



Quelle: Hamilton

Brückenschlag in die digitale Zukunft

Prozesssensoren mit integriertem Transmitter verbessern Signalqualität und Kalibrationskomfort

Mit der Ausstattung seiner Prozesssensoren mit dem Arc-System baut Hamilton eine Brücke in die digitale Zukunft der pH-, Sauerstoff- und Leitfähigkeitsmessung. Drei Anwendungsszenarien – vom einfachen Einsatz über Anlogschnittstellen bis hin zur Feldbusanbindung – berücksichtigen die unterschiedlichen Belange der Anwender in Biotech-Labor und -Produktion sowie von Anlagenbauern. Allen Szenarien gemeinsam ist: Der Transmitter fällt weg – und damit eine Schwachstelle in der Signalübertragung.

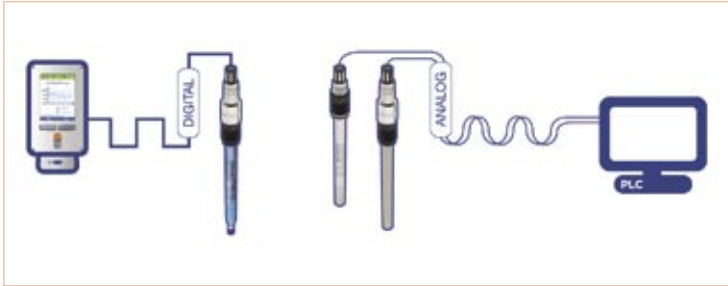
■ Ulla Reutner

Präzision und Zuverlässigkeit, die wurden dem Unternehmen Hamilton in die Wiege gelegt. Auf die Mikroliter-Spritzen, die Gründer Clark Hamilton vor mehr als 60 Jahren erfand, verlassen sich seitdem zahlreiche Forscher. Noch heute gehören sie zum Portfolio des Unternehmens, das neben dem Standort in Reno seit 1966 ein zweites Standbein in der Schweiz hat. In Graubünden, in Bonaduz nahe Chur, entsteht seitdem sprichwörtliche Schweizer Präzisionsarbeit. Seit nunmehr 20 Jahren engagiert sich Hamil-

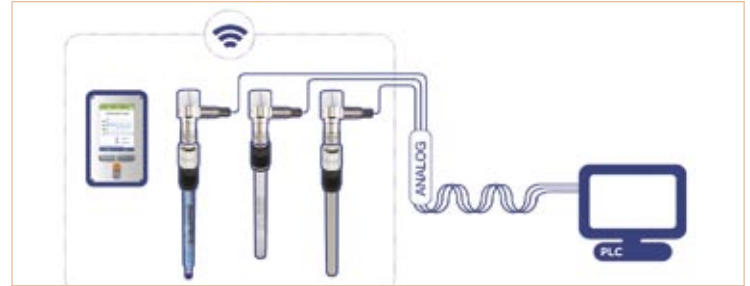
ton auch in der Sensorentwicklung. Auch dabei geht es um Präzision. Keine Zugeständnisse an die Genauigkeit etwa erlaubt die Messung von pH-Wert, Sauerstoff-Konzentration und Leitfähigkeit in den zahlreichen Anwendungen der biotechnologischen Produktion. Hier ist 1a-Qualität gefragt. Insofern steht Dr. Gleb Zhylyak als Produktmanager für intelligente Sensorinnovationen zusammen mit den Entwicklern ganz in der Tradition des Firmengründers. Die jüngsten Bestrebungen weiten nun die Kompetenz aus. „Mit der Entwicklung des optischen

Sensors Visiform DO (dissolved oxygen) haben wir uns vom traditionellen Sensorhersteller zum Messsystem-Hersteller gewandelt“, so Zhylyak.

