



レーザーオプティクス

2025



太平貿易株式会社



SIII
OPTICS
S4LFT0260/159



太平洋貿易株式会社

LASER OPTICS

ハイライト / HIGHLIGHTS	4-7
カスタムレーザーオプティクス / CUSTOMIZED LASER OPTICS	8-9
fθ(エフシータ)レンズ / F-THETA LENSES	10-11
ビームエキスパンダ / BEAM EXPANDERS	12-14
非球面レンズ / ASPHERES	15
球面レンズ(組み合わせレンズ) / FOCUSING ELEMENTS	16
イオントラップレンズ / TRAPPED ION LENSES	17
テクニカルガイド / TECHNICAL GUIDE	18-21
ノート / NOTES	22-23

ハイライト 2025

Sill Opticsは、CO2レーザー用にカスタマイズしたレンズを提供しています。セレン化亜鉛(ZnSe)、亜鉛硫化物(ZnS)、ゲルマニウム(Ge)などの硝材を活用し、波長9μm以上のレーザー向けにスキャン(fθ)レンズ、ビームエキスパンダ、集光レンズ、その他のカスタム光学部品の設計・製造・組立・供給を行っています。高精度な光学ソリューションで、さまざまなレーザーアプリケーションに対応しています。

セレン化亜鉛(ZnSe)

セレン化亜鉛は、高性能レンズの設計に特に適した硝材です。

その主な理由は、550nmから20μmの波長範囲で約70%という高い透過率と低い吸収率にあります。これにより、レンズ内に残るエネルギーが少なく、損傷のリスクを抑えられます。

一方で、硬度が低く機械的強度が低いことや、加工時に発生する粉塵がセレン含有のため、有害であることがデメリットとして挙げられます。

しかし、その優れた光学特性から多くの用途で選ばれています。

セレン化亜鉛製 1-3倍 ズームビームエキスパンダ

S6EXZ9313-684は、高出力のCO2レーザー向けに開発し、LWIR(長波赤外線)帯のレーザー用レンズをカタログ品としてリリースしました。その他のレンズ仕様についても、お客様のニーズに合わせたカスタム設計が可能です。お気軽にお問い合わせください。



ゲルマニウム(Ge)

ゲルマニウムは、高い屈折力を持つため、レンズの色収差補正に特に適した硝材です。また、高屈折率の硝材は単一波長用に設計されたレンズにも有利であり、単レンズでの構成を可能にするため、レンズ枚数を削減できます。

さらに、約800kg/mm²という非常に高いヤング硬度を持ち、機械的ストレスに対して高い耐性を備えています。ゲルマニウムはLWIR(長波赤外線)帯の低出力用途に特に適しています。

ただし、1.8μmから18μmの波長範囲では50%程度の透過率を持ち、吸収率が高いため、高出力レーザーとの組み合わせには適していません。

さらに屈折率が温度に大きく依存するため、熱による焦点シフトが大幅に生じる点にも注意が必要です。

この硝材は可視光領域では不透明であるため、検査時に課題を伴います。

それにもかかわらず、高い屈折力と優れた加工性(無毒で硬い)を持つことから、低出力用途の色補正レンズに広く使用されています。



CUSTOMIZED LASER OPTICS

BENEFIT FROM OUR EXPERTISE



ハイライト 2025

硫化亜鉛(ZnS)

硫化亜鉛は、セレン化亜鉛(ZnSe)に代わるコスト効率の良い硝材です。加工時では毒性がなく、セレン化亜鉛よりもやや硬いため、レンズ製造が容易になります。また、500nmから12 μ mの波長範囲では約70%(クリアグレード)の高い透過率を持つため、中出力のアプリケーションに適しています。

しかし、吸収率が高いため、高性能用途にはあまり適していません。さらに水に対する耐性が低いため、一部の用途では使用上の課題となることがあります。

しかし、温度に対して安定した屈折率と低い熱膨張係数により、熱による色収差の変化が少なく、高温環境や温度変動の大きい条件下でも使用しやすいという特長があります。

さらに、硫化亜鉛はセレン化亜鉛の代替硝材としてLWIR(長波赤外線)帯に適したガラスの選択肢を広げることができます。これにより、この用途におけるレンズの色収差補正が容易になります。



セレン化亜鉛(ZnSe)製 高出力レーザー向け ビームエキスパンダ

Sill Opticsは、CO₂レーザー(9.3 μ m、10.6 μ m)向けズームビームエキスパンダ、S6EXZ9313-684およびS6EXZ9313-681を標準品として、リリースしました。

両モデルとも光学倍率1x~3x範囲で調整が可能で、任意の倍率に設定できます。また、すべてのビームエキスパンダのラインアップではビームの発散角も手動で調整できます。

これらのズームビームエキスパンダは、高性能なセレン化亜鉛製のレンズのみで構成され、この波長帯で非常に高い透過率と低い吸収率を実現します。最先端のコーティング技術と少ないレンズ構成での特別な光学設計により、レンズ全体での高い透過率を実現しています。

そのため、S6EXZ9313-684とS6EXZ9313-681は高出力レーザーにも適しています。

両モデルの主な違いは波長です。9.3 μ m(S6EXZ9313-684)、10.6 μ m(S6EXZ9313-681)に最適化された設計です。

カスタム仕様のビームエキスパンダについても対応可能です。

LWIR(長波赤外線)帯でご希望の倍率やアパーチャなどの仕様に合わせたビームエキスパンダをご希望の場合は、いつでもお気軽にお問い合わせください。

この波長帯に適したセレン化亜鉛、硫化亜鉛、ゲルマニウムの硝材を使用したレンズを提供しており、当社のエンジニアはそれらの光学設計に豊富な経験を持っています。また、ビームエキスパンダに限らず、スキャン($f\theta$)レンズ、集光レンズ、その他の光学素子の設計・製造にも対応可能です。

お客様のニーズに合わせた試作品や小ロット生産にも柔軟に対応し、最適なソリューションを提供しています。



ハイライト 2025

高出力レーザー向け モーター駆動ビームエキスパンダ

Sill Opticsは、これまで数十年にわたり、高品質な合成石英と高度なコーティング技術を用いたビームエキスパンダを提供してきました。その成功を受け、新たなプロジェクトとして開発されたのが、S6EZM0940-574です。

この新型S6EZM0940-574 は、手動で倍率可変調整可能なS6EXZ0940-574と同一の光学設計を採用しています。さらに、最高品質のコーティングと合成石英を使用することで、最新の高出力レーザー環境においても極めて高い耐久性を実現しました。

