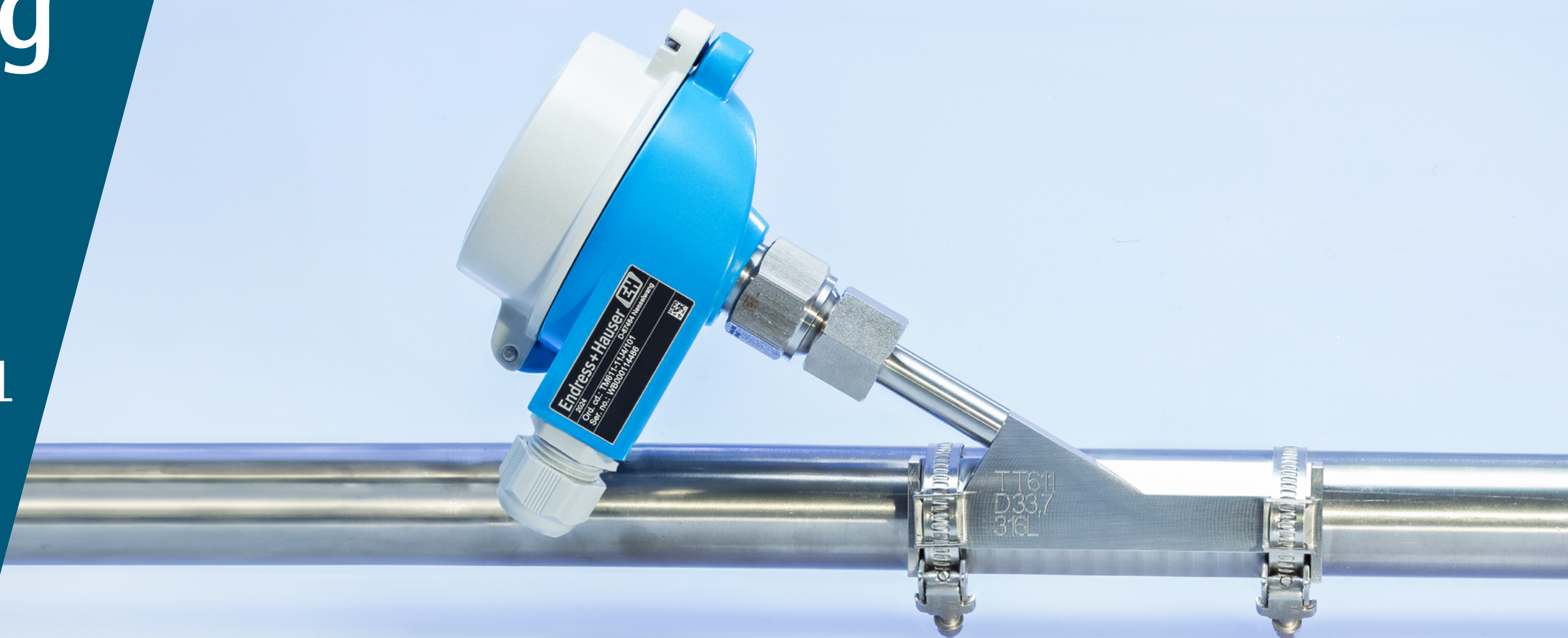


Nicht-invasive Temperaturmessung neu definiert!

Die Alternative für raue Prozess-
bedingungen: iTHERM SurfaceLine TM611



iTHERM SurfaceLine TM611

Oberflächen-Thermometer für eine Vielzahl von anspruchsvollen industriellen Anwendungen.

Das nicht-invasive Thermometer iTHERM SurfaceLine TM611 wird in **allen Branchen zur Temperaturmessung** eingesetzt, **ohne dass die Gefahr von Leckagen oder Prozessunterbrechungen besteht.**

Das Gerät ist **sicher und einfach zu installieren** und bietet die **gleiche Genauigkeit und Ansprechzeit wie invasive Temperaturmessungen.**

Ein speziell entwickeltes thermisches Koppel-element sorgt für eine ideale Wärmeleitung zum Sensor und reduziert Umgebungseinflüsse, was zu einer überlegenen Messleistung selbst im Vergleich zur elektronischen Kompensation führt.



Vorteile auf einen Blick

Der Hauptvorteil des nicht-invasiven Thermometers iTHERM SurfaceLine TM611 ist, dass **keine Prozessöffnung** und kein **Eindringen in das Medium** erforderlich ist, wodurch **jegliches Risiko einer Leckage vermieden wird**.

Dieser große Vorteil wird durch weitere Vorteile ergänzt:



Erhebliche Kosteneinsparungen:

- verkürzte Entwicklungs- und Projektierungszeiten
- reduzierte Ausgaben für Installation, Zertifizierung und Inspektionen
- keine Kosten für Schutzrohr, Stutzen und Flansch, Schweißnahtprüfungen und Rohrerweiterungen



Keine Prozessöffnung notwendig,
kein Leckagerisiko



Internationale Zertifizierungen:

z.B. Explosionsschutz gemäß ATEX, IECEx, CSA und NEPSI; funktionale Sicherheit (SIL)

iTEMP Temperaturtransmitter mit allen üblichen Kommunikationsprotokollen und optionaler Bluetooth®-Konnektivität



