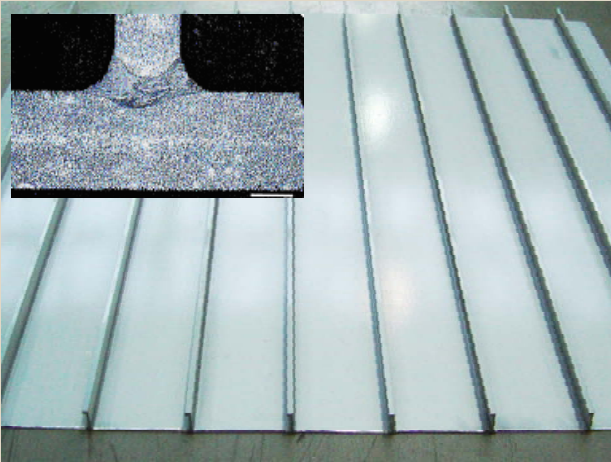


# Faserlaser

Industrieanwender-Seminar

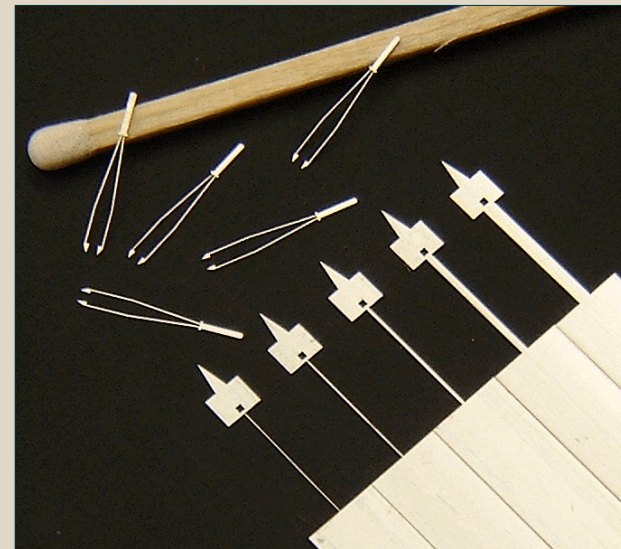
Prof. Dr.-Ing. Frank Vollertsen

Bremen, 24.05.2005

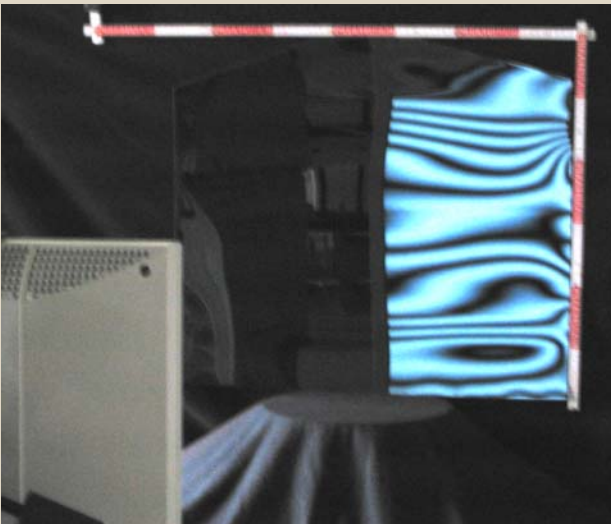


Lasermaterialbearbeitung

Lasermikrotechnologie



Optische Meßtechnik



# Schweißen mit dem Faserlaser

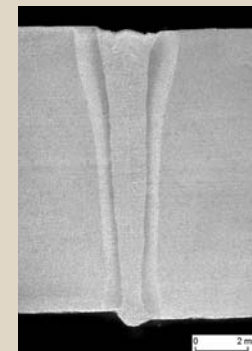


Laser	IPG YLR-200	IPG YLR-17000
Leistung	200 W	17 kW
Wellenlänge	1070 +/- 5 nm	1070 +/- 5 nm
Faserkerndurchmesser	7 µm	200 µm
Strahlparameterprodukt	<0.4 mm*mrad	11,7 mm*mrad
Wirkungsgrad	~30 %	~30 %

