

MIT SICHERHEIT BESSER SEHEN

WaveLight setzt auf Laserquellen und Laserstrahlanalyse von MKS Instruments



Die Herausforderungen bei Entwicklung und Produktion von Lasersystemen für medizinische Anwendungen sind mannigfaltig, die Sicherheitsanforderungen enorm. Kein Wunder, dass Medizintechnik-Hersteller ihre Lieferanten besonders sorgfältig auswählen. Die WaveLight GmbH, Tochterunternehmen von Alcon und Marktführer im Bereich der refraktiven Chirurgie, nutzt in der Entwicklung, Produktion und Wartung ihrer hochwertigen Lasersysteme erfolgreich Produkte von MKS Instruments: Seit mehr als 10 Jahren werden Spectra-Physics Laserquellen in WaveLight® FS200 Femtosekundenlasern integriert; Ophir Lösungen zur Messung von Laserleistung und -energie sowie zur Laserstrahlanalyse werden im gesamten Prozess von der Entwicklung bis zur Wartung der Lasersysteme genutzt. Millionen von Patienten profitieren von dieser Kooperation.

Refraktive Chirurgie erfordert höchste Qualität

Die Zahl der Menschen mit einer Fehlsichtigkeit steigt signifikant. Viele davon sind in ihrem Leben so stark eingeschränkt, dass sie sich für eine Korrektur der Fehlsichtigkeit mit einem Lasersystem entscheiden. Die refraktive Chirurgie nimmt weltweit immer mehr an Bedeutung zu. Eines der führenden Unternehmen in Hinblick auf moderne Diagnose- und Operationstechnologien zur Korrektur von Fehlsichtigkeiten mit Augenlasern ist die WaveLight GmbH. Die Tochtergesellschaft von Alcon, einem weltweit führenden Unternehmen der Augenkunde, entwickelt und produziert an drei Standorten in Deutschland hochwertige Laser- und Diagnosesysteme nach modernen Standards.



Produkte:

- Spectra-Physics Femtosekunden-Laserquelle
- Ophir® BeamSquared
- Ophir3A-FS
- Ophir BeamGage SW
- Ophir LT655
- Ophir PE50U

Einsatzgebiet:

- Refraktive Chirurgie

Anwendung Laserquelle:

- Teil des WaveLight FS200 Femtosekundenlasers

Anwendung Laserquelle:

- Entwicklung, Produktion, Service aller WaveLight Lasersysteme

Vorteile Laser:

- Kundenindividuelle Weiterentwicklung einer Laserquelle im Femtosekundenbereich – höchste Präzision & Zuverlässigkeit

Vorteile Messtechnik:

- Hohe Messgenauigkeit
- Umfassende SW-Funktionen



Abb. 1: WaveLight legt bei der Fertigung der Lasersysteme in Pressath/Oberpfalz größten Wert auf Präzision und Zuverlässigkeit.

Seit der Markteinführung der WaveLight® Refractive Suite bestehend aus dem WaveLight® FS200 Femtosekundenlaser und dem WaveLight® EX500 Excimer Laser wurden weltweit schon mehrere tausend dieser Systeme in Betrieb genommen, Millionen von Patienten wurden mit der Refractive Suite operiert. Der große Vertrauensbeweis kommt nicht von ungefähr: WaveLight legt sowohl in der Entwicklung als auch bei der Produktion größten Wert auf Präzision und Qualität. Dementsprechend gründlich werden Laserquellen geprüft und ausgewählt, und entsprechend hoch sind die Anforderungen an die verwendete Lasermesstechnik.

Von Entwicklung zur Zulassung ein langer Prozess

Ein wesentlicher Bestandteil eines Lasersystems ist die Laserquelle selbst. Bei der Entwicklung der WaveLight® Refractive Suite sondierten die Entwicklungsingenieure zunächst den Markt, um grundsätzlich geeignete, serienmäßig verfügbare Laserquellen zu finden. Für das Schneiden des Flaps, sprich den Schnitt in der Hornhaut, suchte WaveLight eine Laserquelle im Infrarot-Spektrum mit einer Leistung von 1-2 Watt und einer Pulsdauer im Femtosekundenbereich. Fündig wurden die Entwickler bei den Spectra-Physics Laserquellen von MKS. Nach sorgfältiger Prüfung entschied sich das Team für die serienmäßig verfügbare gepulste Laserquelle, die es im nächsten Schritt an die individuellen Anforderungen von WaveLight anzupassen galt. Die Abmessung des Lasers, die integrierten Schnittstellen und auch die Stromversorgung wurden auf die Bedürfnisse von WaveLight optimiert. Ein Prozess, der nicht unterschätzt werden sollte: Vom experimentellen Aufbau im Labor bis zum Prototyp vergehen einige Monate, ein erstes Vorserienprodukt kann in der Regel nach ein bis zwei Jahren getestet werden. Nach fünf Jahren erhielt das Lasersystem die Zulassung für Europa, nach weiteren drei Jahren lagen auch die weltweiten Zulassungen vor.



