



Redundante Systeme

Die Schlüssel zur Ausfallsicherheit in der modernen Sensorik

In einer zunehmend vernetzten digitalisierten Welt hängt die sichere Messtechnik von Messsystemen entscheidend von ihrer Datenqualität ab. Ob in der Industrie, der Meteorologie oder in der Klimaforschung: Störungen führen nicht nur zu Datenlücken, sondern können auch erhebliche Kosten und Fehleinschätzungen verursachen. Redundante Systeme sind daher eine Möglichkeit, um die Verfügbarkeit und Qualität von Messdaten nachhaltig sicherzustellen.

Warum Redundanz entscheidend ist

In der Meteorologie gilt: Ein einziger falscher Wert kann ganze Prognosen verfälschen. Redundante Messungen schaffen hier eine doppelte Sicherheit:

1. Erhöhte Ausfallsicherheit → Fällt ein Sensor aus, übernehmen die verbleibenden Kanäle.
2. Selbstüberwachung → Messwerte werden automatisch gegengeprüft, Abweichungen sofort sichtbar.
3. Vertrauenswürdige Datenbasis → Besonders wichtig für Langzeitbeobachtungen, Klimastudien und Prognosemodellen

Unterschiedliche Ausführungen

Im Wesentlichen werden in modernen Systemen zwei Ansätze verfolgt:

- **Homogene Redundanz:** Hierbei werden identische Sensoren parallel betrieben (wie bei der 100RA-Serie). Dies ermöglicht einen präzisen direkten Vergleich der Messwerte und die sofortige Erkennung von Abweichungen durch Alterung oder Defekte.
- **Diversitäre Redundanz:** Hier werden unterschiedliche Messprinzipien oder Technologien für dieselbe Messgröße genutzt. Dies schützt zusätzlich vor „systematischen Fehlern“, die unter bestimmten Umweltbedingungen alle Sensoren des gleichen Typs gleichzeitig betreffen könnten. Bei der 100RA-Serie kann auf Kundenwunsch auch dies ermöglicht werden, da die eingesetzten Messelemente Pinkompatibel sind. So kann auch hier ein unterschiedliches Driftverhalten berücksichtigt werden.

Der Mehrwert: Sicherheit über die Norm hinaus

Redundanz ist kein Selbstzweck, sondern eine Versicherung für Daten. Während Standard-Sensoren bei einem Ausfall lediglich „keine Daten“ oder – noch gefährlicher – unbemerkt falsche Daten liefern, bietet ein redundantes System eine integrierte Validierung.

In Branchen, in denen Entscheidungen auf Basis von Echtzeitdaten getroffen werden – etwa bei der Steuerung von Industrieanlagen oder in der hochalpinen Wetterwarnung – ist Redundanz ein entscheidender Faktor für die Betriebssicherheit. Sie minimiert das Risiko von Fehlalarmen und teuren Systemstillständen erheblich.

Vom Sensor zur Entscheidung

Beispiel für eine Anwendung in der Klimaregelung:

Eine Klimaregelung in einem industriellen Reinraum würde ein Ausfall eines einzelnen Feuchtesensors normalerweise zum sofortigen Stopp der Produktion führen, um Qualitätsschäden zu vermeiden. Üblicherweise werden daher immer mehrere Sensoren eingebaut. Hierzu muss aber eine Programmierung in der Steuerung vorgenommen werden um

- a.) Ausfälle überhaupt zu erkennen und
- b.) Meldungen abzusetzen bzw. auf einen Defekt hinzuweisen.

Dank einer redundanten Auslegung von Sensoren z.B. einem Sensor der 100RA-Serie, erkennt das System den Defekt an Kanal A, schaltet verzögerungsfrei auf Kanal B um und setzt eine Wartungsmeldung ab. Die Produktion läuft ohne Unterbrechung sicher weiter.



Die Wirtschaftlichkeit (ROI)

Redundante Sensoren sind in der Anschaffung teurer. Durch die Betrachtung des ROI (Return Of Investment) wird dies jedoch mehr als kompensiert.

