



# In die digitale Zukunft mitnehmen

Einbindung mechanischer Messgeräte in das IIoT am Beispiel einer Bohrloch-Überwachung



Roland Hart,  
Wika

An der digitalisierten Fabrik führt kein Weg vorbei. Die größte Herausforderung besteht dabei in der Transformation bestehender Anlagen und Prozesse im Rahmen des Industrial Internet of Things. Dass sich auf diesem Weg auch mechanische Messgeräte in die digitale Welt integrieren lassen, zeigt Wika bei einem Projekt für ein Erdölunternehmen in Norddeutschland zur Überwachung von Druck, Temperatur und Füllstand an Bohrlöchern.

Alles ist vernetzt. Konnektivität bildet das Gerüst des Internet of Things. Die standardisierte Kommunikation aller Geräte und Anlagensysteme liefert den Input für den eigentlichen Mehrwert digitalisierter Prozesse: Betreiber können anhand der Daten und mit Hilfe von Analysetools die Verfahren hinsichtlich Qualität, Produktivität und Kosten optimieren. Das funktioniert aber nur, wenn alle Prozessdaten herstellerunabhängig abrufbar sind. Hersteller von Messtechnik müssen daher plattformübergreifend Daten standardisiert zum Austausch bereitstellen. Das betrifft neben den Messwerten alle spezifischen Informationen der angebotenen Geräte, um daraus deren Digitalen Zwilling für weiterreichende Planungen und Analysen zu generieren.

## Bidirektionaler Datenaustausch

Um Kunden künftig eine Systemlösung anbieten zu können, entwickelt Wika neben IIoT-kompatiblen Messgeräten eine zentrale Plattform mit offenen Standards, um den bidirektionalen Datenaustausch sowohl mit der Sensorebene (Messgeräte) als auch mit Kundensystemen zu gewährleisten. Diese Plattform wird auch das Erdölunternehmen nutzen, dessen Bohrlochüberwachung durch Wika an einem Standort in Norddeutschland digitalisiert wird.

Die Firma hatte sich zu diesem Projekt aufgrund einer Änderung des Bergbaugesetzes entschlossen. Dessen Neufassung schreibt eine permanente Datenerfassung an den Förderstellen vor. Bislang ist es üblich, dass Mit-

arbeiter in Intervallen einzeln liegende Förderstellen zur Kontrolle anfahren und die Werte der Messgeräte sowie den Wasserstand im Bohrloch ablesen und notieren; ein kosten- und zeitaufwändiges Procedere. In Ölfeldern mit mehreren Bohrlöchern werden Sicherheitsfunktionen über ein Prozessleitsystem gesteuert, eine lokale Lösung ohne Anbindung nach außen. Auch hier ist eine regelmäßige Vor-Ort-Kontrolle durch Personal notwendig.

Theoretisch wäre es durchaus möglich, die Daten aller Förderstellen über Kabel an eine zentrale Leitstelle zu übermitteln. Das Verlegen der Kabel über große Distanzen würde allerdings einen erheblichen Eingriff in die Natur be-



Abb. 1: Das neue Manometer mit LoRaWAN-Funkmodul

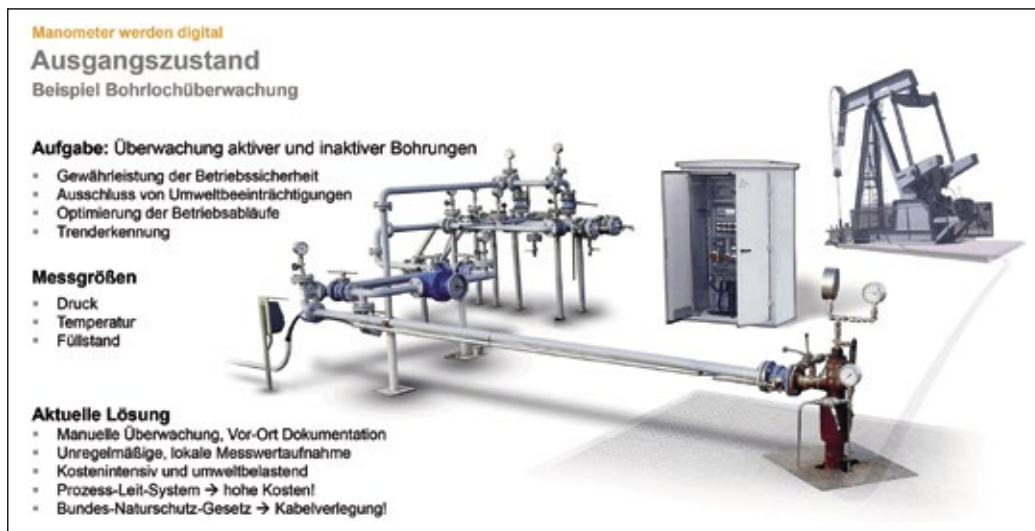


Abb. 2: Bisherige Bohrlochüberwachung

Manometer werden digital

**Ausgangszustand**

Beispiel Bohrlochüberwachung

**Aufgabe: Überwachung aktiver und inaktiver Bohrungen**

- Gewährleistung der Betriebssicherheit
- Ausschluss von Umweltbeeinträchtigungen
- Optimierung der Betriebsabläufe
- Trenderkennung

