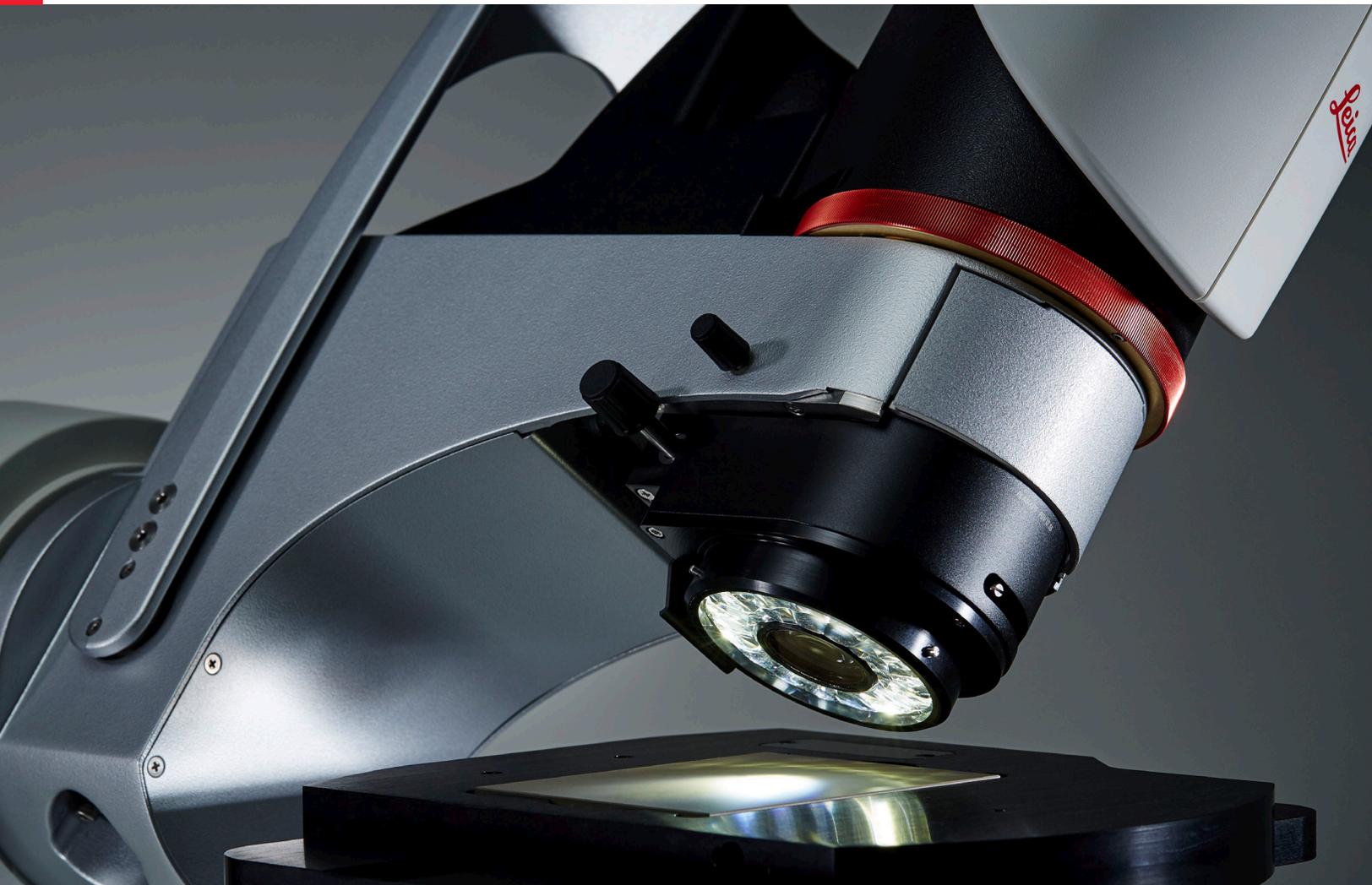


From Eye to Insight

Leica
MICROSYSTEMS



EFFIZIENTERE INSPEKTION UND QUALITÄTS- KONTROLLE DURCH VIELSEITIGE BELEUCHTUNGS- VARIANTEN IN DER DIGITALMIKROSKOPIE

Anwendungsbeispiele des Leica DVM6 mit integriertem Ringlicht und Koaxialbeleuchtung

