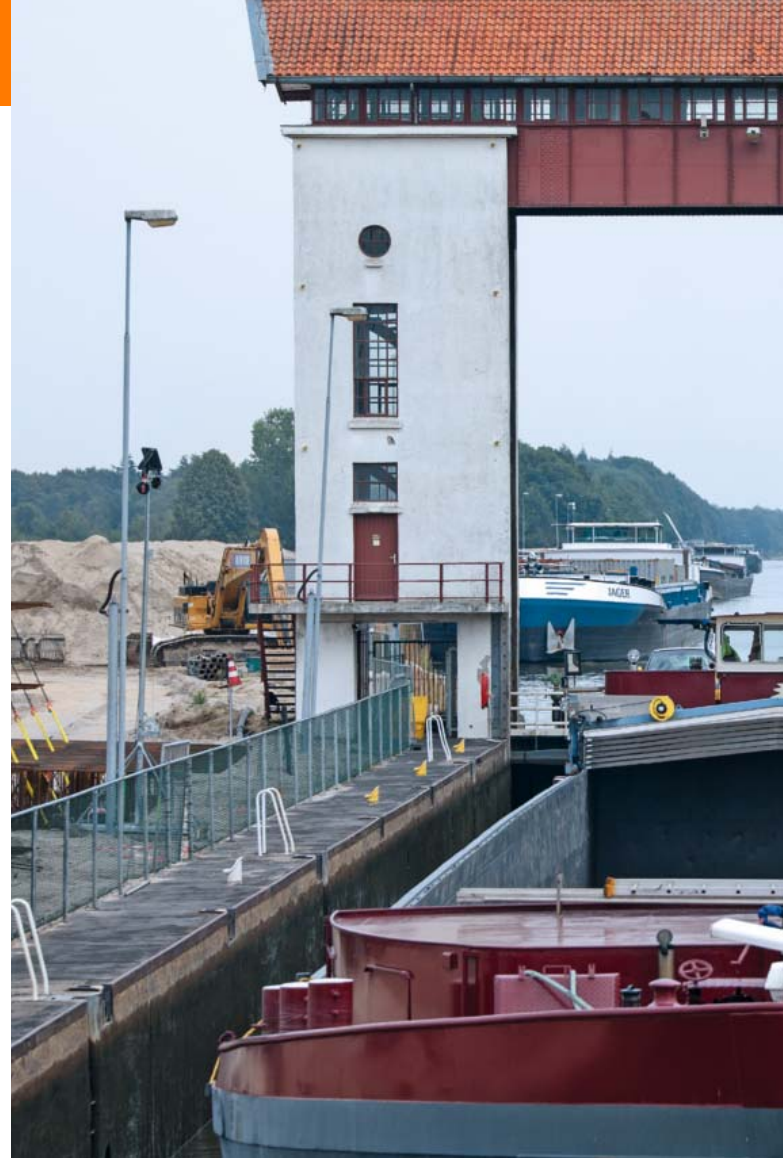


Smarte Schleuse

Vorhersehbare Instandhaltung.

World Class Maintenance wird von weltweit agierenden Unternehmen angestrebt. Höchste Maßstäbe in allen Unternehmensbereichen führen zu einer Verbesserung aller Abläufe. Auch bei der Wasserstraßen-Infrastruktur in den Niederlanden geht man nach diesen Grundsätzen vor.

Die Schleuse in Eefde, Niederlande, wurde 1933 gebaut und übernimmt eine wichtige Funktion in dieser Region. Sie ist der Eingang von der IJssel zum Twente-Kanal.



Es besteht ein großer Bedarf an Innovationen bei der Instandhaltung und dem Management der Infrastruktur. Im Fieldlab-Projekt „CAMINO“ arbeiten verschiedene Parteien gemeinsam an der Entwicklung von Anwendungen, um die Wartung der Wasserinfrastruktur mit Hilfe von Sensoren und Datenanalyse zu 100 Prozent vorhersehbar zu machen. Im Rahmen dieses Projektes haben das niederländische Ministerium „Rijkswaterstaat“ und Projektpartner Mobilis TBI ein Pilotprojekt im Schleusenkomplex in Eefde initiiert, um neue oder innovative Techniken zu testen und anzuwenden und um mehr Einblick in den Zustand der Schleuse selbst, einschließlich ihrer unmittelbaren Umgebung, zu erhalten. Ziel ist es, Instandhaltungsarbeiten an der Infrastruktur zu 100 Prozent vorhersehbar zu machen.

Klassische Lösungen in Form von korrektiven und vorbeugenden Wartungsaktivitäten reichen nicht mehr aus. Die Herausforderung ist eine Just-in-Time-Wartung: gerade rechtzeitig, um zu verhindern, dass etwas schief-



Die Schleuse in Eefde (Niederlande) wurde 1933 erbaut und wird gerade um eine weitere Schleusenkammer erweitert.



geht, aber nicht zu früh, um die Kosten zu senken. Das erfordert einen smarten Ansatz: intelligente Instandhaltung, bei der neue Entwicklungen wie der Einsatz von sensorischen Systemen, Datenvorhersagemodellen, Big Data und das Internet der Dinge (IoT) genutzt werden. ifm ist hier als Anbieter von Realtime-Maintenance-Lösungen ebenfalls als Projektpartner dabei.

