



Mit dem Videinspektionssystem VIS 2000 mit Miniaturkamerakopf und Haspel können z. B. Abwasserleitungen ab 40 mm Durchmesser kontrolliert werden

Die Suche und die Beurteilung von Schadensfällen in Verbindung mit schwer bzw. nicht (zerstörungsfrei) zugänglichen Geräten, Kanälen, Leitungen, Abgasführungen sowie Lüftungsanlagen sind schwierige Aufgaben. Auftraggeber und Handwerker stellen sich dann häufig die gleichen Fragen: „Wo liegt die genaue Schadensursache?“, „Wie viel Zeit werden die Reparaturarbeiten in Anspruch nehmen?“ und „Was wird es voraussichtlich kosten?“. Unsicherheiten in der Angebotsphase und der späteren Auftragserteilung sind damit programmiert. Zuverlässige Aussagen lassen sich in vielen Fällen durch den Einsatz moderner Inspektionssysteme treffen, die speziell für diese Einsatzbereiche entwickelt wurden. Sie können zur Kundenberatung genauso eingesetzt werden wie zur visuellen Kontrolle, Fehlersuche und Dokumentation. Video-, Endoskop- und Thermografieinspektionssysteme erfreuen sich deshalb seit Jahren einer wachsenden Nachfrage.

Modulare Videosysteme

Je nach Aufgabenstellung können modular aufgebaute Videosysteme mit drehbaren und starren Kameraköpfen oder in Verbin-

Hilfsmittel für die Schadensuche

Visuelle Inspektion

Wichtige Details zur sicheren Beurteilung von Schadensfällen befinden sich manchmal auch für Fachleute im Verborgenen bzw. an schwer oder nicht zerstörungsfrei zugänglichen Stellen. Dennoch lassen sich zuverlässige Aussagen treffen, z. B. zur Lage und Größe der Schadstelle, wenn spezielle Inspektionssysteme eingesetzt werden.



stand zum Objekt). Als Ergänzung oder preislich günstigere Alternative gibt es den Kamerakopf VIS 98 für Schwarz-Weiß-Aufnahmen.

Unter der Typenbezeichnung „Miniatur-Kamerakopf Farbe“ ist zudem ein kompaktes Modell verfügbar, das einen Durchmesser von 26 mm hat, bis 3 bar wasserdicht ist und ein robustes Edelstahlgehäuse besitzt. Einsatzbereich ist die optische Kontrolle von Kanälen, Rohren, Abgas- und Lüftungsleitungen ab einem Durchmesser von 40 mm. Das System ist zudem in Abwasserrohren einsetzbar. Ein Weitwinkelobjektiv sowie die Ausleuchtung mit langlebigen Weisslicht-LEDs ermöglichen eine genaue Videoinspektion. Alternativ wird eine Schwarz-Weiß-Ausführung angeboten. Je nach Einsatzbereich ist die farbige Bildwiedergabe vorteilhafter. So lassen sich z. B. korrosionsbedingte Schadensbilder sicher lokalisieren.

Ortung und Führung

Der Einsatz des Kamerasystems kann auf unterschiedliche Art und Weise erfolgen. Soll ein senkrechter Schacht von oben aus inspiziert werden, reicht ein Spezialkabel, das in verschiedenen Längen bis zu 50 Metern zur Verfügung steht. Die Aufwicklung erfolgt über eine stabile Trommel, die über ein Verbindungskabel zum Monitor verfügen sollte.

Um das Herablassen des Kamerakopfes am Kabel zu erleichtern wird auch ein Teleskop-Rollbock angeboten. Ist hingegen die Inaugenscheinnahme in horizontalen Bereichen gefragt, bieten sich Kamerastangen aus glasfaserverstärktem Kunststoff an. Sie haben einen Durchmesser von nur sechs Millimetern und kommen bei größeren Längen mit Hilfe einer Haspel zur Anwendung.

dung mit der Endoskoptechnik ausgestattet werden. Derartige Kameraköpfe bieten für jeden Anwendungsfall die passende Lösung. Das Zubehörprogramm umfasst neben der entsprechenden Hard- und Software auch unterschiedliche Führungshilfen und Zusatzbeleuchtungen. Die Inspektion horizontaler Lüftungsanlagen ist damit ebenso möglich wie die Kontrolle senkrecht verlaufender Abluft-, Abwasser- oder Abgasleitungen. Ein praxisgerechtes Kamera-Inspektionssystem ist z. B. das VIS 2000 von Wöhler. Es besitzt schon in der Grundausstattung einen vollständig gekapselten und damit spritzwassergeschützten Farb-Kamerakopf, einen Farbmonitor, 20 m Spezialkabel mit Metrierung, Netzteil und Adapterkabel sowie eine Lederschutztasche.

