



Laserquellen für die Anwendung Laserschneiden

**2. Juli 2009
Roland Stöckli**



Gliederung

- 1. Laserschneiden**
- 2. CO₂ Laserquellen**
- 3. Potential**
- 4. Alternativen**



1. Laserschneiden

Bystronic



- **1985 gegründet**
- **Tätigkeitsfeld:**
Systeme für die Blechbearbeitung
- **Hauptsitz:**
Niederönz (CH)
- **Seit 1994 Teil der Conzzeta Holding**

Umsatz : **793 Mio. CHF (2008)**

Mitarbeitende: **1524** (Auszubildende 75)

 Europa: 1142 (575 in CH)

 USA: 102 Asien 280



1. Laserschneiden

Bystronic

Kernaktivitäten:

- Laserschneiden
- Wasserstrahlschneiden
- Biegen
- Handling & Automation
- Software & Control
- Service & Support

Entwicklung:

Bystronic beherrscht sämtliche Schlüsseltechnologien und -komponenten



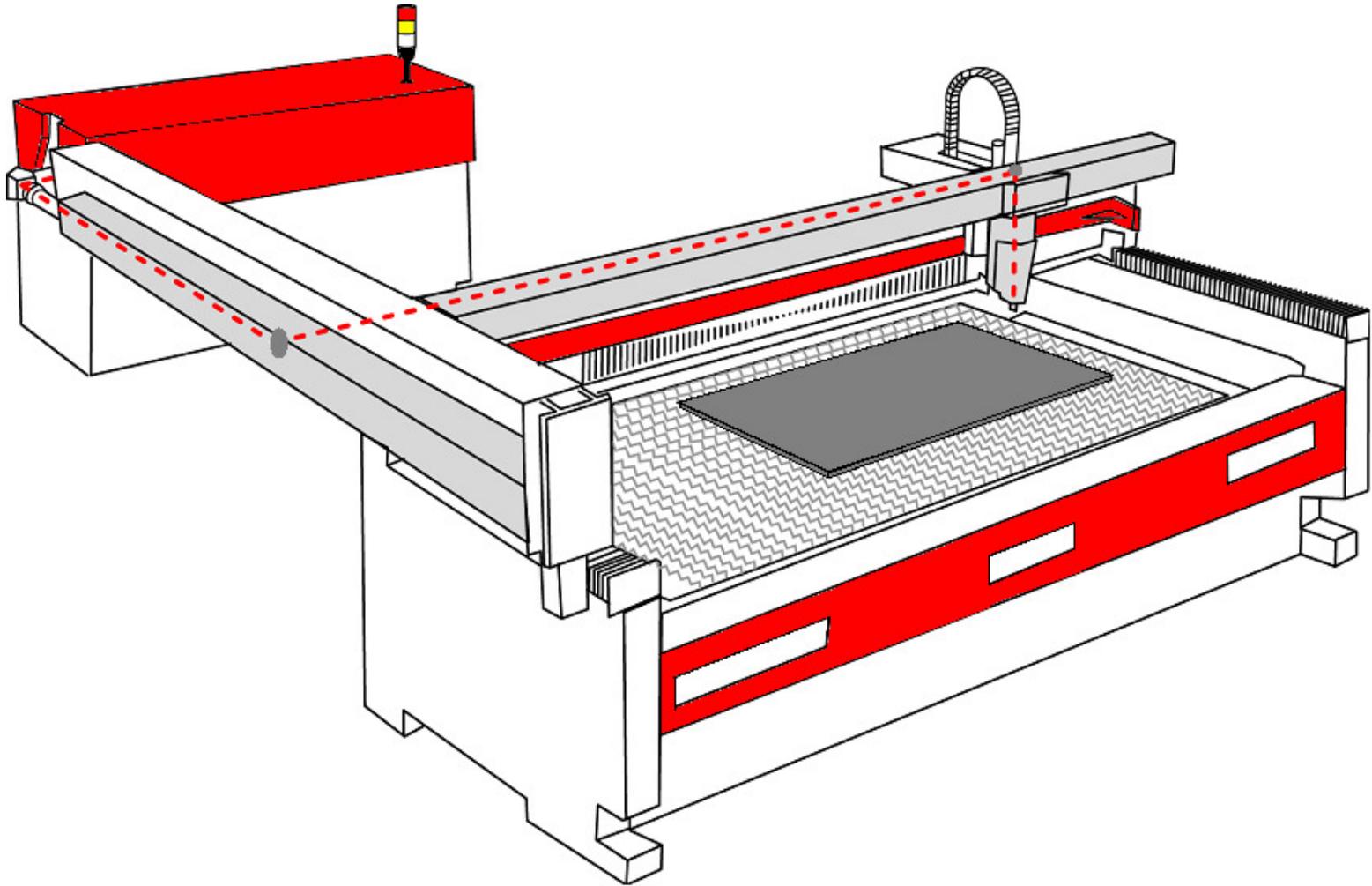
1. Laserschneiden Laserschneidanlage

Laserschneidanlage BySpeed 3015 mit Byaser6000



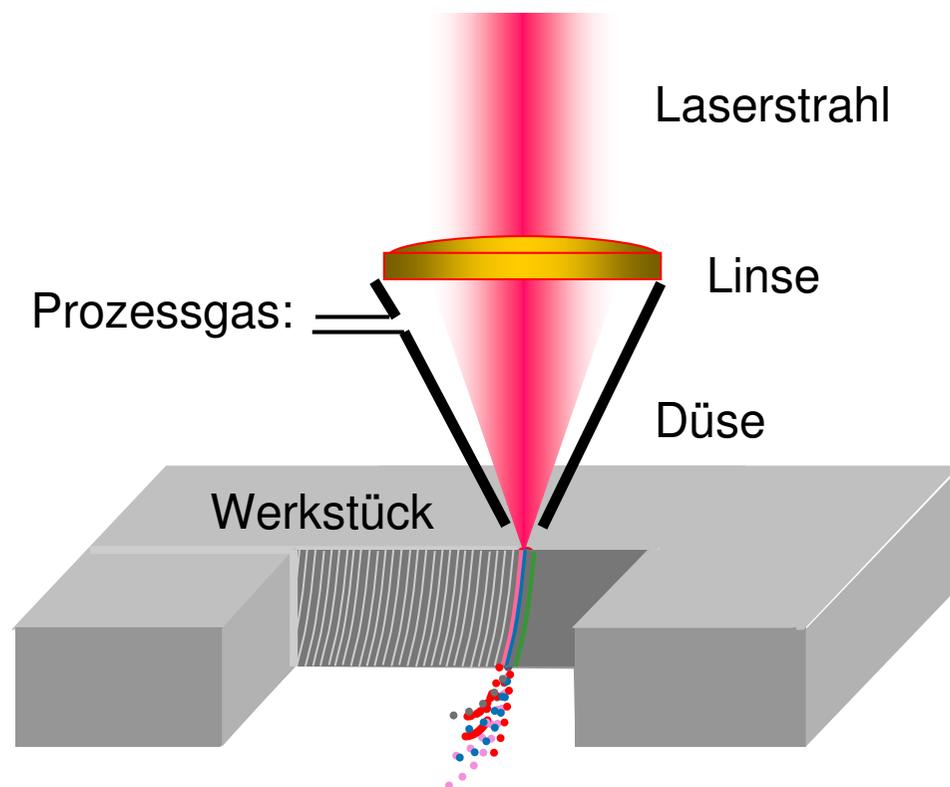
1.Laserschneiden