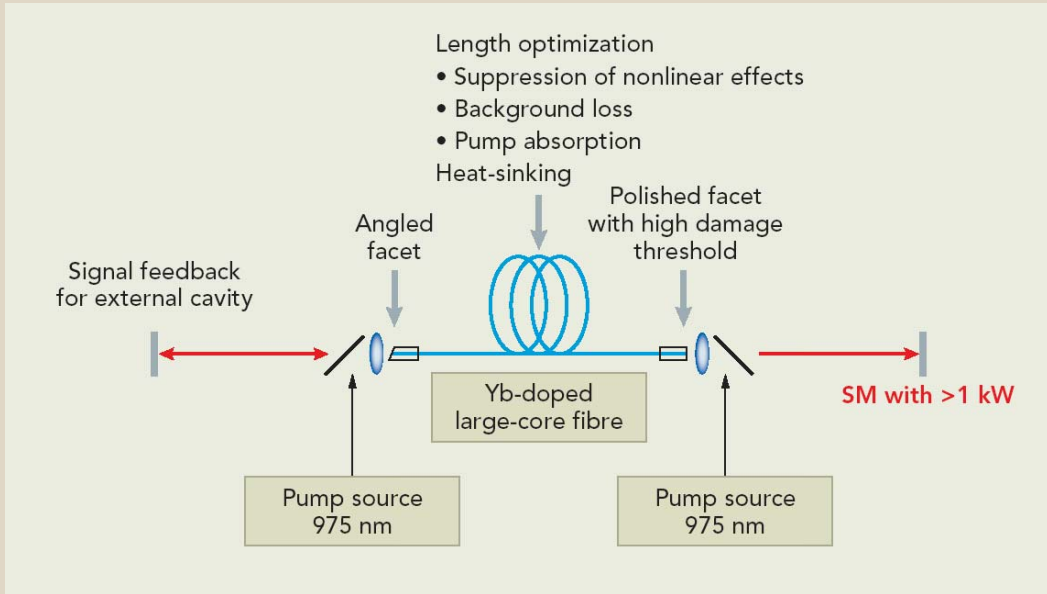
Werkstoffe	E-Cu + 1.4303
Blechdicke	100 µm
Brennweite	50 mm
Schweißgeschwindigkeit	50 m/min



