



## ■スキャンレンズ(fθレンズ)

XYガルバノミラーによるスキャナーやポリゴンスキャナーと組み合せて使用するレンズは、fθ(エフシータ)レンズ、平坦化レンズ、またはスキャン(走査)レンズと呼ばれています。

fθレンズは、工業材料加工(穴あけ、合成材料の溶接、切断など)からメディカル、バイオテクノロジー(共焦点顕微鏡、眼科学)、科学研究など様々な用途に使用されています。光学部品の設計と品質はレンズ性能において重要な意味を持ちます。

標準的なレンズは、理想的な平面またはスキャン(走査)面とは対照的に球面上にレーザービームの焦点を合わせます。fθレンズを使用することで、XYミラーによるイメージフィールドまたは走査できるスキャン面の全域でほぼ一定のスポットサイズを平面上に集光させることができます。イメージプレーン上のスポット位置は、スキャン角度に比例します。

本カタログのスキャン長またはスキャンエリアの仕様は、特定の走査ヘッドのミラー間隔に基づいています。他のスキャンシステムでは、XYミラー間の幾何学的の中心からレンズハウジング端までの距離を「入射瞳」のパラメーターで定義します。

## ■ Scan lenses

*The scan length or scan area specifications in this catalog are based on mirror spacing of typical scan heads. For other scan systems the parameter "aperture stop" defines the distance of the geometrical center between the mirrors to the mechanical edge of the lens housing. The calculated values take a maximum vignetting of 1 % into account.*

*Lenses which are marked with an ! are manufactured on request only.*



## 推薦レンズのタイプ

上記でLIDTについて説明したように、使用するレーザーや加工条件に対して適切なレンズを選定することは難しい場合があり、レンズの有用性を一概に説明することはできません。そのため、いくつかの基本的なレンズ特性について説明しますが、それらは一般的に特定のレーザータイプの仕様によって変わってくるため、選定する際の大まかな目安です。

### ゴーストフリー

ゴースト（または裏面）反射は、レーザー光の一部がレンズ表面で反射し、一つ前のレンズエレメントへ戻される場合に発生します。

レンズ表面は、一般的に裏表の各面で光エネルギーの約4%が後方に反射します。そのため、レーザー用のレンズには反射防止（AR）コーティングが施されており、それにより空気の屈折率からレンズバルク材の屈折率へ光を移行させます。これにより、各表面からの裏面反射を約0.2%に抑えます。0.2%は小さな値に感じられるますが、パルスレーザーにおいて、ゴースト像のピーク出力はコーティングまたはバルク材の損傷閾値を超える可能性があります。

ほとんどのスキャン(走査)レンズでは、2~6枚のレンズエレメントで構成されていますので、エレメントもしくはスキャンミラーのいずれかで裏面反射が発生しないようにレンズ設計が必要です。ミラーが光学設計に基づいた推奨配位置に設置されている場合は問題ではありません。適切なアダプターリングを使用することにより配置することができます。

高出力レーザー（キロワットクラス）や短パルスレーザーには、ゴーストがフリーになるよう設計したレンズを使用することを強く推奨します。

### Lens type recommendation

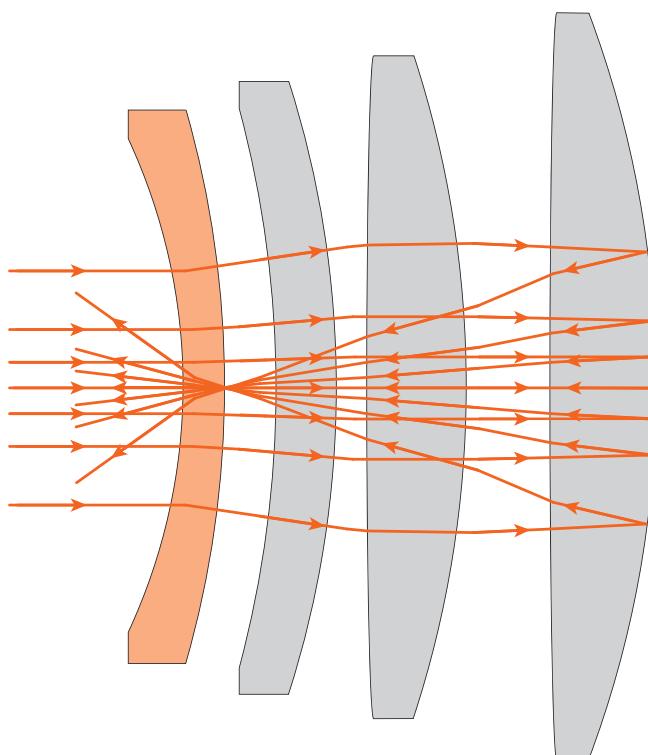
As previous explanations about LIDT demonstrated, the correct selection of a lens to the laser used and process requirements can be difficult and a general statement about usability is not possible. Therefore some basic lens properties are explained here, which are typically needed for specific laser types and give a rough guideline for any selection process.

### Internal ghosts

Ghosts or back reflections occur as a portion of laser light is reflected from a lens or protective window surface to a previous lens element.

Laser lenses are coated with anti-reflective coatings which transitions the light from the index of refraction of air to the refractive index of the bulk material of the lens. This reduces the back reflections of each surface from 4 % to 0.2 %. In spite of low-absorption losses a usage of lenses with internal ghosts and SP and USP lasers often results in exceeding the damage threshold of the coating or bulk material.

Most scan lenses have anywhere from two to six lens elements. The solution is a special design which prohibits internal ghosts nearby any lens element. We strongly recommend the use of such "ghost free" lenses in combination with high and mid power lasers (up in the kilowatt-range) as well as with short pulsed lasers. USP usable and ghost free lenses are marked with a ●. They consist of glasses with a low temperature coefficient (e.g. fused silica) without any kitted surfaces.



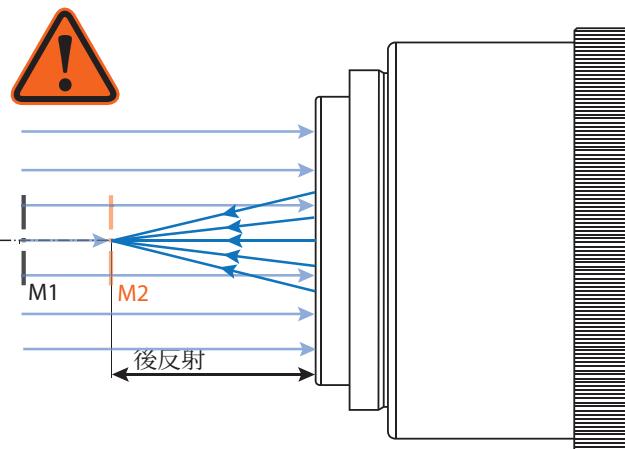
### 外部ゴースト

ゴーストは、レンズまたは保護ガラス表面からの後方反射です。高出力レーザーは光学素子を損傷する可能性があり、後方反射の近くに配置されます。

一方、内部ゴースト（31ページを参照）の焦点はレンズ内部のガラス面の上に配置されます。内部レンズゴーストは通常、高出力レーザーには適していません。

他方、焦点がハウジングの外側に位置する外部ゴーストが存在します。この場合、高出力レーザーを安全に使用することができます。ただし、レンズとセットアップされたその他の光学系との距離を適切に配置することが重要です。外部ゴーストが光学素子（通常はスキャナミラー）の上にある場合、そこで損傷が発生します。

データシート上には、すべての外部ゴーストの位置を指定する「後反射位置」と呼ばれるフィールドがあります。光軸上の後反射の焦点位置とハウジングエッジ間の距離です。中央の主光線は、シミュレーションの基本です。ビームを傾けると、外部ゴーストの位置が変化します。そのため、レンズの前の光学素子はゴースト位置の近くに配置しないでください（ゴースト位置までの最小安全距離=1ミリメートル）。



Fθ レンズの良好な位置決め

### 低吸収コーティングによる合成石英ガラス

合成石英は、他の光学ガラスに比べて非常に低い熱膨張係数を持ち、抵抗性に優れたガラスタイルプです。そのため、一般的に合成石英ガラスは熱影響を最小限に抑えるために使用されています。Sill Optics社では全ての合成石英を使用したレンズに対して特殊な低吸収コーティングを施し、熱影響を最小限に抑え、損傷閾値を増加させています。高出力または短パルスレーザーでの使用には、低吸収コーティングを施した合成石英を推奨します。

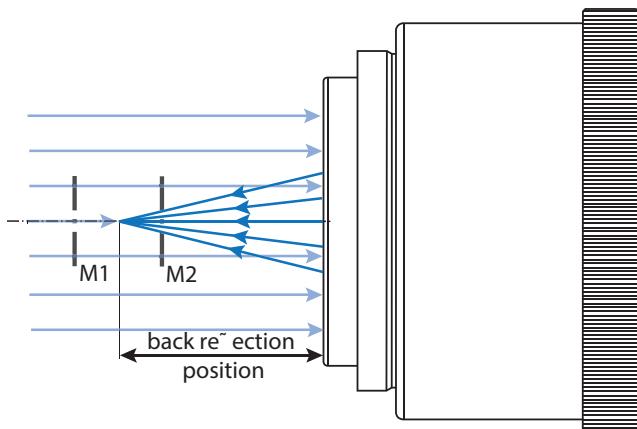
### External ghosts

Ghosts are back reflections from lens surfaces or from the protective window. High power lasers are able to damage optical elements which are positioned nearby the back reflection.

On the one hand the focus of an internal ghost (see page 31) is positioned on top of a glass surface inside the lens. Lenses with internal ghosts are generally not suitable for high power lasers.

On the other hand there are external ghosts whose foci are positioned outside of the housing. High power lasers can be used safely in this case. But it is important to choose the distance between lens and the rest of the optical setup advisedly. If the external ghost is on top of an optical element (normally scanner mirror) a damage be generated there.

On the datasheet there is a field called "back reflection position" which specifies all external ghost positions. The distance is measured between the focal point on the optical axis and the frame border. The middle chief ray is the basic for the simulation. Tilting the beam results in a position change of the external ghost. Because of that optical elements in front of the lens should not be positioned nearby the ghost position (minimum safety distance to the ghost position = one millimeter).



Gute Positionierung des f-Theta Objektivs  
Good positioning of the f-theta lens

### Fused silica glass with low-absorption coating

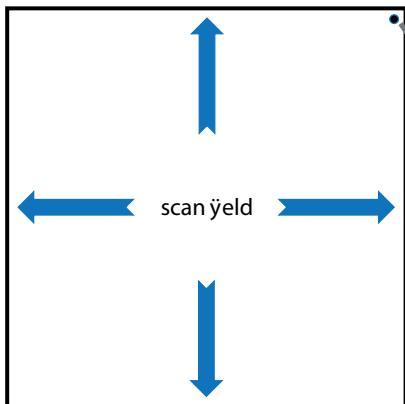
Fused silica is a very resistive glass type which has also a very low thermal expansion coefficient compared to other optical glasses. Therefore it is commonly used to minimize thermal effects. Sill also uses a special low-absorption coatings with all fused silica objectives to minimize thermal effects further and increase typical damage thresholds. Fused silica combined with low-absorption coatings are recommended for the use with all high power or short-pulse lasers.

