

# Optische Messtechnik

**Leuchtdichtemesssysteme stützen die Qualitätssicherung vom Entwicklungsstart bis zur automatisierten Prüfung des lichttechnischen Serienproduktes.**

Optische Systeme können nicht vernünftig und zielorientiert entwickelt werden, ohne die Ausgangskomponenten wie Lichtquellen oder Materialien zu messen. Diese Daten sind unverzichtbar. Nur mit ihrer Hilfe entspricht das Entwicklungsergebnis am Computer dem realen Produkt, und zwar bis auf geringe Abweichungen. Die opsira GmbH aus Weingarten bei Ravensburg erreicht dies durch Rechnersimulation, was für die Kunden Vorteile nach sich zieht: Aufwändige und zeitintensive Prototypen sind in den allermeisten Fällen unnötig.

## Automatisierte Vermessung der Lichtquellen

Der Ingenieurdienstleister opsira entwickelt für viele Industrie-Partner lichttechnische und optische Systeme. Darüber hinaus werden hochwertige optische Messsysteme geliefert, die überall in Europa in der Entwicklung und Produktion zum Einsatz kommen.

Um die Basis für eine präzise Optiksimitation und -entwicklung zu erhalten, werden die Licht- oder Strahlungsquellen vermessen.

Schließlich gilt ein Grundsatz, der zum Basiswissen aller Optikingenieure gehört: Eine Lichtquelle ist der Ausgangspunkt jedes optischen Systems. Allerdings ist eine Lichtquelle nicht gleich Lichtquelle, sie hat es in sich. Ohne genaue Kenntnis ihrer Eigenschaften wie Leuchtdichte, räumliche Abstrahlung oder Emissionsspektrum ist keine sinnvolle Simulation des Gesamtsystems möglich.

Auf dem Nahfeldfoto-Goniometer (Source Imaging Goniometer) werden nun LEDs, Halogenlichtquellen oder auch Gasentladungsstrahler vermessen. Eine Urform des Goniometers geht auf die 60er Jahre des vergangenen Jahrhunderts zurück. Beim Goniometer made by opsira hat jedoch High-Tech Einzug gehalten. Mit Hilfe einer modernen Kamera werden mehrere Tausend einzelne Leuchtdichte-, also Helligkeitsmessungen, aus verschiedenen Betrachtungsrichtungen aufgenommen. Die Betrachtungswinkel werden hochgenau durch Servomotoren angefahren.

Während die Lichtquelle um die senkrechte Achse gedreht wird, schwenkt der Rahmen mit der Kamera horizontal wie eine sich überschlagende Schiffschaukel über die Lichtquelle. Der Vorteil gegenüber der sonst eingesetzten Dreifachaufhängung, bei der drei Rahmen ineinander greifen, ist ein Zuwachs an Stabilität und Präzision des Messgeräts, was insbesondere bei kleinen Lichtquellen wie LEDs von Vorteil ist. Das Ergebnis einer Lichtquellenmessung sind viele Millionen von Strahlen, die mit einem

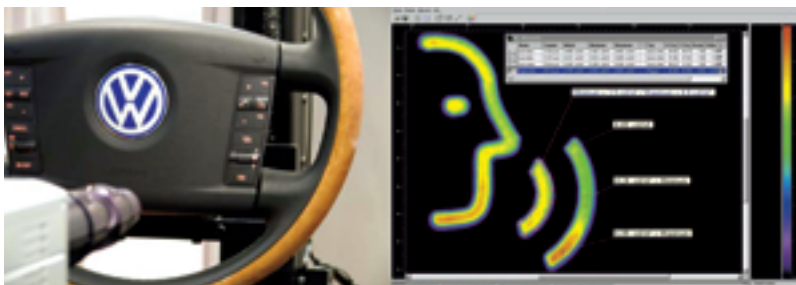


Messung am Goniometer.

speziell hierfür entwickelten Algorithmus aus den Leuchtdichtemessungen berechnet werden. Dieses Feld an Strahlen beschreibt sowohl das Fernfeld- als auch das Nahfeldverhalten der Lichtquelle sehr genau. Die Entwicklung zur Miniaturisierung lässt sich auch in der Optik beobachten. Sehr gefragt sind immer kleinere optische Systeme, die sehr geringe Abstände zwischen der Lichtquelle (oft LEDs) und der lichtlenkenden Optik aufweisen. Deshalb verwundert es nicht, dass dem präzisen Nahfeld-Lichtquellenmodell immer größere Bedeutung zukommt.

