5010 ist das schnellste profilgebende 2D-Lasermesssystem der Welt.**

Mit der hohen Messrate von 1 Mio. Punkte/s und maximalen Scangeschwindigkeit von 100 U/s lassen sich geringe Profilabstände auch bei höheren Geschwindigkeiten der Trägerplattform realisieren. Durch die maximale Punktzahl von 40.960 Punkten/360° können selbst kleine Objekte erfasst und in der Software verarbeitet werden.

Das neue Lasermesssystem entspricht der Laserklasse 1. Ein Einsatz ist damit ohne Einschränkung auch in Stadtgebieten möglich.

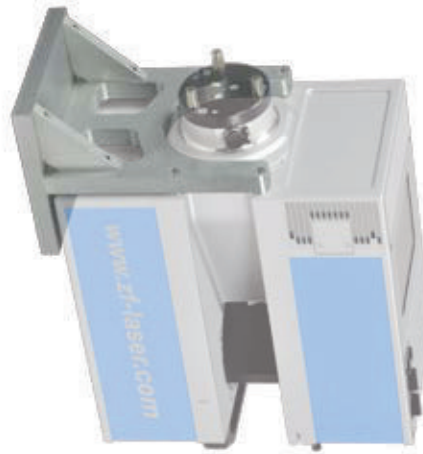
Eine bereits in den Vorgängermodellen bewährte hardwaregestützte pixelgenaue Synchronisation ermöglicht die Verarbeitung externer Signale zur Positionsbestimmung der Scandaten. Über die Lemoanschlüsse können GPS, Wegsensoren, Counter etc. angeschlossen werden und die extern erzeugten Zeitpulse direkt in den Scandatenstrom gespeichert werden.

Ein Synchronisieren mit einem durch den Scanner erzeugten Puls kann ebenfalls über einen der Anschlüsse erfolgen. Die neue 1-GBit-Ethernetschnittstelle ermöglicht die Online-Übertragung der Scandaten an einen externen PC, falls eine Echtzeit-Datenauswertung oder Datenvisualisierung erforderlich sein sollte.

Auch der PROFILER 5010 ist mit einem intuitiven Bedienkonzept und einem Farbtouchdisplay ausgestattet. Mit nur zwei Klicks lässt sich der PROFILER konfigurieren und starten.



*Der PROFILER ist auch für den Einsatz auf schnelleren Trägerplattformen wie z. B. Zügen bestens geeignet.*



*Haltebügel zum Einsatz des PROFILERS über Kopf als Zubehör erhältlich (siehe [www.zf-laser.com](http://www.zf-laser.com)).*

# Software LaserControl

## Z+F LaserControl (32 bit oder 64 bit) ist die Visualisierungs- und Auswertesoftware für Scandaten aller Z+F IMAGER Modelle.

LaserControl dient zur Steuerung des Scanners. Mit Hilfe des Download-Manager werden Scandaten direkt auf den Rechner übertragen und für weitere Auswertungen fertig aufbereitet.

### Filter

Die Filterfunktionen in LaserControl bereinigen Punktwolken von ungewünschten Effekten, wie Mixed- und Singlepixel, also Punkten, die keinem Objekt zugeordnet werden können. Außerdem kann die Punktwolke auf die interessanten Bereiche über Range- und Rectangle-Filter eingeschränkt werden, um die Datenmengen zu reduzieren. Alle Filter werden in einer Layerstruktur abgelegt. Dabei werden die Originalscandaten nicht verändert. Alle Parameter der Filterung können vom Benutzer individuell gesetzt werden.

### Registrierung

Für die weitere Auswertung müssen die Einzelstandpunkte für fast alle Projekte in ein gemeinsames Koordinatensystem überführt werden. Mit Hilfe der Z+F AutoTargets kann dieser Prozess weitgehend automatisch durchgeführt werden.

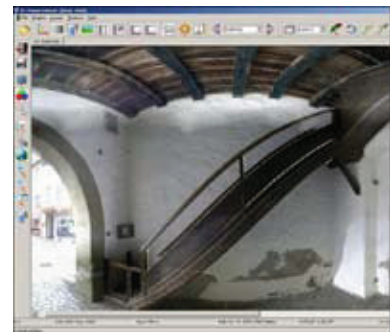
Bei Verwendung herkömmlicher Black+WhiteTargets werden die Targetmittelpunkte schnell, einfach und subpixelgenau im Z+F 2D-View bestimmt – also ohne umständliches und langwieriges Suchen der Punkte in der 3D-Punktwolke. Die Transformationsparameter werden durch Bündelausgleichung ermittelt, Koordinaten des Tachymeters werden dabei direkt berücksichtigt. Ausführliche und übersichtliche Berechnungsprotokolle geben die Sicherheit, dass die geforderten Genauigkeiten eingehalten wurden.

