

# Firmenporträt



OPTISCHE GLASSCHLEIFEREI ENTWICKELTE SICH ZUM OPTIK-SPEZIALISTEN

## Schrittweise zur Präzision

Johannes Kelch, München

Die 120 Jahre alte Firma Sill Optics hat sich auf besonders präzise gefertigte optische Komponenten für die Industrie spezialisiert. In den letzten Jahren sind die Anforderungen an optische Systeme noch einmal gestiegen. Die QZ erfuhr in Wendelstein bei Nürnberg, wie das mittelständische Familienunternehmen diese Aufgaben meistert.

Im Jahr 1894 gründete der Augentoptikermeister Julius Ernst Sill in einer Nürnberger Mühle eine „optische Glasschleiferei“ zur Fertigung von Linsen, Brillengläsern und Lupen, die nicht nur 1909 eine Hochwasserkatastrophe überstand, sondern auch zwei Weltkriege, die Weimarer Republik und die Nazizeit (Bild 1). Nach 1945 ergänzten Beleuchtungsobjektive für die Industrie sowie Projektions-, Kino- und Vergrößerungsobjekte das Programm, ab etwa 1960 auch Linsen für Dia-Projektoren.

Mit Objektiven für Profil- und Messprojektoren stellte das Unternehmen 1970 erstmals Produkte für die industrielle Messtechnik her. Eine eigene Entwicklungsabteilung mit Optik-Berechnung wurde 1986 gegründet, die ersten Strahlaufweiter und die ersten f-Theta-Objektive – wichtig für die Lasertechnik – kamen auf den Markt.

Im Jahr 1989 übernahm ein globaler Optik-Unternehmensverbund das Werk, doch 1994, im Jahr des 100sten Geburtstags,

war das Interesse an der deutschen Firma schon wieder erloschen. Der Umsatz lag zu diesem Zeitpunkt bei etwa drei Mio. Euro, die Zahl der Mitarbeiter bei knapp 50. Per Management-Buyout übernahm der in der optischen Industrie international als Produktionsfachmann ausgewiesene heutige Chef Berndt Zingrebe die Firma.

### Neuanfang als Familienunternehmen

Zingrebe knüpfte an die Tradition des deutschen Familienunternehmens an (er leitet das Unternehmen heute zusammen mit Sohn und Tochter). Anfangs baute er mit seinem Team den Kontakt zu verloren gegangenen Kunden wieder auf, der Verkauf von Objektiven für Profil-Projektoren trug in dieser Phase wesentlich zum Erhalt der Firma bei.

Schon wenig später – 1995 – begann Zingrebe mit der Modernisierung der veralteten Produktion und investierte in CNC-Maschinen. Die Anzahl der erforderlichen qualifizierten Facharbeiter wurde durch die hauseigene Ausbildung erhöht. Nach der Wende wurde mit Facharbeitern aus aufgelösten Betrieben in Ostdeutschland die Belegschaft erweitert. Auch die Einführung eines ambitionierten Qualitätsmanagementsystems gehörte zu den ersten und wesentlichen Aktivitäten des Neubeginns – 1996 wurde das Unternehmen erstmals nach DIN EN ISO 9002 zertifiziert, weitere Zertifizierungen und Rezertifizierungen folgten bis heute.

1998 umbenannt in „Sill Optics GmbH & Co. KG“, zog das Unternehmen ein Jahr später in ein Industriegebiet in Wendelstein. Hier konnte der Produktionsfachmann Zingrebe nicht nur die Fertigung erweitern, sondern vor allem die komplexen Abläufe der Linsenproduktion nacheinander anordnen und so umständliche Wege und unnötige Zeitverzögerungen vermeiden.

In den Jahren 2001, 2008 und 2013 ergänzten Neubauten die Fabrikhalle zu einem Komplex mit drei Abschnitten mit 7500 Quadratmetern Produktionsfläche. Die neuen Flächen dienen nicht nur der Verwaltung und Qualitätssicherung, sondern auch einer neu aufgebauten eigenen Abteilung für die Linsen-Vergütung (Beschichtung), den Bau von Werkzeugen für den Eigenbedarf sowie die mechanische CNC-Fertigung von Objektiv-Fassungen.

2012, zum 70. Geburtstag von Berndt Zingrebe, schrieb Sill Optics in einer Pressemitteilung über die Leistung des Chefs: „... hat es verstanden, die Zeichen der Zeit zu erkennen und das mittelständische Unternehmen vom einfachen Linsenhersteller zum High-Tech-Hersteller optischer Komponenten und Objektive mit hoher Präzision in die Zukunft zu führen“.