## 多波長用レンズ

2つの異なる多波長(多色光)用のレンズがあり、色補正されたレンズがあります。今日の高出力レーザーにとってより重要になっています。色補正されたfθレンズは、超短パルスレーザー(一部のfs)を使用するアプリケーションで高いプロセス品質を保証します。Küpfmüllerの不確定性原理(Heisenbergの不確定性に類似)に従って、帯域幅とパルス幅の積は一定です。したがって、スペクトル帯域幅はパルス幅の減少に伴って増加します。

USPレーザーの異なるスペクトル波は、伝搬方向に対して垂直方向にオフセットして焦点を合わせます。この効果によりスポット径は増加し、エネルギー密度が減少します。

色補正されたレンズは、非常に短いパルスに対しても、スポットサイズを小さくし、エネルギー密度を高くすることができます。



一方、オンラインプロセス監視に通常使用されるマルチスペクトルレンズがあります。色補正されたレンズとは対照的に、それらは異なる狭帯域波長(通常は使用波長と観測波長)に対して補正されます。マルチスペクトルレンズは、さまざまなレーザーを使用するプロセスに利用されることがあります。そのため、レンズを交換することなくレーザを切り替えることが可能です。

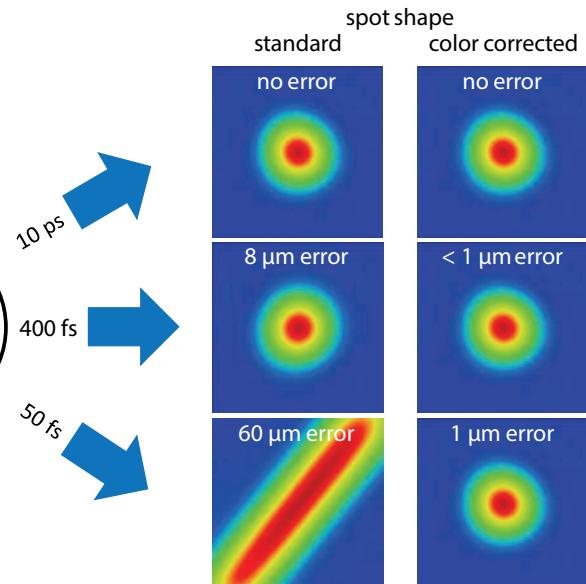
## Polychromatic lenses

There are two different polychromatic lens types.

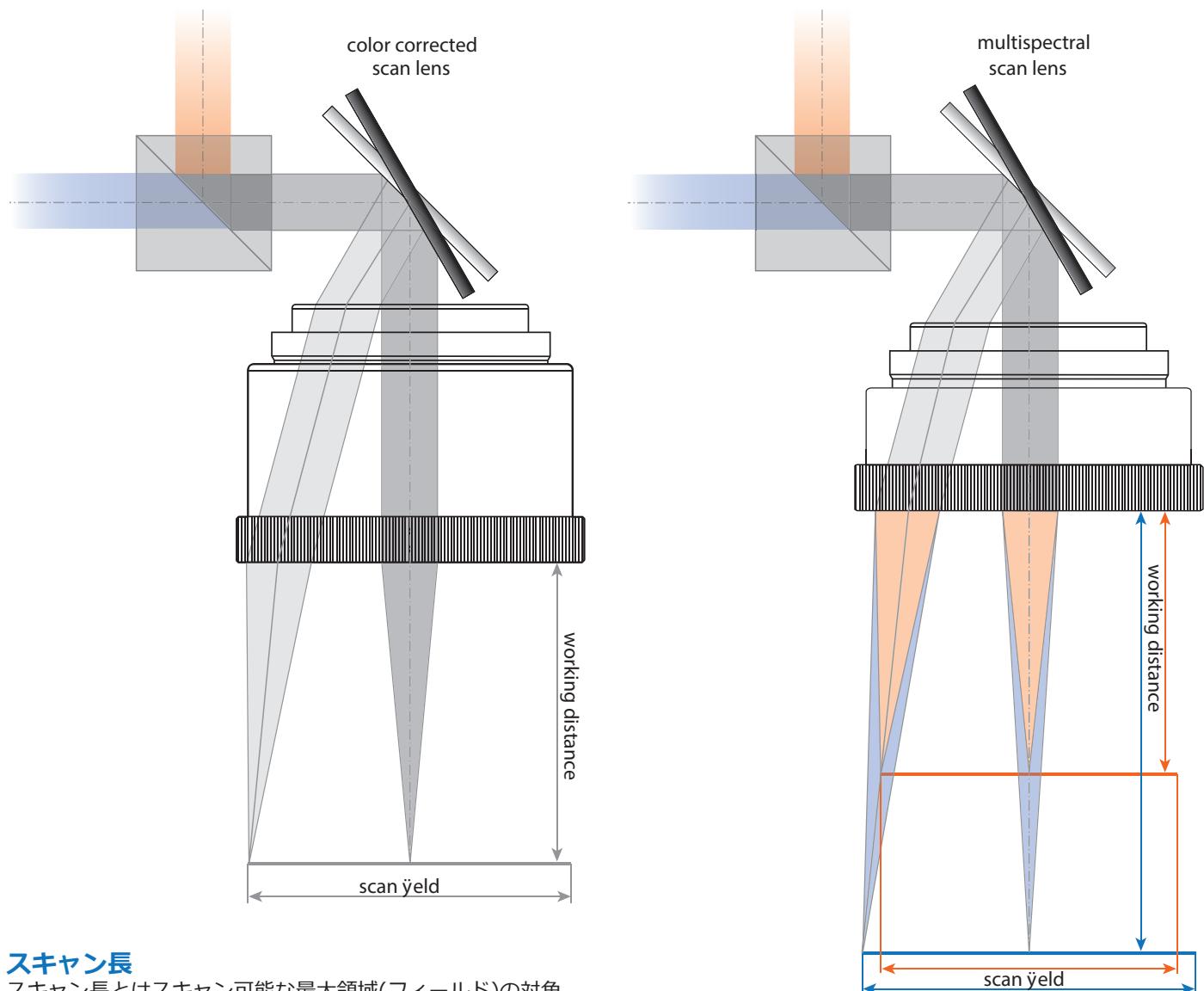
On the one hand there are color corrected lenses, which become more important for modern high power lasers nowadays. Color corrected f-theta lenses ensure a high process quality for applications with ultrashort pulsed lasers (some fs). According to the uncertainty principle of Küpfmüller (analogous to the uncertainty principle of Heisenberg), the product of bandwidth and pulse width is constant. So the spectral bandwidth increases with decreasing pulse width.

Different spectral waves of USP lasers focus with an offset in the direction and vertically to the propagation direction. This effect increases the spot diameter, reduces the energy density and compensates the advantage of the short pulse for standard lenses.

Color corrected lenses enable a low spot size and high energy density even for very short pulses.



On the other hand there are multispectral lenses, which are usually used for online process monitoring. In contrast to color corrected lenses they are corrected for different narrowband wavelengths – typically the working and the observation wavelength. Sometimes multispectral lenses are utilized for processes with diverse lasers. So it is possible to switch the lasers without exchanging the lens.



### スキャン長

スキャン長とはスキャン可能な最大領域(フィールド)の対角です。スキャン長はスキャン角とレンズのWDによって決まります。なお、テレセントリックfθ(エフシータ)レンズでは、後面有効径が必要なスキャン長と同等か、それ以上である必要があります。スキャン長はレンズ選定のための大まかな目安となります。

### 光学および機械スキャン角

光学スキャン角は、口径食を回避するためにスキャンレンズの入射開口部へのビームの最大角度を表します。

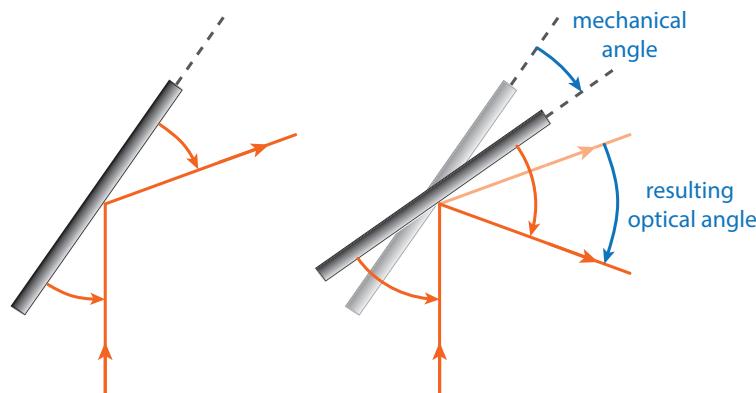
機械スキャン角は、光学スキャン角の半分の値であることに注意してください。

### Scan length

The scan length is the diagonal of the maximum scan field. It is depends on the scan angle and working distance of the lens. Note that for a telecentric f-theta, the max. output aperture has to be equal or larger than the required scan length (diagonal of the scan field). This provides a rough guideline for lens selection.

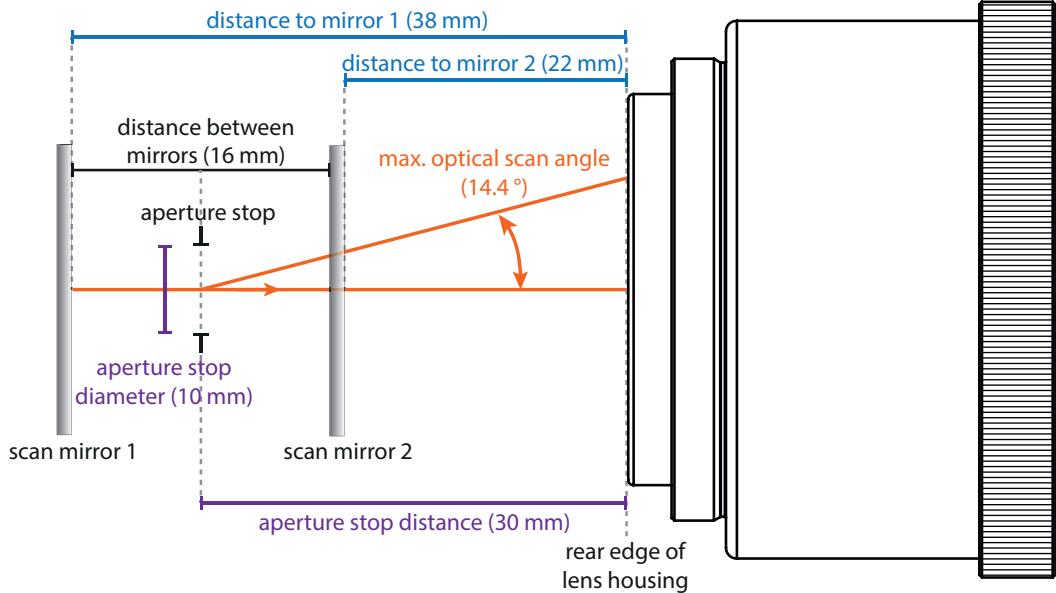
### Optical and mechanical scan angle

The optical scan angle describes the maximum angle of the beam into the entrance aperture of the scan lens to avoid vignetting. Be aware that the max. mechanical scan angle, which describes the angle of the scan mirrors, is half the value of the optical scan angle.