Messgenauigkeit und Ansprechzeit vergleichbar mit invasiven Messungen



Erhöhte Sicherheit für Personal, Anlage und Umwelt



Einfachheit von der Produktauswahl und Installation bis zur Wartung



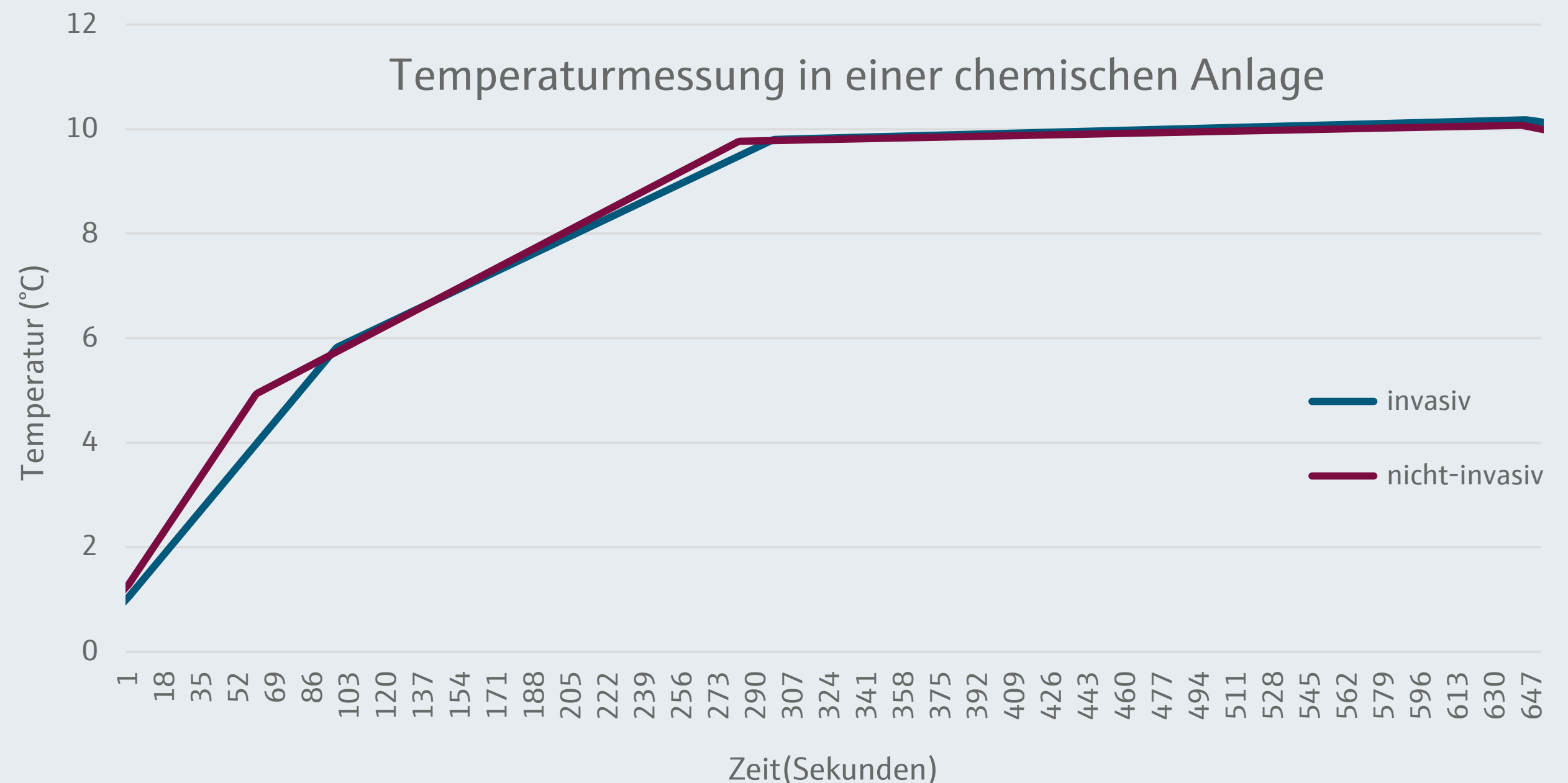
Hervorragende Genauigkeit

iTHERM SurfaceLine TM611 liefert überlegene Messergebnisse in Bezug auf **Genauigkeit und Ansprechzeit unter den nicht-invasiven Thermometern** und erreicht sogar die Leistung der invasiven Temperaturmessung.

Dank eines umfangreichen Entwicklungsprozesses mit Hilfe von thermischen Simulationen und Verifizierung der Ergebnisse in umfangreichen Laborversuchen und ausgiebigen Feldtests konnten die Herausforderungen der nicht-invasiven Oberflächenmessung erfolgreich bewältigt werden.

Die Abbildung rechts zeigt einen Ausschnitt einer Temperaturmessung in einem chemischen Prozess, bei dem invasive und nicht-invasive Messungen an derselben Stelle des Rohrs mit einer Abtastrate von 1 Sekunde durchgeführt wurden.

Die Ergebnisse zeigen, dass die nicht-invasive Messung nahezu die gleichen Ergebnisse liefert wie die invasive Messung und sogar schneller sein kann.



Die Herausforderung

- Schlechte Genauigkeit bei hoher Temperaturdifferenz (Delta T) zwischen Prozess- und Umgebungstemperatur
- Sehr kleine Kontaktfläche zum Rohr, hoher Wärmeübergangswiderstand von Rohr zu Oberflächensensor
- Komplexe Algorithmen und elektronische Kompensation reagieren immer noch empfindlich auf sich ändernde Umgebungsbedingungen (z.B. Wind, Sonne, ...)
- Schlechte Wiederholbarkeit der Messergebnisse

Unsere Lösung

- Verbesserte Komponenten und Geometrie für optimale Wärmeleitfähigkeit und geringe thermische Masse
- Große Kontaktfläche zum Rohr
- Isolierung der Messstelle empfohlen
- Keine Berechnungen, Algorithmen, Vorhersagen
- Leistung vergleichbar mit invasiver Messung (Ansprechzeit des Sensors und Messgenauigkeit)



Erhöhte Sicherheit

Nicht-invasive Thermometer messen die Prozesstemperatur an der Oberfläche eines Rohrs, ohne die Rohrwand zu durchdringen. Dies eliminiert das Risiko von Leckagen, Prozessverunreinigungen und Strömungsstörungen. Darüber hinaus gibt es keinen Verschleiß an Schutzrohren und keine Beeinflussung durch wirbelinduzierte Schwingungen, was das Risiko von Ausfällen und Anlagenstillständen verringert.

Dadurch wird die Sicherheit für Personal, Anlage und Umwelt deutlich erhöht. Darüber hinaus tragen **spezifische Produkteigenschaften** zu einer weiteren Erhöhung der Sicherheit bei.



Nicht-invasiv im Allgemeinen

- Keine Gefahr von unentdeckten Schweißfehlern
- Keine Gefahr von Schäden durch wechselnde Prozessbedingungen
- Kein Verschleiß an Schutzrohren
- Kein Einfluss von wirbelinduzierten Schwingungen
- Einfache und sichere Installation
- Geringeres Risiko von Ausfällen

iTHERM SurfaceLine TM611

- Komplettes Sortiment an Temperaturtransmittern mit erweiterten Diagnosefunktionen nach NAMUR NE107
- Zertifizierung funktionale Sicherheit (SIL)
- Internationaler Explosionsschutz nach z. B. ATEX, IECEx, CSA und NEPSI



Erhebliche Zeit- und Kosteneinsparungen

Im Gegensatz zu herkömmlichen invasiven Methoden bieten nicht-invasive Thermometer erhebliche Zeit- und Kosteneinsparungen in verschiedenen Phasen von der Projektierung über die Beschaffung bis hin zu Installation und Betrieb.

Die Entwicklungs- und Konstruktionszeiten werden drastisch verkürzt, da keine Berechnungen der Schutzrohrfestigkeit und der Eintauchtiefe erforderlich sind.

Die Installation wird durch geringere Materialkosten für Schutzrohre, Stutzen, Rohrverlängerungen und Flansche wirtschaftlicher.

