

Kalibration

Der Lasercutter muss von Zeit zu Zeit neu kalibriert werden. Insbesondere nach den folgenden Aktionen ist zumindest die Überprüfung der Kalibration notwendig:

- Wechsel der Spiegel
- Änderungen an der Mechanik der X- und Y-Transportwagen
- nach ca. 100 Betriebsstunden

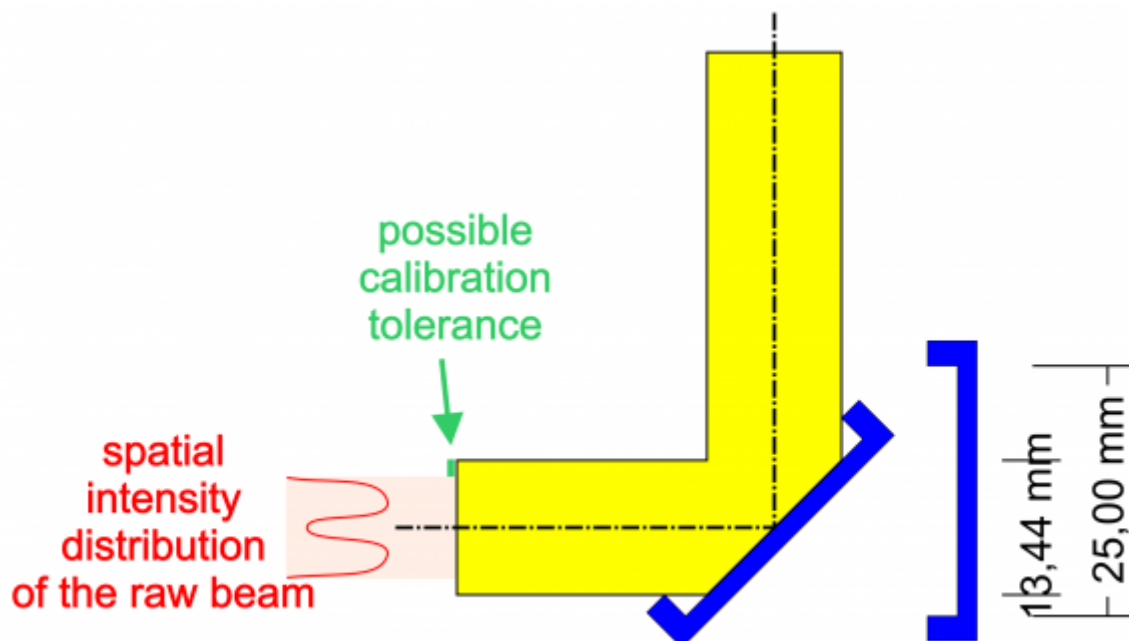
Unter der Kalibration verstehen wir hier das Einstellen der drei Spiegel, so dass der Laserstrahl an jeder Position des Tisches senkrecht durch den Mittelpunkt des Tubus läuft.

Je nach Ursache einer verstellten Kalibration ist es dazu notwendig, nur die Winkelausrichtung der Spiegel zu ändern, oder aber auch die Position der Spiegel in X-, Y- und Z-Richtung zu korrigieren.

Letzteres ist mit den vorhandenen Spiegelhalterungen eine große Herausforderung, da es in keiner der drei Achsrichtungen kontrollierbare Verstellmöglichkeiten gibt.

Der Mittelpunkt des Strahl muss dabei insbesondere senkrecht zur 45° Neigung exakt den Mittelpunkt des Spiegels treffen, da wir dort so gut wie keine Toleranz zur Verfügung haben.

Der rohe Strahl hat in etwa einen Durchmesser von 10mm und eine donutförmige Intensitätsverteilung. Das bedeutet, dass in den Randbereichen des Strahls deutlich mehr Energie übertragen wird, als dies bei einer Gausschen Verteilung der Fall wäre. Wenn daher Randbereiche des Strahls auf eine Spiegelhalterung treffen, geht ein größerer Anteil der Energie verloren.