Mehr Intelligenz in den Sensor, dieser Trend besteht seit Jahren. Folgerichtig geht Hamilton diesen Weg auch in der Prozessanalytik, hin zu intelligenter Sensorik mit integrierter Elektronik. Visiform-DO-Sensoren waren die Vorreiter. Im von pH-Elektroden bekannten 12-mm-Design des neuen Sauerstoffsensors stecken Mikroprozessor, Analog- und Digital-schnittstelle (Modbus) und eine sogenannte



Im einfachsten Einsatz-Szenario ARC-Vital realisiert der Anwender mit Arc-Sensor und Leitsystem oder Bediengerät eine komplette Messstelle.



ARC-Versa – mittlerer Baustein im dreistufigen ARC-Konzept: Skid-Anlagen mit mehreren Sensoren lassen sich so beispielsweise ideal mit Prozessanalytik ausstatten.

ECS-(Elektrochemischer Sensor)-Schnittstelle zur Anbindung an klassische Messverstärker direkt im Schaft. Zhylyak: „Der Sensor kann direkt – analog oder digital – an das Prozessleitsystem angeschlossen werden. Die Zwischenschaltung eines Transmitters ist nicht mehr notwendig. Denn der Sensor liefert nicht mehr nur ein Stromsignal, sondern direkt prozessrelevante Informationen.“ Im Übrigen misst Visiform DO nicht mehr elektrochemisch, sondern optisch; er nutzt dabei die Phasenverschiebung von Licht an einem Luminophor, die von der zu bestimmenden Sauerstoffkonzentration abhängt.

Der nächste Schritt der Entwicklung: die neue Technologie der bei Visiform erprobten Intelligenz, zusammengefasst unter dem geschützten Begriff Arc, nun auch bei pH- und Leitfähigkeitssensoren zu integrieren. Und rund um diese Familie an intelligenten Arc-Sensoren entsteht eine Peripherie an Produkten, zum Beispiel an Steuerungs- und Wartungs-Geräten.

Technologischer Treiber mag zunächst die heute mögliche Miniaturisierung der Elektronik gewesen sein, die rein geometrisch notwendig war, bevor ein Transmitter sich in Prozessanalyse-Sensoren integrieren ließ. „Wir arbeiten mit renommierten Forschungsinstituten zusammen, um die Miniaturisierung weiter an die Grenze des technisch Machbaren zu treiben“, erläutert Dr. Jörg Pochert, Vice President des Unternehmensbereichs Laboratory & Sensors der Hamilton Bonaduz AG. Der Markt forderte auf der anderen Seite Sensoren, die nicht mehr nur ein elektrisches Signal lieferten, sondern die wirklich relevanten Prozessdaten – so wie es bei vielen Feldgeräten längst üblich ist. Der Schluss daraus – und damit die Aufgabenstellung für seinen Bereich – lagen für Pochert auf der Hand: „Hamilton macht gerade eine Transformation durch, vom Sensoranbieter hin zum Informationslieferanten.“

Nicht nur für den Hersteller, auch für den Anwender entspricht die integrierte Intelligenz gemäß „Arc“ einem Paradigmenwechsel. Zhylyak: „Der ‚Sensor‘ ist nun ein eigenständiges Gerät, das die Daten für die Prozesssteuerung

tauglich macht.“ Die Vorteile hängen sehr stark von der Art ab, wie der Anwender den Sensor einsetzt und welche konkreten Anforderungen er dabei hat. Hamilton legt drei typische Einsatzfälle zugrunde: Vital, Versa und Vision. In diesen Fällen wird die Intelligenz der Leitfähigkeits-, Sauerstoff- oder pH-Sensoren der Arc-Familie sowie die zugehörigen Peripherie-Geräte sehr unterschiedlich genutzt.

„Benötigen Anwender einfach verlässliche Messwerte, können sie mit einem Arc-Sensor bereits eine Messkette realisieren, ohne weitere

nete Sensorqualität kann da schnell zunichte gemacht werden.“ Von der besseren Messwert-Qualität profitieren typische „Vital-Arc-Nutzer“, etwa in Forschungslabors, besonders.

