

Die NAMUR Technologie-Roadmap „Prozess-Sensoren 2027+“

Thesen und Anwendungsbeispiele

Frank Grümbel¹, Marc Vahlenkamp¹, Niels Weber², Armin Lambrecht³

¹Lanxess Deutschland GmbH, Prozessanalysetechnik, Chempark Leverkusen, 51369 Leverkusen, Deutschland

²NAMUR Geschäftsstelle, c/o Bayer AG, 51369 Leverkusen, Deutschland

³Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik IPM, Georges-Köhler-Allee 301, 79110 Freiburg im Breisgau

Frank.Gruembel@lanxess.com

Kurzfassung

Die NAMUR Roadmap [1] fasst die gemeinsame Technologie- und Marktsicht von Anwendern, Herstellern und Forschungseinrichtungen im Bereich Prozess-Sensorik in der verfahrenstechnischen Industrie zusammen. Sie beschreibt die wesentlichen Trends im Bereich Prozess-Sensorik und künftige Handlungsbedarfe für Hersteller, Anwender sowie für Einrichtungen der Forschung und Lehre. Die Kernthemen der Roadmap werden mit passenden Anwendungsbeispielen vorgestellt.

Abstract

The NAMUR roadmap [1] summarizes the joint technology and market view of users, manufacturers and research institutions in the field of process sensors in the process engineering industry. It describes the main trends in the field of process sensor technology and future needs for action for manufacturers, users and research and teaching institutions. The core topics of the roadmap and corresponding use cases are presented.

Einleitung

Im Zentrum der Technologie-Roadmap „Prozess-Sensoren 2027+“ [1] stehen Sensoren zur Erfassung von physikalischen und chemischen Messgrößen mittels spezifischer und unspezifischer Messverfahren, die zur Steuerung und dem besseren Verständnis von Prozessen dienen. Die Roadmap fasst die gemeinsame Technologie- und Marktsicht von Anwendern, Herstellern und Forschungseinrichtungen im Bereich Prozess-Sensorik in der verfahrenstechnischen Industrie zusammen. Sie beschreibt die wesentlichen Trends im Bereich Prozess-Sensorik und künftige Handlungsbedarfe für Hersteller, Anwender sowie für Einrichtungen der Forschung und Lehre. Die Roadmap baut auf drei vorangegangenen Roadmaps „Prozess-Sensoren“ seit 2004 auf.

Für die aktuellen und zukünftigen Anforderungen an Prozess-Sensoren werden 19 Thesen formuliert. Digitalisierung und Nachhaltigkeit sind übergreifende Kernthemen der künftigen Entwicklung. Die Thesen sind in fünf Themencluster eingeordnet (Bild 1), die im Folgenden kurz

dargestellt und anhand von Anwendungsbeispielen erläutert werden. Abschließend werden zeitlicher Entwicklungshorizont und Nutzen ausgewählter zukünftiger Sensorik-Technologien präsentiert.

1 Allgemeine Anforderungen

Prozess-Sensoren müssen neben Genauigkeit eine hohe Robustheit (Technik und Software) aufweisen. Die Bedeutung von Zustandsüberwachung und Selbstdiagnose steigt stetig. In Altanlagen wird konventionelle 4-20mA Übertragung durch drahtlose Kommunikation ergänzt. Digitale Kommunikationsschnittstellen werden bei Neuanlagen eine immer größere Rolle spielen. Anforderungen an Genauigkeit und Bestimmungsgrenze steigen weiter, insbesondere für die Eingangs- und Freigabeanalytik. Anwendungsbeispiel Auswahl von Gaswarngeräten: Die Betrachtung der Lifecycle-Kosten, d.h. die Unterhaltskosten für den Betrieb, rücken immer mehr in den Vordergrund einer applikationsspezifischen Technologiebewertung.

2 Neue Produktionsprozesse / Applikationsfelder

Stoffe und Herstellverfahren müssen weiterentwickelt werden, um der Forderung nach Nutzung nachwachsenden Rohstoffe sowie der Energieeinsparung nachzukommen. Dies wird den Einsatz von Bioprozessen fördern. Für die wachsende biotechnische Produktion von Pharmazeutika werden neue innovative PAT-Messtechniken



Bild 1: Die fünf Themencluster der Roadmap „Prozess-Sensoren 2027+“

für deren Optimierung benötigt. Durch Verfolgung des Reaktionsverlaufs und eine gezielte Endpunktbestimmung mittels Prozessanalytik kann Sensorik bedeutend zur Ressourcen- und Energieeffizienz beitragen. Der gewünschte gesteigerte Einsatz von rezyklierten oder nachwachsenden Rohstoffen stellt wegen der hohen Variabilität dieser Stoffe neue Anforderungen an die Prozess-Sensorik.