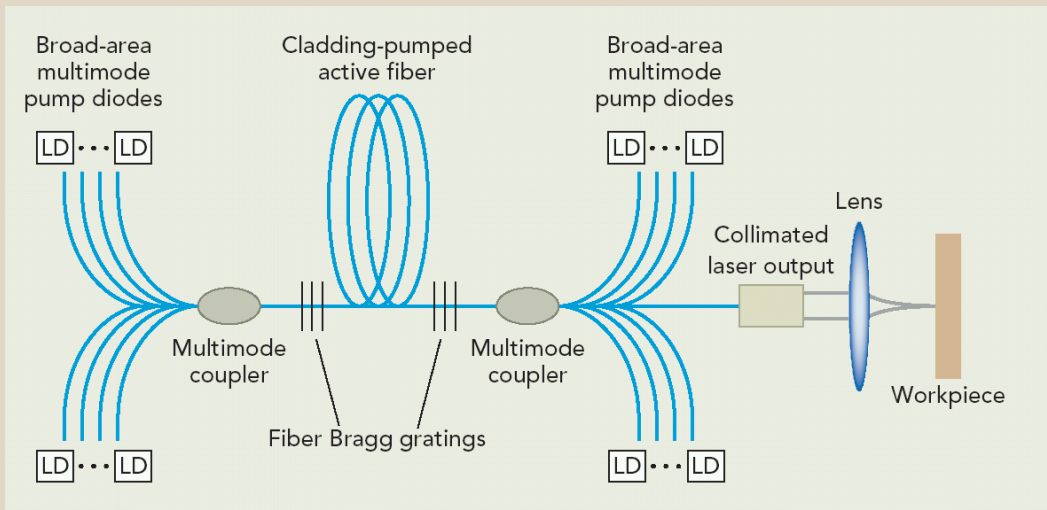
X70
11,2 mm
500 mm
2,8 m/min



# Faserlaser – Bauarten

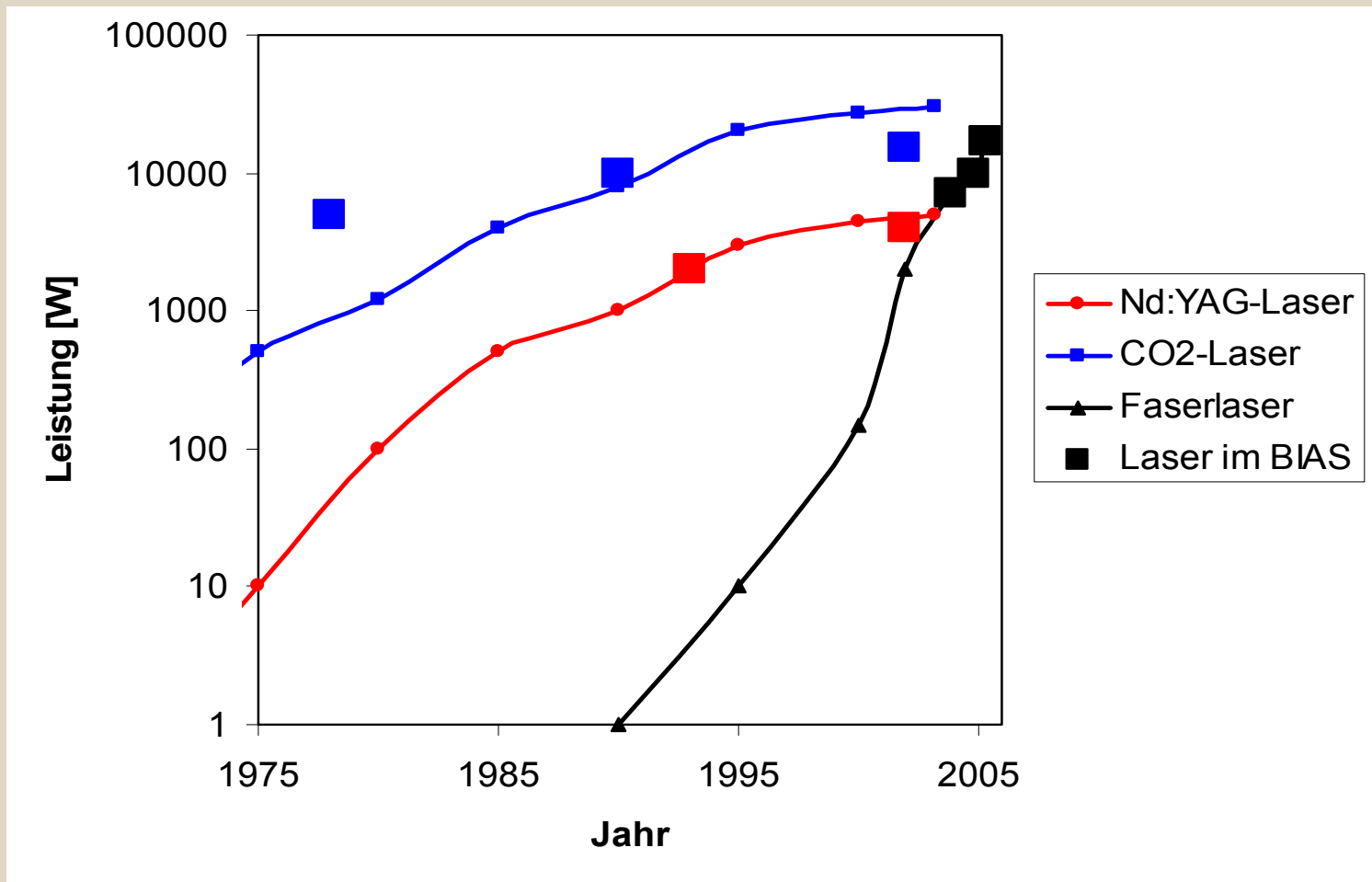


End-Face Pumped



Cladding Pumped

# Entwicklung der verfügbaren Laserleistung

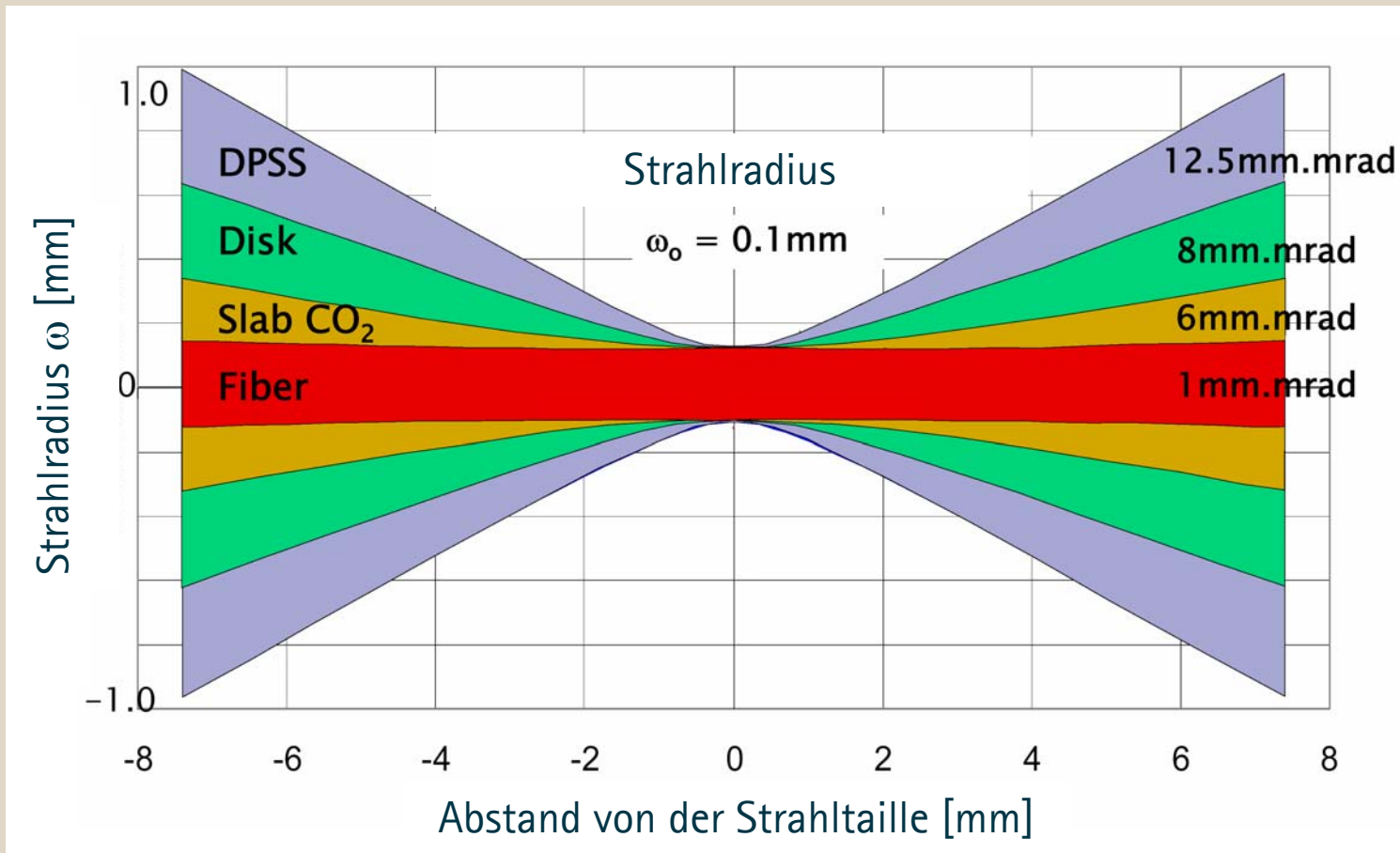


Quellen: H. Schlueter, Trumpf Inc. in Photonics Spectra (June 2003),  
IPG, BIAS

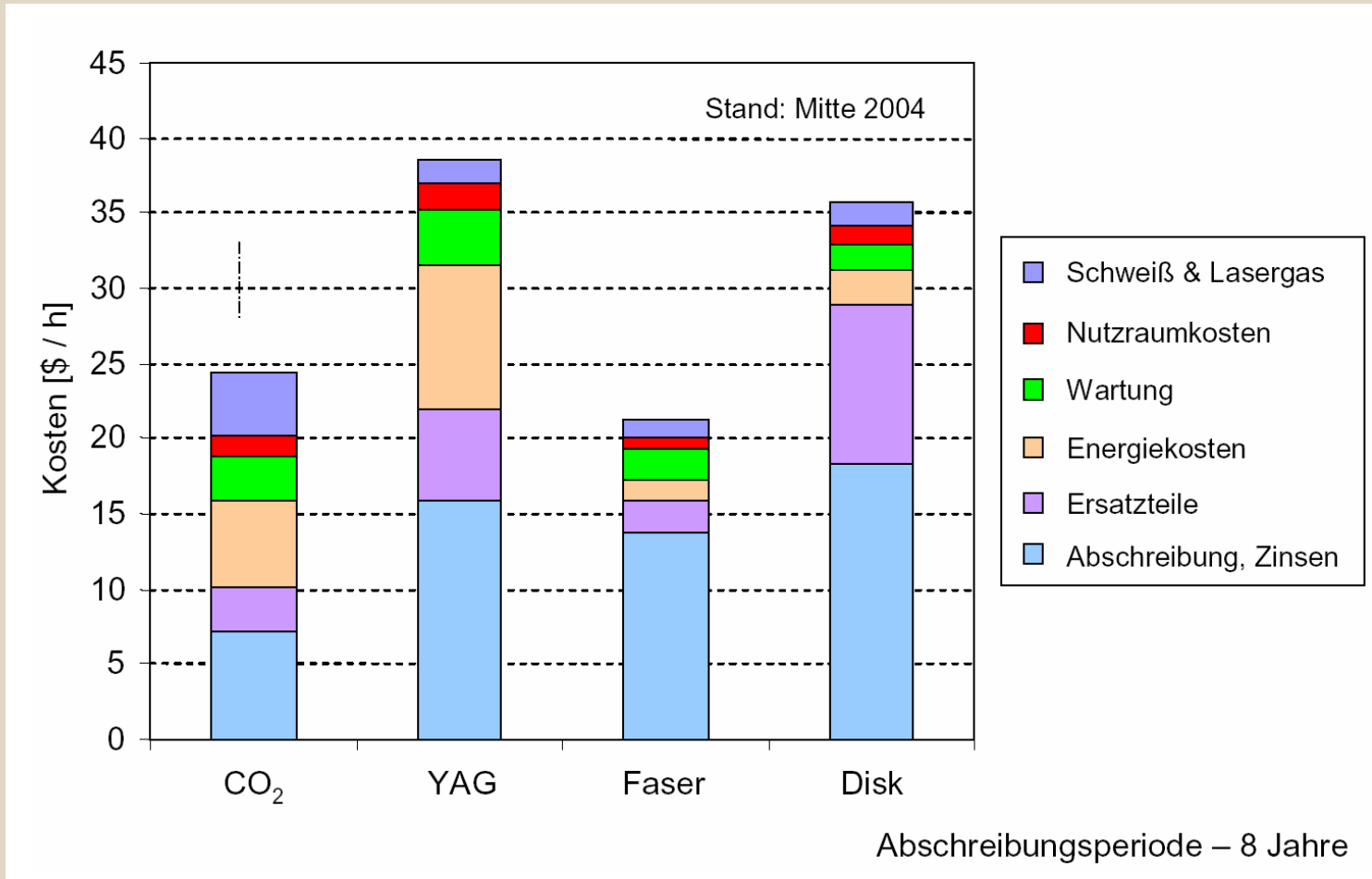