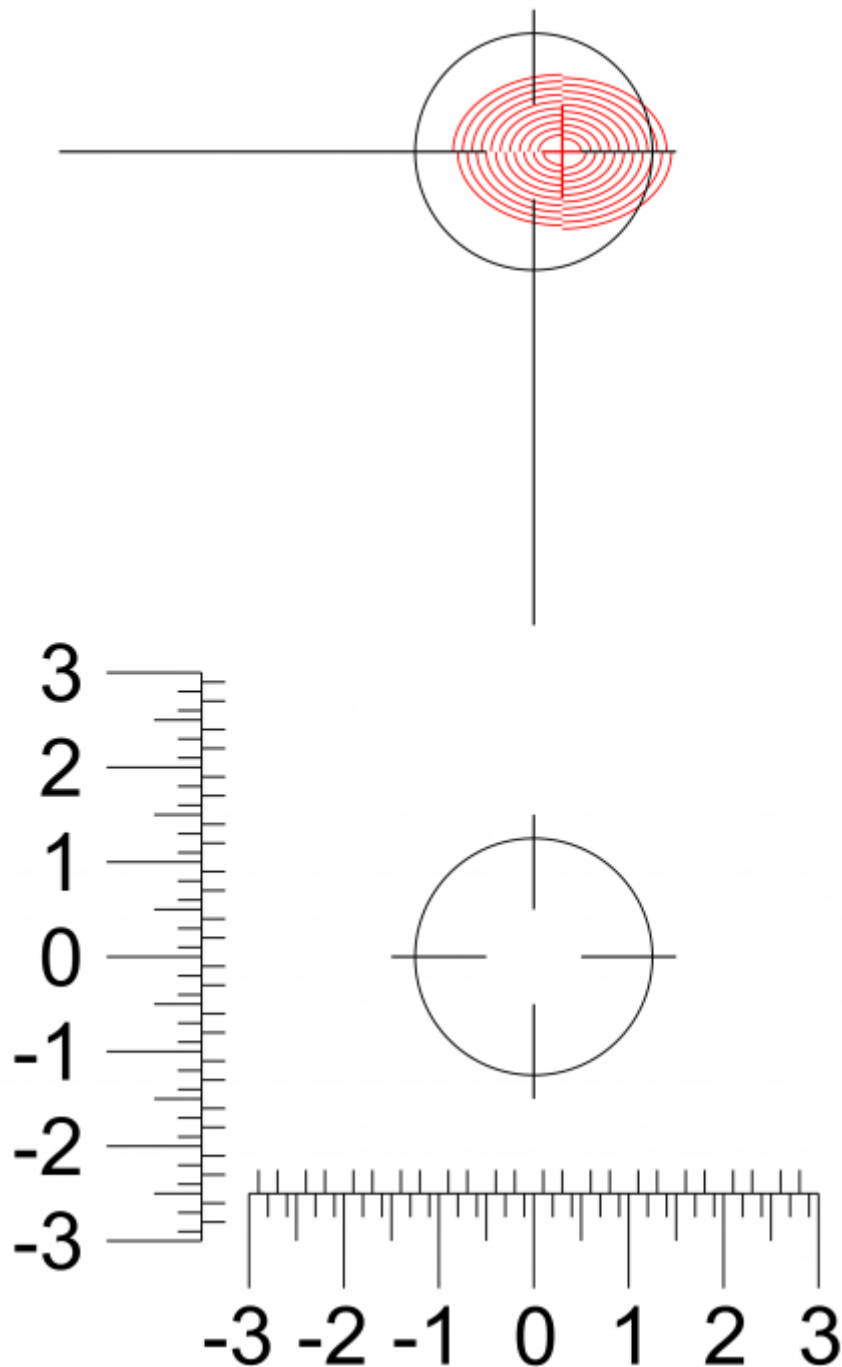


Wie in der Abbildung zu sehen ist, stehen von den 25mm Durchmesser senkrecht zur 45° Neigung nur ca. 13,5mm freie Fläche zur Verfügung, in der ein Laserstrahl ohne Kollision mit der Spiegelhalterung reflektiert werden kann. Bei einem angenommenen Strahldurchmesser von 10mm bleiben somit $\pm 1,75\text{mm}$ Abweichung vom Mittelpunkt tolerierbar.

Das Feststellen des Mittelpunktes wird noch dadurch erschwert, dass wir nicht direkt auf dem Spiegel messen können, sondern Thermopapier vor den Spiegel kleben können, welches dann 3mm Abstand zum Spiegel hat.

Dadurch verschiebt sich der Mittelpunkt des auftreffenden Strahls auch um 3mm Richtung Rand, wie dies aus der Abbildung entnommen werden kann.

Um hier ein möglichst genaues Ablesen möglich zu machen, haben wir die beiden Schablonen auf transparente Folie gedruckt:



Die Folie mit den Linealen wird dabei auf die erkennbare Markierung des Spiegelumfanges auf dem Papier gelegt. Die zweite Folie, die den erwarteten Laserstrahl zeigt, wird möglichst mittig auf die Markierung gelegt, die der Laserstrahl auf dem Papier hinterlassen hat.

Es lassen sich nun die Abweichungen in beide Achsrichtungen an den Skalen ablesen.