また、すべてのレンズ内面においてビーム径が最小値を下回ることがなく、特に高出力レーザーで損傷を受けやすい第2レンズにおいても、硝材やコーティングへの負荷が極めて低く、損傷リスクを最小限に抑えられます。

一般的に、ズームビームエキスパンダは倍率の可変範囲が調整可能である点が強みですが、固定倍率のビームエキスパンダは、超短パルス高出力レーザー向けに適していることが多いです。

この新型S6EZM0940-574は、手動調整式モデルと同様に、ズーム機能と固定倍率ビームエキスパンダの両方のメリットを兼ね備えています。

S6EZM0940-574は、手動で倍率可変を調整可能なS6EXZ0940-574とは異なり、内部に組み込まれたレンズがモーター駆動で可動します。これにより、倍率(0.9x~4x)および発散角をリモートで高精度でに設定調整することが可能です。

さらに、倍率や発散角の調整時に物理的にレンズや部品に触れる必要がなく、レンズの位置精度は最大30 μ mに達します。その結果、指向誤差(Pointing Error) ≤ 0.2 mradを実現し、極めて高い精度でのビーム制御が可能となっています。

Sill Opticsは、固定倍率のコンパクトモデルやナチュラルアルマイト処理モデルから手動調整式、部分的にモーター駆動のモデル、完全モーター駆動のズームビームエキスパンダまで、幅広いタイプの製品を取り揃えています。

もし、特定の倍率やその他の特別な仕様が必要で既存のポートフォリオでは対応できない場合、既存製品のカスタマイズやお客様の仕様に合わせたフルカスタムの新規設計にも対応可能です。

ぜひ、お気軽にお問い合わせいただき、高品質なビームエキスパンダの性能を実感してください。



CUSTOMIZED LASER OPTICS

BENEFIT FROM OUR EXPERTISE



ハイライト 2025

高出力レーザー向け 新製品

Sill Opticsは、新たにテレセントリックスキャン($f\theta$)レンズを開発し、標準品のラインアップとしてリリースしました。この新製品のレンズでは、テレセントリック性と極めて広いスキャンエリアという大きな利点を兼ね備えています。

一般的なLCディスプレイのフォーマットは安価ですが、航空業界や最新の鉄道システムでは異なるフォーマットが求められることがあります。特に小～中規模の生産量では特別なアスペクト比の新規開発はコストが非常に高額になってしまいます。そのため、標準フォーマットを利用したレーザー加工によるカットが理想的な選択肢となります。実際、LCディスプレイは複数の個別コンポーネントが直列に接続された構造をしているため、事前に各コンポーネントが完成していれば、レーザーによる切断で特殊フォーマットを低コストで製造することが可能です。

レーザー切断では、ディスプレイ表面に対して垂直なカットを実現することが特に重要です。最小限の切断深さにより、熱影響を最小限に抑え、隣接するコンポーネントへの影響を防ぎます。また、個々のコンポーネント間の極めて狭いスペースに適合する垂直切断が求められます。

テレセントリック $f\theta$ レンズは、低いテレセントリックエラーによりスキャンエリア全体で垂直なビーム入射を実現し、正確な垂直切断を可能にします。特にスキャンエリアの隅ではガルバノキヤナによってレーザービームが最大限に偏向されるため、垂直入射を維持することが極めて重要です。

テレセントリック $f\theta$ レンズを使用することで、スキャンエリア全体にわたって均一なスポット形状とサイズを確保できます。特に回折限界に近い光学設計が施されたレンズでは、より均質なエネルギー分布が得られ、精密で安定したレーザー加工が可能になります。

テレセントリック $f\theta$ レンズには多くの利点がありますが、特に大きなスキャンエリアが必要な用途では、設計上の課題も伴います。スキャンエリアのサイズはレンズ直径によってメカニカル的に制限されるため、非テレセントリックレンズに比べて大口径のレンズが必要になります。また、 $f\theta$ レンズのスキャンエリアが大きくなるほど、切断できる領域も長くなります。

S4LFT3340-075は、343nm～355nmのレーザー波長に対応し、テレセントリックエラーが1°未満と低く、205mm × 205mmの広いスキャンエリアをカバーしています。特にLCディスプレイの微細なレーザー切断など、極めて高精度な加工に適しています。

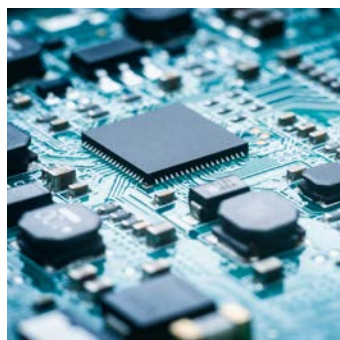
Sill Opticsでは、他の分野や波長に対応したテレセントリック $f\theta$ レンズも提供しています。また、高品質が求められる特殊アプリケーション向けにカスタマイズ設計を行っており、既存の設計をお客様の仕様に合わせて変更・適応させたり、新規カスタムレンズの開発・製造といったオーダーメイド対応も可能です。高性能なテレセントリックレンズの可能性について、ぜひお問い合わせください。



Sill Opticsは、カスタマイズのレーザー光学ソリューションにおいて、長年の実績を持つ信頼できるパートナーです。幅広い分野のアプリケーションに対応し、多様な設計に特化しています。

当社は、光学設計のカスタマイズや個別の機械レイアウト設計に関する豊富な経験を活かし、お客様のニーズに応じた最適なソリューションを提供します。また、社内の各部門間の密接な連携、充実した製造設備、高品質な量産体制により、短期間で試作を実現することが可能です。

当社は個別の問い合わせや公的研究プロジェクトへの参加に基づく開発プロジェクトとして、レーザー光学の受注の60%以上を成功裏に完了しました。これらの開発のほとんどは、太陽光発電、消費電子、eモビリティ、積層造形などの高出力ソリューションの分野で行われました。特注の光学設計に関するご相談は、ぜひ当社にお問い合わせください。



半導体 & ディスプレイ



自動車産業
(バッテリー製造、車体溶接など)



消費電子
エレクトロニクス



太陽光発電
システム



アディティブ
マニュファクチャリング
(積層造形)

Sill Opticsの開発プロセスを活用するメリット

- 設計および生産の可能性を考慮した仕様書の開発
- 光学設計者およびプロジェクトマネージャーとの直接連携
- スピーディな開発プロセス
- 短納期での試作対応
- 高品質な量産体制
- お客様のニーズに応じた品質保証