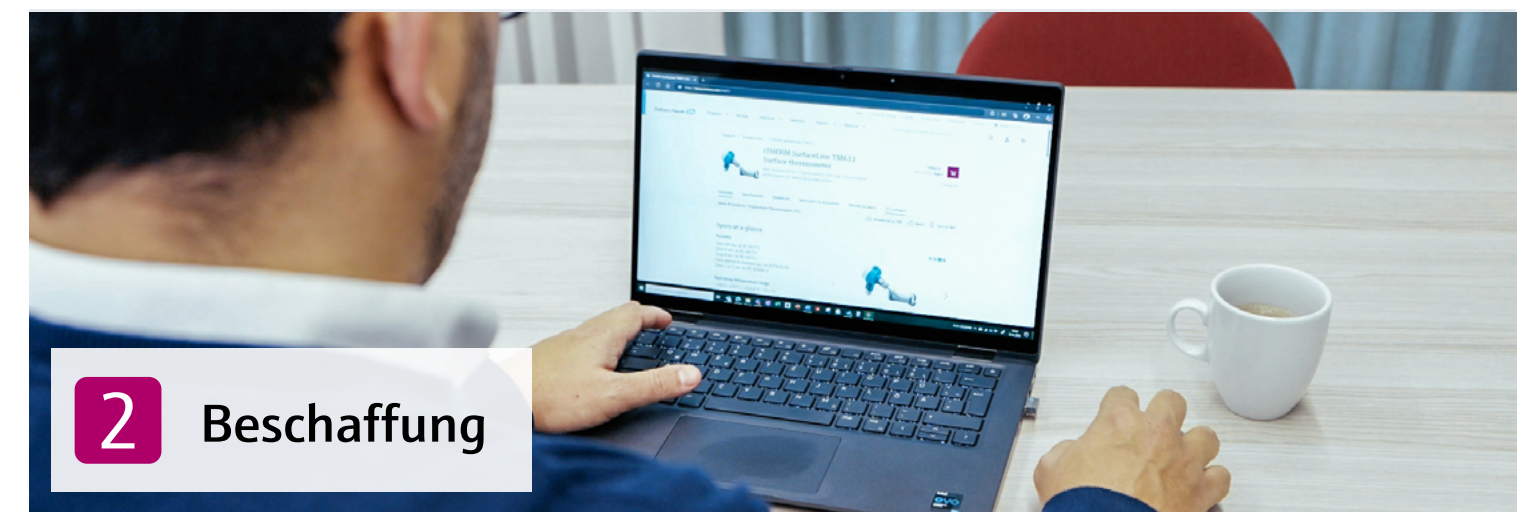
Diese Kosteneffizienz erstreckt sich auch auf Dienstleistungen wie Schweißnahtprüfungen und Materialzertifizierung. Darüber hinaus minimieren nicht-invasive Thermometer die Lebenszykluskosten, da Risiken wie Schutzrohrbruch, Leckagen und regelmäßige Inspektionen entfallen.



1 Projektierung

Zeitersparnis

- KEINE Berechnung zur Schutzrohrfestigkeit
- KEINE Kosten für externe Auftragnehmer und Konstruktion
- KEINE Berücksichtigung von Rohrleitungen
- KEINE Auswahl der Schutzrohr
- Materialkompatibilität
- KEINE 3D-Modellierung, Zeichnungen
- KEINE Festlegung von Bauform, Position, Eintauchtiefe
- KEINE Prozessdaten außer Rohrdurchmesser erforderlich



2 Beschaffung

Geringe Kosten

- KEINE Schutzrohre, Stutzen, Flansche, Schweißnahtprüfungen
- KEINE Rohraufweitungen
- KEINE speziellen Materialien, Legierungen, Beschichtungen
- KEINE Materialzertifizierungen



3 Installation

Geringere Komplexität

- KEINE komplexe Schutzrohr- und Messeinsatzinstallation
- KEINE langwierigen Sicherheitshinweise
- KEIN Schneiden oder Schweißen
- KEINE Ausfallzeiten der Anlage
- KEINE Schweißkontrollen
- KEINE teuren Inspektionen
- KEINE spezifischen Werkzeuge erforderlich



4 Betrieb

Reduzierter Aufwand

- KEIN Schutzrohrbruch, Schutzrohrverschleiß
- KEINE Ausfallzeiten der Anlage
- KEINE Lagerhaltung verschiedener Produktvarianten

Produktdesign

Unser Produkt wurde mit sorgfältig ausgewählten Materialien, präzisen Oberflächen und fortschrittlicher Geometrie entwickelt und optimiert, um eine möglichst gleichmäßige Wärmeübertragung zu gewährleisten.

Durch die umfassende thermische Analyse aller Komponenten und die **deutliche Reduzierung des Wärmeübergangswiderstandes** erreichen wir eine hervorragende Genauigkeit bei der nicht-invasiven Temperaturmessung.

Schraubschellen aus Edelstahl

- Einfache, bequeme, sichere Montage
- Ideal für Nachrüstungen, temporäre oder zusätzliche Messungen
- Flexible Positionierung an verschiedenen Stellen eines Rohres oder an verschiedenen Rohren
- Kein Bohren, Schweißen oder zusätzliche Werkzeuge

Messeinsatz

- Passgenau in das thermische Koppellement eingesetzt
- Standard RTD / TC Sensor mit geringer thermischer Masse

iTEMP Temperaturtransmitter

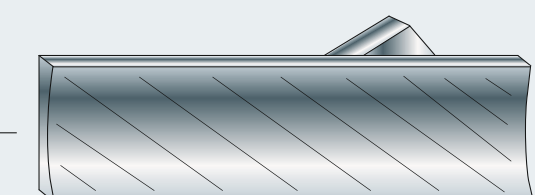
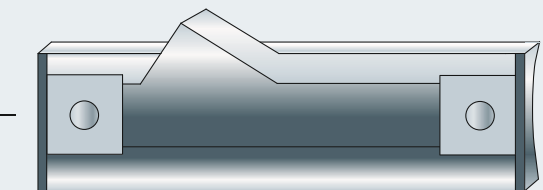
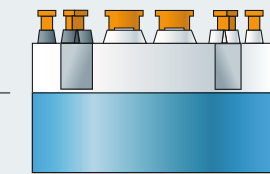
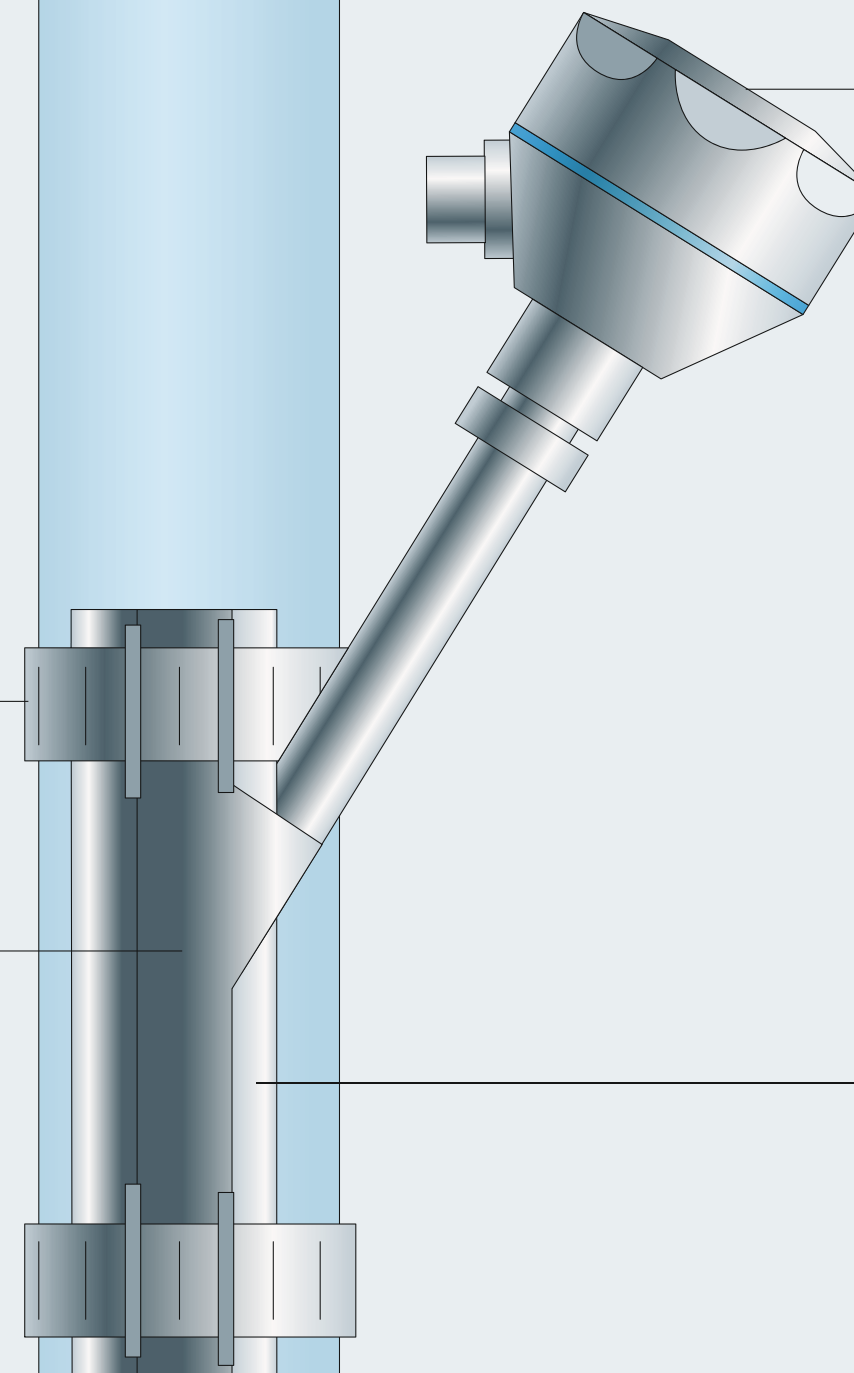
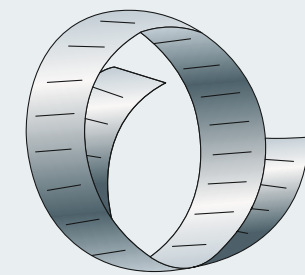
- Alle gängigen Kommunikationsprotokolle
- Bluetooth® Konnektivität