AUTOREN

James DeRose

Wissenschaftlicher Autor
Marketing Stereo- und Digitalmikroskopie
Leica Microsystems AG, Schweiz

Georg Schlaffer

Product Manager
Digitalmikroskopie
Leica Microsystems AG, Schweiz

Einführung

Hochmoderne Digitalmikroskope eignen sich besonders gut für die Inspektion, Qualitätskontrolle und Fehleranalyse. Nicht zuletzt liegt das an ihrem vielseitigen Beleuchtungssystem, das Nutzern einer Fülle von Kontrastmethoden zur Verfügung stellt. So lassen sich Mängel und Defekte an der Oberfläche eines Produktes oder einer Komponente einfach und schnell identifizieren. Die folgenden Beispiele zeigen, wie moderne Digitalmikroskope helfen können, den Arbeitsablauf in Inspektion, Qualitätskontrolle und Fehleranalyse effizienter zu gestalten.

Hintergrund: Digitalmikroskopie in Inspektion, Qualitätskontrolle und Fehleranalyse

Digitalmikroskope haben keine Okulare, sondern verwenden eine Digitalkamera als Detektor. Sie kommen immer öfter in unterschiedlichen technischen Anwendungen zum Einsatz, wie zum Beispiel bei der Dokumentation von Bauteilen in der Produktion, Montage, Inspektion, Qualitätskontrolle und Fehleranalyse.

Um Mängel in Produkten oder Komponenten besser visualisieren zu können, werden in der optischen Mikroskopie oft die Stärken verschiedener Beleuchtungstypen genutzt [1–4]. Sie kommen in der Automobilbranche, Luft- und Raumfahrt, Halbleiterindustrie, Feinmechanik, Metallurgie und Metallographie, Glas- und Keramikbranche, Öl- und Gasindustrie, Chemie- und Pharmabranche und der Produktion von medizinischen Geräten regelmäßig zum Einsatz.

In der industriellen Fertigung kommt es in Inspektion und Qualitätskontrolle auf Geschwindigkeit an. Verschiedene Beleuchtungs- und Kontrastmethoden machen es leichter, interessante Bereiche einer Probe zu finden, sodass Prüfung und Testen weniger Zeit beanspruchen. Neueste Entwicklungen in der Digitalmikroskopie haben dazu geführt, dass Kontrastmethoden für Inspektion und Qualitätskontrolle praktischer und effizienter einzusetzen sind.

Beispiele: Bildgebung mit verschiedenen Beleuchtungs- und Kontrastmethoden in der Digitalmikroskopie

Trägerstreifen

Trägerstreifen sind Metallstrukturen auf der Innenseite von Mikrochipverpackungen. Sie verbinden die Verdrahtung kleinerer elektrischer Anschlüsse auf der Oberfläche des Halbleiters mit dem grösseren Schaltkreis elektronischer Geräte und Platinen. Sie kommen in fast allen mikroelektronischen Halbleitern zum Einsatz. Das Beispiel (Abb. 1) zeigt mit Zinn (Sn) überzogene Kupfer-Trägerstreifen (Cu). Die Menge an Zinn, die über den Querschnitt des zugeschnittenen Trägerstreifens verschmiert ist, gibt über die Abnutzung des Schneidewerkzeugs Aufschluss. Sobald diese Zinnmenge ein kritisches Niveau erreicht, wird das Werkzeug üblicherweise ersetzt. Verschiedene Kontrastmethoden der Mikroskopbeleuchtung ermöglicht es Nutzern, das verschmierte Zinn leichter zu erkennen.