Abb. 2: Mit der WaveLight® Refractive Suite lassen sich Fehlsichtigkeiten in kürzester Zeit mit höchster Präzision korrigieren.

Von Vorteil hierbei: Die Spectra-Physics Produktionsstätte in Rankweil verfügt über eine Zertifizierung gemäß der allgemeinen Qualitätsstandards nach EN ISO 9001 und nach EN ISO 13485 in Hinblick auf das Design und die Herstellung von Medizinprodukten. Mario Klafke, Head R&D Corneal Refractive: „Man muss bedenken, ein hervorragender Prototyp alleine genügt nicht. Entscheidend ist es, den Zulassungsprozess erfolgreich zu bestehen und die hohe Qualität des Produkts in der Serienfertigung zu gewährleisten. Die entsprechenden Zertifizierungen erleichtern viele Prozesse enorm. Insgesamt haben wir gerade beim Aufbau der ersten Laserquellen sehr eng mit den MKS Entwicklern zusammengearbeitet und einige Klippen umschiff.“

Messtechnische Prüfung der Qualitätsparameter

Geht es darum, die Qualität einer Laserquelle zu beurteilen, wird meist deren Fokussierbarkeit – beschrieben durch die Beugungsmaßzahl M^2 – als Messgröße genutzt. Sowohl in der Produktion in der Produktion der Spectra-Physics Laser in Rankweil als auch in der Wareneingangsprüfung und zur Justage der Laserquelle bei WaveLight wird ein weiteres Produkt von MKS verwendet: Ophir BeamSquared. Das kamerabasierte Messgerät misst das Strahlprofil von Dauerstrich und – wie in diesem Fall – von gepulsten Lasern in weniger als einer Minute voll automatisiert und zuverlässig. Die Prüfung auf Hersteller- und Kundenseite mit dem gleichen System ist in Hinblick auf die Laserquelle für das Femtosekundenlasersystem ein zusätzlicher Vorteil, doch auch die Excimer-Laser zum Abtragen des innenliegenden Hornhautgewebes werden mit Ophir Systemen vermessen. Mario Klafke erklärt dazu: „Die Qualität unserer Lasersysteme hat oberste Priorität. Ophir Messtechnik ist deshalb bei uns täglich im Einsatz – jedes Lasersystem wird sowohl im Fertigungsprozess als auch bei Inbetriebnahme und Wartung akribisch geprüft. Unser Serviceteam nutzt dazu weltweit die gleichen Produkte wie die Fertigung, um so jederzeit vergleichbare Ergebnisse zu erzielen.“

Zur Messung der Laserleistung bzw. der Laserenergie verwendet WaveLight thermische Ophir 3A-FS Sensoren und pyroelektrische Sensoren vom Typ Ophir PE50U. Letztere weisen durch eine spezielle Beschichtung eine höhere Zerstörschwelle auf, gleichzeitig sind diese als OEM-Sensoren gezielt auf die verwendete Wellenlänge von 193nm kalibriert, so dass die absolute Messgenauigkeit des Sensors weiter erhöht wird.