**Messgrößen**

- Druck
- Temperatur
- Füllstand

**Aktuelle Lösung**

- Manuelle Überwachung, Vor-Ort Dokumentation
- Unregelmäßige, lokale Messwertaufnahme
- Kostenintensiv und umweltbelastend
- Prozess-Leit-System → hohe Kosten!
- Bundes-Naturschutz-Gesetz → Kabelverlegung!

deuten und darüber hinaus betriebswirtschaftlich keinen Sinn ergeben.

**Wirtschaftliche Lösung**

Das von Wika entwickelte und für alle Förderstellen einheitliche Konzept erfüllt alle Aufgaben, ohne dass die Betriebslaubnis geändert werden muss. Für den Auftraggeber ist es zugleich eine wirtschaftliche Lösung: Etliche Ölfelder haben nur noch eine begrenzte Laufzeit, das Budget für Investitionen muss im entsprechenden Verhältnis stehen. Das digitalisierte System der Bohrlochüberwachung lässt sich auch in dem engeren Finanzrahmen realisieren.

An den Förderstellen werden bisher ausschließlich mechanische Messgeräte eingesetzt, anhand deren Messwerte die Anlage überwacht wird. Der Betreiber möchte eine solche Vor-Ort-Anzeige als zusätzliche hilfsenergiefreie Kontrollmöglichkeit neben dem Online-Monitoring aufrechterhalten, vor allem bei den entscheidenden Messgrößen Druck

und Temperatur. Beim Aufbau der digitalisierten Überwachung werden daher die bisherigen Geräte durch Typen der intelliGauge und intelliTherm-Serie von Wika ersetzt. Diese verfügen sowohl über einen elektrischen Ausgang (4...20 mA) als auch eine Vor-Ort-Anzeige. Der Füllstand des Tankspeichers am Bohrloch hingegen wird künftig über einen Schwimmerschalter mit 4...20 mA-Signal erfasst.

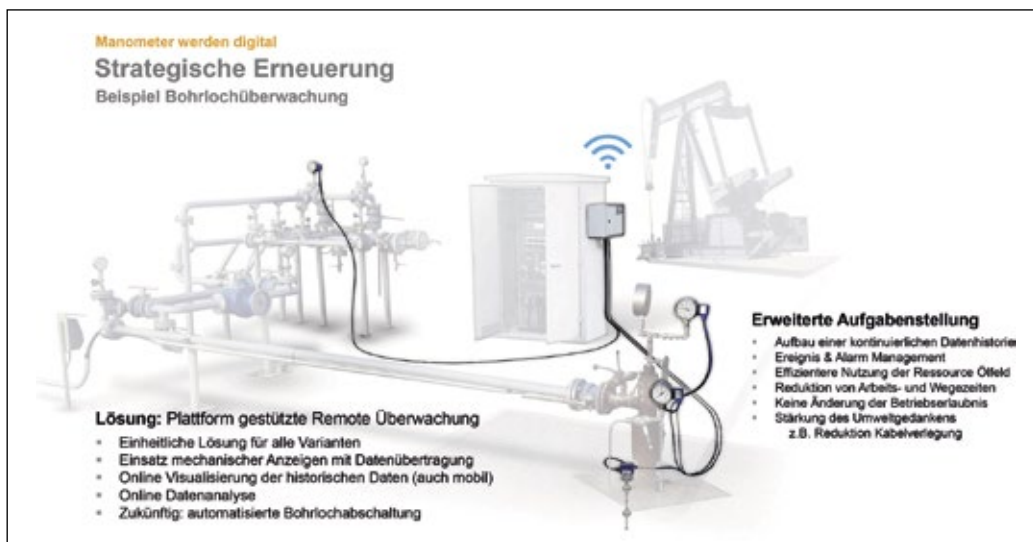
Alle Geräte werden über ihre elektrischen Ausgänge mit einem lokalen Gateway in der Anlage vernetzt. Das Gateway überträgt die Daten der Messstellen an die zentrale Systemplattform. Dies geschieht über einen LPWAN-Funkstandard (Low Power Wide Area Network). Im Fall von Messgeräten für Druck, Temperatur oder Füllstand müssen pro Tag nur vergleichsweise wenige Daten gesendet werden. Die Batterie zum Betrieb des Funkmoduls hat daher eine Lebensdauer von bis zu 10 Jahren, was die Installations- und Wartungskosten geringhält.