CUSTOMIZED LASER OPTICS

BENEFIT FROM OUR EXPERTISE



Sill Opticsによる開発のメリット

なぜSill Opticsが選ばれるのか？

- ・ 設計段階から製造プロセスを考慮し、実現可能な最適な仕様を提案
- ・ 技術者とのスムーズなコミュニケーションで、迅速な対応
- ・ 各部門の距離を最小限に抑え、効率的な製品開発を実現
- ・ 高度な製造技術と迅速なプロセスにより、短期間で試作品を製作
- ・ 厳格な品質管理のもと、安定した精度の光学製品を提供
- ・ お客様の要件に応じた検査・試験を実施し、最高水準の品質を保証

どのような仕様が必要ですか？

- ・ **スキャン(fθ)レンズ:**
レーザーパラメータ(波長、パルス幅、パルスエネルギー、M²)、スキャナデータ(ビーム径、ミラー間距離、スキャナの種類)
レンズパラメータ(テレセントリック性、スキャンエリア、スポット径、焦点距離)
- ・ **ビームエキスパンダ:**
波長、倍率(可変範囲)、モーター駆動の有無、入射ビーム径
- ・ **フォーカシングシステム:**
波長、焦点距離、スポット径
- ・ **トラップダイオンレンズ:**
波長、NA、真空窓パラメータ(厚さ、硝材、位置)、スキャンフィールド

プロジェクト開始のタイミングについて

カスタム設計を検討する際、価格と性能のバランスを考慮した適切な開始数量は、年間約50～100個が目安となります。Sill Optics の生産能力としては年間最大500個まで対応可能です。

ただし、最適な生産数量は、レンズのサイズ、構成要素、システムの複雑さによって異なります。

高度な光学設計(大型レンズ、特殊ガラス、高精度アライメントが必要な場合)

➡ 最小5個からの製造でもメリットがあります。

一般的なカスタムデザイン

➡ 20個～50個からの製造をお勧めします。

Sill Optics のカスタム設計プロセス



Sill Optics は、40年近くにわたり高品質なレーザー光学製品を製造してきました。当社のレンズは、産業用機械工学向けのレーザー加工アプリケーションに特化して設計されており、幅広い分野で活用されています。これらは、コンシューマエレクトロニクス、自動車、半導体、積層造形、太陽電池、医療・バイオテクノロジー(共焦点顕微鏡、眼科医療)、科学研究・開発用途にも使用されています。

光学コンポーネントの設計と品質は、レンズ性能において極めて重要な要素です。Sill Opticsは、最先端の技術と豊富な経験を活かし、お客様のニーズに最適な光学ソリューションを提供しています。

光学ガラス

PART NUMBER	FOCAL LENGTH [mm]	SCAN AREA [mm x mm]	FOCUS SIZE (1/e ²) [μm]	MAX. BEAM-Ø [mm]	MAX. TELE-CENTRICITY ERROR [°]	WORKING DISTANCE [mm]	SP/USP*	ACHROMATIC
1064 nm								
S4LFT0080-126	80	39 x 39	6.5	25	3.8	79.4	no	no
S4LFT0163-126	163	107 x 107	26.4	12	15	181.2	no	no
S4LFT0253-126	254	160 x 160	35.2	14	16.7	284.9	no	no
S4LFT1254-126	254	160 x 160	41.4	12	14.9	306.5	no	no
S4LFT3254-126	254	115 x 115	16.6	30	8.5	297.0	no	no
S4LFT0350-126	350	212 x 212	56.3	12	16	412.2	no	no
S4LFT0420-126	420	242 x 242	27.7	30	14.8	480.9	no	no
S4LFT0508-126	508	325 x 325	55.6	20	16.3	651.4	no	no
S4LFT0635-126	635	370 x 370	51.3	25	16.3	732.8	no	no
532+1064 nm								
S4LFT1163-081	163	102 x 102	13.3 / 20.0	12	12.7	159.0	no	yes
S4LFT8254-081	254	180 x 180	16.6 / 33.0	15	19.7	211.6	no	yes
515-589 nm								
S4LFT7012-292	100	35 x 35	9.4	10	1.3	101.4	yes	yes
532 nm								
S4LFT5100-121	100	69 x 69	9.8	10	2.4	126.7	no	no
S4LFT0300-121	300	200 x 200	19.4	14	15.8	324.1	no	no

幅広いラインアップとカスタムオプション

当社では、最新の製品ポートフォリオ(標準品)に加え、過去の製品ポートフォリオのfθレンズやビームエキスパンダなどもご要望に応じて提供しています。さまざまな市場・アプリケーション・仕様に対応可能です。

太平貿易までお気軽にお問い合わせください。

- **さまざまな波長帯**
- **さまざまな焦点距離**
- **さまざまな倍率**

*SP(短パルス)、USP(長短パルス)