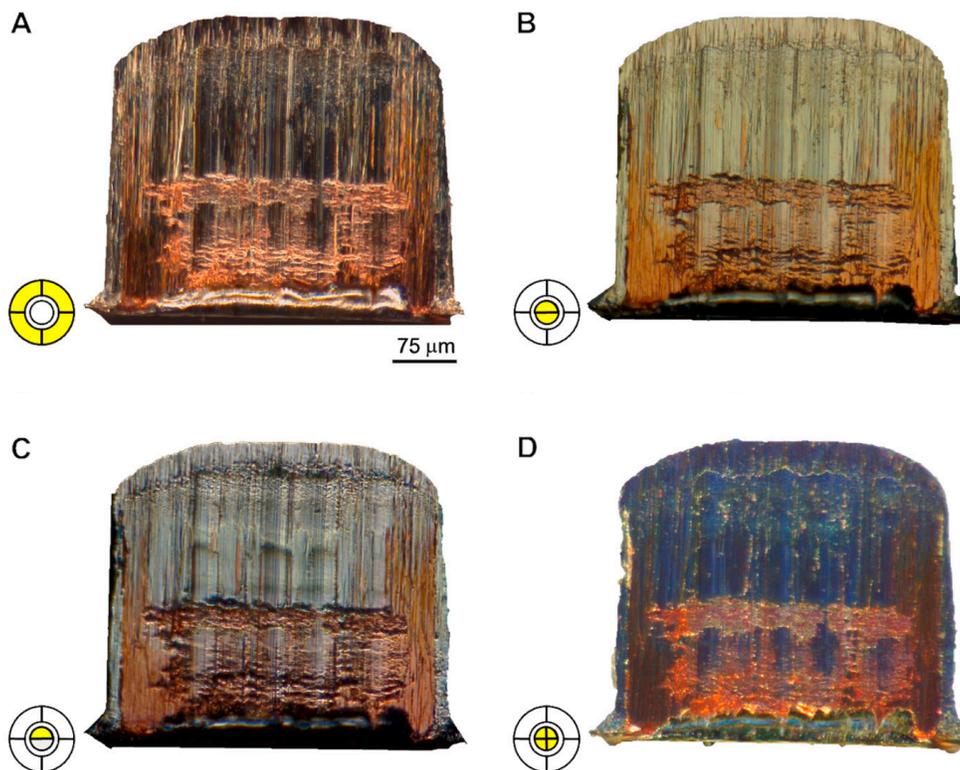


Abb. 1: Verschiedene Bilder der zugeschnittenen Kanten (Querschnitt) eines mit Zinn überzogenen Kupfer-Trägerstreifens, aufgenommen mit dem Leica DVM6 unter Verwendung unterschiedlicher Kontrastmethoden (schematische Darstellung). A) vollständiges Ringlicht, B) Koaxialbeleuchtung mit offenem Polarisator, C) Koaxialbeleuchtung mit Reliefkontrast und offenem Polarisator und D) Koaxialbeleuchtung mit geschlossenem Polarisator. Die Bilder zeigen in verschiedenen Kontrastierungsgraden, dass Zinn über einen großen Teil der Kupferoberfläche verschmiert ist. Davon ausgenommen ist der untere Teil, wo ein Stift abgebrochen und somit Kupfer sichtbar ist.

Siliziumscheiben

Siliziumscheiben werden als Basisplatte für integrierte Kreisläufe in der Produktion von mikroelektronischen Geräten verwendet. Mängel während des Produktionsprozesses zu identifizieren, kann entscheidend sein, um die Sicherheit und Qualität des fertigen Produkts oder Bauteils zu gewährleisten. Verschiedene Kontrastmethoden ermöglichen Defekte auf der Oberfläche von Siliziumscheiben einfacher und schneller zu Erkennen (Abb. 2).

