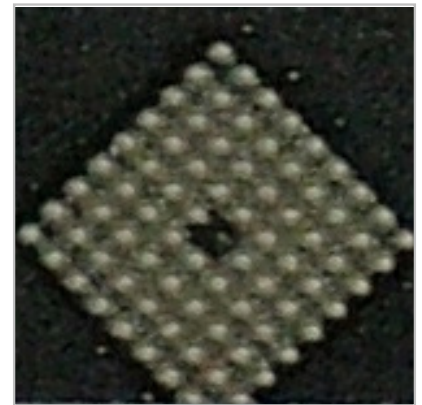


## Diffraktive Elemente für die Medizintechnik

Diffraktive optische Elemente aus Saphir wurden speziell für die Medizintechnik entwickelt. Aufgrund des Materials eignen sie sich besonders für den Einsatz mit Er:YAG Lasern bei Wellenlängen von 2,94  $\mu\text{m}$ .

Bei dermatologischen Behandlungen werden bspw. Multispot-Elemente eingesetzt, um Punkte innerhalb einer homogenen Fläche zu markieren. Das Licht wird dabei in Spots aufgeteilt, wobei 1x7; 5x5 oder 6x8 Spot/Matrizen gängig sind. Besonders in der Medizintechnik können erhöhte Intensitäten in der Nullten Ordnung z.B. bei Multispot Elementen zu Problemen wie Verbrennungen führen. Um dies ausschließen zu können wird bei HoloOr typischerweise für medizinische Anwendungen die Nullte Ordnung eher unterdrückt, da ein Intensitätsloch weniger problematisch ist.

Bei den Bauteilen handelt es sich um dünne Saphir-Plättchen. Die besonders kleinen Abmessungen ermöglichen die Konstruktion von schlanken Handstücken.



9x9 Spot Element mit unterdrückter Nullten Ordnung um Verbrennungen zu vermeiden

### Standard Elemente

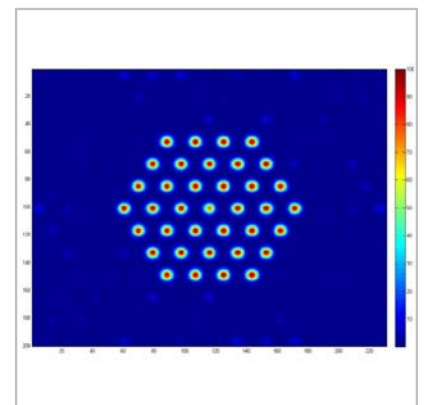
#### Multispot Elemente

Hexagonal Element:

Diese Form wird in medizintechnischen Anwendungen häufig gefordert, da alle Spots den gleichen Abstand zu den benachbarten Spots haben. Das hexagonale Design kommt zusätzlich einem Kreis sehr nahe, dies wird vor allem in der Faltenbehandlung benötigt.

Im Fernfeld erreicht man ein Profil gemäss Abbildung. Folgende Standards sind verfügbar:

- Design: 37 Hex und 19 Hex
- Separationswinkel 1.4° und 1.9°
- Wellenlängen: 1540 nm, 2940 nm und 10.6  $\mu\text{m}$
- Substratmaterialien: Quarzglas, Saphir, ZnSe



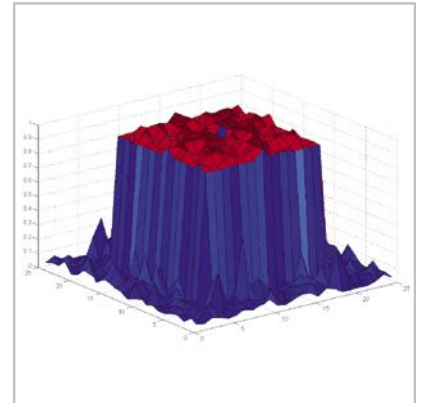
Fernfeld Profil eines 37 Hex Elements

Weitere Möglichkeiten bestehen in der Verwendung von 2D Beam Splittern. Folgende Standards sind verfügbar:

- Design 9x9 Spot Element
- Separationswinkel  $0.6^\circ$  und  $1.4^\circ$
- Wellenlängen: 2940 nm und 10.6  $\mu\text{m}$
- Substratmaterialien: Saphir, ZnSe

### Homogenisierer

Homogenisierer finden häufig Anwendung für Behandlungen der Haut, wie z.B. zur Haar- und Tattoo-Entfernung. Durch die Verwendung eines Homogenisierers wird eine homogene Ausleuchtung der zu bearbeitenden Fläche erreicht, sowie HotSpots reduziert. Typische Divergenzwinkel sind  $1.38^\circ$  und  $5.5^\circ$ .



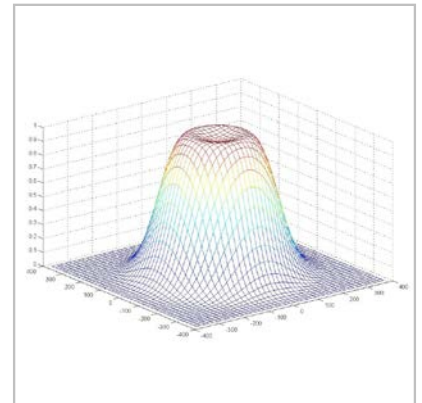
Homogenisierer typischerweise für Haarentfernungen

### Top Hat Element

Durch Verwendung eines TopHat Elements wird die Intensität homogener verteilt. Im Vergleich zum Homogenisierer werden eine bessere Homogenität, steilere Flanken und kleinere Spots erreicht. Dies geschieht jedoch auf Kosten einer hohen Anforderung bei dem Eingangsstrahlprofil, sowie in der Positionierung.

Folgender Standard für 2.94  $\mu\text{m}$  Laser ist verfügbar:

- TopHat Spot mit 0.2 mm Durchmesser ( $1/e^2$ ) bei einem Eingangsstrahldurchmesser 4 mm ( $1/e^2$ ) und einem Arbeitsabstand von 80 mm.



TopHat Strahlformung mit steilen Flanken