Thermisches Verbindungselement

- Extra breite Kontaktfläche
- Unterschiedliche Wandstärken für optimale Wärmeübertragung
- An den Rohrdurchmesser angepasste Geometrie
- Keine Luftspalte zwischen Verbindungselement und Sensor

Wärmeübertragungsmaterial

- Gleicht Unebenheiten des Rohrs aus





Fokusindustrien

Das Produkt kann universell in allen Branchen eingesetzt werden. Es ist ideal für **anspruchsvolle** Prozessbedingungen wie hohe Strömungsgeschwindigkeiten, hohe Prozessdrücke, hochviskose, abrasive oder korrosive Medien, Molchung oder kleine Rohrdurchmesser.

Darüber hinaus ist es die perfekte Lösung für **Greenfield-Projekte, Nachrüstungen** in bestehenden Systemen zur **Energie- und Sicherheitsüberwachung** oder für **temporäre Messungen**, da es flexibel an verschiedenen Stellen der Rohrleitung oder an verschiedenen Rohren in einer Anlage positioniert werden kann.



Sicherheit und Zuverlässigkeit des LNG-Wiederverdampfungs- ungsterminals verbessern

Erdgas wird in flüssiger Form transportiert und gelagert, da sein Volumen 600 Mal kleiner ist als im gasförmigen Zustand. Wenn das Gas auf etwa $-162\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-259\text{ }^{\circ}\text{F}$) abgekühlt wird, kondensiert es und wird flüssig. Bei der Regasifizierung wird verflüssigtes Erdgas (LNG) wieder in seinen gasförmigen Zustand zurückversetzt, damit es als Brennstoff für die Stromerzeugung und für Heizungsanlagen verwendet werden kann.

Der Prozess findet in großen Terminals an Land oder auf See statt, wo LNG-Tanker ihre LNG-Fracht entladen. An diesen Terminals wird das Gas in flüssiger Form in Tanks gelagert und dann regasifiziert, um als Erdgas durch ein Gasleitungsnetz zum Endverbraucher transportiert zu werden.

Für alle Versorgungseinrichtungen (Wärmetauscher, Rückkondensatoren, Kompressoren, Pumpen, Hochdruckrohrleitungen) besteht die Herausforderung darin, ein Höchstmaß an **Sicherheit** bei minimalem Leckagerisiko zu gewährleisten, da während des gesamten Regasifizierungsprozesses zahlreiche Rohre und Übergangsverbindungen vorhanden sind.

Die Zuverlässigkeit ist eine weitere wichtige Herausforderung in Bezug auf die Konsistenz der Qualität und die Energieübertragung bis zum Endverbraucher während der Gasverteilung. All dies wird durch die richtige Temperaturmessung in Bezug auf die Störung des Mediums und die Genauigkeit erreicht.

Ihre Herausforderung

Messaufgabe: Temperaturmessung

Messstelle: Eintritts- und Austrittsrohrleitungen zu und von Kondensatoren und Wärmetauschern, Übergangsstellen zu und von Pumpen und Kompressoren