Strahlengang Resonator-Werkstück



1. Laserschneiden

Verfahrensparameter Schneiden

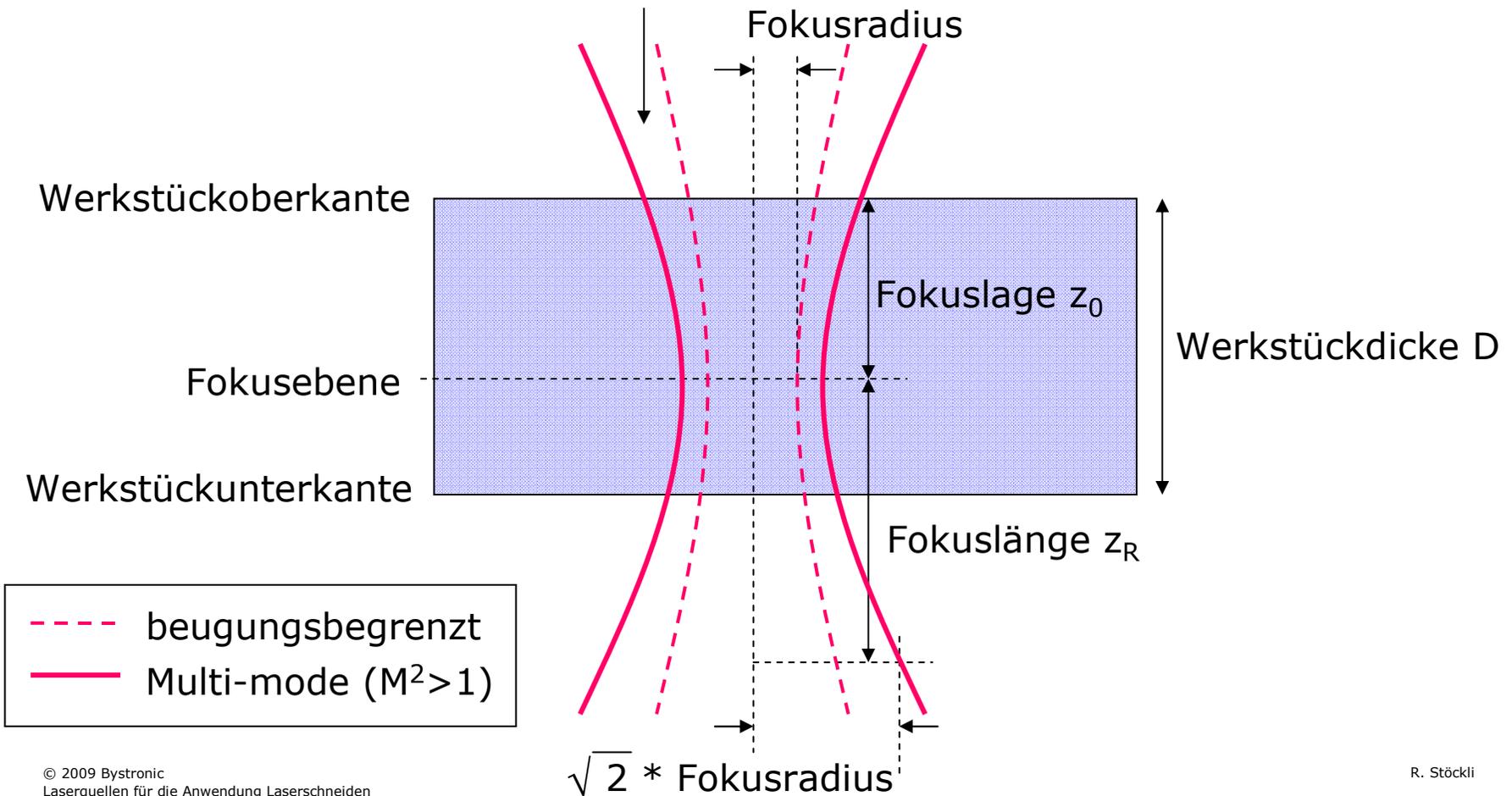


- Laserstrahleigenschaften
- Brennweite, 5/7.5 Zoll
- Prozessgas
- Düse
- Blechsorte
- Schneidparameter:
 - Geschwindigkeit
 - Prozessgasdruck
 - Fokuslage

1. Laserschneiden

Strahlpositionierung

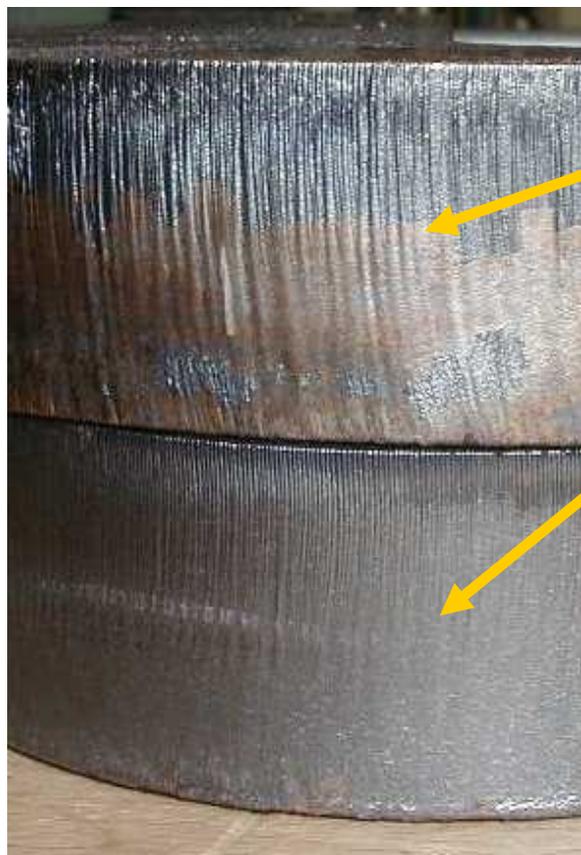
Fokussierter Laserstrahl (Leistung P)



1. Laserschneiden

Brennschneiden mit Sauerstoff O₂:

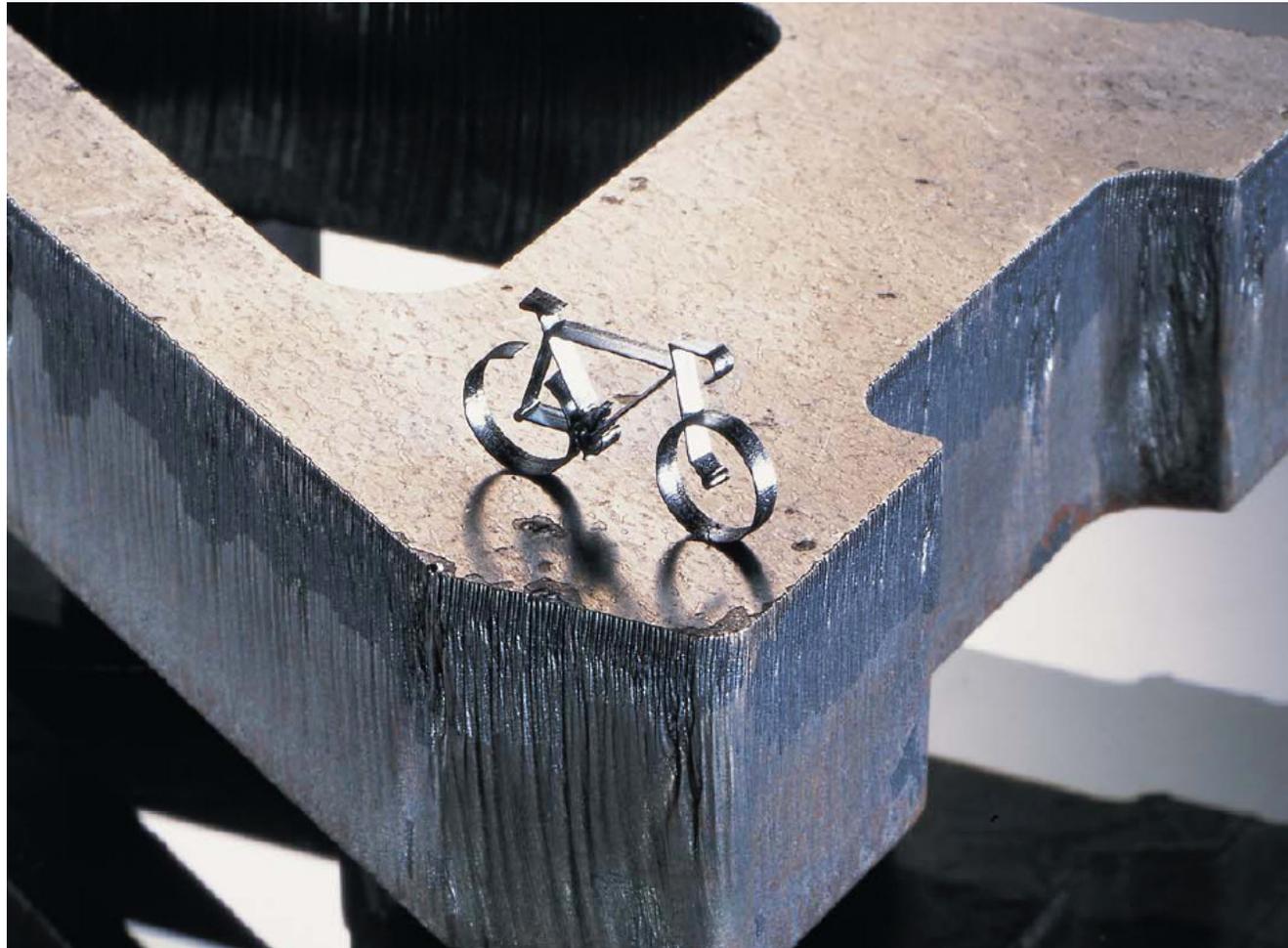
Einfluss der Düse (als Beispiel)



- Baustahl 20mm geschnitten mit einer Standarddüse.
- Baustahl 20mm geschnitten mit neuer optimierten Düse für das Niederdruck-Schneiden.
- **Vorteile:**
 - Top Qualität der Oberfläche.
 - Höhere Prozessstabilität in der Produktion.