**LoRaWAN und MIOTY**

Beim Funkstandard für seine IIoT-Geräte konzentriert sich Wika unter anderem auf LoRaWAN und Mioty. Beide senden auf einem öffentlichen Band (868 MHz), das von zugelassenen Geräten lizenzfrei genutzt werden kann. Abhängig von der Topographie, lassen sich mit ihnen Distanzen von 30 km und mehr überbrücken. Sie erweisen sich daher auch als ideal für Einsatzgebiete mit schwachem Mobilfunknetz.

Auf dem Markt ist LoRaWAN bereits etabliert. Wika nutzt den Standard auch, um klassische Anzeigegeräte in digitalisierte Abläufe einzubinden. Als erstes einer neuen Reihe von mechanischen LPWAN-Geräten hat der Hersteller ein Manometer mit integriertem LoRa-Modul, Typ PGW23, in Kürze im Portfolio. Bei diesem Typ wandelt ein Mikroprozessor den von der Rohrfeder übertragenen Messwert in ein Funksignal um.

Neben LPWAN-Lösungen bezieht Wika auch Mobilfunkstandards, die der Hersteller



Manometer werden digital

**Strategische Erneuerung**

Beispiel Bohrlochüberwachung

**Lösung: Plattform gestützte Remote Überwachung**

- Einheitliche Lösung für alle Varianten
- Einsatz mechanischer Anzeigen mit Datenübertragung
- Online Visualisierung der historischen Daten (auch mobil)
- Online Datenanalyse
- Zukünftig: automatisierte Bohrlochabschaltung

**Erweiterte Aufgabenstellung**

- Aufbau einer kontinuierlichen Datenhistorie
- Ereignis & Alarm Management
- Effizientere Nutzung der Ressource Ölfeld
- Reduktion von Arbeits- und Wegezeiten
- Keine Änderung der Betriebsabläufe
- Stärkung des Umweltgedankens z.B. Reduktion Kabelverlegung

Abb. 3: Neu, die plattformgestützte Remote-Überwachung des Bohrlochs

bereits in einer Messlösung zur Überwachung dezentraler Tankanlagen integriert hat, in seine Planungen mit ein. Bei hohem Messwertauflkommen in dynamischen Prozessen bedarf es für Sendungen im Sekundentakt einer entsprechenden Bandbreite und Energieleistung, sprich: Stromanschluss. Außerdem können Systeme aufgebaut werden, bei denen viele Low Power-Datensendungen auf einen Mobilfunkknoten konzentriert und dann gebündelt übertragen werden.

Beim Funkstandard für das beschriebene Bohrloch-Projekt fiel die Wahl auf Mioty, der als nächste Generation der LPWAN-Technologie gilt und bei dem das Erdölunternehmen einen der ersten Feldeinsätze bestreitet. Der vom Fraunhofer-Institut für integrierte Schaltsysteme entwickelte Mioty-Standard arbeitet mit dem Telegramm-Splitting-Verfahren, das eine stabile Datenübertragung mit kleiner Fehlerrate ermöglicht. Mioty ist zugleich extrem skalierbar. Netzwerke mit einer sehr großen Zahl von Endgeräten und nur einem Empfänger können ohne Qualitätsverlust betrieben werden.

Die Betreiberfirma der Ölförderanlagen hatte sich in erster Linie wegen der ausgeprägten Netzwerksstabilität für den neuen Low Power-Standard entschieden. Dieser sorgt für einen stetigen Datenfluss auf die Plattform, wo sich aus Messwerten, Geräteinformationen und Analysen ein komplexes Bild über den Ist-Zustand der Anlagen zusammenfügt und sich Trends ableiten lassen. Sämtliche Zustandsmeldungen können darüber hinaus über SMS oder E-Mail im Bereitschaftsfall auf ein Smartphone übertragen werden, um unmittel-

bar auf eine mögliche Störung reagieren zu können.

## Datengestützte Anlagensteuerung

Über den Nachweis der Anlagensicherheit gegenüber Behörden und Kunden hinaus kann der Betreiber die Vorteile der IIoT-Lösung umfassend ausschöpfen. Auf Basis der Daten werden alle Abläufe bedarfsgerecht gesteuert, Vor-Ort-Kontrollen und andere Einsätze so auf ein notwendiges Mindestmaß beschränkt. Die Ölförderung richtet sich künftig an den aktuellen Bohrloch-Parametern aus, um Verluste durch einen ineffizienten Betrieb zu verhindern. In einer zweiten Stufe soll eine automatische Bohrloch-Abschaltung in das System integriert werden.

