



Bild: Micro-Epsilon Eltrotec

Starre Endoskope, wie die Eltrotec Boroskope von Micro-Epsilon, wurden zur visuellen Prüfung von Bohrungen und Hohlräumen entwickelt. Sie bieten eine gute Bildwiedergabe und erleichtern mit ihrer hohen Auflösung und Helligkeit die Darstellung kleiner Details

Qualitäts- und Verschleißprüfungen mit hochauflösenden Endoskopen

Der Blick für das Wesentliche

Hochauflösende Endoskope machen als flexible Augen auf einfache Art und Weise sichtbar, was dem menschlichen Auge ansonsten verborgen bleibt. Mit einem umfangreichen Produktportfolio sowie kundenoptimierten Lösungen aus Expertenhand, findet sich bei Micro-Epsilon Eltrotec für nahezu jede Anwendung ein passendes Modell.

Carmen Lang, Geschäftsleitung, Micro-Epsilon Eltrotec GmbH

Die Wurzeln von Endoskopen liegen in der humanmedizinischen Diagnostik. Sie sind die Basis für minimal-invasive operative Eingriffe an Mensch oder Tier. Der britische Physiker Harold Hopkins entwickelte in diesem Zusammenhang 1961 die Stablinsoptik für Endoskope. Das nach ihm benannte System revolutionierte die Bildübertragung in starren Endoskopen. Heute sind moderne technische Endoskope in der Industrie nicht mehr wegzudenken, das sie der Qualitäts- oder Verschleißprüfung an schwer zugänglichen Objekten dienen. Lunker, Späne, Grate, Schweißnähte oder verdeckte Ablagerungen lassen sich somit einfach prüfen – ohne aufwendige Demontage des Objektes oder gar dessen Zerstörung. Die große Auswahl an unterschiedlichen technischen Endoskopen erlaubt den Einsatz bei zahlreichen Prüfaufgaben. Allerdings ist eine Beratung durch Experten zu empfehlen, da eine von Beginn an auf die Anwendung abgestimmte Zusammenstellung von Endoskop, Lichtquelle, Kamera und Monitor ein optimales Ergebnis bietet und dem Anwender finanzielle Einsparungen bringen kann. Micro-Epsilon

Eltrotec beschäftigt sich seit mehr als 40 Jahren mit der technischen Endoskopie. Jahrzehntelanges Know-how auf diesem Gebiet schafft hohe Qualität und innovative Fertigungstechnik. Dies ermöglicht auch Sonderlösungen, die exakt auf die jeweiligen Anforderungen der Prüfaufgabe abgestimmt sind. Die hochwertigen Endoskope sind in unterschiedlichen Durchmessern ab 0,5 mm, mit verschiedenen Längen, Blickrichtungen sowie Bildwinkeln verfügbar und eignen sich für eine Vielzahl von Anwendungen in industriellen oder handwerklichen Bereichen sowie in Forschung, Entwicklung und Sicherheit.

Starre, flexible und Video-Endoskope

Mit technischen Endoskopen wird eine einfache, schnelle und effiziente 100 %-Kontrolle bei schwierigen Umgebungsbedingungen möglich. Standardmäßig arbeiten Endoskop und Zubehör bei Temperaturen von -5 °C bis +50 °C sowie einer Luftfeuchtigkeit von bis zu 70% zuverlässig. Die Endoskopsonde kann außerdem für kurze Zeit in Wasser, Salzlösung (5%), Kerosin, Benzin, Diesel oder Alkohol (70%) getaucht werden. Unterschieden wird in starre, flexible und Video-Endoskope. Micro-Epsilon-Eltrotec-Video-Endoskope sind beispielsweise flexible Endoskope mit integrierten hochauflö-



Bild: Micro-Epsilon Eltrotec

Video-Endoskope von Micro-Epsilon Eltrotec sind flexible Endoskope mit integrierten hochauflösenden CCD-/CMOS-Kameras mit bis zu 470.000 Bildpunkten. Durch die direkte Bildübertragung auf einen Monitor können die zu inspizierenden Stellen ermüdungsfrei untersucht werden

senden CCD-/CMOS-Kameras mit bis zu 470.000 Bildpunkten. Durch die direkte Bildübertragung auf einen Monitor können die zu inspizierenden Stellen ermüdungsfrei untersucht werden. Während der Inspektion lassen sich Bilder einfrieren, Videos erstellen und Daten auf einer SD-Speicherkarte zu Dokumentationszwecken oder für die spätere Auswertung speichern. Video-Endoskope eignen sich besonders für die professionelle Inspektion und liefern präzise Einblicke in das Innenleben von Maschinen, Anlagen und Bauteilen. Ist jedoch ein Einsatz mit einer speziellen Blickrichtung, im Hochtemperaturbereich oder in sehr kleinen Prüfkanälen gefordert, stoßen auch die besten Videoendoskope an ihre Grenzen.