ポートフォリオ掲載製品(標準品)と異なる仕様をご希望の場合や、納期についてのご相談は、太平貿易までお気軽にお問い合わせください。

F-THETA LENSES

BENEFIT FROM OUR EXPERIENCE



合成石英

PART NUMBER	FOCAL LENGTH [mm]	SCAN AREA [mm x mm]	FOCUS SIZE (1/e ²) [μm]	MAX. BEAM-Ø [mm]	MAX. TELECENTRICITY ERROR [°]	WORKING DISTANCE [mm]	SP/USP*
1030-1080 nm							
S4LFT4147-328	48	7 x 7	6.3	15	2.1	61.1	yes
S4LFT4065-328	65	15 x 15	9.4	15	2	83.1	yes
S4LFT0710-328	100	60 x 60	39.1	5	11.5	120.7	yes
S4LFT4010-328	100	35 x 35	19.5	10	1.3	129.8	yes
S4LFT4127-328	125	50 x 50	13.6	15	1.5	157.6	yes
S4LFT0763-328	163	100 x 100	45.6	7	14.6	194.1	yes
S4LFT3162-328	163	90 x 90	21.2	15	5.6	201.5	yes
S4LFT3167-328	163	100 x 100	32.6	10	11.6	200.7	yes
S4LFT0725-328	254	140 x 140	61.5	8	16.2	282.8	yes
S4LFT3250-328	254	160 x 160	33.2	15	10.7	321.3	yes
S4LFT1330-328	330	215 x 215	33.3	20	23.5	203.4	yes
S4LFT1420-328	420	280 x 280	58.5	14	17.3	499.2	yes
S4LFT5430-328	430	250 x 250	30.0	30	11.6	538	yes
S4LFT1655-328	650	410 x 410	63.3	20	22.5	581.6	yes
S4LFT0910-328	910	500 x 500	65.8	30	16.2	1048.8	yes
515-532 nm							
S4LFT4148-292	48	6 x 6	3.2	15	1.8	60	yes
S4LFT4066-292	65	15 x 15	4.8	15	1.5	85.8	yes
S4LFT4010-292	100	35 x 35	9.8	10	1.5	130.2	yes
S4LFT4126-292	125	53 x 53	12	10	1.6	167	yes
S4LFT3161-292	163	90 x 90	15.4	10	4.8	219	yes
S4LFT4262-292	163	65 x 65	12.7	12	1.7	195.4	yes
S4LFT1330-292	330	212 x 212	24.3	14	20.3	279	yes
S4LFT5650-292	650	410 x 410	31.8	20	22.7	569.9	yes
420-480 nm							
S4LFT4125-373	125	45 x 45	6.1	20	1.6	160.2	yes
S4LFT3170-373	168	75 x 75	7.6	20	3.2	228.3	yes
S4LFT3250-373	241	115 x 115	10	20	7.4	304.8	yes
S4LFT1330-373	330	180 x 180	10.7	20	11.1	268.2	yes
343-355 nm							
S4LFT4149-075	48	6 x 6	2.1	15	2.1	69.3	yes
S4LFT4067-075	65	15 x 15	3.1	15	1.8	81.7	yes
S4LFT4010-075	100	35 x 35	6.5	10	1.2	132	yes
S4LFT4125-075	125	53 x 53	8	10	1.1	156.9	yes
S4LFT3170-075	163	90 x 90	11.4	10	4.3	221.7	yes
S4LFT4262-075	163	65 x 65	10.5	10	2	193.7	yes
S4LFT1330-075	330	210 x 210	15.4	14	21	260.5	yes
S4LFT3340-075	340	205 x 205	17.0	14	0.85	479.5	yes
257-266 nm							
S4LFT4068-199	65	20 x 20	2.5	15	1.3	85.6	yes
S4LFT3170-199	154	85 x 85	7.7	10	3.8	208.1	yes
S4LFT4263-199	163	70 x 70	9.2	10	2.6	218.4	yes

HIGHLIGHT

HIGHLIGHT



太平貿易株式会社

Sill Optics は、40年近くにわたり高品質なレーザー光学製品を製造してきました。当社のレンズは、産業用機械工学向けのレーザー加工アプリケーションに特化して設計されており、幅広い分野で活用されています。これらは、コンシューマエレクトロニクス、自動車、半導体、積層造形、太陽電池、医療・バイオテクノロジー(共焦点顕微鏡、眼科医療)、科学研究・開発用途にも使用されています。

光学コンポーネントの設計と品質は、レンズ性能において極めて重要な要素です。Sill Opticsは、最先端の技術と豊富な経験を活かし、お客様のニーズに最適な光学ソリューションを提供しています。

ズームビームエキスパンダ

HIGHLIGHT
HIGHLIGHT

PART NUMBER	MAGNIFICATION	CLEAR INPUT APERTURE [mm]	CLEAR OUTPUT APERTURE [mm]	LENGTH [mm]	THREAD
9300-10600 nm					
S6EXZ9313-684	1-3x	28.5	45.0	150.0	M55x1
S6EXZ9313-681	1-3x	28.5	45.0	150.0	M55x1
1030-1080 nm					
S6EXZ5310-328	1-3x	10.5	20.0	85.2	C-Mount
S6EXZ5311-328	1-3x	10.5	20.0	85.2	M30x1
S6EXZ5076-328	1-8x	10.3	31.0	162.0	C-Mount
515-532 nm					
S6EXZ5310-292	1-3x	10.5	20.0	85.2	C-Mount
S6EXZ5311-292	1-3x	10.5	20.0	85.2	M30x1
S6EXZ5076-292	1-8x	10.3	31.0	162.0	C-Mount
355 nm					
S6EXZ5310-075	1-3x	10.5	20.0	85.2	C-Mount
S6EXZ5311-075	1-3x	10.5	20.0	85.2	M30x1
S6EXZ5075-075	1-8x	10.3	31.0	162.0	C-Mount
343-355 nm					
S6EXZ0940-574	0.9-4x	16.0	28.0	191.0	M30x1
S6EXZ5310-574	1-3x	10.5	20.0	85.2	C-Mount
S6EXZ5311-574	1-3x	10.5	20.0	85.2	M30x1
S6EXZ5075-574	1-8x	10.3	31.0	162.0	C-Mount
257-266 nm					
S6EXZ5075-199	1-8x	10.3	31.0	162.0	C-Mount

モーター駆動 ズームビームエキスパンダ

HIGHLIGHT

PART NUMBER	MAGNIFICATION	CLEAR INPUT APERTURE [mm]	CLEAR OUTPUT APERTURE [mm]	LENGTH [mm]	THREAD
343-355 nm					
S6EZM0940-574	0.9-4x	12.0	28.0	200.0	M30x1