Verschiedene Kameraköpfe

Darüber hinaus lässt es sich mit verschiedenen Kameraköpfen ausstatten. Praktisch ist dabei der Farb-Kamerakopf CCD. Er wird über eine Joy-Stick-Funktion am Monitor gesteuert und ist um 180° schwenkbar. Zudem ist die optische Einheit um 360° drehbar und mit vier Streulichtkörpern ausgestattet. Sechs lichtstarke LEDs sind zuschaltbar. Ein Weitwinkelobjektiv stellt ein großes Blickfeld sicher (ab etwa 1 cm Ab-

Werkzeuge

Der Einsatz eines speziellen Schutzkorbes ermöglicht auch in der Vertikalen eine genaue Kameraführung.

Um evtl. Schadstellen besser lokalisieren zu können, kann optional eine digitale Meterzählung in das System integriert werden. Ein Signalgeber in der Kamerahaspel bzw.

Ferner weisen hochwertige Geräte mit 10 000 Pixeln eine hohe Auflösung auf. Das Glasfaser-Endoskop von Wöhler ermöglicht z. B. einen Blickwinkel von 55° im Durchmesser sowie eine standardmäßige Blickrichtung von 0° geradeaus. Optional lässt sich diese durch einen sogenannten Seit-

turverteilung der Zieloberfläche wird als farbiges Wärmebild projiziert, die der Anwender mit verschiedenen Farbgebungen gestalten kann. Selbst bei intensiver Sonnenlichteinstrahlung sind die Darstellungen exakt ablesbar. Die Infrarot-Kamera nimmt einen Temperaturbereich von -20 °C bis 350 °C mit einer Auflösung von 0,1 °C in Echtzeit auf. Ein schwenkbares Objektiv ermöglicht dabei selbst an schwer zugänglichen Stellen komfortable Temperaturmessungen. Das akkubetriebene Thermografiesystem verfügt über eine CF-Speicherkarte mit einer Kapazität von 16 MByte. Damit können 300 Thermogramme inklusive aller Detailinformationen gespeichert sowie mittels der im Lieferumfang enthaltenen Software am PC gedruckt und ausgewertet werden.

Dokumentieren und weiterverarbeiten

Egal ob Video-, Endoskop- und Thermografieinspektion; die Ergebnisse derartiger Betrachtungen sollten sich in jedem Fall dokumentieren lassen. Empfehlenswert ist in diesem Zusammenhang ein zuschaltbares Bildschirmmenü, das die Aufnahmen mit Titel, Datum und Uhrzeit versehen kann. Zur Dokumentation und Weiterverarbeitung der Bilder steht z. B. beim System VIS 2000



Glasfaser-Endoskope besitzen eine biegsame Sonde mit einem Außendurchmesser von nur 8 mm

Kabelaufwicklung überträgt die abgewickelten Stangen- bzw. Kabellängen zum Display der Bedieneinheit mit einer Auflösung von 0,05 m und stellt so eine exakte Lagebestimmung sicher. Mit dem Lokator L 24 hat Wöhler außerdem ein neuartiges Gerät entwickelt, das sich speziell für den Einsatz an unbekanntem Rohrverläufen – z. B. in Altbauten – eignet. Es ermöglicht mit Hilfe eines Senders die schnelle und zuverlässige Ortung per Funk. Wird also eine Schadensstelle sichtbar, lässt sich der Ort des Kamerakopfes (in der Ebene) über die Detektion des Signalmaximums und/oder -minimums genau ermitteln.

Für kleinste Öffnungen geeignet

Um auch durch kleinste Öffnungen hindurch optische Kontrollen vornehmen zu können, werden – analog zur Medizin – Endoskope eingesetzt. Eine Besonderheit stellen in diesem Zusammenhang Glasfaser-Endoskope dar, die eine biegsame Sonde mit einem Außendurchmesser von nur 8 mm besitzen. Inspektionen sind somit durch kleinste Öffnungen (z. B. eine Fliesenkreuzbohrung) möglich. Wärmetauscher, Brennerräume und Aggregate lassen sich problemlos überprüfen, da die Demontage von Verkleidungselementen oftmals entfallen kann.

sichtadapter auf 90° ergänzen. Mit der manuellen Schärfereinstellung kann von 1 cm bis unendlich fokussiert werden. Mit dieser Funktion lassen sich mit Hilfe eines speziellen Fotoadapters und einer Spiegelreflex- bzw. Digitalkamera problemlos Farbfotos machen. Darüber hinaus wird ein Farb-Endoskop-Kamerakopf angeboten, mit dem sich das Glasfaser-Endoskop an ein Videoinspektionssystem anschließen lässt.