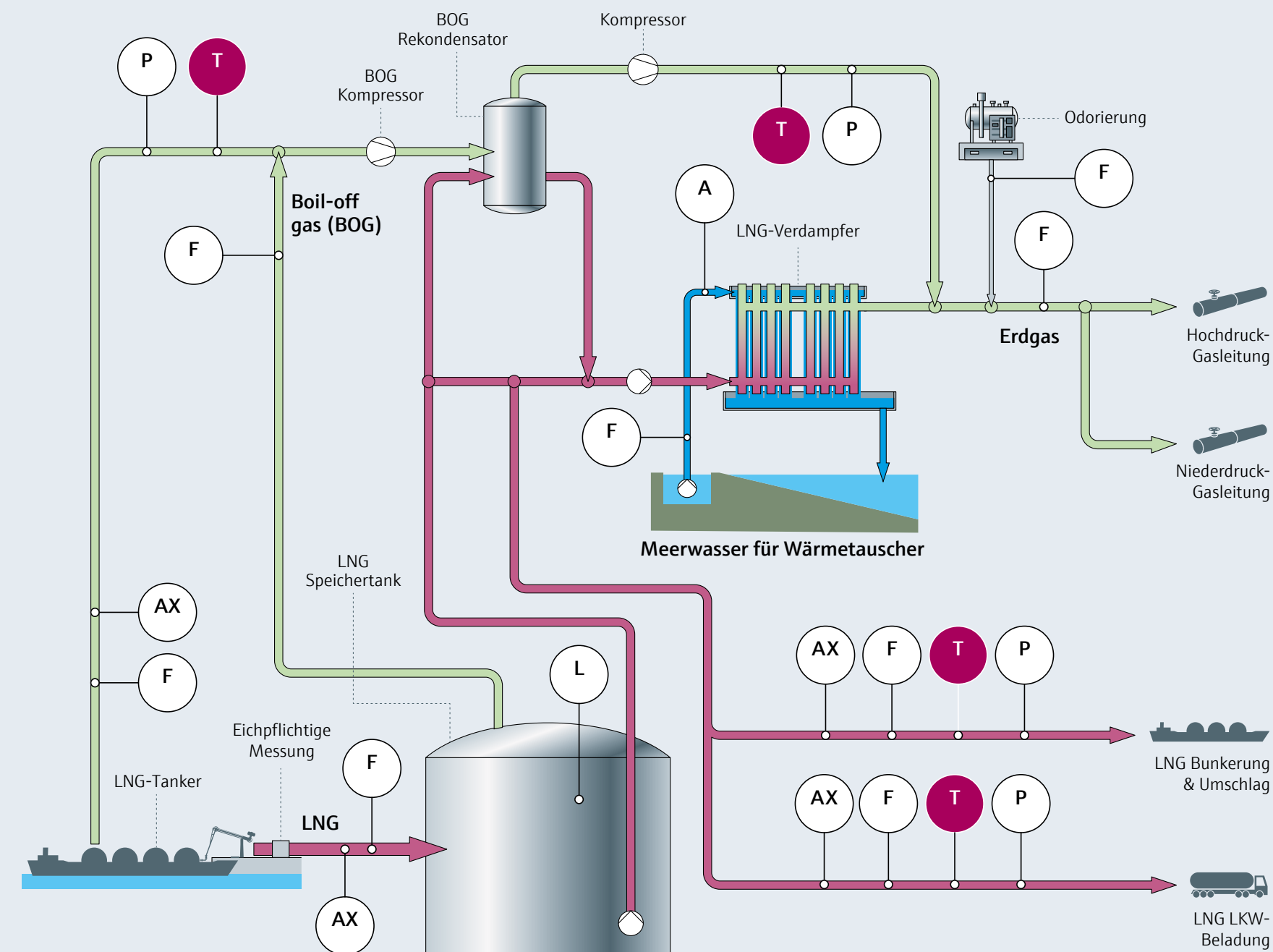
Medium: gasförmiges oder zweiphasiges Erdgas, Meerwasser, Luft, erhitzter Dampf

Prozesstemperatur: -160 bis $350\text{ }^{\circ}\text{C}$ (-256 bis $662\text{ }^{\circ}\text{F}$)

Besondere Herausforderungen:

- Genaue und schnelle Ansprechzeit
- Vibrationen
- Ex-Bereich

LNG-Regasifizierungsprozess



Unsere Antwort

iTHERM SurfaceLine TM611 ist das richtige Temperaturmessgerät dank seiner hohen Genauigkeit und kurzen Ansprechzeit.

Es besteht kein Leckagerisiko, da das nicht-invasive thermische Verbindungselement so konstruiert ist, dass es einen perfekten thermischen Kontakt des Sensors gewährleistet, ohne von den Prozessflüssigkeiten berührt zu werden.

Ertrag in Batch-Reaktoren erhöhen

Ein Batch-Reaktor ist das Kernstück chemischer Prozesse, bei denen die Reaktanten in einen Reaktor eingeführt werden, ohne dass weitere Komponenten zugegeben oder entfernt werden, bis die Reaktion abgeschlossen ist, was zu einem einzigen Batch-Prozess führt. Bei einer anderen Art von Chargenreaktor werden die Reaktanten auf einmal zugegeben und das umgewandelte Produkt dann schrittweise entfernt.

Die Vorteile von Chargenreaktoren liegen vor allem in ihrer Vielseitigkeit und ihrem häufigen Einsatz in verschiedenen chemischen Segmenten, in denen Temperatur, Druck und Mischgeschwindigkeit die wichtigsten Betriebsbedingungen sind, die kontrolliert werden müssen.

Die Leistung von Batch-Reaktoren wird hauptsächlich anhand der Qualität des Endprodukts im Vergleich zum Verbrauch der Reaktanten und der benötigten oder absorbierten Energie gemessen. Die Temperatur ist einer der wichtigsten Parameter, um die Leistung zu kontrollieren und somit den besten Ertrag in Bezug auf Qualität oder Menge zu erzielen.

Um eine gleichmäßige Zusammensetzung im gesamten Reaktor bei instationärem Zustand der Flüssigkeiten zu gewährleisten, wobei auch die schwierige Handhabung von hochgradig wärmeempfindlichen Reaktionen zu berücksichtigen ist, ist eine sehr genaue und schnell reagierende Temperaturmessung erforderlich, um die Reaktionen zu überwachen.

Ihre Herausforderung

Messaufgabe: Temperaturmessung

Messstelle: Reaktoreinlässe der Zuleitungen, Heiz- oder Kühlflüssigkeiten des Heiz-/Kühlmantels

Medium: gasförmig, flüssig oder zwei-phasige Flüssigkeiten mit unterschiedlicher Zusammensetzung

Prozesstemperatur: -40 bis 250 °C (-40 bis 482 °F)

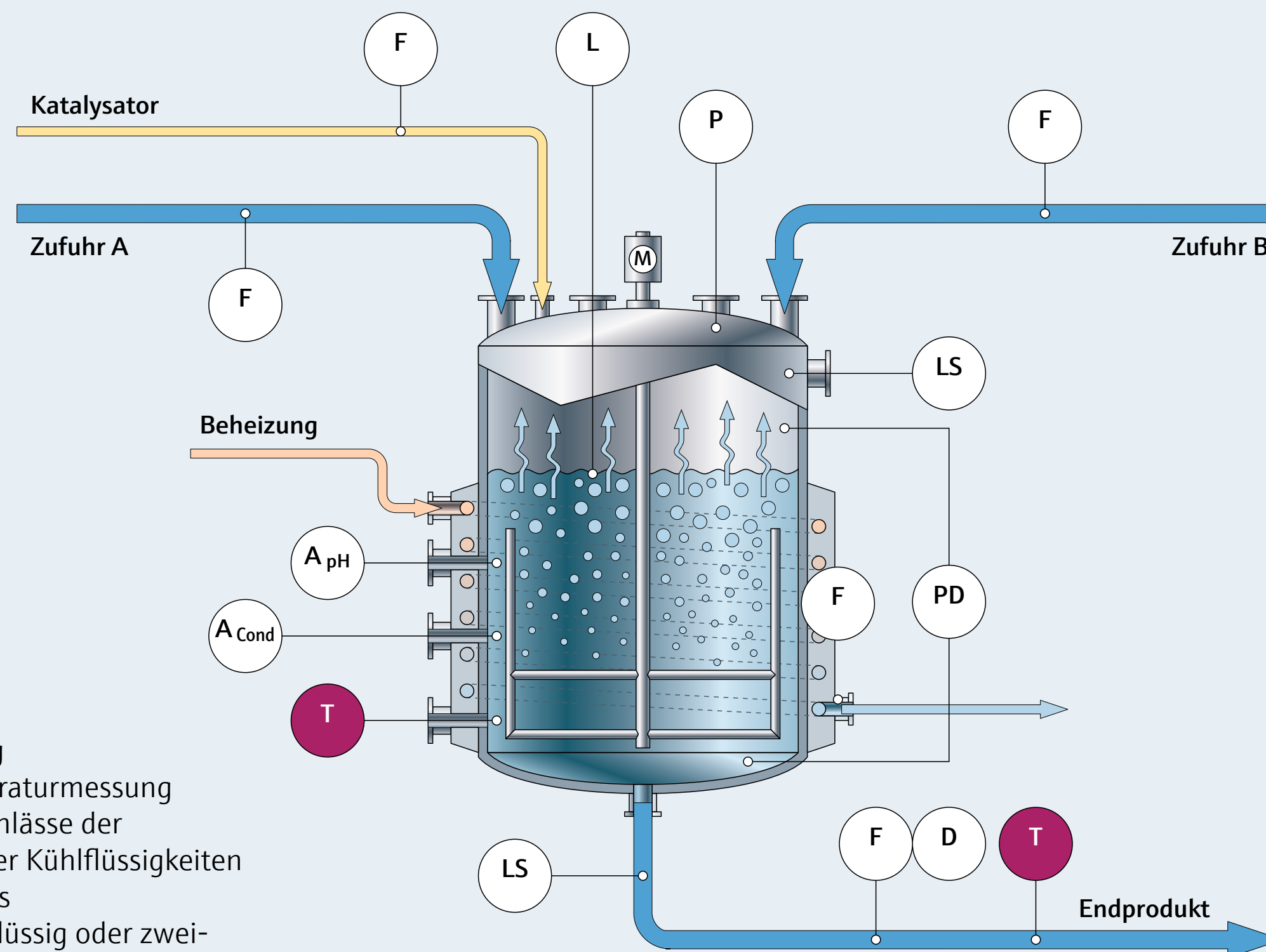
Besondere Herausforderungen:

- Genaue und schnelle Ansprechzeit
- Giftige Flüssigkeiten
- Ex-Bereich

Unsere Antwort

iTHERM SurfaceLine TM611 ist das richtige Temperaturmessgerät, dank seiner hohen Genauigkeit und kurzen Ansprechzeit.

Da kein direkter Kontakt zum Medium besteht, gibt es kein Risiko von Leckagen, keine Störung des Mediums, aber dennoch eine hohe Zuverlässigkeit der Wärmeaustauschmessung. Letztlich führt dies zu einer erhöhten Ausbeute bei optimiertem Rohstoff- und Energieverbrauch.



Betriebsausgaben für die Destillation

Bei der Destillation werden Flüssigkeitsgemische durch Ausnutzung der unterschiedlichen Siedepunkte in ihre Grundbestandteile zerlegt. Sie umfasst mehrere Einheiten wie eine Destillationskolonne, einen Verdampfer, einen Kondensator und eine Rückflusstrommel (Separator). Der Destillationsprozess ist einer der energieaufwendigsten Prozesse, da eine beträchtliche Wärmemenge übertragen werden muss, um die Dämpfe aus dem Flüssigkeitsgemisch zu extrahieren und die Kondensatoren, Separatoren und Pumpen zu betreiben.

Der Wirkungsgrad der Destillation hängt von mehreren Parametern ab, wie z. B. der Größe der Kolonne, dem Verhältnis von Höhe zu Durchmesser, den verwendeten Materialien, dem inneren Aufbau

und vor allem der Zusammensetzung der Ausgangsstoffe sowie der Wärmeverteilung und -austausch in mehreren Schritten innerhalb und außerhalb der Kolonne.

Die Effizienz der Destillationskolonne und die langfristige Fähigkeit aller anderen Hilfsmittel, unter stabilen Bedingungen zu arbeiten, sind die wichtigsten Herausforderungen bei der Extraktion der elementaren Verbindungen aus der Mischung, insbesondere, wenn sie sich nur geringfügig in der Siedetemperatur unterscheiden. Eine weitere Herausforderung besteht darin, schnell eine neue optimierte Effizienz des gesamten Prozesses zu erreichen, falls sich die Zusammensetzung des Ausgangsmaterials ändert, um stets die beste Qualität der gewonnenen Fraktionen zu gewährleisten.

Ihre Herausforderung

Messaufgabe: Temperaturmessung

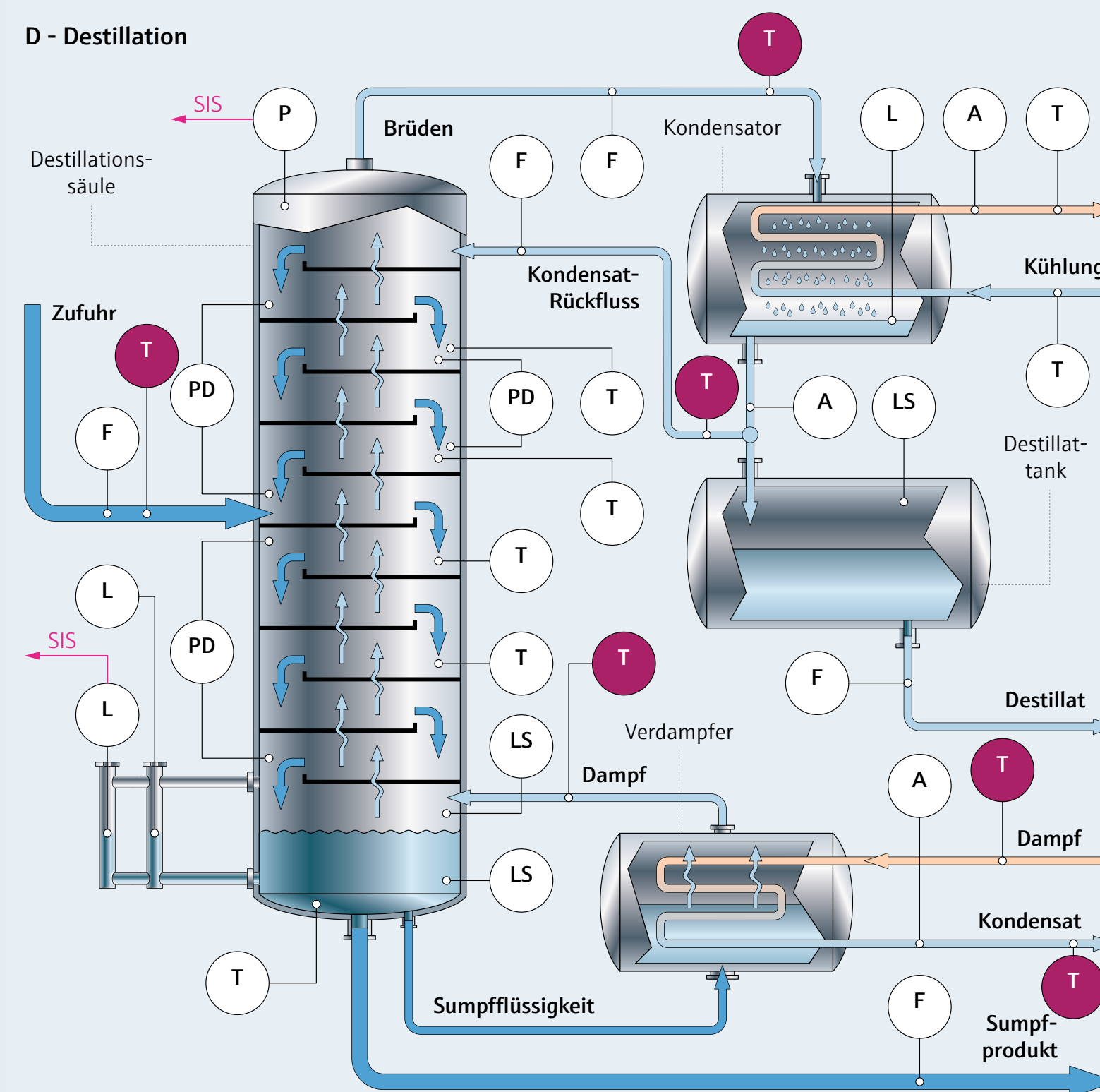
Messstelle: Kolonnenzuleitungen, Ableitungen, Ein- und Ausgänge von Reboilern und Kondensatoren, Rücklaufzuleitungen