Die Plattform ermöglicht zudem eine zustandsbasierte Instandhaltung. Eine Wartung oder ein Gerätetausch erfolgt nicht mehr nach festgelegten Intervallen, sondern ausschließlich aufgrund datengestützter Entscheidungen. Dieses Vorgehen ist kostensparend und schließt Fehler weitestgehend aus.

## Erweiterung des Geschäftsfelds

Eine digitale Infrastruktur mit offenen Standards muss nicht auf den firmeneigenen Nutzen beschränkt sein. Das Erdölunternehmen kann seine Plattform wegen der sehr hohen Skalierbarkeit von Mioty auch für externe Anwendungen zur Verfügung stellen, z.B. im Bereich der Land- und Forstwirtschaft oder bei kommunalen Einrichtungen.

Diese Geschäftsfelderweiterung kann sogar zu einer Änderung des Kerngeschäfts führen

– wenn aus dem Betreiber des Ölfelds nach Ende von dessen Laufzeit ein Anbieter von IIoT-Infrastruktur und entsprechenden Services wird.

## Fazit

Angeht die zunehmende Prozessdigitalisierung im Rahmen des IIoT und der damit verknüpften datengestützten Verfahrensoptimierung haben Hersteller von Messtechnik die Weichen neu gestellt, hin zu smarten Produkten mit wahlweisem Funkmodul und Datenschnittstelle nach außen. Wika nimmt darüber hinaus auch mechanische Geräte mit auf den Weg in die digitale Zukunft, z.B. über eine Bilderkennungssoftware, durch eine Kombination von mechatronischen Geräten mit einem Funk-Gateway oder ein Manometer mit integriertem LoRa-Modul.

## Der Autor

**Roland Hart**, Head of Corporate Infrastructure IT, Wika

alle Bilder © WIKA

Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:

<https://doi.org/10.1002/citp.20200324>

## Kontakt

**Wika Alexander Wiegand SE & Co. KG, Klingenberg**

Andrea Suhrcke · Tel.: +49 9372 132 8031  
andrea.suhrcke@wika.com · www.wika.de

## Hydromat jetzt in der 6. Generation

Der Hydromat war die erste Absperrklappe am deutschen Markt und steht auch heute in der sechsten technischen Generation für eine sichere Wasserversorgung. Entwickelt wurde die robuste Absperrklappe mit zentrisch gelagerter Klappenscheibe bereits im Jahr 1943 von Dipl.-Ing. Adolf Traut, dem damaligen Leiter des Rohrleitungs-Versorgungsnetzes der BASF in Ludwigshafen. Im Jahr 2019 setzte einer der weltweit größten Chemiekonzerne bei Köln im Rahmen eines Großprojektes auf den Einbau von mehr als 60 Hydromaten in Nennweiten von DN500 bis DN1600. Im Gegensatz zur exzentrischen Lagerung bei Exzenterklappen kann beim Hydromat durch die zentrische Lagerung der Klappenscheibe ein besonders massiver und robuster Dichtungswulst verbaut werden. Dieser extrem breite Abdichtring verfügt (über die gesamten Nennweiten DN150-DN2100) über sehr hohe Haltbarkeits- und Kraftreserven. Die schräggestellte Klappenscheibe in der Schließstellung bewirkt zudem mit zunehmender Drehbe-

wegung eine konzentrische Pressung des Gummilwulstes und dichtet die Armatur kraftschlüssig ab. Selbst wenn in der Anfangsphase der Schließstellung noch Wasser durch die Absperrklappe fließt, kann durch einen höheren Kräfteintrag die Klappenscheibe stärker an die Gehäusewand gepresst werden und der Durchfluss wird gestoppt. Handels-



übliche Exzenterklappen stoppen bei 90° Klappenstellung durch einen mechanischen Endanschlag und können keinen Wasserfluss aufhalten, wenn in der Schließstellung keine vollständige Dichtheit erreicht wird. Exzenterklappen besitzen einen schmalen Dichtring, weisen somit frühere Verbrauchserscheinungen auf und müssen oft nach wenigen Jahren im Einsatz ausgewechselt werden. Der Hydromat garantiert selbst unter extremen Bedingungen Sicherheit und Stabilität und kommt überall dort zum Einsatz, wo eine Auswechslung des Dichtungs im Wasserversorgungsnetz oder der Industrieanlage mit großen Schwierigkeiten verbunden wäre.

## Kontakt

**Tröger & Entenmann Hydromaten KG**

Tel.: +49 6221 8250  
info@tue-hd.de  
www.tue-hd.de