„Ein erfolgreiches und zuverlässiges Lasersystem herzustellen, ist kein Sprint, sondern ein Dauerlauf. Es gilt, die einmal erzielte Produktqualität kontinuierlich zu halten.“

Mario Klafke, Head R&D Corneal Refractive

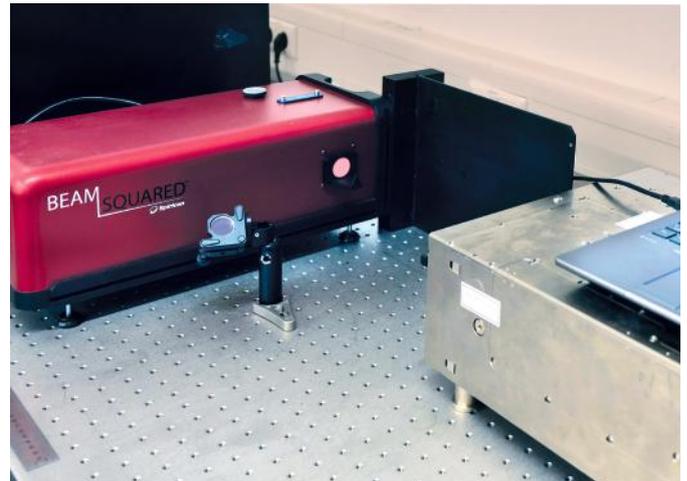


Abb. 3: Das Strahlprofil der Femtosekundenlaser wird mit dem Ophir BeamSquared Analysesystem geprüft.

Um die Messung des Lasersystems zu komplettieren, setzt WaveLight zudem auf die kamerabasierten Messsysteme zur Ermittlung des Strahlprofils mit einer großformatigen Siliziumkamera vom Typ LT665. Bei der Entscheidung für die Ophir Messtechnik war unter anderem die Software der Hersteller ausschlaggebend, weiß Mario Klafke: „Die Messgenauigkeit war für uns ein wichtiges Kriterium, zusätzlich erleichterten verschiedene Funktionen der BeamGage Software und die direkte Schnittstelle zum PC unsere Arbeit.“

Kontinuierliche Qualitätssicherung

Die WaveLight® Refractive Suite ist mittlerweile mehr als zehn Jahre auf dem Markt. Mehrere Millionen Operationen wurden mit den Lasersystemen durchgeführt. Die hervorragende Qualität der Lasersysteme ist dazu die Grundvoraussetzung. Hier zahlen sich die intensive Zusammenarbeit zwischen den Entwicklungsteams von WaveLight und MKS sowie die akribischen Messungen der Lasersysteme mit Ophir Messgeräten aus.

„Wir erleben die Zusammenarbeit mit MKS als sehr positiv. In jeder Lieferantenbeziehung tauchen immer mal wieder Herausforderungen auf, die jedoch immer konstruktiv und serviceorientiert gelöst werden. Das gilt übrigens nicht nur in Europa, auch der vor-Ort-Service in den USA funktioniert sehr gut“, erklärt Mario Klafke.



WARUM MKS?

MASSGEBLICHE TECHNOLOGIEN

Spitzentechnologie und Entwicklungs-kompetenz für anspruchsvolle Prozesse



VERLÄSSLICHER PARTNER

Führend in der Entwicklung innovativer, zuverlässiger Lösungen für komplexe Aufgaben unserer Kunden



EXZELLENTER BETRIEB

Konsistente Ausführung über alle Geschäftsprozesse hinweg



UMFANGREICHES PORTFOLIO

Enorme Auswahl an Produkten und Services in den von uns adressierten Märkten



MKS Photonics Solutions

MKS Instruments ist ein führender Hersteller von Systemen und Lösungen, um kritische Parameter in Fertigung und Forschung zu messen, zu analysieren, zu liefern und zu steuern. Spectra-Physics, Ophir und Newport sind Marken der Photonics Solutions Division von MKS Instruments. Spectra-Physics kombiniert leistungsfähige Lasertechnologien mit einem tiefen Anwendungswissen, um branchenführende Lasersysteme für industrielle und wissenschaftliche Präzisionsanwendungen zu liefern. Ophir ist auf Laser- und LED-Messtechnik spezialisiert, darunter Laserleistungs- und Energiemessgeräte sowie Laserstrahlprofil-Messgeräte. Ophir liefert außerdem Hochleistungsobjektive und optische Elemente für die IR-Wärmebildung sowie Optiken für die Materialbearbeitung mit CO₂- und Hochleistungsfaserlasern. Newport bietet eine breite Palette von Lösungen an, darunter präzise Positioniertechnik, optische Tische und Systeme zur Vibrationsisolation, photonische Instrumente und Temperaturmesssysteme bis hin zu optomechanischen Komponenten. Photonics Solutions von MKS Instruments erweitern das Leistungsspektrum und die Produktivität von Kunden in Bereichen wie der Halbleiterproduktion, Elektronikfertigung sowie zahlreichen individuellen Märkten.