1. Laserschneiden

Universalwerkzeug Materialbearbeitung





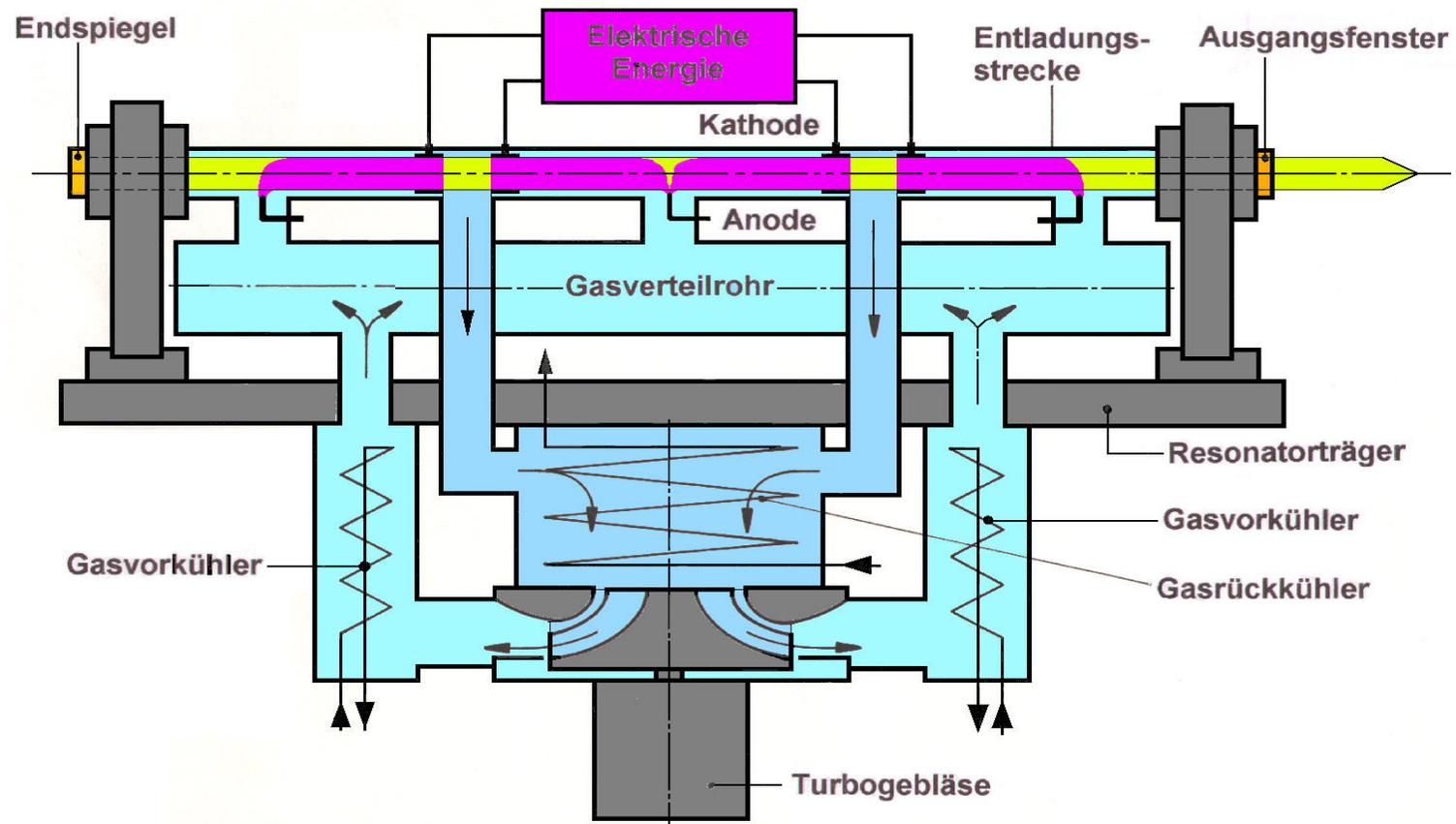
2. CO₂ Laserquellen

Industriell genutzte CO₂-Laser

- Schnell, längs geströmter CO₂ Laser (DC- und HF-
 - Gleichstrom angeregt (DC)
 - Hochfrequenz angeregt (HF, RF)
- Diffusionsgekühlter CO₂ Laser (Coaxial und Slab)
- Langsam, quer geströmter CO₂ Laser