## 入射瞳とスキャンミラーの距離

fθ(エフシータ)レンズは、レーザービームの結像面を平面上に焦点を合わせるよう設計されています。多くの場合、fθレンズは2枚のガルバノミラーを組み込んだスキャンシステムで使用されます。1枚目のミラーで一方に向かってビームの角度を傾けさせ、2枚目のミラーでその垂直方向にビームを傾けさせることができます。シミュレーションとして、入射瞳は2枚のミラー間の中心になるよう配置します。実際に使用する際には、入射瞳を位置づけるための何らかの機械的な境界線はありません。以下の図は光軸に関わる光学エレメントの略図です。



## スポットダイアグラム

スポット直径のダイアグラムは、スキャンエリアの位置によるスポット直径の変動を色で示すダイアグラムです。色勾配は、白色の最小値から青色の最大値までの範囲です。両軸とも最大スキャンエリアをカバーします。軸上のスケールは、中心を原点としたスキャンエリア[mm]内の位置を示します。軸の下端と上端で、最小/最大スキャンエリア位置とミラー機械角の傾き[°]を確認することができます。

ビーム径の大きさはレーザビームの $M^2$ と入射ビーム径に依存します。Sill Optics社では $M^2$ を1と仮定しているため、レーザーの実際の $M^2$ を掛け合わせることで大まかなビーム径を計算することができます。また、スポット直径は、レーザ出力の86.5%( $1/e^2$ )での値です。

スポット直径のダイアグラムは、最大クリアアパーチャを参照しているとは限りません。一部の用途では、ビーム強度は非常に高く、 $1/e^2$ 値での口径食を許容することができません。シミュレーションで使用される入力ビーム径に関する詳細は、図の下のテキストに記載されています。

収差のため、スポット直径とスキャンエリアの位置との間に依存関係があります。

## Aperture stop and scan mirror distances

F-theta lenses are designed to focus a laser beam onto a planar image plane. They are often used in a scanning system with two galvanometer mirrors. One mirror is responsible for beam deflection in one direction and the second one for the perpendicular direction. For simulation purposes an aperture stop is placed exactly in the middle between both mirrors. In real applications, there is no mechanical border to create any kind of aperture stop there. The following sketch shows an illustration of the optical elements involved on the optical axis.

## Spot diameter diagram

The spot diameter diagram is a color diagram which indicates the spot diameter variation depending on its field position. The color gradient ranges from the smallest value in white to the largest value in blue. Both axis cover the max. scan field. The scales on the axes show the position in the working area [mm] with the middle placed point of origin. At the lower and upper end of the axes you can see the minimum / maximum field position and the mechanical mirror tilt [°].

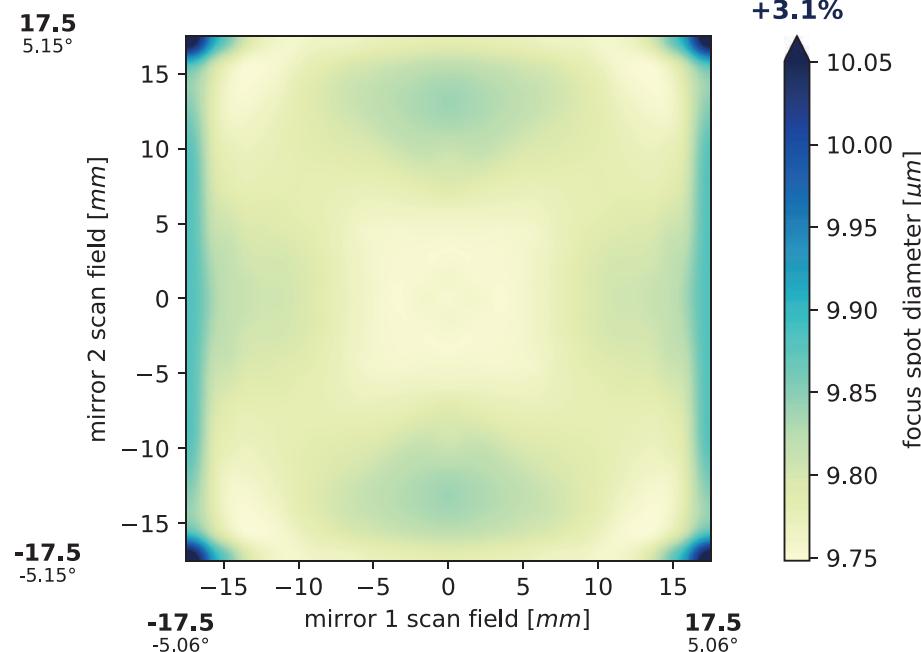
The size of the beam diameter depends on the laser beam quality factor  $M^2$  and the entrance beam diameter. Sill assumes  $M^2$  to be equal to one, thus a rough estimation is done by multiplication of the actual  $M^2$  of the laser. The spot diameter is the diameter of the circle which includes 86.5% ( $1/e^2$ ) of the impacting laser power.

The spot diameter diagram is not always referred to the maximum clear aperture. In some applications beam intensities are so high, that vignetting at the  $1/e^2$  value would be unacceptable. Details about the input beam diameter used in simulation are given in the text below the diagram.

Because of aberrations there is a dependence between spot diameter and field position.

ほとんどのデザインでは、スキャンエリア全体で制限された回折です。しかし、これらのレンズでさえも、スキャンエリア上で回折限界が変化するため、さまざまなスポットサイズを示します。カラースケールの上にあるパーセンテージ値は、この変動の強度を示します。

例: S4LFT4010/292fθレンズのスポット径ダイアグラム



### テレセントリックエラー

テレセントリックエラーは、垂直からのレーザービームの偏差を表します。通常、XYスキャンエリアのコーナーで最大になります。注意すべきことですが、テレセントリックエラーは光軸上で常にゼロです。テレセントリックエラーまたは最大入射角は、テレセントリックまたはエントセントリックレンズの品質の符号です。

完全なテレセントリック性は、すべての光が物体側焦点から来る場合にのみ可能です。

原理的には、ミラー間のスペースが大きいほど、1つのミラーから物体側の焦点までの距離が大きいほど、テレセントリックエラーは大きくなります。

*Most designs are diffraction limited on the entire scan field. But even these lenses show a varying spot size, because the diffraction limit changes over the scan field. The percentage value on top of the color scale specifies the intensity of this variation.*

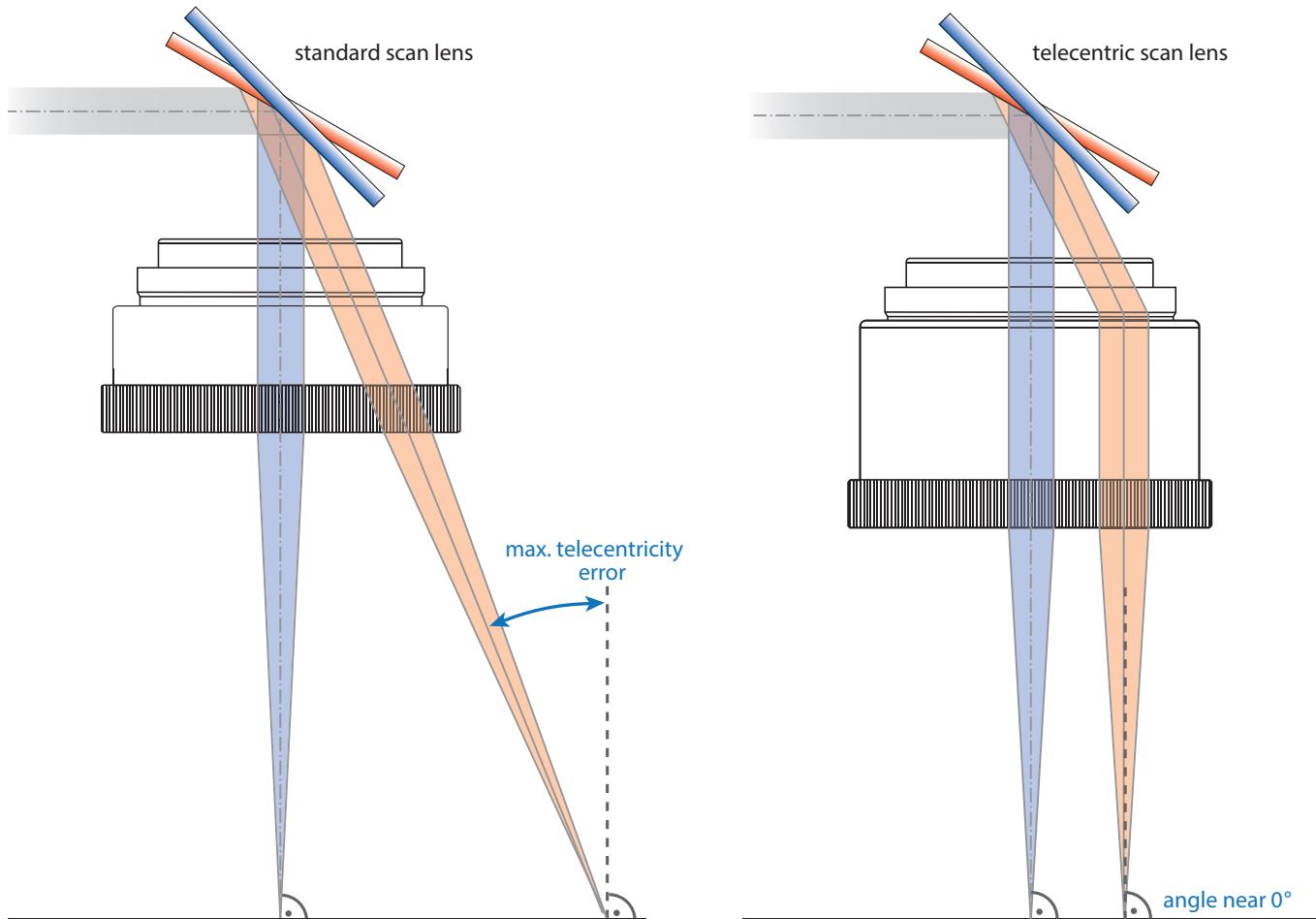
*Example: Spot diameter diagram of S4LFT4010/292 f-theta lens*