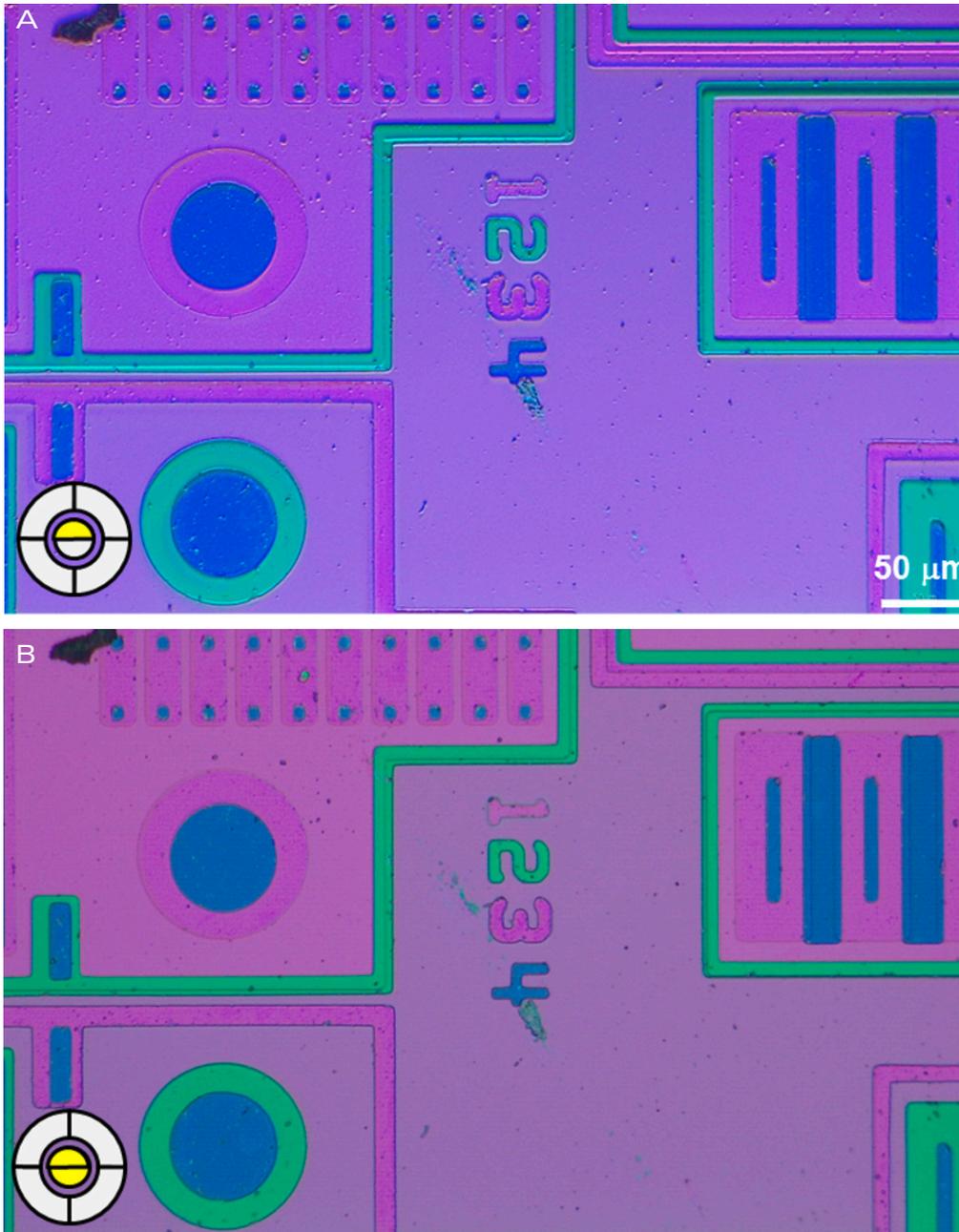


Abb. 2: Bilder von geätzten, gemusterten Siliziumscheiben, aufgenommen mit dem Leica DVM6 unter Verwendung verschiedener Kontrastmethoden (schematische Darstellung): A) Koaxialbeleuchtung mit Reliefkontrast und offenem Polarisator und B) Koaxialbeleuchtung mit offenem Polarisator. Die unterschiedlichen Kontraste in den Bildern heben verschiedene Details auf der Siliziumscheibe hervor. Mängel an der Oberfläche der Probe sind im Reliefkontrast und mit offenem Polarisator einfacher zu sehen (Abb. A).