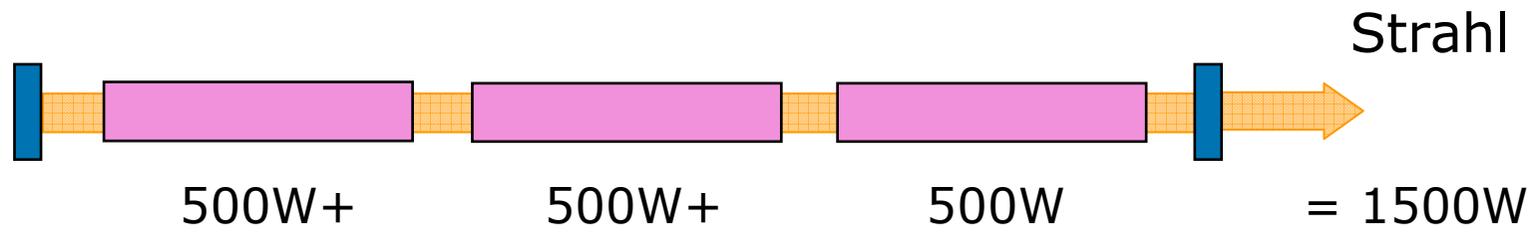
2. CO₂ Laserquelle

Schematischer Aufbau FFL

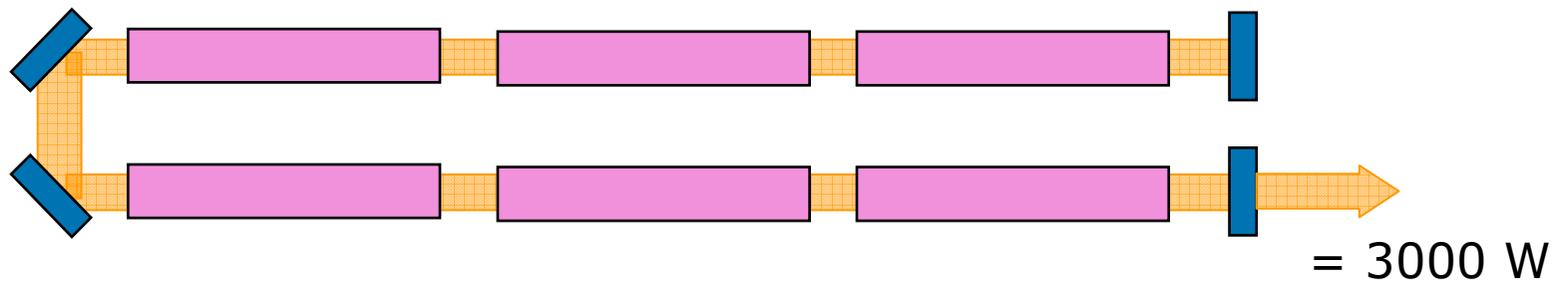


2. CO₂ Laserquelle Leistungssteigerung, Faltung

- **Serieschaltung mehrerer aktiver Strecken**

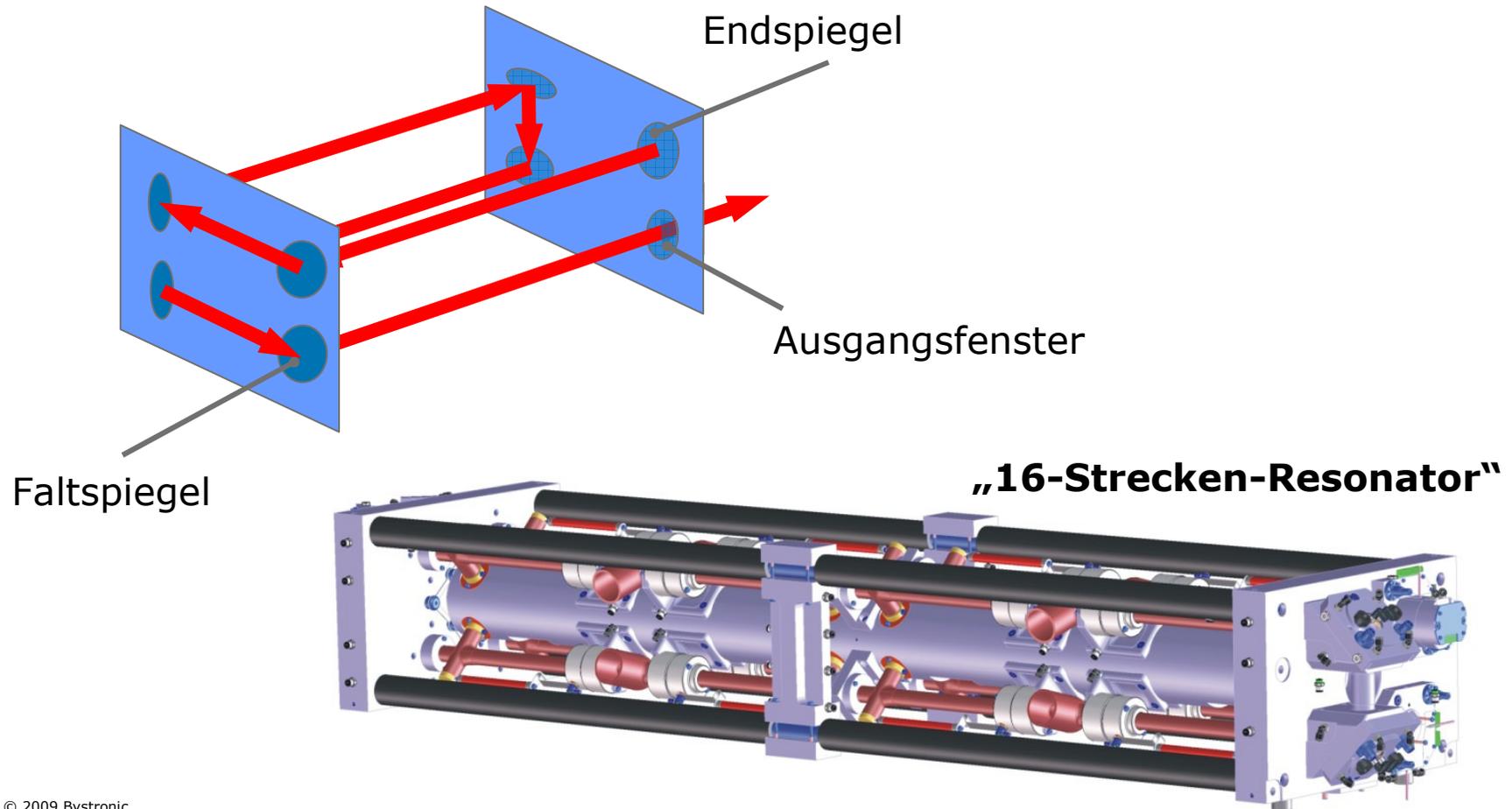


- **Faltung**



2. CO₂ Laserquelle Leistungssteigerung, Faltung

- **Faltung in mehreren Ebenen**





2. CO₂ Laserquelle

Laserschneidprozess

- **Laserschneiden ersetzt Technologien**
 - Nibbeln
 - Sägen
 - Fräsen (Ausfräsen von Flachteilen)
 - Stanzen (kleinere Serien, mittlere Serien,..)
- **Vorteile Laserschneiden**
 - Schnelles Verfahren
 - Relative Genauigkeit (+/- 0.1mm)
 - Hohe Effizienz des Gesamtprozesses
 - Flexibilität (Form, Dicken der Teile und Mengen)
 - Durchgängigkeit vom CAD zum fertigen Teil