### Telecentricity error

*The telecentricity error specifies the deviation of the laser beam from perpendicular. Usually it is maximum in the corner of the XY scan field. Note, that the telecentricity error is always zero on the optical axis. The telecentricity error or maximum incidence angle is a sign of quality for telecentric or entocentric lenses.*

*Perfect telecentricity is only possible if all light comes from the object sided focus.*

*In principle you can say: the larger the space between the mirrors, the larger the distance from one mirror to the object sided focus the larger the telecentricity error.*



## ZemaxOpticStudio®用のブラックボックスファイル

標準品のSill Optics社製のレンズでは、ある特定のスキャンヘッドに対して計算されますが、他のスキャナと組み合わせて使用することも可能です。ミラー距離または入射ビーム径の変動は、たとえば、スキャンエリア、スポット径またはテレセントリックエラーのような仕様に影響を及ぼします。ブラックボックスファイルは、カスタムの特定の環境内でシステム全体の仕様をシミュレートするのに役立ちます。これは、fθレンズだけでなく、光学セットアップに組み込まれるべきレンズシステムにも適用されます。これらのファイルは、その設計データを開示することなく、レンズの性能を示します。

ブラックボックスファイルを開くには、「Zemax」 - 「Black Box」フォルダにファイルを保存して、プログラムがデータにアクセスできるようにする必要があります。その後、デザインファイルに新しいサーフェスを挿入し、「Surface Type」を「Black Box Lens」に設定することができます。ブラックボックスを挿入するには、ブラックボックスファイルのフルネームをフィールドに入力します。(例: 「f-theta-lens.ZBB」など)。原則として、希望に応じてSill Optics社製レンズのブラックボックスファイルをご提供させていただきます。

## Black Box files for Zemax OpticStudio®

Standard Sill lenses are calculated for a certain scan head, but it is also possible to use them in combination with other scanners. A variation of the mirror distances or of the input beam diameter influences specifications like e.g. scan field size, spot diameter or telecentricity error. Black Box files can be helpful for simulating specifications of a complete system within a custom specific environment. This applies not only to f-theta lenses but also to lens systems which should be integrated into an optical setup. These files show the performance of a lens without disclosing its design.

For opening you have to save the file in the folder "Zemax" → "Black Box" so that the program has access to the data. After that you can insert a new surface into your design file and set "Surface Type" to "Black Box Lens". In order to insert the Black Box put the full name of the Black Box file into the field "comment" (e.g. "f-theta-lens.ZBB"). In principle it is possible to get a Black Box file of any Sill lens on request.

# テレセントリックfθレンズ - 合成石英

## Telecentric f-theta lenses - fused silica

テレセントリックfθ(エフシータ)レンズは、ビームを結像面へ垂直に照射させることができます。これは3次元（深さ）の穴あけや表面を形成するストラクチャリングで必要です。特に高出力レーザーの発振器に対しては、合成石英を使用したfθレンズを提供しております。焦点シフトにつながる熱レンズ効果も最小限に抑えることができます。



### ■ 1850 - 1980 nm

Artikelnummer part number	Brennweite focal length [mm]	Scan Bereich scan area [mm x mm]	max. Strahl-Ø max. beam-Ø [mm]	Aperturabstand aperture stop [mm]	Arbeitsabstand working distance [mm]	max. Außen-Ø max. outside-Ø [mm]	Länge length [mm]	Anschluss mounting thread	Schutzglas protective window
S4LFT1957/159 <sup>!</sup>	57.1	20 x 20	10.0	17.5	72.5	89.0	51.9	M85x1	S4LPG3102/159
S4LFT1901/159 <sup>!</sup>	103.6	60 x 60	10.0	22.5	130.1	106.0	82.0	M85x1	S4LPG2250/159
S4LFT3162/159 <sup>●</sup>	170.2	90 x 90	15.0	27.7	209.8	130.0	102.0	M85x1	S4LPG4160/159

<sup>1</sup> für Wellenlänge 1850-1980 nm - bei Verwendung der Sonderoptiken zum Schweißen von Kunststoffen, kann das Patent EP 1 098 751 B1 der Firma Lisa Laser products OHG Fuhrberg & Teichmann, Kaltenberg-Lindau, verletzt werden / for wavelength 1850-1980 nm - when using special optics for welding of plastics, the patent EP 1 098 751 B1 owned by Lisa laser products OHG Fuhrberg & Teichmann, Kaltenburg-Lindau, may be infringed

### ■ 1550 nm

Artikelnummer part number	Brennweite focal length [mm]	Scan Bereich scan area [mm x mm]	max. Strahl-Ø max. beam-Ø [mm]	Aperturabstand aperture stop [mm]	Arbeitsabstand working distance [mm]	max. Außen-Ø max. outside-Ø [mm]	Länge length [mm]	Anschluss mounting thread	Schutzglas protective window
S4LFT1957/008 <sup>!</sup>	56.1	20 x 20	10.0	17.5	71.3	89.0	51.9	M85x1	S4LPG3102/008
S4LFT1901/008	101.8	60 x 60	10.0	22.5	127.7	106.0	82.0	M85x1	S4LPG2250/008
S4LFT3162/008 <sup>●</sup>	167.0	90 x 90	15.0	27.7	205.8	130.0	102.0	M85x1	S4LPG4160/008

### ■ 1030 - 1090 nm

Artikelnummer part number	Brennweite focal length [mm]	Scan Bereich scan area [mm x mm]	max. Strahl-Ø max. beam-Ø [mm]	Aperturabstand aperture stop [mm]	Arbeitsabstand working distance [mm]	max. Außen-Ø max. outside-Ø [mm]	Länge length [mm]	Anschluss mounting thread	Schutzglas protective window
S4LFT4031/328	32.8	6 x 6	10.0	16.5	28.7	90.0	39.9	M85x1	---
S4LFT3046/328	50.0	7 x 7	15.0	26.0	60.5	90.0	69.9	M85x1	S4LPG3102/328
S4LFT3050/328	60.5	20 x 20	6.0	22.3	81.9	87.0	39.8	M85x1	S4LPG4056/328
S4LFT4065/328 <sup>●</sup>	65.1	15 x 15	15.0	24.0	83.1	94.0	76.5	M85x1	S4LPG0394/328
S4LFT0082/328 <sup>●</sup>	82.0	20 x 20	15.0	33.0	84.5	93.8	103.1	M85x1	S4LPG0082/328
S4LFT4010/328 <sup>●</sup>	100.3	35 x 35	10.0	32.0	129.8	106.0	78.7	M85x1	S4LPG2250/328
S4LFT4127/328 <sup>●</sup>	125.4	50 x 50	15.0	33.5	157.6	106.0	108.2	M85x1	S4LPG2250/328
S4LFT4127/328 <sup>●</sup>	125.4	40 x 40	20.0	33.5	157.6	106.0	108.2	M85x1	S4LPG2250/328
S4LFT2175/328 <sup>●</sup>	163.3	94 x 94	20.0	30.5	205.4	159.0	110.2	M85x1	S4LPG2175/328
S4LFT3162/328 <sup>●</sup>	163.5	90 x 90	15.0	27.7	201.5	130.0	102.0	M85x1	S4LPG4160/328
S4LFT3301/328 <sup>●!</sup>	317.6	137 x 137	15.0	30.0	506.2	218.0	249.7	M85x1	S4LPG1200/328

### ■ 900 - 1070 nm

Artikelnummer part number	Brennweite focal length [mm]	Scan Bereich scan area [mm x mm]	max. Strahl-Ø max. beam-Ø [mm]	Aperturabstand aperture stop [mm]	Arbeitsabstand working distance [mm]	max. Außen-Ø max. outside-Ø [mm]	Länge length [mm]	Anschluss mounting thread	Schutzglas protective window
S4LFT0082/449 <sup>●</sup>	81.4	20 x 20	15.0	33.0	83.8	84.6	93.8	103.1	M85x1
S4LFT4010/449 <sup>●</sup>	99.5	35 x 35	10.0	32.0	128.9	129.8	106.0	78.7	M85x1
S4LFT2175/449	162.3	94 x 94	20.0	30.5	204.1	205.4	159.0	110.2	M85x1
S4LFT3162/449 <sup>●</sup>	162.4	90 x 90	15.0	27.7	200.3	201.8	130.0	102.0	M85x1

Legende / Explanation: ● KP & UKP tauglich / SP & USP useable ! Lieferzeit auf Anfrage / Time of delivery on request

## ■ 808 - 980 nm

Artikelnummer part number	Brennweite focal length	Scan Bereich scan area	max. Strahl-Ø max. beam-Ø	Aperturabstand aperture stop	Arbeitsabstand working distance	max. Außen-Ø max. outside-Ø	Länge length	Anschluss mounting thread	Schutzglas protective window
	@808 nm [mm]	@980 nm [mm]	[mm x mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		
S4LFT4065/094 ●	64.2	64.8	15 x 15	15.0	24.0	82.0	82.7	94.0	76.5
S4LFT4010/094 ●	98.9	99.8	35 x 35	10.0	32.0	128.3	129.5	106.0	78.7
S4LFT3162/094 ●	161.5	163.0	90 x 90	15.0	27.7	199.1	200.9	130.0	102.0
									S4LPG0394/094
									S4LPG2250/094
									S4LPG4160/094

## ■ 515 - 545 nm

Artikelnummer part number	Brennweite focal length	Scan Bereich scan area	max. Strahl-Ø max. beam-Ø	Aperturabstand aperture stop	Arbeitsabstand working distance	max. Außen-Ø max. outside-Ø	Länge length	Anschluss mounting thread	Schutzglas protective window
	[mm]	[mm x mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		
S4LFT4031/292	32.2	6 x 6	10.0	16.5	28.4	90.0	39.9	M85x1	---
S4LFT3046/292	48.1	7 x 7	15.0	26.0	60.2	90.0	64.9	M85x1	S4LPG3102/292
S4LFT3050/292	58.6	20 x 20	6.0	21.0	79.3	87.0	39.7	M85x1	S4LPG4056/292
S4LFT4066/292 ●	67.2	15 x 15	15.0	24.0	85.8	94.0	73.3	M85x1	S4LPG0394/292
S4LFT4010/292 ●	100.0	35 x 35	10.0	30.0	130.2	106.0	78.7	M85x1	S4LPG2250/292
S4LFT4126/292 ●	125.3	53 x 53	10.0	34.6	167.0	106.0	92.2	M85x1	S4LPG2250/292
S4LFT4262/292 ●	163.6	65 x 65	12.0	35.2	195.4	121.0	148.1	M85x1	S4LPG4160/292
S4LFT3161/292 ●	163.9	90 x 90	10.0	26.3	219.0	122.0	98.0	M85x1	S4LPG4160/292
S4LFT3301/292 ●!	305.5	141 x 141	15.0	30.0	487.9	218.0	248.3	M85x1	S4LPG1200/292