Die Funktionalität des Transmitters als Datenwandler ist demnach im Sensor besser aufgehoben, die Schwachstelle der Übertragung der Ströme vom Sensor zum Transmitter damit ausgemerzt. Und die Elektronik ist zudem an den jeweiligen Sensor perfekt angepasst. Was aber ist mit der Funktionalität des Transmitters als Mensch-Maschine-Schnittstelle, mit Display



„Unsere Partner bei Infors HT werden unser Vision-Konzept vollständig umsetzen und eine intelligente Steuerung für ihre Bioreaktoren anbieten.“

Dr. Gleb Zhylyak, Produktmanager für Sensorinnovationen

zusätzliche Geräte“, erläutert Zhylyak den einfachsten Fall. Ein Kabel vom Standard-4..20-mA-Ausgang des Sensors zum Leitsystem und die Messstelle steht. So lässt sich die vitale Funktion eines Prozessanalyse-sensors „Messung von pH-, Leitfähigkeit oder Sauerstoff-Konzentration“ verwirklichen – und folgerichtig nennt Hamilton diesen Anwendungsfall genauso: vital. „Die kritische Stelle bisher war der Übergang vom elektrochemischen Sensor zum Transmitter; Kabel- und Kontaktqualitäten beeinflussten Güte und Zuverlässigkeit des schließlich angezeigten Messwerts stark. Eine ausgezeich-

net und Bedienmöglichkeit? Grundsätzlich kann man auf alle Informationen, die der Arc-Sensor liefert, über das Prozessleitsystem zugreifen. Im einfachsten Fall werden von dort aus Diagnosewerte abgefragt und die Kalibration durchgeführt. Wer Mess- oder Diagnosewerte direkt am Ort der Installation des Sensors sehen möchte oder dort direkt die Kalibration durchführen muss, kann das Bediengerät Arc View nutzen. Zudem wird Arc View im IP67-Feldgehäuse als fest installierte Version oder Desktop-Variante angeboten. Über eines der Maintenance-Geräte kann man bis zu 31 Sensoren ansprechen und >



High-End-Anwendung ARC-Vision: Die Sensoren sind über Bustechnologie angebunden, das Bediengerät kommuniziert wireless.

„Wir bauen auf innovative Produkte und einen sachkundigen Vertrieb“

Dr. Jörg Pochert, Vice President Laboratory & Sensors, über Hamiltons Strategie im Feld Prozessanalytik

■ **pH-Sensoren werden in großer Zahl in der Biotechnologie eingesetzt. Welche Bedeutung haben die biotechnologisch produzierenden Märkte für Sie?**

Pochert: Für zwei unserer drei Unternehmensbereiche ist die Biotechnologie Wachstumstreiber. Zum einem für den Bereich Robotics. Es gibt immer mehr biotechnologische Verfahren, die automatisiert werden. Parallel dazu gewinnen biotechnologische Verfahren in der Produktion zunehmend an Bedeutung. Da sind wir mit unseren Prozesssensoren sehr stark vertreten.

über 40 Jahren Hamilton Bonaduz als europäischer Produktionsstandort. Wir haben eigentlich zwei Hauptquartiere, in Reno und in Bonaduz, letzteres für die europäischen und einen Teil der asiatischen Märkte.

■ **In Bonaduz wurde viel investiert. Vor kurzem haben Sie ein neues Produktionsgebäude mit 12.000 m² eingeweiht. Das Geschäft läuft gut, mag man vermuten. Wie gut?**

Finanzkennzahlen verraten wir als Familienunternehmen nicht. Aber wir hatten ein recht großes Wachstum zu verzeichnen, so-

Die Geschäftseinheit Analytics war aus einer relativ kleinen Einheit gewachsen, deren Struktur aufgrund der Nähe der dort Beschäftigten funktionierte. Doch ab einer gewissen Größe mussten formale Prozessorganisationen eingeführt werden, wie sie auf der Laborseite schon länger bestanden. Dies war die Basis für weiteres Wachstum, eine notwendige Strukturänderung, um dies organisatorisch und administrativ abfangen zu können.