# Kennwerte von Lasern im kW-Bereich

		max. Leistung [kW]	SPP [mm*mrad]	Wirkungsgrad
Gaslaser	CO2- axial flow	15	6-15	~10%
	CO2-HQ/Slab	6	3,7	~10%
Festkörper- laser	Stab lampengep.	4	25	~2-3%
	Stab diodengep.	6	12-25	~12%
	Scheibe	4	6-13	~18-20%
	Faser Multimode	17	2-12	~25-30%
	Faser Singlemode	1	0,4	~25-30%
Diodenlaser	direkt	6	40*60- 60*300	~30-35%
	fasergekoppelt	6	60-150	~25-30%

# Einfluß der Strahlqualität



Source: W. O'Neill, ICALEO 2004



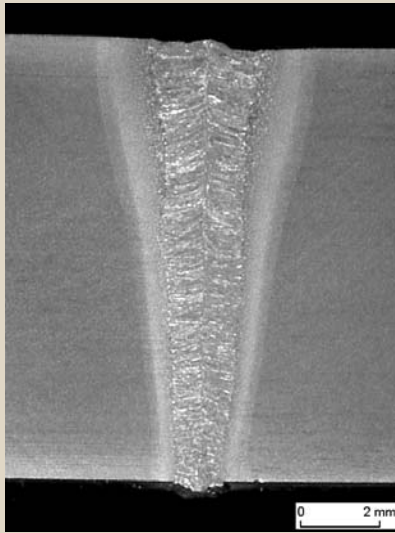
Quelle: S.L. Ream, ICALEO 2004

	CO <sub>2</sub>	Nd:YAG	Faser	Scheibe
Kosten pro Stunde [\$/h]	24,27	38,33	21,31	35,43
Aufschmelzrate [cm <sup>3</sup> /s]	0,261	0,205*	0,195	0,248*
Kosten pro cm <sup>3</sup> [cent/cm <sup>3</sup> ]	2,58	5,19	3,04	3,97