## ■ 420 - 480 nm

Artikelnummer part number	Brennweite focal length	Scan Bereich scan area	max. Strahl-Ø max. beam-Ø	Aperturabstand aperture stop	Arbeitsabstand working distance	max. Außen-Ø max. outside-Ø	Länge length	Anschluss mounting thread	Schutzglas protective window
	[mm]	[mm x mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		
<b>NEW</b> S4LFT4125/373 ●	128.9	40 x 40	20.0	40.5	162.0	106.0	106.3	M85x1	S4LPG2250/376
<b>NEW</b> S4LFT4125/373 ●	128.9	20 x 20	30.0	40.5	162.0	106.0	106.3	M85x1	S4LPG2250/376
<b>NEW</b> S4LFT3170/373 ●	168.0	75 x 75	20.0	40.5	228.3	127.0	103.7	M85x1	S4LPG4160/373
<b>NEW</b> S4LFT3170/373 ●	168.0	45 x 45	30.0	40.5	228.3	127.0	103.7	M85x1	S4LPG4160/373

## ■ 405 nm

Artikelnummer part number	Brennweite focal length	Scan Bereich scan area	max. Strahl-Ø max. beam-Ø	Aperturabstand aperture stop	Arbeitsabstand working distance	max. Außen-Ø max. outside-Ø	Länge length	Anschluss mounting thread	Schutzglas protective window
	[mm]	[mm x mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		
S4LFT4110/173	111.4	63 x 63	6.0	33.1	157.6	121.0	86.0	M85x1	S4LPG4160/173

## ■ 355 nm

Artikelnummer part number	Brennweite focal length	Scan Bereich scan area	max. Strahl-Ø max. beam-Ø	Aperturabstand aperture stop	Arbeitsabstand working distance	max. Außen-Ø max. outside-Ø	Länge length	Anschluss mounting thread	Schutzglas protective window
	[mm]	[mm x mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		
S4LFT4031/075	32.1	6 x 6	10.0	16.5	29.1	90.0	39.9	M85x1	---
S4LFT3046/075	45.0	7 x 7	15.0	26.0	55.7	90.0	64.9	M85x1	S4LPG3102/075
S4LFT3050/075	56.0	20 x 20	6.0	19.5	75.9	87.0	39.4	M85x1	S4LPG4056/075
S4LFT4067/075 ●	65.5	15 x 15	15.0	24.0	81.7	94.0	79.0	M85x1	S4LPG0394/075
S4LFT4010/075 ●	100.2	35 x 35	10.0	34.6	132.0	106.0	78.7	M85x1	S4LPG2250/075
S4LFT4110/075	109.4	63 x 63	6.0	33.1	154.6	121.0	86.0	M85x1	S4LPG4160/075
S4LFT4125/075 ●	125.0	53 x 53	10.0	36.8	156.9	106.0	106.3	M85x1	S4LPG2250/075
S4LFT4262/075 ●	163.0	65 x 65	10.0	35.2	193.7	121.0	145.5	M85x1	S4LPG4160/075
S4LFT3170/075 ●	163.4	90 x 90	10.0	26.0	221.7	127.0	103.7	M85x1	S4LPG4160/075
S4LFT5256/075 ●	256.8	86 x 86	6.0	24.0	145.4	138.0	173.5	M85x1	---
S4LFT3301/075 ●!	290.0	137 x 137	10.0	30.0	465.9	218.0	248.3	M85x1	S4LPG1200/075

Legende / Explanation: ● KP & UKP tauglich / SP & USP useable ! Lieferzeit auf Anfrage / Time of delivery on request

### ■ 266 nm

Artikelnummer <i>part number</i>	Brennweite <i>focal length</i> [mm]	Scan Bereich <i>scan area</i> [mm x mm]	max. Strahl-Ø <i>max. beam-Ø</i> [mm]	Aperturabstand <i>aperture stop</i> [mm]	Arbeitsabstand <i>working distance</i> [mm]	max. Außen-Ø <i>max. outside-Ø</i> [mm]	Länge <i>length</i> [mm]	Anschluss <i>mounting thread</i>	Schutzglas <i>protective window</i>
S4LFT3050/199	53.5	20 x 20	6.0	17.8	72.0	87.0	39.0	M85x1	---
S4LFT4105/199	96.1	50 x 50	5.0	26.9	134.5	121.0	86.2	M85x1	S4LPG4160/199
S4LFT4163/199 ●	159.8	64 x 64	10.0	32.6	213.6	121.0	173.0	M85x1	S4LPG4160/199
<b>NEW</b> S4LFT4263/199 ●	162.9	70 x 70	10.0	35.2	218.4	121.0	110.4	M85x1	S4LPG4160/119

Legende / Explanation: ● KP & UKP tauglich / SP & USP useable ! Lieferzeit auf Anfrage / Time of delivery on request

合成石英を使用したfθ(エフシータ)レンズは、溶接、クリーニング、ストラクチャリングなどのすべての高出力レーザー用途に適しています。高出力レーザー用途で発生する熱レンズ効果による焦点シフトも最小限に抑えることができます。



### ■ 1850 - 1980 nm

Artikelnummer part number	Brennweite focal length [mm]	Scan Bereich scan area [mm x mm]	max. Strahl-Ø max. beam-Ø [mm]	Aperturabstand aperture stop [mm]	Arbeitsabstand working distance [mm]	max. Außen-Ø max. outside-Ø [mm]	Länge length [mm]	Anschluss mounting thread	Schutzglas protective window
S4LFT0260/159 <sup>1</sup>	260.0	160 x 160	20.0	33.1	120.1	155.0	182.6	M85x1	S4LPG2175/159
S4LFT1330/159 <sup>1</sup>	344.8	215 x 215	20.0	38.5	203.0	163.0	179.4	M85x1	S4LPG2175/159

<sup>1</sup>für Wellenlänge 1850-1980 nm - bei Verwendung der Sonderoptiken zum Schweißen von Kunststoffen, kann das Patent EP 1 098 751 B1 der Firma Lisa Laser products OHG Fuhrberg & Teichmann, Kaltenberg-Lindau, verletzt werden / for wavelength 1850-1980 nm - when using special optics for welding of plastics, the patent EP 1 098 751 B1 owned by Lisa laser products OHG Fuhrberg & Teichmann, Kaltenburg-Lindau, may be infringed

### ■ 1550 nm

Artikelnummer part number	Brennweite focal length [mm]	Scan Bereich scan area [mm x mm]	max. Strahl-Ø max. beam-Ø [mm]	Aperturabstand aperture stop [mm]	Arbeitsabstand working distance [mm]	max. Außen-Ø max. outside-Ø [mm]	Länge length [mm]	Anschluss mounting thread	Schutzglas protective window
S4LFT3100/008	118.4	82 x 82	6.0	17.1	160.1	89.0	48.5	M85x1	S4LPG3100/008
S4LFT0260/008	264.1	160 x 160	15.0	33.1	124.0	155.0	182.6	M85x1	S4LPG2175/008
S4LFT2250/008	264.7	170 x 170	10.0	26.9	327.9	105.0	61.0	M85x1	S4LPG2250/008
S4LFT1330/008	342.2	215 x 215	20.0	38.5	202.6	163.0	177.4	M85x1	S4LPG2175/008

### ■ 1030 - 1090 nm

Artikelnummer part number	Brennweite focal length [mm]	Scan Bereich scan area [mm x mm]	max. Strahl-Ø max. beam-Ø [mm]	Aperturabstand aperture stop [mm]	Arbeitsabstand working distance [mm]	max. Außen-Ø max. outside-Ø [mm]	Länge length [mm]	Anschluss mounting thread	Schutzglas protective window
S4LFT3250/328	255.0	160 x 160	15.0	32.5	321.3	159.0	91.3	M85x1	S4LPG2175/328
S4LFT3250/328	255.0	115 x 115	20.0	32.5	321.4	159.0	91.3	M85x1	S4LPG2175/328
S4LFT3260/328	277.1	142 x 142	15.0	31.0	346.2	105.0	61.0	M85x1	S4LPG2250/328
S4LFT2340/328	339.9	61 x 61	20.0	30.5	441.7	89.0	91.7	M85x1	S4LPG3100/328
S4LFT1330/328	340.0	215 x 215	20.0	38.5	203.4	163.0	179.4	M85x1	S4LPG2175/328
S4LFT1420/328	420.0	280 x 280	14.0	28.3	499.2	122.0	67.7	M85x1	S4LPG4160/328
S4LFT2430/328	420.1	180 x 180	30.0	52.8	293.0	138.0	183.9	M85x1	S4LPG0440/328
S4LFT1500/328	500.0	340 x 340	20.0	30.5	569.8	148.0	68.0	M85x1	S4LPG2175/328
S4LFT2500/328	500.0	280 x 280	30.0	48.5	620.2	198.0	127.0	M120x1	S4LPG1118/328
S4LFT0580/328	638.6	350 x 350	10.0	39.0	734.7	89.0	38.0	M85x1	S4LPG3100/328
S4LFT0655/328	649.7	410 x 410	20.0	34.1	561.8	134.0	114.8	M85x1	S4LPG0440/328
S4LFT0800/328	874.2	425 x 425	20.0	35.0	975.2	96.0	42.5	M85x1	S4LPG0800/328
<b>NEW</b> S4LFT0910/328	910.0	500 x 500	30.0	46.0	1048.8	154.0	80.8	M110x1	S4LPG2175/328

### ■ 900 - 1070 nm

Artikelnummer part number	Brennweite focal length [mm]	Scan Bereich scan area [mm x mm]	max. Strahl-Ø max. beam-Ø [mm]	Aperturabstand aperture stop [mm]	Arbeitsabstand working distance [mm]		max. Außen-Ø max. outside-Ø [mm]	Länge length [mm]	Anschluss mounting thread	Schutzglas protective window
					@915 nm [mm]	@1070 nm [mm]				
S4LFT3260/449	275.3	277.2	142 x 142	15.0	31.0	344.0	346.2	105.0	61.0	M85x1
S4LFT1330/449	337.2	340.1	215 x 215	20.0	38.5	200.9	203.5	163.0	174.6	M85x1
S4LFT0435/449	400.6	403.2	200 x 200	20.0	34.0	470.9	473.8	106.0	63.0	M85x1
S4LFT1420/449	417.2	420.1	280 x 280	14.0	28.3	496.1	499.3	122.0	67.7	M85x1
S4LFT1500/449	497.1	500.1	340 x 340	20.0	30.5	569.4	572.6	148.0	68.0	M85x1
S4LFT0655/449	644.6	649.9	410 x 410	20.0	34.1	559.0	562.1	134.0	114.8	M85x1