Nach jährlichen Investitionen in den Maschinenpark, rascher und systematischer Erweiterung der Gebäude und der Ausbildung zahlreicher junger Menschen zu Fachkräften sowie nach 20 Jahren reprivatisierter Unternehmensführung ist Sill Optics ein rasch wachsender Optik-Hersteller mit Fokus auf den Bedarf der internationalen Hightech-Industrie. Die Zahl der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter liegt bei knapp 200, im Jahr 2014 wird der Umsatz nach eigener Prognose 19 Millionen Euro erreichen. Circa 15 Millionen Euro hat Sill Optics in den vergangenen zehn Jahren in die Modernisierung und Erweiterung der Produktion investiert. Das übergeordnete Motto der Geschäftsleitung lautet: „100 Prozent made in Germany“.

Wie entstehen optische Komponenten, die den Anforderungen der Hightech-Industrie gerecht werden? Die Anforderun- »

### Telezentrie

Die im 19. Jahrhundert von dem Optiker Ernst Abbé erforschte „Telezentrie“ bezeichnet einen ausschließlich parallelen Strahlengang aus einem Objektiv und spielt heute in der industriellen Bildverarbeitung eine große Rolle. Schon Abbé fand heraus, dass sich telezentrische Objektive für Messmikroskope und -projektoren in besonderer Weise eignen. Erstmals genutzt wurde diese Erkenntnis in den 20er-Jahren des vergangenen Jahrhunderts und dann ab etwa 1950 in optischen Profil- und Messprojektoren. Die Entwicklung der Digitalkamera und die digitale Bildverarbeitung eröffneten ab etwa 1990 völlig neue Möglichkeiten, die Telezentrie in der Messtechnik und Qualitätssicherung zu nutzen. Hier kommt es in besonderer Weise auf ein echtes telezentrisches Objektiv und die exakte Abstimmung von Objektiv und CCD- oder CMOS-Sensor an. Telezentrische Objektive dienen in der dimensionellen Messung insbesondere der Vermessung und perspektivlosen Abbildung von Bohrungen, Stiften und bewegten Objekten. Je nach Anforderung werden für die Hintergrundbeleuchtung ebenfalls telezentrische Kondensatoren mit Standard- oder High-Power-LEDs benötigt.

Das Spektrum der telezentrischen Objektive hat sich in den vergangenen 20 Jahren rasant erweitert. Für die Zwecke der industriellen Bildverarbeitung ist es von entscheidender Bedeutung, die Größe des Kamerasensors, die Pixelgröße und das Objektiv exakt aufeinander abzustimmen. Der Trend zur Vergrößerung der Sensoren und zur Verkleinerung der Pixel erfordert höher auflösende Objektive. Insbesondere bei großen Sensoren – auch Zeilenkameras – kommt es auf beidseitige – objekt- und bildseitige – Telezentrie an, um unerwünschte perspektivische Effekte sowie Verzeichnungen und Vignettierungen auszuschließen.

### Autor

**Johannes Kelch**, geb. 1953, arbeitet als freier Wissenschafts- und Technikjournalist in München.

### QZ-Archiv

Diesen Beitrag finden Sie online:  
[www.qz-online.de/881268](http://www.qz-online.de/881268)

**Bild 2. Objektive für die industrielle Bildverarbeitung: Projektmanager beraten die Kunden am Telefon und bei Messen oder erarbeiten Vorschläge für individuelle Anwendungen.**



**Bild 1. Wie alles begann: 1894 gründet Augenoptikermeister Julius Ernst Sill in einer Nürnberger Mühle eine optische Glasschleiferei, die Linsen, Brillengläser und Lupen fertigt.**

gen an optische Systeme (Geometrien, Sauberkeit, Dokumentation) für die Zwecke der Medizin-, Laser- und Messtechnik sind in den letzten drei bis vier Jahren noch einmal gestiegen. Bei messtechnischen Anwendungen müssen Kamertechnik, Beleuchtung, der Aufbau des Systems und das Messverfahren exakt aufeinander abgestimmt sein. Dies gilt verschärft für die Inline-Messtechnik, die derzeit einen Boom erlebt und für optische Messungen perfekt passende Objektive benötigt.

Konrad Hentschel, Entwicklungsleiter und QMB bei Sill Optics, betont, dass es mehr und mehr auf qualitätssichernde Vereinbarungen mit den Kunden im Vorfeld der Beschaffung und Produktion von Linsen und Objektiven ankomme. „Die Prüfung in optischen Parametern“, so Hentschel, „entspricht nicht immer den Anforderungen der Kunden.“ Eingebaut in ein Gerät, spielten optische Parameter nur „eine untergeordnete Rolle“. Objektive, die nach optischen Qualitätsmaßstäben, zum Beispiel MTF (Modulation Transfer Function), hervorragende Werte aufweisen, könnten sich in einem Gerät als unpassende Bauelemente herausstellen.