In diesen Fällen wird auf starre sowie flexible Endoskope zurückgegriffen. Das vom Objektiv erzeugte Bild wird bei starren Endoskopen mittels eines komplexen Linsensystems durch das Hüllrohr, bei flexiblen Endoskopen durch bildgebende Fasern, an das Okular weitergeleitet. Mit einem Rändelring am Okular lässt sich die Bildschärfe einstellen. Zum Schutz der optischen Systeme gegen vorherrschende Umweltbedingungen besteht das Hüllrohr aus rostfreiem Edelstahl beziehungsweise werden die Fasern durch eine SONDENSCHUTZ-UMMANTELUNG aus gleitfähigem Vinyl oder einem rostfreien Stahl-/Wolfram-Geflecht geschützt. Zudem lassen sich auch starre und flexible Endoskope mittels Objektiv mit einer hochauflösenden analogen oder USB-CCD-/CMOS-Kamera verbinden. Die Bilder werden dann direkt an einen Monitor oder Laptop ausgegeben, wodurch die Sichtprüfung erheblich angenehmer ist, da nicht durch ein Okular geblickt werden muss.

Darüber hinaus ist die Wahl der richtigen Lichtquelle entscheidend für die Anwendung von Endoskopen, da jede Applikation unterschiedliche Lichtverhältnisse fordert. Während bei großen Hohlräumen oder bei Endoskopen mit Schwenkprisma extrem viel Licht benötigt wird, kann es bei polierten oder glänzenden, stark reflektierenden Oberflächen zu einer extremen Überstrahlung im Bild und dadurch zu erheblichen Beeinträchtigungen während des Prüfvorgangs kommen. Je nach benötigter Lichtstärke wird eine Halogen-,



Bild: Micro-Epsilon Eltrotec

Eltrotec Flex Endoskope bieten ein hochwertiges Bildübertragungssystem, eine intensive und homogene Ausleuchtung über Lichtleiterfasern sowie einen robusten Aufbau

Xenon-, oder LED-Lichtquelle verwendet, wobei ein Lichtleiter Endoskop und Lichtquelle miteinander verbindet. Für den mobilen Einsatz kann eine hochleistungsfähige, kompakte und leichte Handlampe direkt an das Endoskop angeschlossen werden.

Beispiele für Qualitätskontrollen

Starre Endoskope, wie die Eltrotec Boroskope, wurden zur visuellen Prüfung von Bohrungen und Hohlräumen entwickelt. Sie bieten eine gute Bildwiedergabe und erleichtern mit ihrer hohen Auflösung und Helligkeit die Darstellung kleinster Details. Eingesetzt werden die Boroskope unter anderem zur Überprüfung der Grat- und Verschmutzungsfreiheit an Antriebswellen von Hybrid-Fahrzeugen. Bei dieser Applikation müssen einerseits feinste Verschmutzungen und Grate an den Querbohrungen erkannt werden. Andererseits muss auch die Bodenfläche der Antriebswelle auf Gratfreiheit geprüft werden. Der Vorgang erfolgt im Schichtbetrieb vollautomatisiert. Somit ist es nötig, die Innenfläche der Antriebswelle auf einen Blick zu begutachten, was mit einem Endoskop mit 100°-Öffnungswinkel, einer sogenannten Fischaugen-Perspektive, zuverlässig umgesetzt werden kann. Dabei werden mit einer USB-Kamera an drei Stellen Fotos ausgelöst und gespeichert. Ein Mitarbeiter bewertet die Bilder auf einem Monitor und leitet die entsprechenden Maßnahmen ein. Somit werden mit einem Endoskop zwei Prüfaufgaben in nur einem Arbeitsgang durchgeführt.