Legende / Explanation: ● KP & UKP tauglich / SP & USP useable ! Lieferzeit auf Anfrage / Time of delivery on request

### ■ 808 - 980 nm

Artikelnummer part number	Brennweite focal length	Scan Bereich scan area	max. Strahl-Ø max. beam-Ø	Aperturabstand aperture stop	Arbeitsabstand working distance	max. Außen-Ø max. outside-Ø	Länge length	Anschluss mounting thread	Schutzglas protective window
		@808 nm [mm]	@980 nm [mm]			@808 nm [mm]	@980 nm [mm]		
S4LFT0260/094	● 267.4	270.3	160 x 160	20.0	33.1	128.2	130.8	155.0	182.6 M85x1 S4LPG2175/094
S4LFT1330/094	● 334.8	338.5	215 x 215	20.0	38.5	198.7	202.0	163.0	174.6 M85x1 S4LPG2175/094
S4LFT0435/094	● 398.4	401.7	200 x 200	20.0	34.0	467.9	471.5	106.0	63.0 M85x1 S4LPG2250/094
S4LFT0655/094	640.2	646.9	410 x 410	20.0	34.1	552.5	559.1	134.0	114.8 M85x1 S4LPG0440/094

### ■ 515 - 545 nm

Artikelnummer part number	Brennweite focal length	Scan Bereich scan area	max. Strahl-Ø max. beam-Ø	Aperturabstand aperture stop	Arbeitsabstand working distance	max. Außen-Ø max. outside-Ø	Länge length	Anschluss mounting thread	Schutzglas protective window
		[mm]	[mm x mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		
S4LFT3100/292	113.2	74 x 74	5.0	19.2	152.0	89.0	48.5	M85x1	S4LPG3100/292
S4LFT3260/292	259.4	162 x 162	10.0	26.0	325.5	105.0	61.0	M85x1	S4LPG2250/292
S4LFT1330/292	● 347.9	212 x 212	14.0	36.0	279.0	122.0	108.4	M85x1	S4LPG4160/292
S4LFT0580/292	● 613.2	367 x 367	10.0	33.5	706.9	89.0	38.0	M85x1	S4LPG3100/292

### ■ 420 - 480 nm

Artikelnummer part number	Brennweite focal length	Scan Bereich scan area	max. Strahl-Ø max. beam-Ø	Aperturabstand aperture stop	Arbeitsabstand working distance	max. Außen-Ø max. outside-Ø	Länge length	Anschluss mounting thread	Schutzglas protective window
		[mm]	[mm x mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		
<b>NEW</b> S4LFT3250/373	● 240.9	115 x 115	20.0	40.5	304.7	159.0	91.3	M85x1	S4LPG2175/373
<b>NEW</b> S4LFT3250/373	● 240.9	80 x 80	30.0	40.5	304.7	159.0	91.3	M85x1	S4LPG2175/373
<b>NEW</b> S4LFT1330/373	● 338.9	180 x 180	20.0	37.5	268.2	122.0	108.4	M85x1	S4LPG2175/373
<b>NEW</b> S4LFT1330/373	● 338.9	115 x 115	30.0	37.5	268.2	122.0	108.4	M85x1	S4LPG2175/373

### ■ 405 nm

Artikelnummer part number	Brennweite focal length	Scan Bereich scan area	max. Strahl-Ø max. beam-Ø	Aperturabstand aperture stop	Arbeitsabstand working distance	max. Außen-Ø max. outside-Ø	Länge length	Anschluss mounting thread	Schutzglas protective window
		[mm]	[mm x mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		
S4LFT3160/173	176.0	110 x 110	6.0	21.1	220.9	89.0	36.8	M85x1	S4LPG3100/173
S4LFT3260/173	263.9	164 x 164	10.0	26.0	331.3	105.0	61.0	M85x1	S4LPG2250/173
S4LFT0580/173	● 593.8	326 x 326	10.0	39.0	686.1	89.0	38.0	M85x1	S4LPG3100/173

### ■ 355 nm

Artikelnummer part number	Brennweite focal length	Scan Bereich scan area	max. Strahl-Ø max. beam-Ø	Aperturabstand aperture stop	Arbeitsabstand working distance	max. Außen-Ø max. outside-Ø	Länge length	Anschluss mounting thread	Schutzglas protective window
		[mm]	[mm x mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		
S4LFT3100/075	108.3	76 x 76	6.0	17.1	145.7	89.0	49.0	M85x1	S4LPG3100/075
S4LFT3160/075	174.7	109 x 109	6.0	21.1	219.0	89.0	36.8	M85x1	S4LPG3100/075
S4LFT3260/075	● 250.3	155 x 155	10.0	28.1	309.8	105.0	61.0	M85x1	S4LPG2250/075
S4LFT1330/075	● 329.3	210 x 210	14.0	36.0	260.5	122.0	108.4	M85x1	S4LPG4160/075
S4LFT0580/075	● 580.8	320 x 320	10.0	39.0	671.5	89.0	38.0	M85x1	S4LPG3100/075
S4LFT0815/075	● 829.4	440 x 440	14.0	25.0	981.1	90.0	62.5	M85x1	S4LPG0815/075
S4LFT0920/075	● 919.9	470 x 470	14.0	41.0	1035.1	89.0	40.0	M85x1	---

### ■ 266 nm

Artikelnummer part number	Brennweite focal length	Scan Bereich scan area	max. Strahl-Ø max. beam-Ø	Aperturabstand aperture stop	Arbeitsabstand working distance	max. Außen-Ø max. outside-Ø	Länge length	Anschluss mounting thread	Schutzglas protective window
		[mm]	[mm x mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		
S4LFT3100/199	101.5	73 x 73	5.0	17.1	136.3	89.0	49.0	M85x1	S4LPG3100/199
S4LFT3160/199	161.4	105 x 105	5.0	21.1	202.8	89.0	36.8	M85x1	S4LPG3100/199
S4LFT0256/199	● 245.4	148 x 148	4.0	13.5	249.3	90.0	47.0	M85x1	---

Legende / Explanation: ● KP & UKP tauglich / SP & USP useable ! Lieferzeit auf Anfrage / Time of delivery on request

ミニシリーズは、小型のスキャナーシステムに対応し、2枚のレンズで構成されたfθ(エフシータ)レンズです。コンパクトなデザインにより、市販のfθレンズに代わるコストパフォーマンスが高い製品です。

これらの新しいシリーズのレンズは合成石英を使用し、ゴーストが発生せず、低吸収コーティングが施されています。そのため、これらのレンズは、熱影響に対する安定性が重要である短パルスレーザーまたは長時間加工（レーザークリーニング）での使用に最適です。



### ■ 1030 - 1090 nm

Artikelnummer part number	Brennweite focal length [mm]	Scan Bereich scan area [mm x mm]	max. Strahl-Ø max. beam-Ø [mm]	Aperturabstand aperture stop [mm]	Arbeitsabstand working distance [mm]	max. Außen-Ø max. outside-Ø [mm]	Länge length [mm]	Anschluss mounting thread	Schutzglas protective window
S4LFT0710/328 ●	101.4	60 x 60	5.0	15.0	120.7	59.2	31.0	M39x1	S4LPG3105/328
S4LFT0763/328 ●	163.0	100 x 100	7.0	15.8	194.1	59.2	33.3	M39x1	S4LPG3105/328
S4LFT0725/328 ●	254.2	140 x 140	8.0	15.5	282.8	59.2	33.3	M39x1	S4LPG3105/328

Legende / Explanation: ● KP & UKP tauglich / SP & USP useable ! Lieferzeit auf Anfrage / Time of delivery on request



太平貿易株式会社 TEL 03-3270-4826 tokyo@taiheiboeki.co.jp

テレセントリックfθ(エフシータ)レンズでは、前側焦点位置に開口絞(入射瞳)を設けます。この位置からレーザービームの角度を偏向させ、レーザービームは結像面に対して垂直になります。本カタログのスキャン長は、特定のスキャナーヘッドのミラー間隔に基づいています。XYミラー間の幾何学的の中心からレンズハウジング端までの距離を「入射瞳」のパラメーターで定義します。



### ■ 1064 nm

Artikelnummer part number	Brennweite focal length [mm]	Scan Bereich scan area [mm x mm]	max. Strahl-Ø max. beam-Ø [mm]	Aperturabstand aperture stop [mm]	Arbeitsabstand working distance [mm]	max. Außen-Ø max. outside-Ø [mm]	Länge length [mm]	Anschluss mounting thread	Schutzglas protective window
S4LFT0058/126	56.5	16 x 16	10.0	26.4	58.4	90.0	40.7	M85x1	S4LPG0001/126
S4LFT0055/126	59.7	19 x 19	14.0	20.1	66.6	89.0	58.0	M85x1	---
S4LFT0080/126	79.9	39 x 39	25.0	27.2	79.4	107.0	84.1	M85x1	S4LPG1080/126
S4LFT6125/126	99.2	40 x 40	25.0	37.4	115.0	116.0	80.3	M85x1	S4LPG6100/126
S4LFT5100/126	107.7	69 x 69	12.0	34.9	137.8	128.0	85.5	M85x1	S4LPG0300/126
S4LFT5365/126	162.9	73 x 73	20.0	61.5	197.8	154.0	115.0	M85x1	S4LPG2175/126
S4LFT5165/126 ●	163.6	75 x 75	10.0	58.3	193.9	136.0	128.0	M85x1	S4LPG0300/126
S4LFT0141/126	183.1	50 x 50	15.0	108.7	216.4	108.0	70.6	M85x1	S4LPG0090/126
S4LFT0221/126 ●	207.3	139 x 139	14.0	46.0	273.4	265.0	178.7	TK 267.0	S4LPG0220/126

### ■ 808 - 980 nm

Artikelnummer part number	Brennweite focal length		Scan Bereich scan area [mm x mm]	max. Strahl-Ø max. beam-Ø [mm]	Aperturabstand aperture stop [mm]	Arbeitsabstand working distance		max. Außen-Ø max. outside-Ø [mm]	Länge length [mm]	Anschluss mounting thread	Schutzglas protective window							
	@808 nm					@808 nm												
	[mm]	[mm]				[mm]	[mm]											
S4LFT0053/094	56.3	57.4	14 x 14	10.0	17.5	69.3	70.8	90.0	55.2	M85x1	S4LPG0057/094							
S4LFT0075/094	76.8	78.2	19 x 19	10.0	33.0	103.6	105.5	69.0	45.0	TK 60.0	---							
S4LFT0080/094	81.4	82.9	39 x 39	25.0	27.7	81.9	83.8	107.0	83.4	M85x1	S4LPG1080/094							
S4LFT0089/094 ●	88.6	89.6	30 x 30	10.0	36.6	119.0	120.3	98.0	55.0	TK 87.0	---							
S4LFT5100/094	105.6	107.2	68 x 68	12.0	35.0	135.2	137.1	128.0	85.5	M85x1	S4LPG0300/094							
S4LFT5165/094 ●	161.8	163.1	75 x 75	10.0	58.3	191.8	193.3	136.0	128.0	M85x1	S4LPG0300/094							

