

Sensoren in der realen Welt

Im Spannungsfeld von technischen Vorgaben, Normen und Vorschriften und einer rasanten Technologieentwicklung

Verfolgt man die öffentliche Diskussion über Sensoren in den letzten Jahren, dann muss man fast den Eindruck gewinnen, deren Nutzen und Zukunft entscheide sich ausschließlich an deren „Intelligenz“ und Kommunikationsfähigkeit. Dabei sind ganz andere Kriterien dafür ausschlaggebend, ob für eine konkrete Aufgabe der Sensor oder das Sensor-System taugt – oder nicht.

Von Dieter Schaudel

Ein Automatisierungssystem soll einen Produktionsprozess ressourcenoptimal und sicher fahren. Das kann es nur, wenn es zu jeder Zeit über zuverlässige und hinreichende Informationen von den Prozessen (Prozesseigenschaften) und von den Produkten (Produkteigenschaften) verfügt. Sensoren beschaffen die Informationen aus den Prozessen und von den Produkten als elektrisches Abbild der physikalischen und chemischen Wirklichkeit an ihrem Einsatzort. Sie wandeln die von einer Prozess- oder Produkteigenschaft verursachte Eingangsgröße in eine elektrische Information um und setzen diese in eine feste Beziehung zu ihrer Ursache, skalieren also, damit die Information bei

ihrer weiteren Verarbeitung interpretierbar ist.

Das Sensor-System

Dementsprechend verfügen Sensoren mindestens über einen Prozessanschluss als „Fenster zum Prozess“ und einen oder mehrere Elementar-Sensoren zur Wandlung der physikalischen oder chemischen Messgröße in ein elektrisches Signal (Bild 1). Danach folgen Signalaufbereitung und -verarbeitung zur Skalierung und Interpretation der Messgröße(n) sowie eine Informationsschnittstelle als „Fenster zur Informatik“. Schließlich schützt ein Gehäuse die Funktionseinheiten, den Sensor sicher vor den Einflüssen des oft widrigen Umfeldes am Einsatzort.

Zusätzliche Funktionsgruppen vervollständigen das Gerät. Dazu zählen die Versorgung mit elektrischer Energie sowie Einrichtungen für die Entnahme von Produktproben aus dem Prozess und für deren Entsorgung. Die Prozess-Sicherheit wird durch die Einrichtungen zur Abgabe von Grenz- oder Alarmsignalen gestützt. In der Regel sind Ein-

richtungen zur Anzeige von Mess- und Einstellwerten sowie zur Diagnose der Funktionsfähigkeit vorhanden.

Ein Blick auf die Taxonomie der Sensoren [1] gibt eine Anmutung von der Vielfalt der Anforderungen und Ausgestaltungen (Bild 2); sie hat sich als Ordnungsschema und als Grundgerüst für Lasten- und Pflichtenhefte bewährt. Danach sind Sensoren charakterisiert durch die drei generischen Klassen „Anwendungsmerkmale“, „Konstruktionsmerkmale“, „ökonomische Merkmale“ sowie durch die Sensor-Funktion (Messgröße) und das Sensor-Prinzip (physikalischer oder chemischer Effekt, der im Sensor-Element zur Wandlung benutzt wird).

Anwendungsmerkmale

Bei den Anwendungsmerkmalen unterscheidet man nach den Begriffspaaren „off-line/on-line“, „in-line/ex-line“, „kollektiv/spezifisch“ sowie „homogen/heterogen“.

► „off-line/on-line“ ist eine nachrichtentechnische Charakterisierung. Bei „on-line“ besteht eine kontinuierliche Korrelation zwischen der Information an der Informationsschnittstelle und der Prozess- oder Produkteigenschaft. Ist der Sensor „off-line“, besteht diese nicht.

► „in-line/ex-line“ ist eine messverfahrenstechnische Charakterisierung, sie kann auch mit dem Begriffspaar „taktill – berührungslos“ ausgedrückt werden. Findet eine unmittelbare Wechselwirkung mit der Prozess- oder Produkteigenschaft statt, spricht man von „in-line“, wenn nicht, dann ist diese „ex-line“.

► Die Information „kollektiv/spezifisch“ gibt Auskunft über die Beschaffenheit des Gesamtmessguts (kollektiv) oder über einzelne Komponenten (spezifisch).

► „homogen/heterogen“ gibt an, ob der Sensor nur in homogenen Phasen

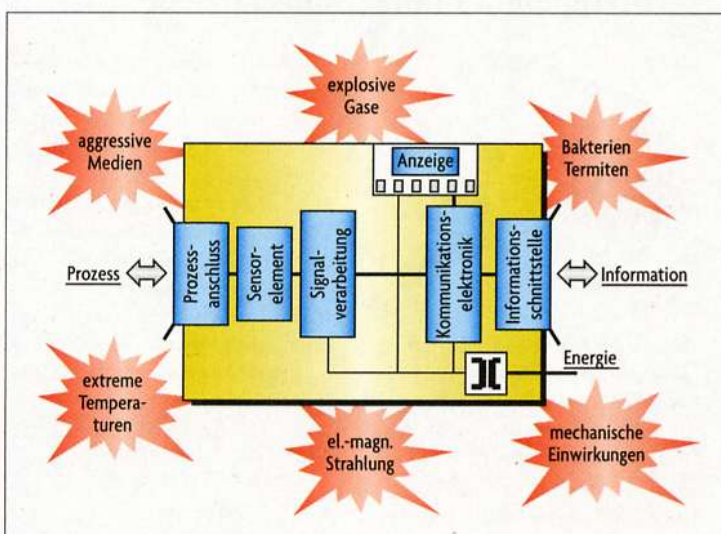


Bild 1. Die Funktionsgruppen eines Sensors.