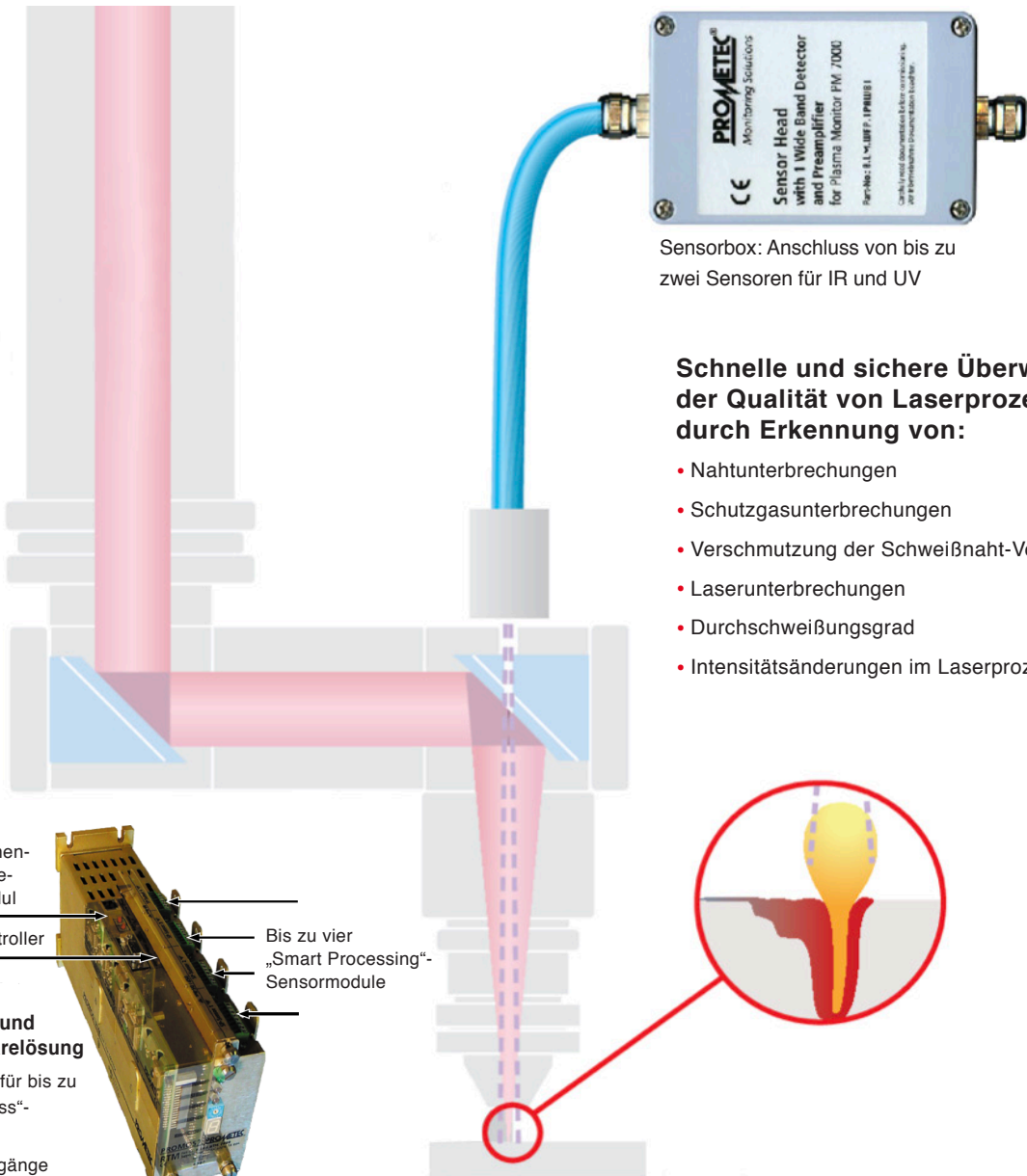


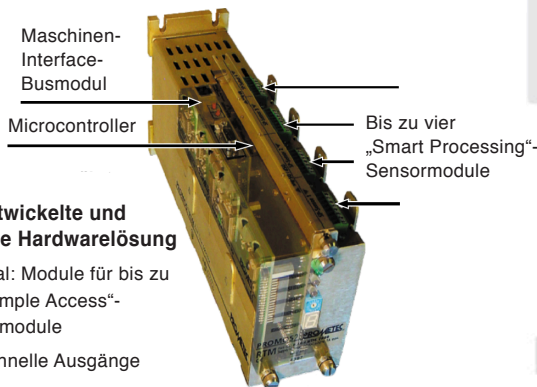
## IN-PROCESS-MONITORING



Sensorbox: Anschluss von bis zu zwei Sensoren für IR und UV

### Schnelle und sichere Überwachung der Qualität von Laserprozessen durch Erkennung von:

- Nahtunterbrechungen
- Schutzgasunterbrechungen
- Verschmutzung der Schweißnaht-Vorbereitung
- Laserunterbrechungen
- Durchschweißungsgrad
- Intensitätsänderungen im Laserprozess

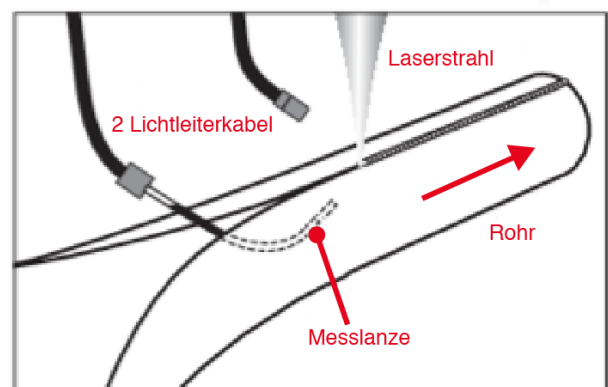


### Hochentwickelte und bewährte Hardwarelösung

- Optional: Module für bis zu vier „Simple Access“-Sensormodule
- Vier schnelle Ausgänge
- Vier schnelle Eingänge, Kommunikation mit der PLC
- Digitaler Signalprozessor

### Beispiel (unten):

Gleichzeitige Auswertung des Prozessleuchtens von Ober- und Unterseite einer Schweißkapillare. Anwendung: Endlosschweißen von Rohren.