ポートフォリオ掲載製品(標準品)と異なる仕様をご希望の場合や、納期についてのご相談は、
 太平貿易までお気軽にお問い合わせください。

BEAM EXPANDERS

BENEFIT FROM OUR EXPERIENCE



固定倍率 ビームエキスパンダ

PART NUMBER	MAGNIFICATION	CLEAR INPUT APERTURE [mm]	CLEAR OUTPUT APERTURE [mm]	LENGTH [mm]	THREAD
1030-1080 nm					
S6EXK0005-328	0.5	12.0	12.0	44.7	M30x1
S6EXK0008-328	0.8	12.0	12.0	44.7	M30x1
S6EXK0010-328	1.0	12.0	14.0	44.7	M30x1
S6EXK0012-328	1.2	12.0	26.0	44.7	M30x1
S6EXK0015-328	1.5	12.0	26.0	44.7	M30x1
S6EXK0020-328	2.0	12.0	26.0	44.7	M30x1
S6EXK0025-328	2.5	11.0	26.0	44.7	M30x1
S6EXK0030-328	3.0	8.0	26.0	44.7	M30x1
S6EXK0035-328	3.5	8.0	20.0	44.7	M30x1
S6EXK0040-328	4.0	8.0	20.0	44.7	M30x1
515-532 nm					
S6EXK0005-292	0.5	12.0	12.0	44.7	M30x1
S6EXK0008-292	0.8	12.0	12.0	44.7	M30x1
S6EXK0010-292	1.0	12.0	14.0	44.7	M30x1
S6EXK0012-292	1.2	12.0	26.0	44.7	M30x1
S6EXK0015-292	1.5	12.0	26.0	44.7	M30x1
S6EXK0020-292	2.0	12.0	26.0	44.7	M30x1
S6EXK0025-292	2.5	11.0	26.0	44.7	M30x1
S6EXK0030-292	3.0	8.0	26.0	44.7	M30x1
S6EXK0035-292	3.5	8.0	20.0	44.7	M30x1
S6EXK0040-292	4.0	8.0	20.0	44.7	M30x1
355 nm					
S6EXK0008-075	0.8	12.0	12.0	44.7	M30x1
S6EXK0012-075	1.2	12.0	26.0	44.7	M30x1
S6EXK0015-075	1.5	12.0	26.0	44.7	M30x1
S6EXK0020-075	2.0	12.0	26.0	44.7	M30x1
S6EXK0025-075	2.5	11.0	26.0	44.7	M30x1
S6EXK0030-075	3.0	8.0	26.0	44.7	M30x1
S6EXK0035-075	3.5	8.0	20.0	44.7	M30x1
S6EXK0040-075	4.0	8.0	20.0	44.7	M30x1
343-355 nm					
S6EXK0008-574	0.8	12.0	12.0	44.7	M30x1
S6EXK0010-574	1.0	12.0	14.0	44.7	M30x1
S6EXK0012-574	1.2	12.0	26.0	44.7	M30x1
S6EXK0015-574	1.5	12.0	26.0	44.7	M30x1
S6EXK0020-574	2.0	12.0	26.0	44.7	M30x1
S6EXK0025-574	2.5	11.0	26.0	44.7	M30x1
S6EXK0030-574	3.0	8.0	26.0	44.7	M30x1
S6EXK0035-574	3.5	8.0	20.0	44.7	M30x1
S6EXK0040-574	4.0	8.0	20.0	44.7	M30x1



固定倍率 ビームエキスパンダ

PART NUMBER	MAGNIFICATION	CLEAR INPUT APERTURE [mm]	CLEAR OUTPUT APERTURE [mm]	LENGTH [mm]	THREAD
1030-1080 nm					
S6EXP0005-328	0.5	14.0	31.0	85.0	M30x1
S6EXP0008-328	0.8	14.0	20.0	85.0	M30x1
S6EXP0012-328	1.2	14.0	28.0	85.0	M30x1
S6EXP0015-328	1.5	8.0	31.0	85.0	M30x1
S6EXP0020-328	2.0	8.0	31.0	85.0	M30x1
S6EXP0025-328	2.5	8.0	31.0	85.0	M30x1
S6EXP0030-328	3.0	8.0	31.0	85.0	M30x1
S6EXP0040-328	4.0	8.0	31.0	85.0	M30x1
S6EXP0050-328	5.0	8.0	31.0	85.0	M30x1
515-532 nm					
S6EXP0005-292	0.5	14.0	31.0	85.0	M30x1
S6EXP0008-292	0.8	14.0	20.0	85.0	M30x1
S6EXP0015-292	1.5	8.0	31.0	85.0	M30x1
S6EXP0020-292	2.0	8.0	31.0	85.0	M30x1
S6EXP0025-292	2.5	8.0	31.0	85.0	M30x1
S6EXP0030-292	3.0	8.0	31.0	85.0	M30x1
S6EXP0040-292	4.0	8.0	31.0	85.0	M30x1
S6EXP0050-292	5.0	8.0	31.0	85.0	M30x1
355 nm					
S6EXP0015-075	1.5	8.0	31.0	85.0	M30x1
S6EXP0020-075	2.0	8.0	31.0	85.0	M30x1
S6EXP0025-075	2.5	8.0	31.0	85.0	M30x1
S6EXP0030-075	3.0	8.0	31.0	85.0	M30x1
S6EXP0040-075	4.0	8.0	31.0	85.0	M30x1
S6EXP0050-075	5.0	8.0	31.0	85.0	M30x1
343-355 nm					
S6EXP0015-574	1.5	8.0	31.0	85.0	M30x1
S6EXP0020-574	2.0	8.0	31.0	85.0	M30x1
S6EXP0025-574	2.5	8.0	31.0	85.0	M30x1
S6EXP0030-574	3.0	8.0	31.0	85.0	M30x1
S6EXP0040-574	4.0	8.0	31.0	85.0	M30x1
S6EXP0050-574	5.0	8.0	31.0	85.0	M30x1
257-266 nm					
S6EXP0015-199	1.5	8.0	31.0	85.0	M30x1
S6EXP0020-199	2.0	8.0	31.0	85.0	M30x1
S6EXP0030-199	3.0	8.0	31.0	85.0	M30x1
S6EXP0040-199	4.0	8.0	31.0	85.0	M30x1
S6EXP0050-199	5.0	8.0	31.0	85.0	M30x1

非球面レンズ

近年、光学系における非球面レンズの使用が増加しています。非球面レンズは、特に高NAの光学系において解像度を向上させることが可能です。当社の高性能シリーズの非球面レンズは、非球面偏差が0.05 μ m RMSi 以下という非常に高い精度を誇ります。

非球面レンズは、コンパクトで高性能な光学システムを構築するための最適な選択肢となります。

- ・ 単一光学素子での収差補正
- ・ 球面収差の低減
- ・ 軽量
- ・ 透過率
- ・ 内部ゴースト像の発生なし

PART NUMBER	FOCAL LENGTH [mm]	LENS- ϕ [mm]	CENTER THICKNESS [mm]	WORKING DISTANCE [mm]
1064 nm				
S1ADX0220-328	20	25.0	13.2	13.3
S1ADX0230-328	30	30.0	16.0	20.9
S1ADX0240-328	40	30.0	15.0	31.3
S1ADX0250-328	50	30.0	13.7	42.1
S1ADX0260-328	60	30.0	11.3	53.5
S1ADX0370-328	72	38.1	11.0	63.6
S1ADX0380-328	80	38.1	12.0	73.1
S1ADX0310-328	100	38.1	11.0	93.7
S1ADX0312-328	120	38.1	10.3	114.0
S1ADX0316-328	150	30.0	9.6	144.4
S1ADX0320-328	200	38.1	8.9	194.8
S1ADX0325-328	250	38.1	8.9	245.2
S1ADX0330-328	300	30.0	9.0	294.7
S1ADX0540-328	400	52.0	8.0	395.2