Alle Teilnehmer bringen Wissen und Erfahrung ein auf den Gebieten der Instandhaltung, Überwachung und Verwaltung von Wassersystemen und -strukturen, Mess- und Analysetechniken sowie der Datenarchitektur und -speicherung.

■ Beispiel: Schleuse in Eefde

Ziel des Projektes in Eefde ist es, eine „smarte Schleuse“ zu entwickeln, die automatisch Einblick in den Ist-Zustand gibt, ihn mit Hilfe von Algorithmen analysiert und auf dieser Basis automatische Verbesserungsvorschläge für den Bau oder die erforderliche Instandhaltung macht.

Dazu **Ruben Ogink**, Projektleiter Fieldlab CAMINO, World Class Maintenance: „*Sluis Eefde ist ein besonderes Projekt, bei dem meiner Meinung nach sicherlich viele Partner lernen können. Das Besondere an diesem Projekt im Rahmen des Feldlabors CAMINO ist nicht so sehr, dass es völlig neue Techniken sind, die noch nirgendwo an-*

ders angewendet werden, sondern vielmehr die Tatsache, dass bestehende Techniken in diesem Zusammenhang an einem Ort integriert sind. Die Partner können viel aus der Anwendung lernen, aber sicherlich auch aus der Zusammenarbeit untereinander.

Die positive Entwicklung dieses Projekts im Moment ist bereits die Tatsache, dass verschiedene Partner unterschiedlicher Disziplinen, wie die Regierung, Wirtschaftsunternehmen sowie wissenschaftliche Institutionen, wie eine Universität, zusammenarbeiten. Es gibt also eine Investition für jeden, um seine eigenen Lösungen zu entwickeln. Die ifm ist für uns ein wichtiger Akteur in diesem Projekt, weil sie viel Wissen über Sensoren, über Anwendungen dieser Sensoren in anderen Branchen und damit auch viel Erfahrung einbringt, die auch in diesem Zusammenhang angewendet werden kann. Und ich bin sehr zufrieden damit.“



„Die ifm ist für uns ein wichtiger Akteur in diesem Projekt, weil sie viel Wissen und Erfahrung einbringt.“

■ Ausfall vermeiden

Die Schleuse in Eefde übernimmt eine wichtige Funktion in der Region. Sie ist der Eingang von der IJssel zum Twente-Kanal. Viele Unternehmen sind auf den Kanal als Transportweg angewiesen. Eine ungeplante Störung der Schleuse würde somit erhebliche Probleme verursachen. Die Schleuse wurde 1933 gebaut. Rijkswaterstaat (die für die Infrastruktur zuständige Regierungsbehörde) will die Aufrechterhaltung der lebenswichtigen Anlagen besser im Griff haben.

Angelien van Boxtel, Projektmanager Rijkswaterstaat Niederlande, erklärt: „Wir versuchen, die Wartung der Schleuse so gut wie möglich zu planen, damit die Schifffahrt sich zeitlich darauf einstellen kann. Im Falle von plötzlichen Fehlern oder unvorhergesehener Wartung gäbe es diese Möglichkeit nicht.“

■ Permanente Zustandsüberwachung

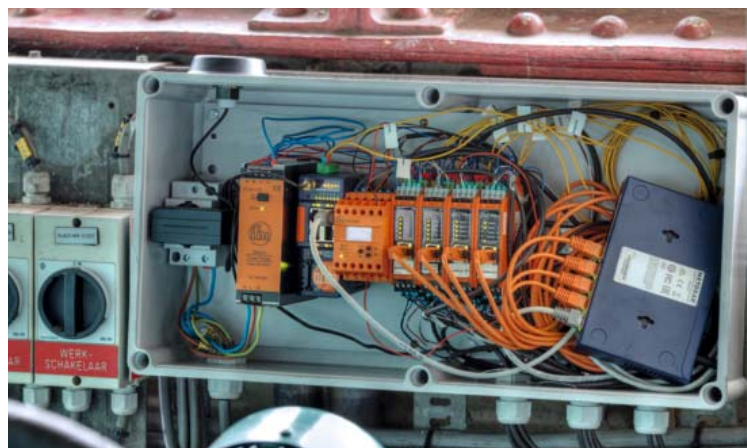
Um den reibungslosen Ablauf beim Öffnen und Schließen der Schleuse zu gewährleisten und ungeplante Ausfallzeiten zu vermeiden, wurde eine zustandsorientierte Wartungslösung installiert. Dazu hat Projektpartner ifm ein Schwingungsdiagnosesystem an den Motoren und

Getrieben der Schleusentore installiert. Anbahnende Schäden an den Lagern führen zu einem veränderten Schwingungsverhalten. Dies erkennen die Sensoren und melden dies beim Erreichen von Schwellwerten. So kann ein Austausch von Komponenten geplant und durchgeführt werden, ehe es zum plötzlichen Stillstand durch einen Defekt kommt.