## ÜBERWACHUNGSHARDWARE – KONZEPT UND DETAILS:

- In Schaltschrank integriert
- Mehrkanalige, modulare Hardware
- Mehrere Sensoren anschließbar
- Alle gängigen Feldbusanschlüsse oder Parallelanschluss möglich
- Optionaler eigenständiger DSP sorgt für schnelle Signalverarbeitung in hoher Qualität für spezielle Überwachungsaufgaben (z. B. FFT, Waveletanalyse ...)
- Überwachungs- und Bediensoftware integrierbar in offene NC
- 2000-fach verkaufte, zuverlässige Hardwarelösung

# Vergleich Welding-Monitor PD2000 und Plasma-Monitor PM7000

## Welding-Monitor PD2000

Kamerabasierte  
Laserprozessüberwachung

## Plasma-Monitor PM7000

Photodetektorbasierte  
Laserprozessüberwachung

Allgemeine Merkmale		
In-Process-Überwachung	Ja	Ja
Eignung für CO <sub>2</sub> , Nd: YAG-, Faser- und Diodenlaser	Ja	Ja
Koaxiale Anordnung des Sensors zum Laser	Ja (Standard)	Ja (Standard)
Off-Axis-Anordnung des Sensors zum Laser	-	Möglich
Transparente Signalaufbereitung	Ja	Nein
Überwachungsmerkmale	Simultane Überwachung/Unterscheidung von bis zu acht Prozess- oder Nahtgrößen für einen Prozess	Simultane Überwachung von bis zu vier Photodetektorsignalen
Nachrüstbarkeit der Sensorik an Laseroptiken	Ja	Ja
Mehrkanaligkeit	Bis zu zwei asynchron arbeitende Laserstationen können mit einem System überwacht werden (bei gemeinsamer Anlagensteuerung)	Bis zu vier Laserstationen können pro System simultan überwacht werden (bei gemeinsamer Anlagensteuerung)
Kommunikation mit der Anlagensteuerung	Feldbus oder parallele Schnittstelle	Feldbus oder parallele Schnittstelle
Funktionsprinzip	Im Kamerabild sichtbare Prozessabweichungen werden orts aufgelöst ausgewertet und überwacht	Integrale Auswertung des Prozessleuchtens
Beobachteter Spektralbereich	IR und VIS	IR und UV
Überwachungsfrequenz	bis 15 kHz	1 kHz
Flexibilität/Komplexität		
Hardware	<ul style="list-style-type: none"> <li>Industrie-PC</li> <li>Frame-Grabber zur Akquisition von Kamerabildern</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kein eigener PC notwendig</li> <li>Kompaktes Schaltschrankmodul</li> <li>Optionaler DSP für schnelle, hochqualitative Signalverarbeitung (z. B. FFT, Wavelet-analyse)</li> <li>Überwachungsfunktion in Real-Time-Monitor integriert</li> </ul>
	Software für Überwachungsfunktion auf PC: <ul style="list-style-type: none"> <li>Aufbereitung von Bilddaten anhand von mathematischen Algorithmen zur Erzeugung überwachbarer Signale</li> <li>Visualisierung der Signale</li> <li>Bedienung</li> </ul>	Software (für Überwachungsfunktion nicht erforderlich) auf offener NC: <ul style="list-style-type: none"> <li>Visualisierung der Signale</li> <li>Bedienung</li> </ul>
Ortsauflösung der Prozesszone	Ja	Nein
Direkter Einblick in physikalische Effekte von Laserprozessen und Vertiefung des Prozessverständnisses	Ja	Nein
Einsatz als Mittel zur Prozessoptimierung	Hoch	Mittel
Eignung zur Lösung komplexer Überwachungsaufgaben	Hoch	Gering
Flexibilität bei der Applikation	Hoch	Mittel
Erfahrungsbedarf für Applikation	Mittel	Gering
Überwachungseignung für charakteristische Prozessgrößen (Fokuslage, Schweißposition, Energiedichte, Schweißvor-schub etc.)	Hoch	Gering
Überwachungsfähigkeit von Nahteigenschaften (Einschweiß-tiefe, Durchschweißgrad, Nahtbreite in vorgegebenen Tiefen, Nahtlage, Schmelzbadgeometrie, Humping, Spritzer, Löcher, Spaltbreite in Überlapp- und Stumpfstoß)	Hoch	Gering
Überwachungsfähigkeit für einfache Effekte (Nahtunterbrechung, Schutzgasunterbrechung, Verschmutzung der Schweißnaht, Laserunterbrechung, Intensitätsänderung im Laserprozess)	Hoch	Hoch
Störemfindlichkeit	Gering durch koaxiale Integration: <ul style="list-style-type: none"> <li>Sensorik durch Schutzglas der Schweißoptik geschützt (vermeidet Pseudofehler)</li> <li>Geringe Störkontur durch prozessferne Integration</li> <li>Keine Abschattung durch Spannvorrichtungen</li> </ul>	
Dokumentation der Überwachungsergebnisse	Vollständig, Rückverfolgbarkeit durch Seriennummern	Basisdaten