3. Potential

- **Energiebilanz verbessern**
 - Elektronische Anregung mit FET
 - Standby der El. Anregung – Endstufen stromlos
 - Verbesserung des Laserwirkungsgrades
 - Verwendung von verlustarmem Verdichter
 - Absenken der Verdichterdrehzahl im Standby
 - Absenken der Verdichterdrehzahl bei konstant tiefem Leistungsbedarf
 - Erhöhung Wirkungsgrad bis über 14% (Markt: 9.5 ... 12%)
 - Herunterfahren von Peripheriegeräten im Standby (Filter, Kühlgerät)
 - Abwärmenutzung

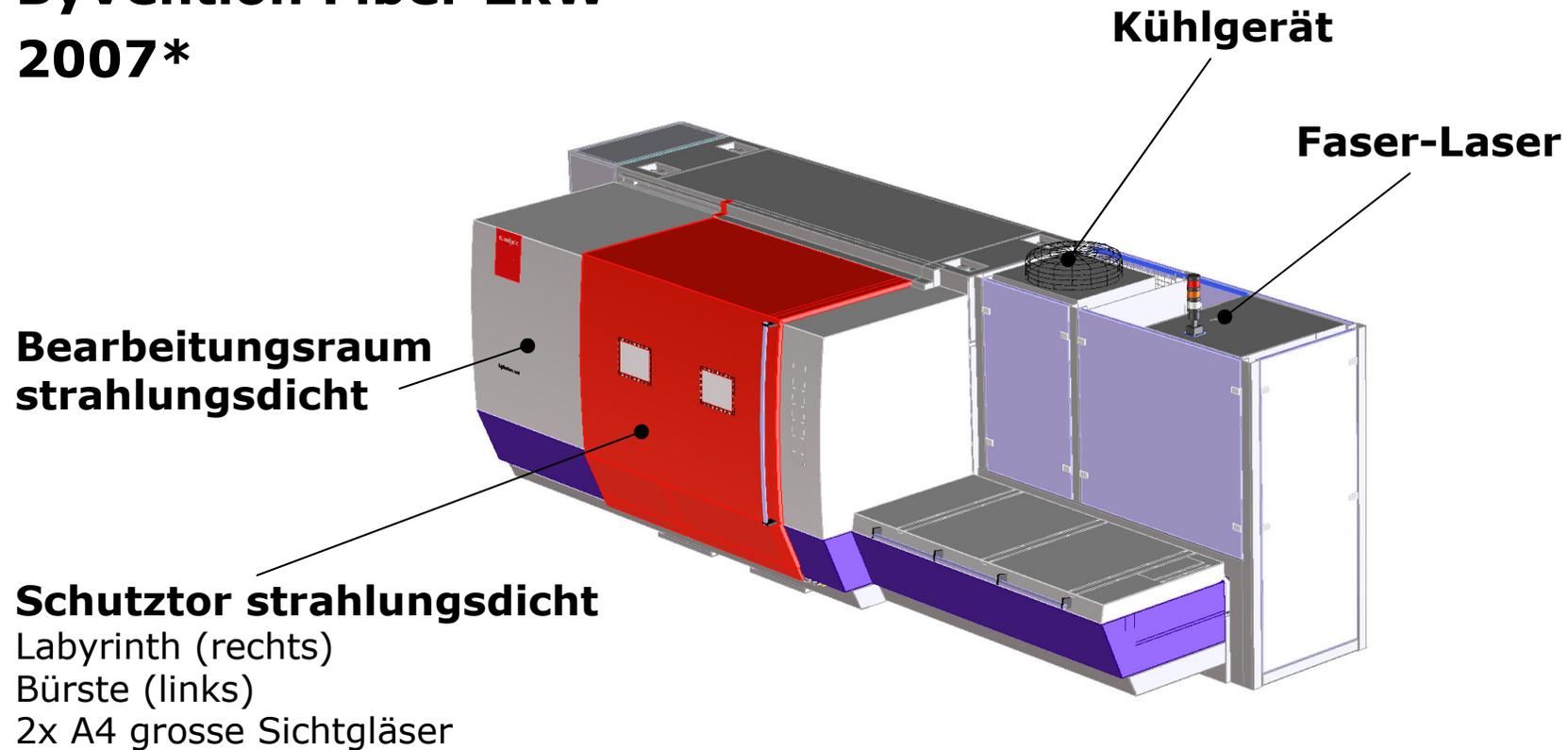


3. Potential Leistungsfähigkeit

- **Leistungsfähigkeit erhöhen**
 - Prozessparameter für optimale Schneidgeschwindigkeit
 - Reduktion des Gasverbrauchs im Laser
 - Reduktion des Schneidgasverbrauchs