■ **Woraus leiten Sie weiteres Wachstum ab?**

Wir haben attraktive Produkte

Ein Sensor erfasst einen Messwert und überträgt das Signal an einen Transmitter, der wiederum mit dem Prozessleitsystem kommuniziert. Wir haben die Signalverarbeitung in den Sensor integriert, sodass es möglich wurde, aus dem Leitsystem heraus direkt mit den Sensoren zu kommunizieren.

■ **Welche Marktposition nehmen Sie mit der Prozessanalytik ein?**

Im Bezug auf das Segment Biotech/Pharma/Food vermute ich, dass wir an Position 2 oder 3 stehen, wobei unser Schwerpunkt auf pH-, Leitfähigkeit- und Sauerstoff-Messung sowie den zugehörigen Armaturen liegt.

■ **Wachstum ist für Industrieausrüster in diesen Zeiten nicht selbstverständlich. Woher nehmen Sie die Zuversicht?**

Allem voran muss man gute Produkte anbieten können. Kunden, die mit unseren Produkten und dem Service unserer Partnerunternehmen zufrieden sind, bleiben uns treu. Auch wenn es konservativ klingt: Mit guten Kunden, guten Leuten und guten Partnern lässt sich Wachstum erzielen.

■ **Was zeichnet einen guten Vertriebspartner aus?**

Unsere Partner müssen einen Mehrwert bieten. Prozesssensoren sind erklärungsbedürftige Produkte. Das erfordert viel Unterstützung durch unsere Vertriebspartner, die demnach viel Produkt- und Markt-Know-how besitzen müssen. In Deutschland arbeiten wir mit der Firma Inline-Messtechnik zusammen, die viel Kompetenz für Prozesssensoren besitzt und im Pharma-Markt sehr gut verankert ist. ■



„Prozesssensoren sind erklärungsbedürftige Produkte. Das erfordert viel Unterstützung durch unsere Vertriebspartner, die demnach viel Produkt- und Markt-Know-how besitzen müssen.“

Dr. Jörg Pochert, Vice President Laboratory & Sensors

■ **Die Prozessanalytik ist also eine von drei Ihrer Einheiten?**

Die Prozessanalytik ist Bestandteil der Geschäftseinheit Laboratory & Sensors, die im Rahmen einer Reorganisation durch die Verschmelzung der Einheiten Liquid Handling und Analytics entstanden ist. Wir agieren quasi als Unternehmen im Unternehmen: Die Einheit umfasst alle Kernfunktionen, von der Entwicklung für Labor- und Sensorprodukte über die Produktion bis hin zu Marketing und Vertrieb.

■ **Hamilton hat seine Wurzeln in den USA. Woher resultiert die hohe Eigenständigkeit des Standorts Bonaduz?**

Nach der Gründung von Hamilton in Kalifornien 1955 entstand vor

wohl was die Mitarbeiterzahlen angeht, als auch beim Umsatz. Wir haben unseren Personalbestand in Bonaduz in den vergangenen drei Jahren um gut 100 auf über 500 Mitarbeiter erweitert. Dazu kommen rund 100 Mitarbeiter, die international für den Vertrieb tätig sind. Die Umsatzwachstumsraten liegen im zweistelligen Prozentbereich. Auch die Prozessanalytik hat sehr stark zum Wachstum beigetragen. Damit wir mit dem Wachstum auf der Produktionsseite Schritt halten können, waren die 20 Mio. Franken in das neue Gebäude gut investiert.

■ **Sie erwähnten eine Reorganisation, von der der Sensorbereich betroffen war. Warum war das notwendig?**

und eine gut gefüllte Entwicklungspipeline. Mit den neuen Arc-Sensoren bringen wir ein attraktives Produkt auf den Markt, für das wir zahlreiche positive Rückmeldungen bekommen. Parallel überarbeiten wir unsere Vertriebsorganisation, sodass wir künftig noch enger mit unseren Vertriebspartnern zusammenarbeiten können. Es gehört zu den Erfolgsprinzipien von Hamilton: Innovation und Distribution sollte man richtig machen.