Opsira misst nicht nur einzelne LED's, sondern auch komplette optische Systeme, die aus einer Vielzahl von lichttechnischen Komponenten bestehen, z. B. Lichtquelle, Reflektor, Filter oder Prismenscheiben. Beispiele sind Operationsleuchten, Scheinwerfer, Ampeln, Bahnsignalgeber, Digitalbelichter. Benutzt wird hierfür neben dem Goniometer das Leuchtdichtemesssystem luca, ebenfalls eine Eigenentwicklung.

Relativ neu in der Angebotspalette von opsira ist der automatisierte Pixelabgleich, bei dem eine innovative optische Messtechnik mit modernen lichttechnischen Produkten zusammenspielt. Mit Hilfe einer Schnittstelle (luca'remote) werden die Pixelkarten von LED-Großdisplays abgeglichen. Solche Displays sind beispielsweise in Flughäfen oder Sportstadien aufgestellt. Zusammengesetzt sind diese Großdisplays aus einzelnen Pixelkarten, von denen jede einzelne wiederum bis zu 720 LEDs aufweist. Ein Problem ist,



Vermessung von Lenkrad-Bedienmodulen.

## BILDERARBEITUNG

dass die zentrale Lichtstärke der LEDs schwankt. Das bedeutet, dass sie unterschiedlich hell sind. Deswegen erscheint das Gesamtdisplay, insbesondere aus größerer Entfernung, fleckig und unruhig. Der Bezug von ausreichend selektierten, also gleichmäßig hellen LEDs, wird in der Regel von den Herstellern nicht angeboten oder ist mit unverhältnismäßig hohen Kosten verbunden.

Der Einsatz eines orts aufgelösten Leuchtdichtemesssystems bietet hierzu eine Lösung an. Das opsira Messsystem luca schafft eine schnelle und präzise Messung aller LEDs, die sich auf einer Pixelkarte befinden. luca remote leistet jedoch noch mehr. Die Pixelkarte wird „in einem Schuss“ korrigiert. Dies führt zu einer homogenen Erscheinung der gesamten Pixelkarte und zu einer bisher unerreichten - Brillanz des Gesamtdisplays.

### Prüfung der Hinterleuchtung von Bedien- und Anzeigeelementen

Anzeige- und Bedienelemente in der Automobilindustrie werden immer aufwändiger gestaltet. Dazu kommt: Immer mehr Elemente sind „hinterleuchtet“. Von diesem »mehr« an Qualität sind alle Anwendungen betroffen, bei denen Mensch und Maschine „kommunizieren“, beispielsweise Lenkrad-Bedienmodule oder Cockpit-Displays, Fensterheber- oder Klimaregelungsschalter. Vor wenigen Jahren noch galten beleuchtete Bedienelemente als Luxus. Und dies, obwohl das „Nachtdesign“ eine komfortable Bedienung sicher stellte und damit auch der Sicherheit diene. Heutzutage wird dagegen ein immenser Aufwand getrieben, um eine homogene Leuchtdichte innerhalb der hinterleuchteten Systeme zu erreichen. Weiter wird – ähnlich wie bei den LED's auf den Großdisplays - die gleiche Helligkeit aller Symbole untereinander gefordert.

Damit erschöpfen sich die Herausforderungen an die Entwickler jedoch nicht. Parallel zu

dem Trend zu mehr beleuchteten Symbolen wurde der Informationsgehalt der Symbole komplexer. An Stelle einer einfachen Signalbeleuchtung werden im Automobil filigrane Symbole und sogar Texte genutzt, deren Strichstärke häufig im Bereich von wenigen 10tel Millimetern liegt. Nötig ist also eine vernünftige Leuchtdichtemessung. Ermöglicht wird diese durch die orts aufgelöste Messung mit Hilfe der Leuchtdichte-Messkamera.

Die haarfeinen Symbole werden hoch auflösend vermessen. Nur so können genügend Messpixel innerhalb der dünnen Strichstärken platziert werden.

**KENNZIFFER 050**

**opsira GmbH**

**[www.opsira.de](http://www.opsira.de)**