Ortung von Lecks und Wärmebrücken

Mit Videothermografie-Systemen lassen sich Lecks und Wärmebrücken an Gebäudehüllen orten, verborgene Leitungen aufspüren, Schaltschränke überprüfen sowie Energieströme und -verluste visuell darstellen. Temperaturverteilungen von Fußbodenheizungen und Heizkörpern werden ebenso sichtbar wie die Abstrahlungsverluste von Warmwasserspeichern und Heizkesseln. Leistungsfähige, digitale Infrarot-Kameras überzeugen durch ihre einfache Handhabung, die mit der eines digitalen Fotoapparates vergleichbar sein sollte.

Die Bedienung der FlexCam von Wöhler erfolgt intuitiv über die integrierte Menüführung. Darüber hinaus verfügt das handliche Kamerasystem über ein großes, hochauflösendes 5"-LC-Display. Die Tempera-



Um Schadensfälle zentimetergenau zu orten kann eine digitale Metrierung hilfreich sein (VIS – Meter.jpg)

PRO ein integrierter Karten-Slot zur Verfügung, der alle Darstellungen auf einer CF-Karte (128 MB) digital speichert. Die gespeicherten Bilder (.jpg) und Videoaufnah-

Werkzeuge



Lässt sich wie eine Digitalkamera bedienen: das Thermografie-Videosystem FlexCam

reichbar sind. Thermografie-Kamerasysteme zeigen Kältebrücken an Gebäuden genauso zuverlässig auf wie die Leckage an Fußbodenheizungsanlagen oder verborgenen Wasserrohrführungen.

men (.mov) können sowohl auf dem Monitor angesehen als auch direkt von der CF-Speicherkarte auf einem PC ausgelesen werden. Die Mitnahme weiterer Peripherie-Geräte (z. B. Camcorder, Videorekorder oder Notebook) ist damit nicht mehr erforderlich. Über den integrierten Video-Ausgang ist die Übertragung der Bilddaten auf diese allerdings weiterhin gegeben.

Die Videoinspektion stellt damit in vielen Fällen die einfachste und kostengünstigste Methode zur Fehlersuche dar. Die Notwendigkeit zum Wechsel eines Wärmetauschers lässt sich ebenso dokumentieren wie ein Montagefehler, der beispielsweise beim Einbau einer Lüftungsleitung aufgetreten ist. Reparaturarbeiten können somit zielgerichtet und sicher durchgeführt werden. Flexible Endoskope eignen sich besonders für filigrane Anwendungsbereiche, die mit herkömmlichen Kameraköpfen kaum er-

Die visuelle Basis zur genauen Dokumentation der Schadensfälle bildet in vielen Fällen eine hilfreiche Unterstützung im Gespräch mit dem Auftraggeber. Man sollte deshalb den Einsatz als eine Serviceleistung anbieten die für alle Beteiligten zusätzliche Sicherheit bringt.



Unser Autor **Roland Kuss** (40) ist Vertriebsleiter Süd D, CH, A, der Wöhler Messgeräte Kehrgeräte GmbH, 33181 Bad Wünnenberg. Kuss hat zudem die Partnerschaft www.gebaeudethermografie.at in Österreich gegründet und baut

diese nun in Süd-Deutschland weiter aus. Telefon (0 29 53) 7 32 11, Telefax (0 29 53) 7 39 62 50, www.woehler.de/mgkg

Inspektionssystem	Anwendungsbereiche	ca. Preis (o. MwSt.)
VIS 2000 mit Miniatur-Kamerakopf (Einstiegerset)	Kanäle, Rohre und Abwasserleitungen ab 40 mm Ø, Lüftungsleitungen und Ringspalte	1 390 €
VIS 2000 mit Miniatur-Kamerakopf (Komplettkoffer)	Kanäle, Rohre und Abwasserleitungen ab 40 mm Ø, Lüftungsleitungen und Ringspalte	2 100 €
Videoinspektionssystem VIS 2000 PRO (Profiset; inkl. Dokumentation auf CF-Speicherkarte)	Lüftungs- und Abgasanlage sowie Abwasserrohre ab 100 mm Ø	3 280 €
Wöhler Glasfaser-Endoskop (1,25 m lang, 10 000 Bildpunkte)	Wärmetauscher, Feuerstätten, Aggregate durch alle Öffnungen ab 8 mm Ø	995 €
Infrarotkamera FlexCam (Echtzeit Video-Thermografie, inkl. Dokumentation auf CF-Speicherkarte)	Kältebrücken und Lecks orten, verborgene Leitungen aufspüren, Wärmeverteilung überprüfen, Strahlungsverluste an Speichern und Heizkesseln sichtbar machen	24 900 €

Inspektionssysteme und ihre Anwendungsbereiche im Überblick