当社では、最新の製品ポートフォリオ(標準品)に加え、過去の製品ポートフォリオのf θ レンズやビームエキスパンダなどもご要望に応じて提供しています。さまざまな市場・アプリケーション・仕様に対応可能です。太平貿易までお気軽にお問い合わせください。

- **さまざまな波長帯**
- **さまざまな焦点距離**
- **さまざまな倍率**



ポートフォリオ掲載製品(標準品)と異なる仕様をご希望の場合や、納期についてのご相談は、太平貿易までお気軽にお問い合わせください。

レンズシステム(球面レンズ)

マルチエレメントレンズシステム(複数枚の組み合わせレンズ)は、単レンズの収差を最小限に抑え、非走査(ノンスキニング)用途において高精度な集光を実現します。

マルチエレメントレンズシステム(組み合わせレンズ)

PART NUMBER	FOCAL LENGTH [mm]	FOCUS SIZE 1/e ² [μm]	HOUSING-Ø [mm]	LENGTH [mm]	WORKING DISTANCE [mm]
532 nm					
S6ASS2020-292	25	2.4	25.0	13.5	19.3
S6ASS2060-292	62	3.0	40.0	32.0	47.9
S6ASS5300-292	100	5.4	41.0	16.0	86.7
S6ASS6151-292	150	7.2	56.0	20.0	135.0
S6ASS6200-292	200	6.6	54.0	15.0	188.5
355 nm					
S6ASS2020-075	25	1.6	25.0	17.0	17.9
S6ASS2060-075	60	2.8	40.0	30.0	46.5
S6ASS5120-075	114	5.6	48.0	20.0	104.4
266 nm					
S6ASS2020-199	24	1.4	25.0	17.0	17.1
S6ASS2060-199	57	2.2	40.0	30.0	43.9
S6ASS5120-199	109	4.6	48.0	20.0	99.1

当社では、最新の製品ポートフォリオ(標準品)に加え、過去の製品ポートフォリオのfθレンズやビームエキスパンダなどもご要望に応じて提供しています。さまざまな市場・アプリケーション・仕様に対応可能です。太平貿易までお気軽にお問い合わせください。

- さまざまな波長帯
- さまざまな焦点距離
- さまざまな倍率



ポートフォリオ掲載製品(標準品)と異なる仕様をご希望の場合や、納期についてのご相談は、太平貿易までお気軽にお問い合わせください。

TRAPPED ION LENSES

BENEFIT FROM OUR CAPABILITIES



イオントラップレンズ

イオントラップ(冷却)レンズは、近年ますます注目を集める研究分野であり、量子ビット(Qubit)の保存および量子コンピューターへの応用が期待されています。これらの量子ビットを特定の条件下で活用するためには、詳細な実験を通じてその挙動を観察・研究することが必要です。Sill Opticsは、以下の用途に対応する "観察用レンズ"、"観察+レーザー集光用レンズ" を提供しています。

- ・ 高NAにより高精度な観察・集光が可能
- ・ UV～IRの特定波長に最適化された設計
- ・ 真空クライオスタット(真空冷却装置)の寸法(窓の厚みなど)に合わせたカスタム設計

研究環境に適合するレンズ設計が必要な場合、カスタム対応いたしますのでお問い合わせください。

PART NUMBER	WAVE-LENGTH 1 [nm]	WAVE-LENGTH 2 [nm]	MATERIAL	FOCUS LENGTH [mm]	NA	MAX. FOV [mm]	MAGNIFICATION @ WAVE-LENGTH 1	MAGNIFICATION @ WAVE-LENGTH 2	THICKNESS WINDOW	MATERIAL WINDOW	WORKING DISTANCE [mm]
S6ASS2243-126	1064	-	optical glass	40.5	0.4	0.71	infinity	-	6.0	fused silica	50.7
S6ASS2242-081	590	1064	optical glass	40.0	0.4	0.71	infinity	infinity	6.0	fused silica	50.7
S6ASS2224	494	671	optical glass	22.0	0.5	0.08	infinity	infinity	-	-	11.6
S6ASS2255	422	-	fused silica	45.0	0.4	0.27	10.0	-	19.1	fused silica	63.4
S6ASS2256	422	-	fused silica	44.9	0.4	0.27	10.0	-	19.1	N-BK7	63.8
S6ASS2258	397	422	optical glass	44.8	0.4	0.28	10.0	10.0	19.1	N-BK7	62.3
S6ASS2258-006	397	422	optical glass	45.5	0.4	0.29	10.0	10.0	6.3	fused silica	60.5
S6ASS2241	395	729	optical glass	66.9	0.3	0.2	20.0	20.0	6.0	fused silica	55.7
S6ASS2241-045	395	729	optical glass	66.9	0.3	0.19	20.0	20.0	6.0	fused silica	55.7
S6ASS2341	370	-	optical glass	82.1	0.2	0.2	6.0	-	6.0	fused silica	55.7
S6ASS2245	369	-	fused silica	40.0	0.4	0.35	infinity	-	8.0	fused silica	39.3
S6ASS2246	369	-	fused silica	41.2	0.4	0.36	infinity	-	4.3	fused silica	38.7
S6ASS2247	369	493	fused silica	50.1	0.2	0.95	8.0	78.0	2.0	sapphire	49.4
S6ASS2247-389	313	397	fused silica	49.0	0.2	0.95	8.2	79.0	2.0	sapphire	48.2
S6ASS2248	313	397	fused silica	49.0	0.3	0.27	15.0	145.0	3.0	fused silica	46.5