Medium: gasförmige, flüssige oder zweiphasige Fluide unterschiedlicher Zusammensetzung, gesättigter oder überhitzter Dampf

Prozesstemperatur: 250 bis 450 °C (482 bis 842 °F)

Besondere Herausforderungen:

- Genaue und schnelle Ansprechzeit
- Turbulente und schnell fließende Fluide
- Ex-Bereich



Unsere Antwort

iTHERM SurfaceLine TM611 ist das richtige Temperaturmessgerät, dank seiner hoher Genauigkeit und kurzen Ansprechzeit.

Es besteht kein Leckagerisiko, da das nicht-invasive thermische Verbindungselement so konstruiert ist, dass es einen perfekten thermischen Kontakt des Sensors gewährleistet, ohne von den Prozessflüssigkeiten berührt zu werden.

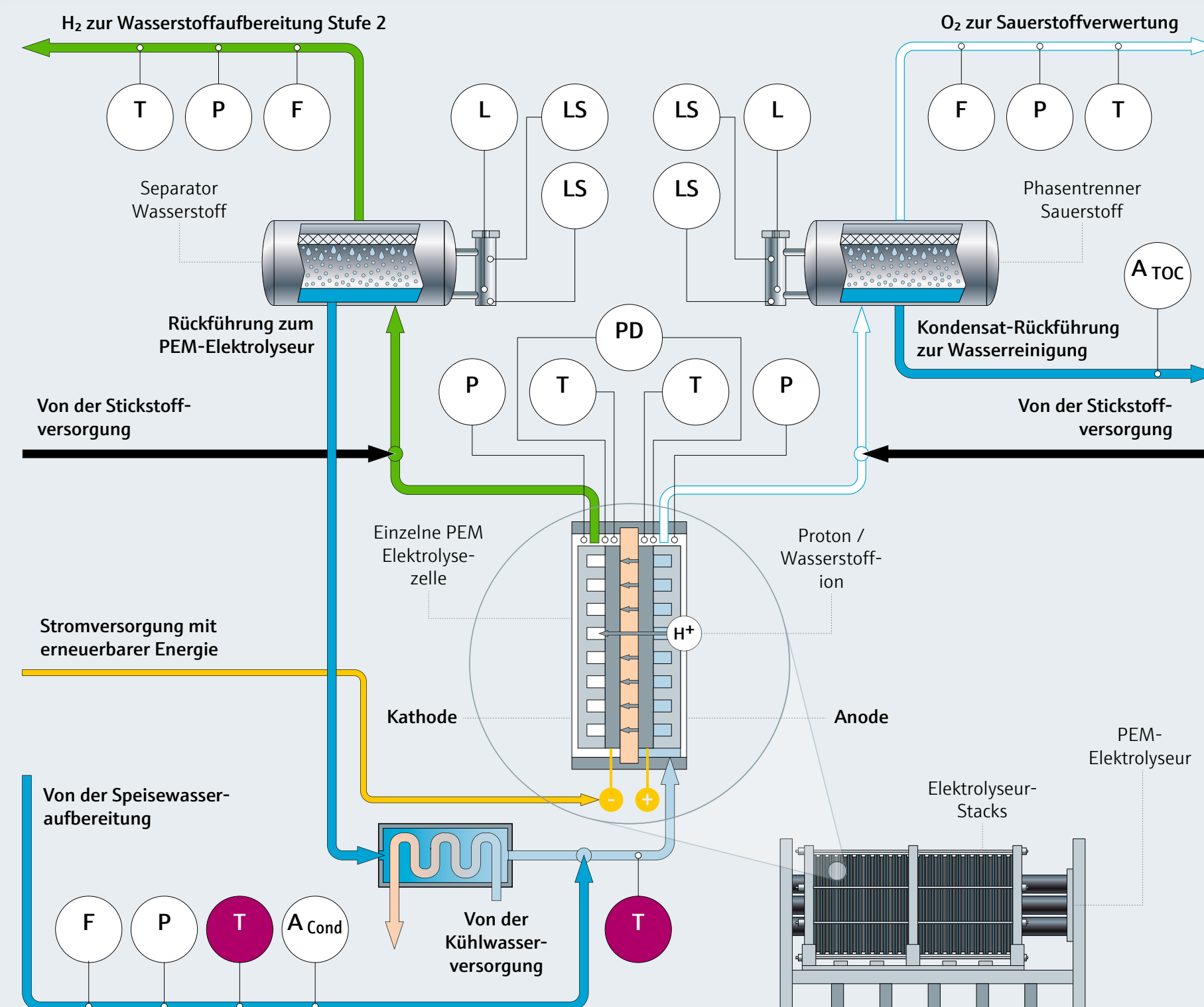
Grüner Wasserstoff: Wasserversorgung für PEM- Elektrolyseur

Ein wesentlicher Bestandteil der grünen Wasserstoffproduktion ist der Elektrolyseur, der Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff spaltet. Das Wasser wird auf eine absolut saubere Qualität aufbereitet (Reinstwasser) und muss vor dem Eintritt in den Elektrolyseur überwacht werden.

Der Verbrauch von Reinstwasser im Stack ist ein wichtiger KPI für die Überwachung der Effizienz und der Kosten des produzierten Wasserstoffs. Die Anforderungen an einen Temperatursensor sind hygienisches Design, minimaler Kontakt mit dem Medium und hohe Genauigkeit.

Ihre Herausforderung
Messaufgabe:
Temperaturmessung

Messstelle: Reinstwasserzufuhr zum PEM-Stack und im Kreislauf
Medium: Wasser
Prozesstemperatur: bis zu 75 °C (167 °F)
Besondere Herausforderungen:
Reinstwasser (sehr wenige Verunreinigungen)