Nach Darstellung von Hentschel ist es daher besonders wichtig, im Vorfeld das Gesamtsystem zu optimieren und die Optik an die jeweiligen Aufgaben anzupassen. Hentschel warnt die Kunden aus der Industrie davor, Objektive, die einmal für eine bestimmte Kamera beschafft wurden, einfach auf eine andere Kamera zu schrauben. Ein Kamerawechsel erfordere meist ein

neues Design des Gesamtsystems. Projektmanager von Sill Optics beraten die Kunden am Telefon und bei Messen, oder sie erarbeiten Vorschläge für die direkte Anwendung beim Kunden (Bild 2). Sie empfehlen entweder Objektive aus dem Katalogprogramm oder die Entwicklung spezieller Designs. Die Entwicklung von Prototypen für die Anwendung beim Kunden ist in kurzer Zeit möglich.

Sobald die Spezifikationen für Linsen und Objektive definiert sind, geht ein Auftrag in die Produktion. Hier ist bereits die gesamte Organisation auf Qualität programmiert. Von der ersten Prüfung des Grobschliffs der Linsen bis zur 100-Prozent-Endkontrolle sind sehr viele Zwischenschritte der Qualitätsprüfung mit immer höheren Anforderungen an die Genauigkeit routinemäßig vorgesehen.

Anfangs genügen noch einfache Handmessmittel, um die Dicke oder Krümmung einer Linse im unteren Mikrometerbereich zu messen. Schon nach dem Feinschliff und dem Polieren kommen je nach Linsengröße diverse Interferometer – zur genaueren Krümmungsmessung – zum Einsatz. Zur Messung hauchdünner Vergütungsschichten (wenige Nanometer stark), die die Reflexion und Absorption von Strahlen von vier auf etwa 0,5 Prozent reduzieren, setzt Sill Optics Spektralfotometer ein. Mehr als zehn Prozent der 160 Maschinen in der Produktion sind „Prüfmaschinen“.

### Ultrapräziser Materialabtrag

Die neueste, ausgefeilteste und zusammen mit einem Messtechnik-Unternehmen entwickelte Prüf- und Korrekturtechnik vermisst zunächst mit einem taktilen Messsystem die Oberflächenkontur einer nach allen Regeln der Kunst präzise gefertigten asphärischen Linse. Mit bloßem Auge ist auf der Linse kein Fehler erkennbar, aber in einer Kurvendarstellung der Abweichung von einem Referenzobjekt erscheint die Oberflächenkontur wie eine wilde Berg- und Tallandschaft im Kaukasus.

Die Messdaten werden sodann an eine Maschine für das magnetorheologische Polieren (Magneto Rheological Finishing, MRF) überspielt. Das Werkzeug besteht in diesem Fall aus einer Mischung aus Wasser, Poliermittel und magnetischen Partikeln. Die Linse wird nur so in diese Suspension eingetaucht, dass ein kontrollierter Materialabtrag der Flächen erreicht wird, die in der Kurvendarstellung – laienhaft ausgedrückt – überschüssige „Berge“ sind, ansonsten wird nichts abgetragen. Diese Methode der ultraprazisen Oberflächenbearbeitung ist laut QMB Konrad Hentschel „Stand der Technik“.

Am Ende der Qualitätssicherung steht die gewissenhafte Kontrolle der Linsenoberflächen, die produktionsbedingt Verunreinigungen oder sogar Kratzer aufweisen können. In einem abgedunkelten Prüflabor untersuchen Optikerinnen jede einzelne Linse akribisch unter dem Licht einer Speziallampe mit Lupen und Mikroskopen – insgesamt 200 000 pro Jahr hergestellte Linsen unterliegen dieser Endkontrolle.

Qualitätssicherung ist bei Sill Optics dezentral organisiert. Alle Beschäftigten sind immer wieder mit entsprechenden Aufgaben befasst. Insgesamt etwa 30 Personen, Ingenieure und Facharbeiterinnen, knapp ein Sechstel der Mitarbeiterschaft, sind im näheren Sinne ausschließlich für Qualität zuständig. Jede Abteilung hat eine „Prüfstelle“, die kontrolliert, was in der Abteilung passiert, und eine für das gesamte Unternehmen zuständige Kalibrierstelle kümmert sich um die zahlreichen Messmittel. □