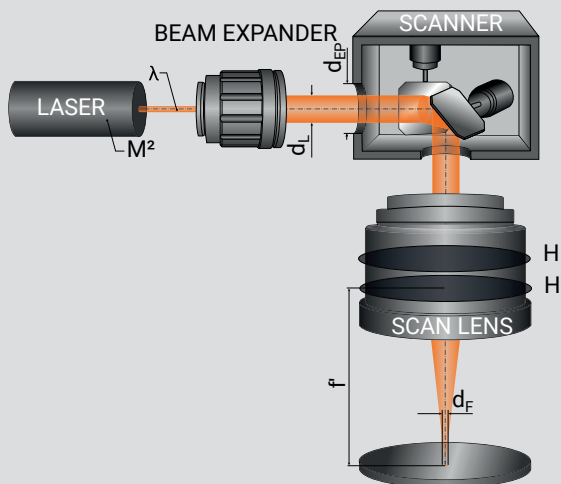
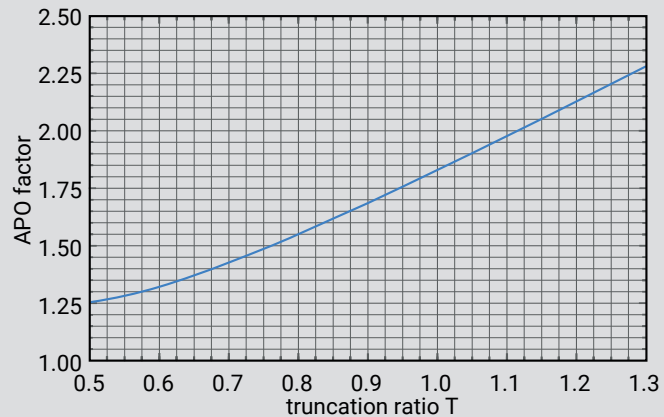
ポートフォリオ掲載製品(標準品)と異なる仕様をご希望の場合や、納期についてのご相談は、
太平貿易までお気軽にお問い合わせください。

1. FOCUSING LENSES

1.1 CALCULATION OF THE MINIMUM FOCAL DIAMETER

$$d_F = \frac{\lambda \cdot f' \cdot APO \cdot M^2}{d_L}$$

$$T = \frac{d_L}{d_{EP}}$$



- d_F : focal spot diameter
- d_{EP} : entrance pupil of the scanner
- d_L : entrance beam diameter ($1/e^2$)
- f' : focal length
- λ : wavelength
- APO : apodisation factor
- M^2 : diffraction value of the laser
- T : truncation ratio

1.2 CALCULATION OF THE RAYLEIGH LENGTH

$$z_R = \pi \cdot \left(\frac{d_F}{2} \right)^2 \cdot \frac{(APO/1.27)^2}{\lambda \cdot M^2}$$

z_R : rayleigh length

1.3 CALCULATION OF THE FOCAL DIAMETER FOR FIBER IMAGING

$$d_F = M \cdot d_{fc} \approx \frac{f_2}{f_1} \cdot d_{fc}$$

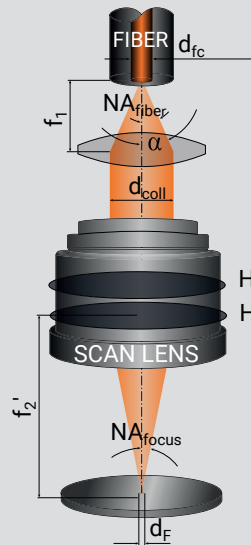
$$d_{coll} = 2 \cdot f_1 \cdot \tan(\alpha)$$

$$M = \frac{NA_{fiber}}{NA_{focus}}$$

$$\alpha = \sin^{-1}(NA_{fiber})$$

$$NA_{focus} = \sin[\tan^{-1}(\frac{d_{coll}/2}{f_2})]$$

$$\alpha = \tan^{-1}(\frac{d_{coll}}{2 \cdot f_1})$$



- d_{fc} : fiber core diameter
- NA_{fiber} : numerical aperture of the fiber
- α : half beam cone angle
- M : magnification by NA calculation
- d_F : focal spot diameter
- f_1 : focal length of the collimating lens
- f_2 : focal length of the focussing lens

2. LASER INDUCED DAMAGE THRESHOLD (LIDT)

2.1 ENERGY- AND POWER DENSITY

$$F \left[\frac{J}{cm^2} \right] = \frac{E[J]}{\frac{1}{4} \cdot (d_F[cm])^2 \cdot \pi}$$

- F : energy density / fluence
- E : pulse energy
- d_F : focal spot diameter
- I : power density / irradiance
- P_{peak} : peak power of the laser

$$I \left[\frac{W}{cm^2} \right] = \frac{P_{peak}[W]}{\frac{1}{4} \cdot (d_F[cm])^2 \cdot \pi}$$

2.2 ESTIMATE OF THE LIDT

$$\frac{E[J]}{\frac{1}{4} \cdot (d_F[\text{cm}])^2 \cdot \pi} \ll \text{LIDT} \approx$$

$$\approx \frac{\lambda}{\lambda_{\text{spec}}} \cdot \sqrt{\frac{\tau}{\tau_{\text{spec}}}} \cdot \text{LIDT}_{\text{spec}}$$

E: pulse energy
 d_F : focal spot diameter
 λ : used wavelength
 λ_{spec} : specified wavelength
 τ : pulse duration of the used laser
 τ_{spec} : specified pulse duration
 LIDT: real LIDT
 $\text{LIDT}_{\text{spec}}$: specified LIDT

$$\frac{P_{\text{peak}}[\text{W}]}{\frac{1}{4} \cdot (d_F[\text{cm}])^2 \cdot \pi} \ll \text{LIDT} \approx$$

$$\approx \frac{\lambda}{\lambda_{\text{spec}}} \cdot \sqrt{\frac{\tau}{\tau_{\text{spec}}}} \cdot \text{LIDT}_{\text{spec}}$$

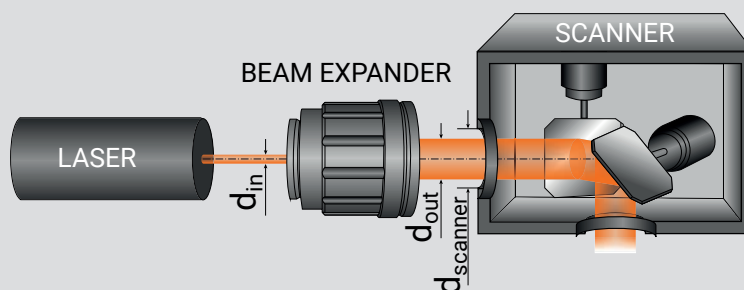
3. BEAM EXPANDERS

3.1 CALCULATION OF THE MAGNIFICATION

$$\beta' = \frac{d_{\text{out}}}{d_{\text{in}}}$$

$$\beta'_{\text{max}} = \frac{d_{\text{scanner}}}{d_{\text{in}}}$$

β' : magnification
 β'_{max} : maximum magnification
 d_{in} : entrance beam diameter
 d_{out} : outgoing beam diameter
 d_{scanner} : aperture of the scanner

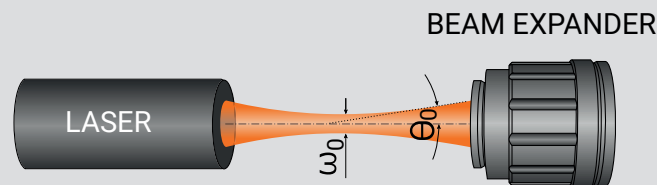


The outgoing beam diameter d_{out} is limited by the beam expander or by the aperture of the scanner.