Geprägtes, metallüberzogenes Papier für Lebensmittelverpackungen

Prägung lässt in Materialien erhöhte Reliefmuster, Bilder und Designelemente entstehen. Hier sehen Sie ein Beispiel eines geprägten, metallüberzogenen Papiers für Lebensmittelverpackungen. Kontrastmethoden in der Mikroskopie helfen bei der Darstellung von Mängeln oder Verunreinigungen der Oberfläche dieses Papiers (Abb. 3).

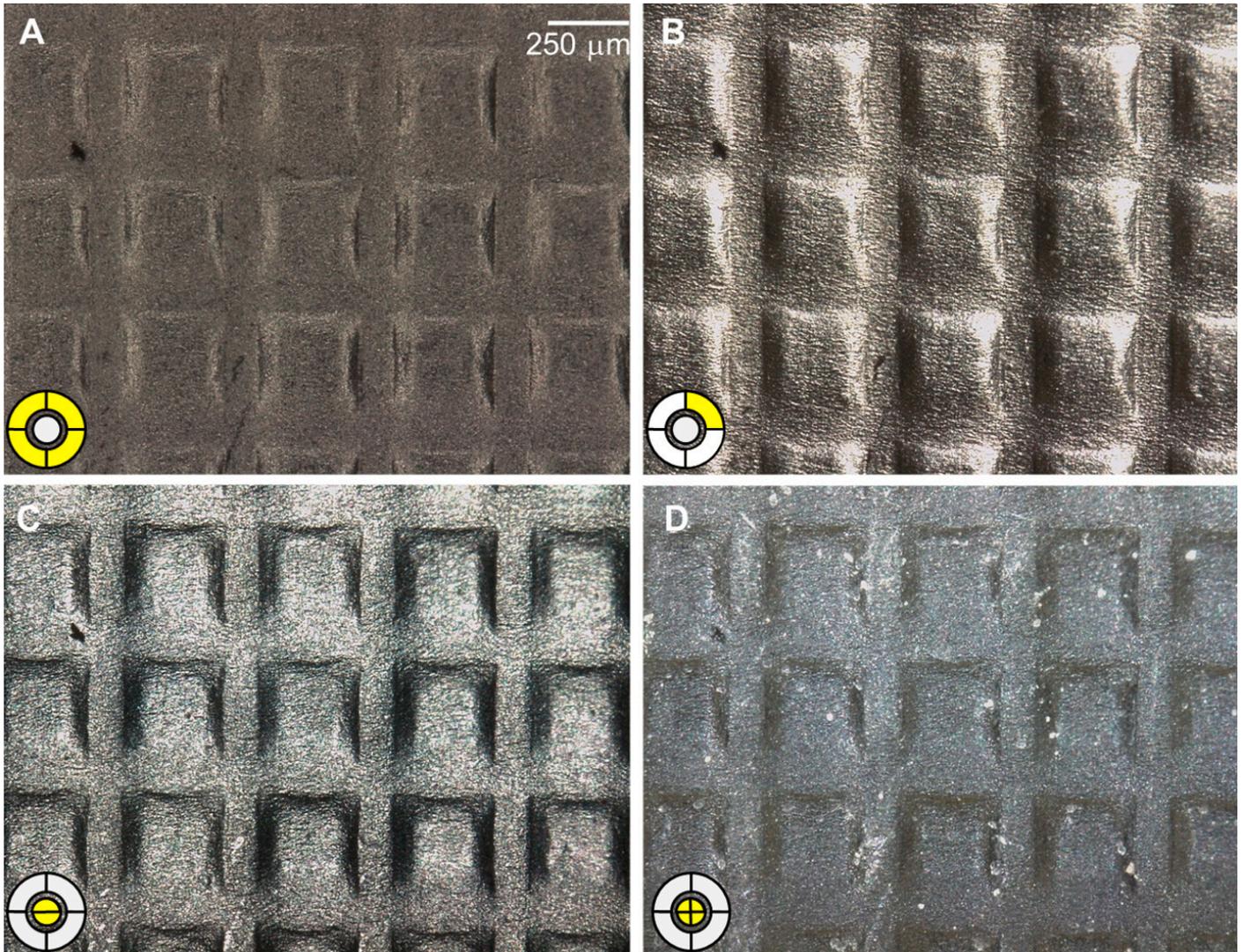
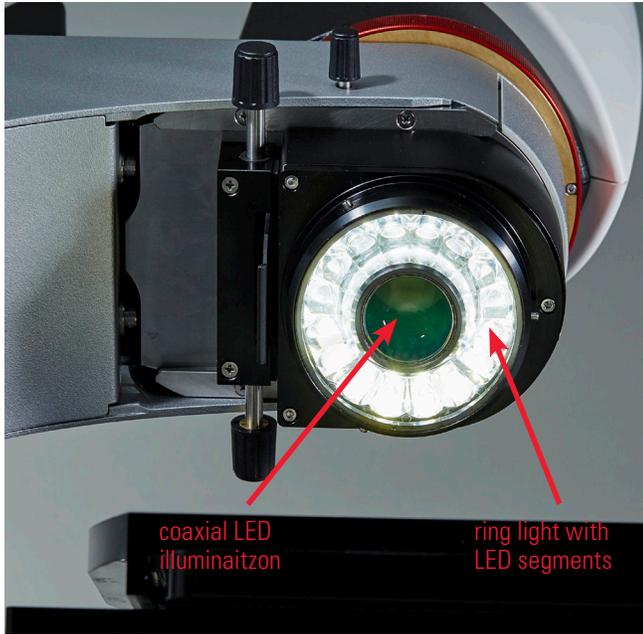