■ **Worauf begründet sich die hohe Erwartung, die Sie in die Arc-Sensoren setzen?**

Es ist tatsächlich ein Paradigmenwechsel. Bisher war die Arbeitshypothese in der Prozessanalytik:

so beispielsweise sehr einfach die Qualität zweier Sensoren gleicher Bauart vergleichen.

Dies ist zum Beispiel in Anwendungen üblich, wie sie Hamilton unter „Arc Versa“, dem zweiten typisierten Einsatzfall, subsummiert: Anwendungen wie im Rahmen der Erstellung von Skid-Anlagen, in denen mehrere Sensoren innerhalb eines Messsystems installiert sind. Dabei können einzelne Sensoren über das Maintenance-Tool Arc View auf Wunsch besonders komfortabel drahtlos angesprochen werden, wobei ein Wireless-Adapter am Sensor auch nachträglich installierbar ist.

Arc Vision schließlich steht für die High-End-Applikation des Anwenders, der eine oder mehrere Anlagen seiner Fabrik mit intelligenten Sensoren weitgehend komplett ausrustet. Diese werden über Modbus angeschlossen und vernetzt. Die Kalibration wird sowohl online als auch offline vorgenommen. Arc View dient zum drahtlosen Sensormanagement, das natürlich auch über SPS durchgeführt werden kann. „Wir bieten damit eine Technologie – voll digital, mit der Möglichkeit, alle Sensoren komplett digital anzusteuern. Das sehen wir als das System der Zukunft, für die wir damit gut gerüstet sind. Schließlich setzt sich digitale Kommunikation mehr und mehr durch“, meint Zhylyak.

High-End-Applikation mit Busanbindung

Der Anwender profitiert von der robusten digitalen Technologie ebenso wie von der Herabsetzung der Konfigurationszeiten und der Bedienfehler-Möglichkeiten. Unterm Strich wirke sich dies auf die Profitabilität des Betriebes positiv aus, so der Produktmanager.

Mit dem dreistufigen Konzept Vital-Versa-Vision entspricht Hamilton den unterschiedlichsten Bedürfnissen. „Wir haben zahlreiche Kunden, deren Geschäft es nicht erlaubt, voll auf digitale Kommunikation zu setzen und die die weit verbreiteten 4...20-mA-Steuerungssysteme einsetzen“, betont Pochert. „Für sie ist Arc Versa ein praktikabler Zwischenschritt zu einer

voll digitalen Technologie, die sich mittelfristig durchsetzen wird.“ Vision dagegen sei das Konzept für den, der heute schon den Schritt in die Zukunft machen will – in aller Regel also Anwender, die neue Anlagen in Betrieb nehmen oder alte erweitern und dabei von der analogen Technik Abschied nehmen. Basis-Ausstattung mit Vital, erste Schritte in die digitale Zukunft mit Versa oder die volle digitale Sensortechnologie – all dies habe seine Berechtigung. Pochert: „Mit Arc wollen wir zwischen den verschiedenen Ansichten eine Brücke bauen.“

Auf der Achema wurde das Arc-Konzept bereits als Preview vorgestellt, laut Pochert mit sehr positiver Resonanz. Zhylyak ergänzt: „Ich hatte nicht mit einer so hohen Zahl der sogenannten Early Adopters gerechnet, die bereit sind, das Gerät vor der Markteinführung zu testen.“ Die ersten Beta-Tests sind im September angelaufen. Resultate standen zu Redaktionsschluss noch aus. Auch preislich sei das Ganze absolut attraktiv. „Wir haben typische Fälle durchgerechnet, etwa den Einsatz in der Fermentation, wo Sensoren routinemäßig gewechselt werden, um Risiken zu vermeiden. Die Gesamtrechnung mit Arc-Sensoren schneidet gegenüber der mit konventionellen Komponenten sehr gut ab“, behauptet Pochert. „Das endgültige Preisschema werden wir aber erst mit dem offiziellen Launch im Dezember festschreiben.“ Die besondere Freude über eine erste Bestellung kann er dabei nicht verhehlen: „In der Bestellliste steht zwar unter Preis überall „to be defined“, dennoch wurde uns der Auftrag bereits erteilt.“