4. Alternativen

ByVention Fiber 2kW 2007*



* Vorgestellt an der Laser 2007 WORLD OF PHOTONICS, München



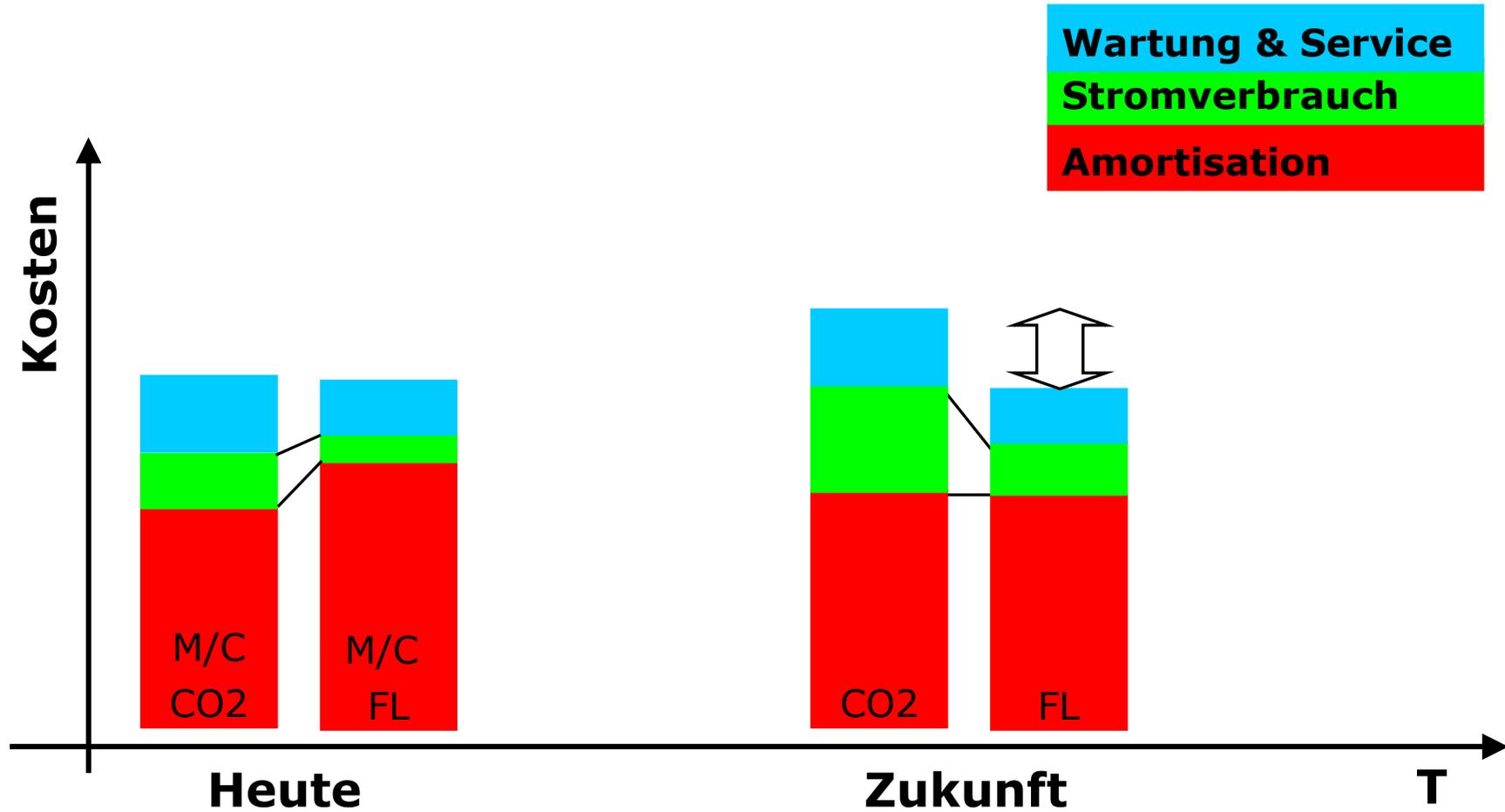
4. Alternativen

1 μ m-Laser Faser-/Scheibenlaser

Vergleich	CO₂	1μ-Laser
• Wirkungsgrad	12%	24 %
• Laserquelle, Volumen	100%	40%
• Kühlgerät, Leistung	100%	50%
• Schneidgeschwindigkeit Dünnblech	100%	200%
• Schneidgeschwindigkeit Dickblech	100%	100%
• Kantenqualität Dünnblech	sehr gut	sehr gut
• Kantenqualität Dickblech	sehr gut	akzeptabel
• Laserschutzmassnahmen	mittel	hoch

4. Alternativen

Kostenvergleich Faser vs. CO2



Quelle: Optech Consulting, 2009



Zusammenfassung

- **Der CO₂-Laser ist das ideale Werkzeug für die Anwendung Laserschneiden**
- **Das Potential für höhere Effizienz ist vielschichtig, es sind keine grossen Sprünge in Sicht.**
- **Die Alternativen, Faser- und Scheibenlaser werden sich komplementär zum CO₂-Laser im Dünnsblech- und im 3D-Bereich etablieren.**



**Besten Dank für Ihre
Aufmerksamkeit.**