Ein weiteres Anwendungsbeispiel für den Einsatz starrer Endoskope ist die Prüfung der Lotverteilung in Hochdruckverteilern und Einspritzpumpen. Die Krümmung der Pumpen verhindert dabei einen direkten Blick auf den Verlauf des Lots. Mit einer Ablenkung der Optik um 30° ist jedoch ein weiter Einblick in das gebogene Rohr möglich. Eine zusätzliche Prüfaufgabe stellt in diesem Beispiel die Garantie der Grat- und Verschmutzungsfreiheit dar. Der Einsatz eines Endoskops wird hier unausweichlich, da es während der Produktion immer wieder zu produktionsbedingten Qualitätsabweichungen kommen kann.

Kennzeichnend für unsere faseroptischen Endoskope, Eltrotec Flex, sind das hochwertige Bildübertragungssystem, die intensive und homogene Ausleuchtung über Lichtleiterfasern sowie die robuste Bauweise. Sie eignen sich beispielsweise zur Kontrolle der Dichtung an der Laufbuchse eines LKW-Motors: Zwischen Laufbuchse und Motorblock befindet sich hier ein O-Ring, der einen geschlossenen Kühlkreislauf gewährleistet. Das Spaltmaß beträgt dabei nur 1,4 mm. Ist die Dichtung nicht richtig eingesetzt, kann Kühlwasser in das Motorenöl einfließen und großen Schaden verursachen. Deshalb wird zusätzlich zur Druckprüfung ein Endoskop mit einem Durchmesser von 1,0 mm eingesetzt.

Spezielle Endoskopauführungen

Zur zuverlässigen Kontrolle von Querbohrungen oder auch Rohrwandungen kann bei Endoskopen mit gerader Blickrichtung (0°) ein Spiegelrohr verwendet werden. Es wird beispielsweise mit einer Blickrichtung von 90° komplett über das Hüllrohr gezogen und ist stufenlos um 360° drehbar.

Für die Inspektion von Kleinbauteilen und Kanälen in den Bereichen Mikroelektronik und Feinwerktechnik kann ein Miniatur-Endoskop wie das Eltrotec PKF eingesetzt werden. Mit einem minimal möglichen Durchmesser von 0,7 mm gehört es zu den kleinsten starren Endoskopen auf dem Markt. Die geringe Lichtdurchleitung, bedingt durch den geringen Durchmesser, wird durch den Einsatz hochwertiger Glasstablinsen (GRIN-Linsen) ausgeglichen. Werden noch kleinere Durchmesser von zum Beispiel 0,5 mm benötigt oder soll das Endoskop etwas robuster sein, wird ein Endoskop mit Quarzfasern mit maximal 30.000 Bildpunkten verwendet.

Ein Clou in der technischen Endoskopie ist das Panoramaendoskop mit seiner aufgesetzten Linse, die einen 360°-Rundumblick ermöglicht. In nur einem Arbeitsschritt lässt sich somit der komplette Prüfraum erfassen, weshalb das Panoramaendoskop in Verbindung mit einer professionellen Bildverarbeitung für die Automatisierung prädestiniert ist. Verschiedene Längen und Durchmesser zwischen 6 mm und 11 mm sind verfügbar.

Bei der Kontrolle von Großmotoren erleichtern die bereits erwähnten Endoskope mit Schwenkprisma die Prüfaufgabe, da sie in diesem Anwendungsfall eine komplette Inspektion in nur einem Arbeitsgang möglich machen. Sie sind ab einem Durchmesser von 4,3 mm lieferbar. Die Blickrichtung kann mit einem separaten Rändelring zwischen -7° und 133° beliebig geändert werden. Der Bildwinkel von 45° liefert dabei einen ausreichend großen Blickbereich. Zusätzlich lässt sich die starre Sonde um 370° drehen.

Eine Besonderheit bei der fast unüberschaubaren Vielfalt an Prüfaufgaben, die mit der umfangreichen Produktpalette von Micro-Epsilon Eltrotec gelöst werden kann, stellt zudem die kundenoptimierte Fertigung dar: Wenn eine Anwendung Endoskope bedingt, die über das vorhandene Produktspektrum hinausgehen, beispielsweise weil eine hohe Temperaturbeständigkeit, optimierte Blickrichtungen oder bestimmte Arbeitsabstände erforderlich sind, werden auch Einzelstücke angefertigt.

ik

www.micro-epsilon.de



Weitere Informationen zu den Endoskopen
von Micro-Epsilon Eltrotec:
<http://hier.pro/htlSt>

KEM INFO