3.2 DIVERGENCE ANGLE

$$\theta_0 = \frac{\lambda}{\pi \cdot \omega_0 / 2} \rightarrow \theta_0 \cdot \omega_0 = \text{const}$$

θ_0 : divergence angle
 λ : wavelength
 ω_0 : beam diameter at the waist



The higher the beam diameter the lower is the divergence!



Laser specifications

(pulse duration, wavelength,
1/e² beam diameter, pulse energy,
M²)

Scanner data

(free aperture, mirror positions,
distance to scan lens)

Scan lens requirements

(telecentricity, scan field, focal
length, spot diameter, entrance
beam diameter)

Beam expander requirements

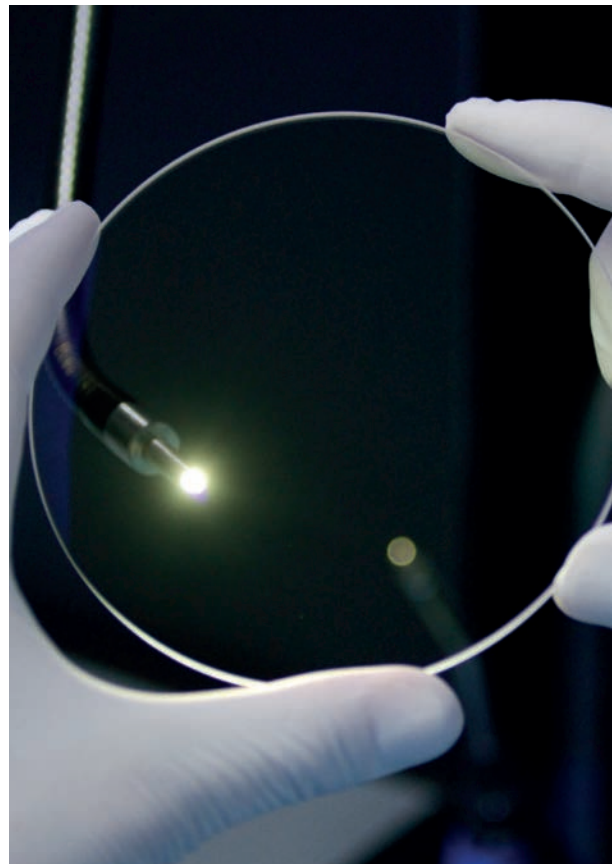
(magnification (region), wavelength,
motorized, entrance beam diameter)

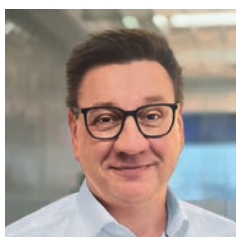
Trapped ion lens data

NA, vacuum window data (thickness,
material, position), wavelengths,
magnification, scan field)

NOTES

FOR YOUR INDIVIDUAL PROJECT

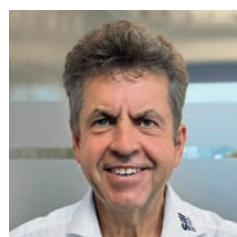




Jürgen Stollhof
Director Sales
& Marketing



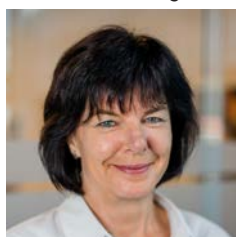
Bernhard Westerhoff
Global Key Account
Manager



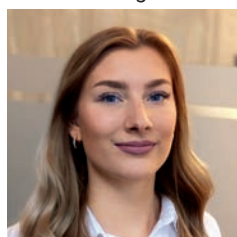
Stefan Best
Senior Sales Engineer



Markus Klahr
Manager Internal Sales



Karen Bloss
Customer Care



Sophia Tillack
Customer Care



Lenka Hightower
Customer Care



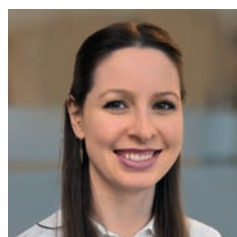
Sabine Epner
Customer Care



Sabrina Rienesl
Customer Care



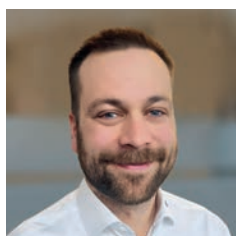
Sara Hildebrandt
Customer Care



Raphaela Streit
Project Management



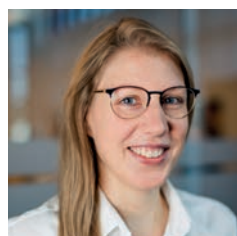
Manuel Zenz
Project Management



Julian Perlitz
Project Management



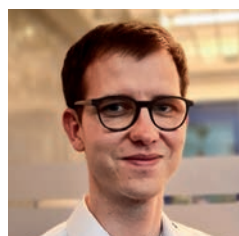
Andreas Platz
Project Management



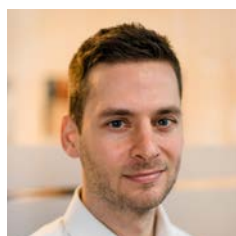
Katharina Konerth
Project Management



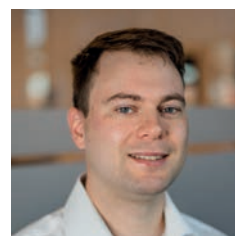
Cornelia Halbhuber
Project Management



Dr. Jonas Herbst
Project Management



Thomas Schuffenhauer
Project Management



Martin Kolb
Product Management



WWW.SILLOPTICS.DE

Sill Optics GmbH • Johann-Höllfritsch-Str. 13 • 90530 Wendelstein • Germany • www.silloptics.de/en/contact

01/2025



太平貿易株式会社

03-3270-4826 tokyo@taiheiboeki.co.jp