\* Abschätzung basierend auf zwei Datenpunkten

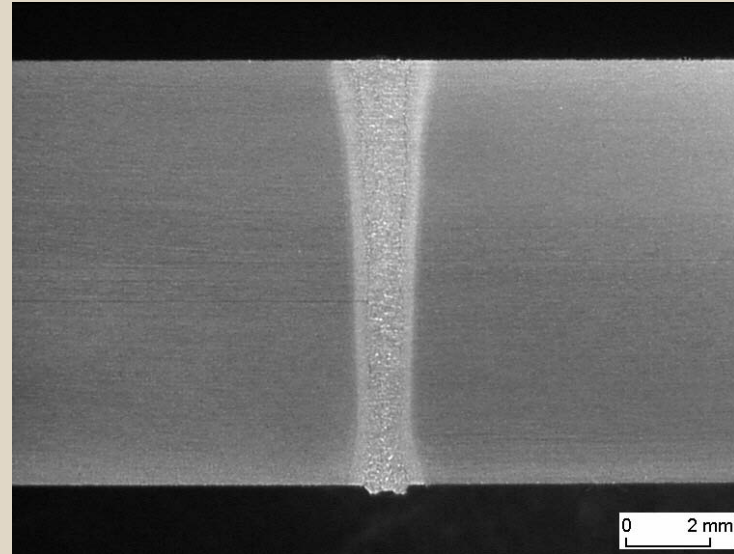
# Comparison of CO<sub>2</sub>-Laser and Fiber Laser

TLF 15000 turbo



X70, t = 11.2 mm

IPG YLR-10000



X70, t = 11.2 mm

$P_L = 13.5 \text{ kW}$	$- 24 \%$	$P_L = 10.2 \text{ kW}$
$v_w = 1.8 \text{ m/min}$	$+ 22 \%$	$v_w = 2.2 \text{ m/min}$
$E = 4.5 \text{ kJ/cm}$	$- 38 \%$	$E = 2.8 \text{ kJ/cm}$