Anwendungsbeispiel Nachhaltigkeit durch Sensorik: Edukte sind so zusammenzustellen und zu prozessieren, dass möglichst ohne Rückstände und Nebenprodukte ein Produkt in der erforderlichen Reinheit erzeugt wird. Dazu ist mehr und bessere stoffliche Prozessanalytik gefordert.

3 Neue Messstrategien

Die schon seit vielen Jahren laufende Entwicklung der Übertragung von Laboranalyseverfahren in den Prozess, um Analysenergebnisse direkt und zeitnah aus dem Prozess zu erhalten, wird unvermindert weitergehen. Die bestehende Inline-Technik wird durch nichtinvasive Verfahren erweitert werden. Diese können insbesondere in der Freigabeanalytik für Rohstoffe sehr wirksam sein. Nicht-invasive Prozess-Sensoren bieten sich auch für die sog. ambulante Sensorik an. Das sind Sensoren, die nur für einen gewissen Zeitraum, z.B. beim An- und Abfahren von kontinuierlichen Prozessen eingesetzt werden. Eine weitere neue Messstrategie ist die Schwarmsensorik zur Anlagenüberwachung wie der Emissions- und Immissionsüberwachung. Einwegprozesse, also Prozesse, die in „disposable“ Behältern stattfinden, sind in der biotechnischen Pharmaproduktion mittlerweile der Stand der Technik. Hier besteht noch weiterer Bedarf an dafür angepasster Prozess-Sensorik.

Anwendungsbeispiel Nachtschichtstörung: Durch ein ambulantes Gerät ist ein schneller Ersatz bei einer Störung eines Prozess-Sensors möglich. Das ist insbesondere wichtig bei Messmitteln, die für die Sicherheit einer Anlage und für eine spezifikationsgerechte Produktion erforderlich sind.

4 Nutzung digitaler Daten

Durch Digitalisierung werden Prozess-Sensoren „smart“ werden. Zusätzlich zu den Messdaten generieren Prozess-Sensoren dann auch ihre Zustandsdaten, die sogenannten Vitaldaten, welche optimierte vorausschauende Wartungen ermöglicht. Durch das Vorhalten aller für eine Integration eines Prozesssensors relevanter Daten wird die Digitalisierung auch eine selbstorganisierte Systemintegration von Prozess-Sensoren ermöglichen. Bei der Planung des Einsatzes von Prozess-Sensoren kommen digitale Zwillinge zum Einsatz, an denen dann Konfiguration und Parametrierung separiert von der physischen Inbetriebnahme durchgeführt werden. Für neue Geschäftsmodelle für Anwender und Hersteller wie die Lieferung von Messdaten statt Messgeräten oder die Zusammenstellung neuer verfahrenstechnischer Anlagen mittels standardisierter Module sind digitale Daten ein essenzieller Bau-

stein. Durch Anreicherung der Mess- und Vitaldaten durch weitere interne- und externe Daten und Verdichtung mit KI-Methoden können weitere Informationen über die des Prozesssensors hinaus, auch zum Prozess selbst und zu Anlagenkomponenten, gewonnen werden.

Anwendungsbeispiel Störungsbedingter Austausch eines Prozess-Sensors in der Produktion: Das System hat den Fehler eigenständig erkannt und löst die Bestellung und den Tausch des Ersatzteils / Sensors aus.

5 Standardisierung

Um digitale Daten durchgängig und nahtlos verfügbar zu machen, bedarf es eines übergreifend standardisierten Informationsmodells. Das dafür spezifizierte Modell PA-DIM™ setzt auf OPC-UA Definitionen auf und berücksichtigt auch Anforderungen an die Informationssicherheit. Damit ist auch der Zugang in die übergeordnete IT-Welt geöffnet. So wachsen die Welten der OT und IT zusammen. Auch OT-Implementierungen können Multi-Cloud-Architekturen nutzen, für die anpassbar Cloud- und Edge-Anteile herangezogen werden können. Um das oft formulierte Ziele einer einfacheren Inbetriebnahme zu erreichen, muss es möglich werden, Inbetriebnahme oder Tausch herstellerunabhängig durchführen zu können. Dazu bedarf es einer übergreifenden Taxonomie der Fähigkeiten, Dienste und Merkmale von Prozess-Sensoren. Basis dafür ist das Konzept der Verwaltungsschale des Industrie-4.0-Referenzarchitekturmodells (RAMI 4.0).

Anwendungsbeispiel einfacher und schneller Austausch im Fehlerfall: Ein entsprechendes Gerät desselben Herstellers ist aktuell vor Ort nicht verfügbar. Die Verwaltungsschalen der Geräte verschiedener Hersteller sind universell und herstellerübergreifend definiert, daher ist ein direkter Austausch unkompliziert möglich.

6 Literatur

- [1] NAMUR – Interessengemeinschaft Automatisierungstechnik der Prozessindustrie e.V.: „Technologie-Roadmap „Prozess-Sensoren 2027+“, 2021, https://www.namur.net/fileadmin/media_www/Dokumente/Roadmap_Prozesssensoren_2027.pdf