### ■ 532 nm

Artikelnummer part number	Brennweite focal length [mm]	Scan Bereich scan area [mm x mm]	max. Strahl-Ø max. beam-Ø [mm]	Aperturabstand aperture stop [mm]	Arbeitsabstand working distance [mm]	max. Außen-Ø max. outside-Ø [mm]	Länge length [mm]	Anschluss mounting thread	Schutzglas protective window
S4LFT0058/121	53.1	15 x 15	6.0	25.5	52.6	90.0	40.7	M85x1	S4LPG0001/121
S4LFT0055/121	59.3	20 x 20	10.0	16.9	72.1	89.0	58.0	M85x1	---
S4LFT0080/121	77.0	49 x 49	14.0	22.8	74.1	107.0	83.8	M85x1	S4LPG1081/121
S4LFT1095/121 !	88.0	32 x 32	16.0	39.8	107.3	89.0	66.3	M55x1 / M85x1	S4LPG0005/121
S4LFT5100/121	100.1	69 x 69	10.0	30.0	126.7	128.0	85.5	M85x1	S4LPG0300/121
S4LFT5165/121 ●	162.7	75 x 75	10.0	53.9	195.1	136.0	128.0	M85x1	S4LPG0300/121
S4LFT0141/121	171.0	50 x 50	15.0	102.1	196.6	108.0	70.6	M85x1	S4LPG0090/121
S4LFT0221/121 ●	201.5	139 x 139	10.0	46.0	264.0	265.0	178.7	TK 267.0	S4LPG0220/121

### ■ 405 nm

Artikelnummer part number	Brennweite focal length [mm]	Scan Bereich scan area [mm x mm]	max. Strahl-Ø max. beam-Ø [mm]	Aperturabstand aperture stop [mm]	Arbeitsabstand working distance [mm]	max. Außen-Ø max. outside-Ø [mm]	Länge length [mm]	Anschluss mounting thread	Schutzglas protective window
S4LFT8050/173 ●!	55.1	30 x 30	6.0	16.2	67.3	90.0	52.0	M85x1	---

Legende / Explanation: ● KP & UKP tauglich / SP & USP useable ! Lieferzeit auf Anfrage / Time of delivery on request

fθ(エフシータ)レンズは、一定の距離で配置された2枚のスキャンミラーでビームを偏向させるガルバノミラーによるスキャナーシステムに最適化されています。最大限の性能を引き出すためには、データシートに記載されている開口絞位置(入射瞳位置)に対して2枚のスキャンミラーを左右対称に配置してください。



## ■ 1064 nm

Artikelnummer part number	Brennweite focal length	Scan Bereich scan area	max. Strahl-Ø max. beam-Ø	Aperturabstand aperture stop	Arbeitsabstand working distance	max. Außen-Ø max. outside-Ø	Länge length	Anschluss mounting thread	Schutzglas protective window
S4LFT0101/126	99.7	55 x 55	10.0	16.5	110.8	90.0	40.0	M85x1	S4LPG0004/126
S4LFT0099/126 !	105.1	60 x 60	12.0	27.2	125.3	90.0	50.2	M85x1	S4LPG0005/126
S4LFT0163/126	162.4	107 x 107	12.0	22.0	181.2	89.0	43.3	M85x1	S4LPG0005/126
S4LFT2163/126	163.0	106 x 106	20.0	29.0	192.3	128.0	66.0	M85x1	S4LPG0300/126
S4LFT3163/126	163.0	120 x 120	15.0	22.9	186.7	103.0	52.0	M85x1	S4LPG0090/126
S4LFT7163 ●	163.0	95 x 95	10.0	27.0	197.2	89.0	44.0	M85x1	S4LPG0005/126
S4LFT0192/126	191.4	125 x 125	20.0	40.0	220.5	128.0	57.9	M85x1	S4LPG0300/126
S4LFT0202/126	201.6	90 x 90	30.0	43.0	242.2	132.0	85.0	M85x1	S4LPG0300/126
S4LFT3254/126	253.8	115 x 115	30.0	48.9	297.0	130.0	76.0	M85x1	S4LPG0300/126
S4LFT4255/126	254.0	168 x 168	20.0	38.0	292.8	130.0	70.1	M85x1	S4LPG0300/126
S4LFT0253/126	254.4	160 x 160	14.0	27.0	284.9	89.0	43.1	M85x1	S4LPG0005/126
S4LFT1254/126	254.7	160 x 160	12.0	23.5	306.5	109.0	55.3	M85x1	S4LPG0250/126
S4LFT0300/126	298.0	175 x 175	20.0	35.0	350.8	128.0	78.0	M85x1	S4LPG0300/126
S4LFT0299/126	300.8	142 x 142	20.0	35.0	346.4	128.0	72.2	M85x1	S4LPG0300/126
S4LFT0350/126 ●	346.3	212 x 212	12.0	22.5	412.2	95.0	52.0	M85x1	S4LPG0003/126
S4LFT0352/126 !	354.5	160 x 160	30.0	53.5	396.9	128.0	48.5	M85x1	S4LPG0300/126
S4LFT0411/126	409.6	210 x 210	20.0	44.0	472.5	105.0	56.8	M85x1	S4LPG0090/126
S4LFT0420/126	420.0	242 x 242	30.0	59.5	480.0	136.0	52.0	M132x1	---
S4LFT3480/126	479.8	320 x 320	30.0	63.7	443.7	260.0	183.2	M150x1	S4LPG0220/126
S4LFT0508/126	569.7	325 x 325	20.0	45.0	651.4	127.0	56.9	M85x1	---
S4LFT0635/126	657.3	370 x 370	25.0	75.0	732.8	133.0	48.5	M110x1	---
S4LFT0825/126 ●	819.7	560 x 560	24.0	43.3	893.8	130.0	58.0	M102x1	S4LPG0300/126

## ■ 808 - 980 nm

Artikelnummer part number	Brennweite focal length		Scan Bereich scan area	max. Strahl-Ø max. beam-Ø	Aperturabstand aperture stop	Arbeitsabstand working distance		max. Außen-Ø max. outside-Ø	Länge length	Anschluss mounting thread	Schutzglas protective window							
	@808 nm @980 nm					@808 nm @980 nm												
	[mm]	[mm]				[mm]	[mm]											
S4LFT0101/094	97.5	99.5	53 x 53	10.0	16.5	108.0	110.2	90.0	40.0	M85x1	S4LPG0004/094							
S4LFT0163/094	158.3	161.4	108 x 108	12.0	20.8	176.4	180.0	89.0	43.3	M85x1	S4LPG0005/094							
S4LFT2163/094	158.8	162.0	103 x 103	20.0	29.0	187.1	191.0	128.0	66.0	M85x1	S4LPG0300/094							
S4LFT0202/094	196.9	200.4	90 x 90	30.0	43.0	236.2	240.6	132.0	85.0	M85x1	S4LPG0300/094							
S4LFT3254/094	248.7	253.1	115 x 115	30.0	47.9	290.1	295.5	130.0	76.0	M85x1	S4LPG0300/094							
S4LFT0300/094	292.2	296.5	175 x 175	20.0	35.0	344.0	348.7	128.0	78.0	M85x1	S4LPG0300/094							
S4LFT0299/094	292.8	298.8	175 x 175	20.0	35.0	337.0	344.0	128.0	72.2	M85x1	S4LPG0300/094							
S4LFT0400/094 ●	397.9	401.6	209 x 209	20.0	33.0	487.1	491.2	118.0	53.0	M85x1	---							
S4LFT0420/094	410.9	419.6	250 x 250	30.0	54.6	468.6	478.5	136.0	52.0	M132x1	---							
S4LFT0635/094	639.8	653.0	415 x 415	30.0	58.3	713.5	728.1	133.0	48.5	M110x1	---							
S4LFT0825/094 ●	803.5	812.2	450 x 450	30.0	54.0	876.2	885.5	130.0	58.0	M85x1	S4LPG0300/094							

Legende / Explanation: ● KP & UKP tauglich / SP & USP useable ! Lieferzeit auf Anfrage / Time of delivery on request

### ■ 532 nm

Artikelnummer part number	Brennweite focal length [mm]	Scan Bereich scan area [mm x mm]	max. Strahl-Ø max. beam-Ø [mm]	Aperturabstand aperture stop [mm]	Arbeitsabstand working distance [mm]	max. Außen-Ø max. outside-Ø [mm]	Länge length [mm]	Anschluss mounting thread	Schutzglas protective window
S4LFT0101/121	89.7	58 x 58	6.0	16.5	96.3	90.0	40.0	M85x1	S4LPG0004/121
S4LFT0163/121 !	147.1	77 x 77	7.0	20.0	161.8	89.0	43.3	M85x1	S4LPG0005/121
S4LFT3164/121 ●	162.8	120 x 120	10.0	28.0	186.5	106.0	47.0	M85x1	S4LPG0090/121
S4LFT1254/121	233.5	148 x 148	10.0	24.7	282.1	109.0	55.3	M85x1	S4LPG0250/121
S4LFT0300/121	276.9	200 x 200	14.0	29.0	324.1	128.0	78.0	M85x1	S4LPG0300/121
S4LFT3430/121	430.0	310 x 310	20.0	56.3	409.1	240.0	149.0	M130x1	S4LPG1118/292
S4LFT0508/121	528.3	330 x 330	16.0	43.0	603.8	127.0	56.9	M85x1	---
S4LFT0825/121 ●	768.6	585 x 585	16.0	43.0	842.9	130.0	58.0	M102x1	S4LPG0300/121

### ■ 405 nm

Artikelnummer part number	Brennweite focal length [mm]	Scan Bereich scan area [mm x mm]	max. Strahl-Ø max. beam-Ø [mm]	Aperturabstand aperture stop [mm]	Arbeitsabstand working distance [mm]	max. Außen-Ø max. outside-Ø [mm]	Länge length [mm]	Anschluss mounting thread	Schutzglas protective window
S4LFT0314/173 ●	315.1	200 x 200	10.0	36.2	372.0	116.0	49.0	M92x1	---
S4LFT0375/173 ●	375.3	300 x 300	10.0	35.5	447.9	116.0	47.9	M92x1	---
S4LFT1210/173 ●	1202.7	748 x 748	20.0	48.5	1353.7	152.0	96.9	M85x1	---
S4LFT1208/173 ●	1794.0	1010 x 1010	20.0	47.5	1929.7	96.0	31.8	M85x1	---
S4LFT1208/173 ●	1794.0	800 x 800	30.0	47.5	1929.7	96.0	31.8	M85x1	---

Legende / Explanation: ● KP & UKP tauglich / SP & USP useable ! Lieferzeit auf Anfrage / Time of delivery on request