Dazu Ruud Schoenmakers, Asset Manager Mobilis TBI, Niederlande: „100-prozentige Vorhersagbarkeit, darum geht es uns. Das bedeutet, dass eine präventive oder korrektive Wartung der Vergangenheit angehört. Wir messen alle Daten, um erforderliche Wartungsarbeiten optimal planen und durchführen zu können. Predictive Maintenance nennen wir das, indem wir Daten messen, Daten sammeln und daraus Informationen gewinnen, um die Wartung zum richtigen Zeitpunkt durchführen zu können. Dieser richtige Zeitpunkt wird durch eine Reihe von vorhersehbaren und festen, messbaren Faktoren bestimmt, wie zum Beispiel durch das Verhalten von Objekten, Komponenten und Systemen, Ausfallverhalten, Degradationsverhalten, aber auch Faktoren wie Wetterbedingungen, Wasserstände und Verfügbarkeit von Personal sowie Betriebszeiten der Schleusen. Anhand dieser messbaren und objektiven Fak-



Je zwei versetzt angebrachte Schwingungssensoren überwachen permanent den Zustand der rotierenden Lager.



Die Elektronik zur Schwingungsauswertung vom Typ VSE, ein ifm-Gleichlaufwächter sowie das Funk-Gateway zur Übertragung der Daten an die Leitstelle sind in einem platzsparenden Schaltkasten untergebracht.



Der Antriebsstrang zum Heben und Senken der schweren Schleusentore. Die Zustände von Motoren, Wellen und Getrieben werden permanent mittels Schwingungsdiagnose überwacht.

toren können wir den optimalen Zeitpunkt für die Wartung zu wählen und so böse Überraschungen zu vermeiden.“

Früher fand eine regelmäßige Wartung statt. Aber diese war teuer und konnte das Risiko von ungeplanten Ausfallzeiten nicht komplett minimieren. Zudem wurden im Zweifelsfall Komponenten ausgetauscht, deren Abnutzungsvorrat noch nicht ausgeschöpft wurde. Auch das verursachte unnötig hohe Kosten. Mit der vorausschauenden Wartung werden Kosten minimiert und die Ausfallsicherheit maximiert.

■ Kein Eingriff in die vorhandene Anlage

Dem Betreiber war es wichtig, die historische Schleusenanlage möglichst unberührt zu lassen. Deshalb hat ifm die Lösung installiert, ohne in die Anlagenstruktur einzugreifen oder den Betrieb in irgendeiner Weise zu beeinträchtigen. Die Schwingungsdiagnose wird quasi als autarkes System über die Anlage gestülpt.

Dazu **Ruben Boom**, Projektmanager Smart Industry, ifm Niederlande: „Wir haben die Sensoren mit Magneten an den Gehäusen von Motoren und Getrieben platziert, statt diese dort mittels eines zu bohrenden Gewindes einzuschrauben. Denn es war dem Kunden wichtig, keine Änderungen an der bestehenden Maschine vorzunehmen. Eine der Stärken von ifm ist es, dass wir aufgrund unserer langjährigen Erfahrungen und unseres Know-Hows auf solche speziellen Wünsche unserer Kunden eingehen können.“

Neben der Schwingung werden mittels Sensoren auch die Temperatur der Anlage und die Luftfeuchtigkeit ermittelt und in die Zustandsbewertung einbezogen. Die Messwerte und Alarmmeldungen gehen über ein autarkes Funk-Gateway an die Leitstelle, wo die Daten ausgewertet und analysiert werden. Zudem überwacht der ifm-Gleichlauf-Monitor DS2505 den linken und rechten Kettenzug am Schleusentor auf Synchronität.

■ Fazit

Die Schwingungsüberwachung ist nur ein kleiner Baustein im World Class Maintenance. Aber mit den gewonnenen Daten hilft sie, die Prozesse besser zu verstehen, sie zu optimieren und diese Erkenntnisse zukünftig bei anderen Projekten zu nutzen – damit die Wasser-Infrastruktur zu 100 Prozent vorhersehbar wird und Ausfälle vermieden werden.

Ruud Schoenmakers: „In diesem Moment baut TBI eine neue Schleuse, zusätzlich zur Aufrechterhaltung der bestehenden Schleuse. Wir können die Dinge, die wir hier lernen, noch in Design und Implementierung der neuen Schleuse einbringen. Die Erkenntnisse, die wir hier auf technischer Ebene gewinnen, haben daher Auswirkungen auf neue Objekte, aber auch auf die Sanierungsaufgabe, die aus Rijkswaterstaat kommt.“

Dieses Projekt einer „smarten Schleuse“ zeigt, wie alle Partner voneinander partizipieren und damit ihr eigenes Know-How wieder ein Stück nach vorne bringen.