Dies spricht nicht allein für das Arc-Konzept, sondern vor allem für das Zutrauen des Kunden an die Qualität der Hamilton-Sensoren. Pochert betont: „Es würde nichts nutzen, wenn man in der Messdatenaufbereitung einen technologischen Sprung macht, die Sensortechnik selbst, die in den Fermentationsprozessen eingesetzt wird, nicht aber gleichzeitig sehr robust wäre. Die Qualität des Signals kommt letztlich aus dem Sensorkopf.“ Diese seit Jahren von Hamilton angebotene Basistechnologie für pH- und Leitfähigkeitssensoren bleibt. Im Hamilton-Portfolio findet sich nahezu für jede mögliche Anwendung der speziell dafür ausgelegte Sensor. Besonders die pH-Sensoren der Easyferm Plus-Linie, auch mit induktiver Memosensentechnologie verfügbar, und die Easyferm Food sind besonders auf Anforderungen der Biotech-Produktion optimiert.

Überzeugt haben viele Interessenten auch die komfortablen Möglichkeiten der Vorkalibration, die durch Integration der Transmitterfunktionalitäten ermöglicht wurden. Zudem ist für jeden Sensor eine interne Qualitätsüberwachung vorgesehen – dadurch wird „Wartung nach Bedarf“ Wirklichkeit und der Aufwand für die Bediener auf das wirklich Notwendige re-



Mehr Intelligenz in den Sensor: In pH-, Sauerstoff- und Leitfähigkeitselektroden ist der Transmitter direkt im Schaft integriert. Das Bediengerät arbeitet auf Wunsch drahtlos.

duziert. „Der Sensor weiß alles über sich selbst. Aber was gibt er nach außen weiter? Das erste Ziel unseres Konzeptes war daher ein bedienerfreundliches Arbeitswerkzeug. Die Hauptwerte – der Messwert und die Temperatur – werden primär angezeigt, dazu ein Sensor-Statussignal in Ampelfarben – grün für alles okay, gelb als Signal, dass der Anwender tätig werden muss, und rot als Fehlerzustand“, erläutert Zhylyak. „Auch die einfach definierbare Zugangsberechtigung zu den verschiedenen Einstellmöglichkeiten unterstützt die fehlerfreie Handhabung.“

Feuertaufe im Bioreaktor

Bereits in einem sehr frühen Stadium der Entwicklung gelang es Hamilton, mit dem Bioreaktor-Hersteller Infors HT einen ersten Test-Anwender einzubinden. Das Resultat war auf der Achema an zwei Bioreaktor-Systemen zu sehen – Labfors 4 und Techfors. In diesen wurden die Analog-Sensoren für die Messung von pH und gelöstem Sauerstoff durch Arc-Sensoren (Easyferm Plus Arc, Visiferme DO) ersetzt. Die Fermentationssteuerung der Bioreaktoren erhält die Messwerte nun direkt von den Sensoren. Im nächsten Schritt werden deren Diagnose-Funktionalitäten im Rahmen der vorbeugenden Instandhaltung eingebunden. Zhylyak: „Unsere Partner bei Infors HT haben die Chance ergriffen, eine intelligente Steuerung anzubieten. Sie werden in den nächsten Monaten unser Vision-Konzept vollständig umsetzen und damit innerhalb ihrer Reaktoren eine deutliche Systemvereinfachung verwirklichen, bei voller Funktionalität in der Messtechnik.“ ■

Firmendaten



Gegründet 1955
Stammsitz Reno und Bonaduz
Mitarbeiter ca. 500 in Bonaduz, weltweit über 1.000
Kontakt HAMILTON Bonaduz AG
T +41/81/6606060
contact@hamilton.ch
Info www.hamiltoncompany.com