### Farbmapping

Eine Überlagerung der Punktwolke mit Bildinformationen führt zu einer deutlich besseren Interpretationsmöglichkeit der Scandaten. Das Z+F LaserControl Color Plugin bietet verschiedene Varianten der Farbcolorierung. Vollautomatisch im Batch-Betrieb werden die Daten der M-Cam geometrisch exakt verarbeitet und die Panoramabilder eines Nodalpunktadapters oder einer Spheron-Kamera können mit wenig Arbeitsaufwand mit den Scandaten überlagert werden. Für kleine Bereiche können Einzelbildaufnahmen eines frei gewählten Standpunktes coloriert werden.

### Import/Export

Eine Vielzahl von Import- und Exportformaten werden von Z+F LaserControl unterstützt. Neben vielen ASCII-basierten Austauschformaten können auch die neuen binären Standardformate OSF und PTG exportiert werden.

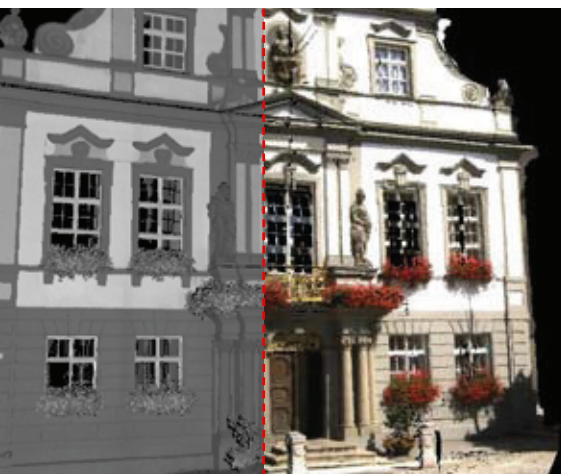


Visualisierung und Auswertung der Scandaten mit Z+F LaserControl Innenansicht Martinstor Wangen.

### Zusätzliche Funktionen

Zusätzliche Funktionen erlauben es, weitere Informationen aus den Scandaten abzuleiten oder kleinere Auswertungen bereits im Felde durchzuführen:

- Messfunktionen, schnelle Bestimmung von 3D-Strecken und rechtwinkligen Maßen (Breite, Raumhöhe)
- Erzeugung von Orthophotos sowie Durchführung von Einzelbildverzerrungen
- Erzeugung von Horizontal- und Vertikalschnitten
- Generierung von Animationen mit der Punktwolke
- Link Management zur Georeferenzierung zusätzlicher Daten (digitale Akte)
- Forensic Plugin für Schusskanalrekonstruktionen und Überprüfung von Zeugenaussagen (View from Eye Function)



Farbmapping mit M-Cam Rathaus Wangen.

Mit den Softwareprodukten der LFM-Familie stehen den Anwendern weitere wichtige Werkzeuge zur Bearbeitung großer Punktwolken und Datenmengen zur Verfügung. Das Produktpaket umfasst nach über 10 Jahren Erfahrung zuverlässige und umfassende Komplettlösungen.

#### LFM Modeller:

##### LFM Lite Viewer:

- Betrachten von Scans
- Grundrissnavigation
- 3D-Messfunktion
- Notizen hinzufügen

##### LFM Viewer:

- Betrachten von LFM 3D-Modellen zusammen mit der Punktwolke

##### LFM Register:

- Targetfinder für Z+F Auto-Targets, Targets, Kugeln und natürliche Punkte
- Registrierung mit Tachymeterdaten
- Registrierung Scan mit Scan
- Inter Cloud Registration (ICR)
- „Ampelsystem“ zur Qualitätsprüfung

##### LFM Modeller:

- Erstellen von 3D-Modellen
- Leistungsstarke Modellieralgorithmen
- Orthophotoerstellung
- Modellierung im BubbleView
- Diverse Exportschnittstellen