Abb. 3: Bilder vom geprägtem, metallüberzogenen Papier, aufgenommen mit dem Leica DVM6 unter Verwendung verschiedener Kontrastmethoden (schematische Darstellung): A) vollständiges Ringlicht, B) Viertel des Ringlichts, C) Koaxialbeleuchtung mit offenem Polarisator und D) Koaxialbeleuchtung mit geschlossenem Polarisator. Das Viertel des Ringlichts (Abb. B) und die Koaxialbeleuchtung mit offenem Polarisator (Abb. C) heben die geprägten Vierecke hervor, während die Koaxialbeleuchtung mit geschlossenem Polarisator (Abb. D) Mängel oder Verunreinigungen betonen.



Schlussfolgerung

Digitalmikroskope, die Digitalkameras als Bilddetektoren statt Okulare verwenden, sind in der Inspektion, Produktion und Montage von Bauteilen, Qualitätskontrolle und Fehleranalyse äußerst praktisch. Moderne, mit integrierten LED-Beleuchtungsmethoden ausgestattete Digitalmikroskope ermöglichen die Verwendung mehrerer Kontrastmethoden und bieten so Vorteile für die Erkennung von Mängeln und Defekten. Das Digitalmikroskop Leica DVM6 verfügt über eine solche Ausstattung und kann in Inspektion, Qualitätskontrolle und Fehleranalyse zu effizienteren Arbeitsabläufen beitragen.

Abb. 4: Objektivlinse des Digitalmikroskops Leica DVM6 mit integriertem Ringlicht und LED-Koaxialbeleuchtung.

Weiterführende Lektüre (auf Englisch)

1. Diez D: [Metallography – an Introduction: How to Reveal Microstructural Features of Metals and Alloys](#), Science Lab.
2. Christian U, and Jost N: [Metallography with Color and Contrast: The Possibilities of Microstructural Contrasting](#), Science Lab.
3. Goeggel D, and Schlaffer G: [3D Visualization of Surface Structures, Vertical Resolution – Small Steps, Big Effect](#), Science Lab.
4. Goeggel D: [Factors to Consider When Selecting a Stereo Microscope](#), Science Lab.

CONNECT
WITH US!

Leica Microsystems (Switzerland) Ltd. · Max-Schmidheiny-Strasse 201 · 9435 Heerbrugg, Schweiz
T +41 71 726 34 34 · F +41 71 726 34 44

www.leica-microsystems.com

