

## Dynamic Laser Beam Alignment

### Anwendungsbeispiel (Einsatz des 4-Achsen-Systems)

#### Laserparameter

Wellenlänge:	800 nm
Pulsdauer:	30 fs
Pulsenergie:	800 $\mu$ J
Repetitionsrate:	1 kHz
Strahldurchmesser	4 mm (am Ort der 4-QD)

#### Ziel

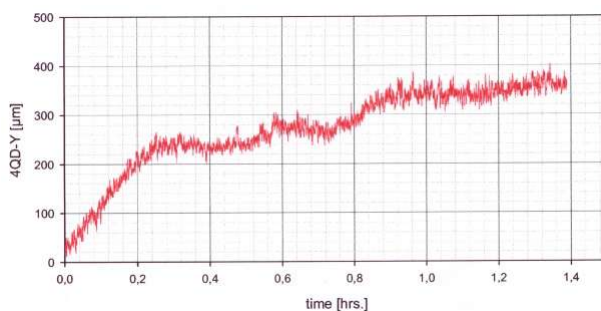
Einkopplung des Laserstrahls in eine Hohlfaser

Für diese Anwendung geforderte Genauigkeit: relative Schwankung von maximal 75  $\mu$ rad nach dem letzten Umlenkspiegel

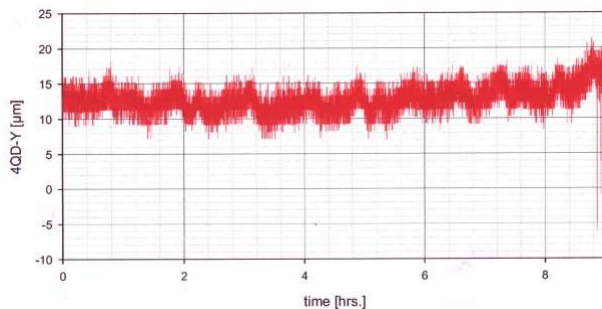
#### Ergebnis

Aufgenommen wurden die Strahlpositionen mittels einer 4QD mit schneller Ausseelektronik sowohl in x- als auch in y-Richtung. Exemplarisch werden hier die über mehrere Stunden ausgelesenen y-Positionen vor und nach Einbau der Strahlstabilisierung dargestellt:

vorher



nachher



Vor der Strahlstabilisierung zeigte der Laser schnelle Schwankungen mit Ausschlägen über bis zu 100  $\mu$ m sowie eine alles überlagernde thermische Drift um mehr als 300  $\mu$ m (die schnellen Schwankungen werden in der obigen Grafik nicht aufgelöst). Nach der Strahlstabilisierung werden die schnellen Schwankungen um einen Faktor 10 reduziert und die Drift nahezu komplett eliminiert. Der Strahl wird innerhalb eines Winkelbereichs von 30  $\mu$ rad stabil gehalten, die Anforderung also vollständig erfüllt.

In den Grafiken müssen die unterschiedlichen Skalierungen der y-Achse beachtet werden. Die Ausreißer im hintersten Bereich der „nachher“-Grafik haben Ihre Ursache in einem Leistungszusammenbruch des Ausgangslasers.