コンパクトな筐体サイズのスキャンレンズをリリースしました。このシリーズは各ヘッドメーカーの最大入射径8mmに対応した小型スキャナーヘッドに適合することができます。取り付けマウントはM39x1です。M55x1、M79x1、またはM85x1マウントへのオプションのアダプターもご利用可能です。このシリーズのスキャンレンズは、標準サイズのスキャンレンズよりもスキャンエリアは狭くなりますが、高品質なスポット性能を提供します。



### ■ 1064 nm

Artikelnummer part number	Brennweite focal length [mm]	Scan Bereich scan area [mm x mm]	max. Strahl-Ø max. beam-Ø [mm]	Aperturabstand aperture stop [mm]	Arbeitsabstand working distance [mm]	max. Außen-Ø max. outside-Ø [mm]	Länge length [mm]	Anschluss mounting thread	Schutzglas protective window
S4LFT0063/126	63.0	36 x 36	8.0	15.0	74.5	59.2	35.7	M39x1 / M55x1	S4LPG0105/126
S4LFT0116/126	99.7	65 x 65	7.0	14.3	111.5	47.0	28.5	M39x1	S4LPG0116/126
S4LFT0162/126	160.1	100 x 100	8.0	15.0	180.1	59.2	25.2	M39x1 / M55x1	S4LPG0105/126
S4LFT0169/126	160.1	100 x 100	8.0	15.0	178.9	47.0	25.0	M39x1	S4LPG4056/328
S4LFT0271/126	250.0	155 x 155	8.5	13.0	273.3	47.0	23.0	M39x1	S4LPG4056/126
S4LFT0316/126	299.9	180 x 180	8.5	14.7	327.7	47.0	23.0	M39x1	S4LPG0116/126
S4LFT0335/126	335.1	210 x 210	8.5	15.2	366.3	47.0	23.0	M39x1	S4LPG0116/126

### ■ 532 nm

Artikelnummer part number	Brennweite focal length [mm]	Scan Bereich scan area [mm x mm]	max. Strahl-Ø max. beam-Ø [mm]	Aperturabstand aperture stop [mm]	Arbeitsabstand working distance [mm]	max. Außen-Ø max. outside-Ø [mm]	Länge length [mm]	Anschluss mounting thread	Schutzglas protective window
S4LFT0063/121 !	62.9	30 x 30	7.0	15.0	75.7	59.2	35.7	M39x1 / M55x1	S4LPG0105/121
S4LFT0162/121 !	162.1	100 x 100	7.0	16.1	183.5	59.2	25.2	M39x1 / M55x1	S4LPG0105/121

Legende / Explanation: ● KP & UKP tauglich / SP & USP useable ! Lieferzeit auf Anfrage / Time of delivery on request



短パルスレーザーの用途は、その高精度の機械加工能力と材料加工面での熱影響が非常に少ないため、需要が拡大しています。しかし、フェムト秒(fs)レーザーの使用では、集光レンズの開発に新たな課題をもたらしています。

fsのパルスではレンズ材料の分散は無視できる一方で、パルスのスペクトルのバンド幅が大きいため、色収差の影響が生じます。パルスのスペクトル幅は、パルス幅が短いこと、波長の領域が広いことによって急速に増加します。集光されたビームは光の波長(色)の違いにより軸方向(軸上色収差)および横方向(倍率色収差)での焦点位置が変動する色収差が発生します。色収差によって結像されるスポットのずれ量は、焦点距離および波長に依存します。fs秒パルスレーザー用途に新しく設計した色補正fθ(エフシータ)レンズでは、1.0μm～1.1μmの波長帯域で色収差を補正し、特に短パルスの使用時に有害となる内部ゴーストを避けるよう設計しています。



#### ■ 1544-1560 nm

Artikelnummer part number	Brennweite focal length	Scan Bereich scan area	max. Strahl-Ø max. beam-Ø	Aperturabstand aperture stop	Arbeitsabstand working distance	max. Außen-Ø max. outside-Ø	Länge length	Anschluss mounting thread	Schutzglas protective window
	@1544 nm @1560 nm [mm] [mm]	[mm x mm]	[mm]	[mm]	@1544 nm @1560 nm [mm] [mm]	[mm]	[mm]		
S4LFT7010/008 ●	100.0 100.0	35 x 35	10.0	32.0	113.6 113.6	94.0	98.8	M85x1	S4LPG0005/008

#### ■ 1000-1100 nm

Artikelnummer part number	Brennweite focal length	Scan Bereich scan area	max. Strahl-Ø max. beam-Ø	Aperturabstand aperture stop	Arbeitsabstand working distance	max. Außen-Ø max. outside-Ø	Länge length	Anschluss mounting thread	Schutzglas protective window
	@1000 nm @1100 nm [mm] [mm]	[mm x mm]	[mm]	[mm]	@1000 nm @1100 nm [mm] [mm]	[mm]	[mm]		
S4LFT7010/450 ●	100.2 100.2	35 x 35	10.0	32.0	115.0 115.0	94.0	98.8	M85x1	S4LPG0005/450

#### ■ 515-589 nm

Artikelnummer part number	Brennweite focal length	Scan Bereich scan area	max. Strahl-Ø max. beam-Ø	Aperturabstand aperture stop	Arbeitsabstand working distance	max. Außen-Ø max. outside-Ø	Länge length	Anschluss mounting thread	Schutzglas protective window
	@515 nm @589 nm [mm] [mm]	[mm x mm]	[mm]	[mm]	@515 nm @589 nm [mm] [mm]	[mm]	[mm]		
S4LFT7012/292 ●	100.0 100.0	35 x 35	10.0	36.1	101.4 101.4	94.0	98.8	M85x1	S4LPG0005/292

Legende / Explanation: ● KP & UKP tauglich / SP & USP useable ! Lieferzeit auf Anfrage / Time of delivery on request

オンライン検査システム用に1064nmと532nmの色補正fθ(エフシータ)レンズを取り扱っております。色補正fθレンズを使用することにより、1機種で同時に複数の製造工程で使用することができます。また、共焦点顕微鏡用に設計した450nm～650nm波長域での色補正、355nmと1064nmの2波長で最適化した色補正fθレンズを取り扱っております。焦点距離とWDはいくつかの波長においては同等になり、レーザーと検査波長の波長帯域において結像面が同じになります。



## ■ 532 + 1064 nm

Artikelnummer part number	Brennweite focal length	Scan Bereich scan area	max. Strahl-Ø max. beam-Ø	Aperturabstand aperture stop	Arbeitsabstand working distance	max. Außen-Ø max. outside-Ø	Länge length	Anschluss mounting thread	Schutzglas protective window
@532 nm @1064 nm									
S4LFT1163/081	163.1	163.1	102 x 102	12.0	29.0	159.9	159.0	106.0	82.5
S4LFT8254/081	254.0	253.9	180 x 180	15.0	250.0	211.6	211.4	128.0	122.0

## ■ 355 + 1064 nm

Artikelnummer part number	Brennweite focal length	Scan Bereich scan area	max. Strahl-Ø max. beam-Ø	Aperturabstand aperture stop	Arbeitsabstand working distance	max. Außen-Ø max. outside-Ø	Länge length	Anschluss mounting thread	Schutzglas protective window
@355 nm @1064 nm									
S4LFT7400	398.9	398.3	70 x 70	15.0	45.0	160.7	160.7	132.0	291.7

## ■ 600 - 1000 nm

Artikelnummer part number	Brennweite focal length	Scan Bereich scan area	max. Strahl-Ø max. beam-Ø	Aperturabstand aperture stop	Arbeitsabstand working distance	max. Außen-Ø max. outside-Ø	Länge length	Anschluss mounting thread	Schutzglas protective window
@632 nm @910 nm									
NEW S4LFT0062	60.5	60.6	14 x 14	5.0	35.0	52.8	52.8	40.0	58.1

## ■ 808 - 980 nm

Artikelnummer part number	Brennweite focal length	Scan Bereich scan area	max. Strahl-Ø max. beam-Ø	Aperturabstand aperture stop	Arbeitsabstand working distance	max. Außen-Ø max. outside-Ø	Länge length	Anschluss mounting thread	Schutzglas protective window
@808 nm @980 nm									
S4LFT8163	163.0	163.1	102 x 102	20.0	22.0	151.2	151.1	106.0	93.0

## ■ 450 - 650 nm

Artikelnummer part number	Brennweite focal length	Scan Bereich scan area	max. Strahl-Ø max. beam-Ø	Aperturabstand aperture stop	Arbeitsabstand working distance	max. Außen-Ø max. outside-Ø	Länge length	Anschluss mounting thread	Schutzglas protective window
@450 nm @650 nm									
S4LFT0061/065	60.3	60.5	22 x 22	5.0	25.7	75.5	75.4	59.0	48.5
S4LFT4375	80.2	80.7	14 x 14	6.0	95.2	24.2	24.2	59.0	87.9

## ■ 405 - 650 nm

Artikelnummer part number	Brennweite focal length	Scan Bereich scan area	max. Strahl-Ø max. beam-Ø	Aperturabstand aperture stop	Arbeitsabstand working distance	max. Außen-Ø max. outside-Ø	Länge length	Anschluss mounting thread	Schutzglas protective window
@405 nm @650 nm									
S4LFT4345	40.2	40.2	15.5 x 15.5	4.0	16.9	38.4	38.4	38.0	40.0

Legende / Explanation: ● KP & UKP tauglich / SP & USP useable ! Lieferzeit auf Anfrage / Time of delivery on request



## ■ 405 + 440 + 480 + 532 nm

Artikelnummer part number	Brennweite focal length	Scan Bereich scan area	max. Strahl-Ø max. beam-Ø	Aperturabstand aperture stop	Arbeitsabstand working distance	max. Außen-Ø max. outside-Ø	Länge length	Anschluss mounting thread	Schutzglas protective window		
	@405 nm [mm]	@532 nm [mm x mm]			@405 nm [mm]	@532 nm [mm]					
S4LFT5110/322	98.0	101.8	66 x 66	10.0	30.3	125.6	129.6	128.0	86.0	M85x1	S4LPG0300/322

## ■ 405 + 375 nm

Artikelnummer part number	Brennweite focal length	Scan Bereich scan area	max. Strahl-Ø max. beam-Ø	Aperturabstand aperture stop	Arbeitsabstand working distance	max. Außen-Ø max. outside-Ø	Länge length	Anschluss mounting thread	Schutzglas protective window		
	@405 nm [mm]	@375 nm [mm]			@405 nm [mm]	@375 nm [mm]					
<b>[NEW] S4LFT4175/173</b>	170.1	170.0	60 x 60	10.0	60.7	191.6	191.6	119.0	143.0	M85x1	S4LPG6100/076

Legende / Explanation: ● KP &amp; UKP tauglich / SP &amp; USP useable ! Lieferzeit auf Anfrage / Time of delivery on request