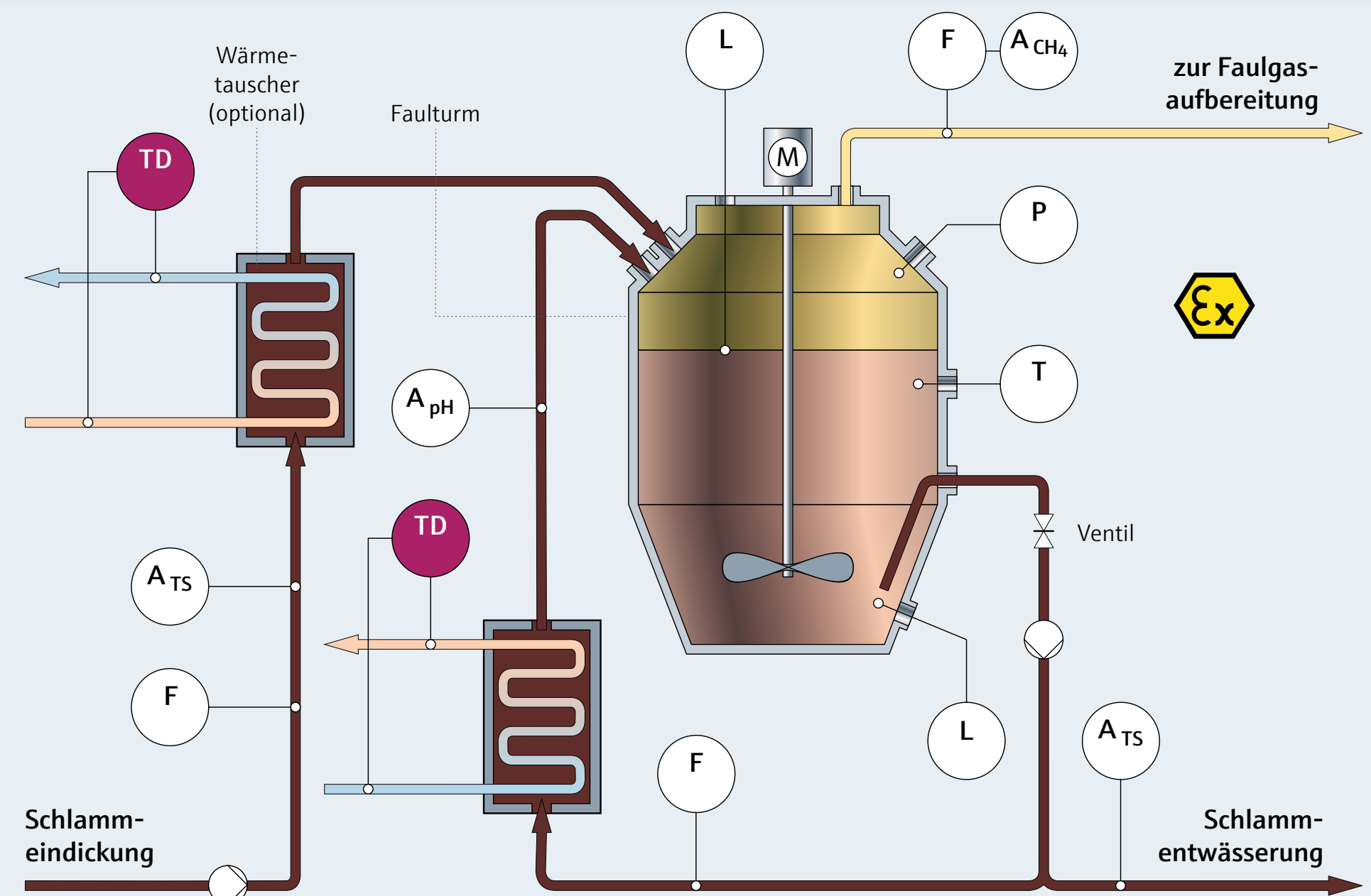
Unsere Antwort
iTHERM SurfaceLine TM611 ist der ultimative Sensor zur Temperaturmessung ohne das Risiko von Leckagen, Prozessunterbrechungen und Produktkontamination. Dieser innovative Sensor basiert auf einem verbesserten **thermischen Verbindungselement**, das eine hervorragende Messleistung gewährleistet.

Optimierung der Schlammbehandlung: Steuerung des Faulbehälters

Unter anaeroben Bedingungen bauen spezielle Bakterien organische Substanzen aus dem Primär- und Abfall-belechtschlamm ab und erzeugen Biogas. Das Ergebnis ist eine Verringerung des Schlammvolumens und dessen Stabilisierung. Retentionszeiten von 2-3 Wochen sind bei Temperaturen von 30-50 °C (86-122 °F) üblich, wobei eine kontinuierliche Schlammzirkulation wichtig ist.

Das Verfahren bietet Möglichkeiten der Wärme- und Energierückgewinnung aus Biogas. Die Temperatur ist einer der wichtigsten Faktoren, die die

bakterielle Aktivität beeinflussen. Der eingehende Schlamm wird in einem Wärmetauscher vorgewärmt. Um einen effizienten Betrieb des Wärmetauschers zu gewährleisten, ist es notwendig, die Temperaturdifferenz an Ein- und Ausgang des Wärmetauschers zu messen.



Ihre Herausforderung

Messaufgabe: Temperaturmessung

Messstelle: Differenztemperatur am Wärmetauscher

Medium: Wasser

Prozesstemperatur: 10 bis 40 °C (50 bis 104 °F)

Delta T: 5 bis 10 °C (41 bis 50 °F)

Besondere Herausforderungen:

- Zuverlässige und genaue Messung
- Optionale Ex-Zulassung

Unsere Antwort

iTHERM SurfaceLine TM611 ist der ultimative Sensor zur Temperaturmessung ohne das Risiko von Leckagen, Prozessunterbrechungen und Produktkontamination. Dieser innovative Sensor basiert auf einem verbesserten thermischen Verbindungselement, das eine hervorragende Messleistung gewährleistet. Das Gerät ist als explosionsgeschützte und SIL-konforme Version erhältlich.

Ergänzende Produkte

Entdecken Sie weitere nützliche Produkte aus unserem Endress+Hauser-Portfolio zur Optimierung Ihrer Anlage und Prozesse, darunter unsere Systemprodukte wie der Speisetrenner RN22, den WirelessHART-Adapter SWA70, den Feldtemperaturtransmitter iTEMP TMT162 oder das Ultraschall-Clamp-On-Durchflussmessgerät Proline Prosonic Flow W 400.

iTEMP TMT162 Temperaturtransmitter

- Feldtransmitter mit großem beleuchtetem Display
- Fernmontage in kleinen Räumen oder bei schlechter Zugänglichkeit
- HART®, FOUNDATION Fieldbus oder PROFIBUS®-Kommunikation
- Zwei universelle Sensoreingänge
- Geeignet für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen und SIL 2



WirelessHART-Adapter SWA70

- Funkmodul mit Stromversorgung zur drahtlosen Übertragung von 4...20mA/ HART-Signalen an ein Fieldgate
- Einfache Installation für temporäre oder zusätzliche Messstellen



RN22 Speisetrenner

- Zur Versorgung von Geräten in explosionsgefährdeten Bereichen
- Galvanisch isolierter Signalausgang nach NAMUR NE 175
- Geeignet für den Einsatz in Schutzeinrichtungen bis zu SIL 2
- 1/2-kanalig/SD für 4 ... 20 mA, HART® transparent mit 24 V DC sowie aktiver/ passiver Ein- und Ausgang



Proline Prosonic Flow W 400 Ultraschall-Clamp-On-Durchflussmessgerät

- Nicht-invasiv, ohne Prozessunterbrechung
- Verlässlich, flexibel, wartungsfrei
- Gleichbleibend genau, auch bei beengten Platzverhältnissen
- Geeignet für die Energieüberwachung in Kombination mit iTHERM SurfaceLine TM611



People for Process Automation



Besuchen Sie uns auf Social Media