Eine Investition in redundante Sensorik amortisiert sich oft schon beim ersten verhinderten Systemausfall.

- Vermeidung von Fehlfahrten: Techniker müssen nicht auf Verdacht ausrücken, da das System klar zwischen "Sensor defekt" und "Messwert außerhalb der Norm" unterscheidet.
- Längere Kalibrierintervalle: Durch den Vergleich zweier Sensoren kann die Stabilität der Messung kontinuierlich nachgewiesen werden, was in manchen Anwendungen die Zeitspanne zwischen manuellen Kalibrierungen verlängert.

Störgrößen-Kompensation und Software-Berechnungen

Wenn ein Sensor durch direkte Sonneneinstrahlung oder lokale thermische Effekte (z.B. Abwärme einer Maschine) beeinflusst wird, der zweite (redundante) Sensor aber stabil bleibt, kann der Algorithmus diesen „Ausreißer“ identifizieren.

Das führt zu einer Erhöhung der Messgenauigkeit in schwierigen Einbausituationen.

Viele versuchen, Redundanz durch Software-Berechnungen (virtuelle Sensoren) zu simulieren. Aber nur echte Hardware-Redundanz (zwei physische Sensoren in einem Gehäuse, wie bei der 100RA - Serie Schützen vor physischen Defekten.

„Echte Sicherheit braucht echte Hardware.“

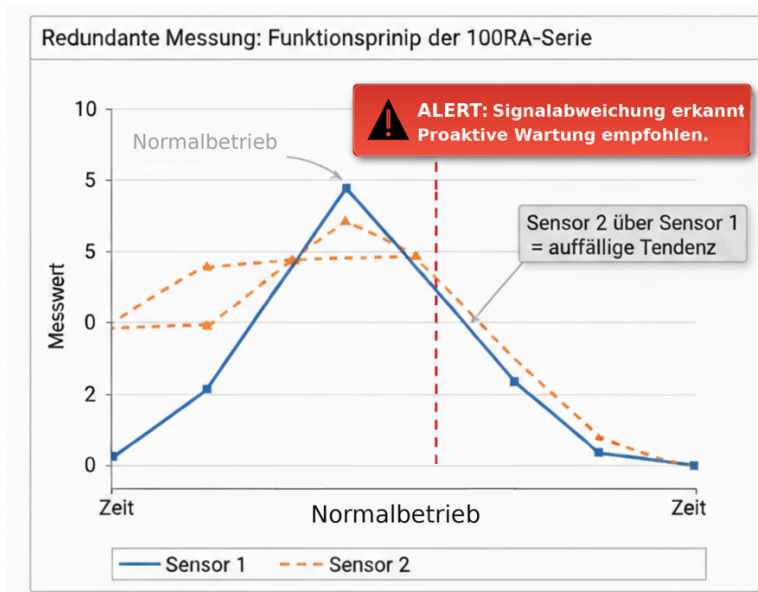


Abb. 1 – Funktion 100RA - Serie (Quelle: MW technologies)



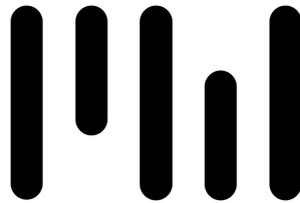
Fazit

Mit der 100RA - Serie zeigt MW technologies, wie moderne Sensorik von intelligent eingesetzter Redundanz profitiert. Die Kombination aus mehrfacher Feuchtigkeits- und Temperaturmessung plus integriertem Drucksensor bietet nicht nur höchste Verfügbarkeit, sondern setzt neue Standards für verlässliche meteorologische oder industrielle Messungen.

Kontaktieren sie uns, um mehr von unseren Sensoren und Innovationen zu erfahren.

Stefan Manzenreiter

Co-Founder/CEO



sensors. simplified.

Copyright © 2026, MW technologies GmbH