#### LFM Server:

##### LFM Server:

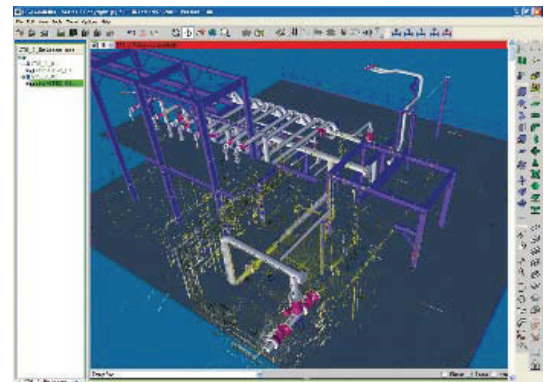
- Generieren von Datenbanken
- Keine Begrenzung der Datenmenge
- Schneller Zugriff auf Punktwolken
- Kollisionsprüfung zwischen Punktwolke und 3D-Modell
- Erstellen von Rohrleitungen
- 2D und Bubble View
- Gleichzeitiges Laden einer Vielzahl von Datenbanken

##### Optional:

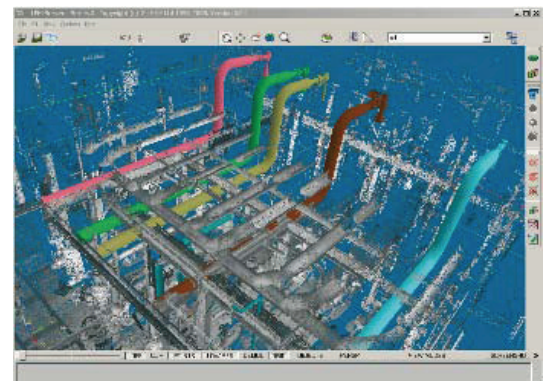
- Autodesk AutoCAD Link, AutoCAD MEP Link
- Bentley Microstation Link, AutoPlant Link
- AVEVA PDMS Link, Review Link
- Intergraph PDS Link, SmartPlant 3D Link, SmartPlant
- COADE CADWorx Link
- VRcontext Walkinside Link

##### LFM NetView

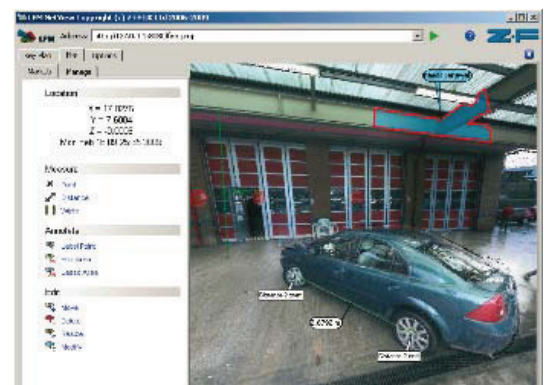
- Entfernter Zugriff auf LFM Server-Projekte
- Datenaustausch via Internet
- Kommunikations-Tool
- Mess- und Markierfunktionen
- Master-Slave-Sitzung



3D-Modell in LFM Modeller aus Scandaten generiert.



Kollisionsprüfung in LFM Server.



Messungen und Markierungen in LFM NetView.





**Hauptsitz - Deutschland**

**Zoller+Fröhlich GmbH**  
Elektrotechnik  
Simoniusstraße 22  
88239 Wangen im Allgäu  
Deutschland

Tel.: +49 (0) 75 22 / 93 08-0  
Fax: +49 (0) 75 22 / 93 08-252

[www.zf-laser.com](http://www.zf-laser.com)  
[info@zf-laser.com](mailto:info@zf-laser.com)

**Niederlassung - UK**

**Z+F UK Ltd.**  
5 Avocado Court  
Commerce Way  
Trafford Park  
Manchester M17 1HW  
UK

Tel.: +44-161-869-0450  
Fax: +44-161-869-0451

[www.zf-uk.com](http://www.zf-uk.com)  
[info@zf-uk.com](mailto:info@zf-uk.com)

**Niederlassung - USA**

**Z+F USA, Inc.**  
700 Old Pond Road  
Suite 606  
Bridgeville, PA 15017  
USA

Tel.: +1-412-257-8575  
Fax: +1-412-257-8576

[www.zf-usa.com](http://www.zf-usa.com)  
[info@zf-usa.com](mailto:info@zf-usa.com)