

Sonderdokumentation

Proline Prowirl 200

Anwendungspaket Heartbeat Technology

Inhaltsverzeichnis

1	Hinweise zum Dokument	4
1.1	Dokumentfunktion	4
1.2	Umgang mit dem Dokument	4
1.3	Verwendete Symbole	4
1.4	Dokumentation	5
2	Produktmerkmale und Verfügbar- keit	6
2.1	Produktmerkmale	6
2.2	Verfügbarkeit (Produktliste und Bestelloption)	6
3	Produktbeschreibung	8
3.1	Übersicht	8
3.2	Detaillierte Produktbeschreibung	8
4	Systemintegration	10
4.1	Automatisierter Datenaustausch	10
4.2	Datenaustausch durch den Anwender (Asset Management System)	11
5	Inbetriebnahme	12
5.1	Verfügbarkeit	12
5.2	Heartbeat Diagnostics	12
5.3	Heartbeat Verification	12
6	Betrieb	14
6.1	Heartbeat Diagnostics	14
6.2	Heartbeat Verification	14
7	Funktionsweise	29
7.1	Kalibrierung und Selbstüberwachung mittels Heartbeat Technology	29
7.2	Heartbeat Technology – Integration	29
7.3	Heartbeat Verification – Datenmanagement ..	30
7.4	Module	35
8	Use cases und Anwendungen (sowie Interpretation der Ergebnisse)	37
8.1	Diagnose	37
8.2	Heartbeat Verification	37
9	Glossar und Terminologie	39
10	Eingetragene Marken	40

1 Hinweise zum Dokument

1.1 Dokumentfunktion

Das Dokument ist Teil der Betriebsanleitung und dient als Nachschlagewerk für anwendungsspezifische Parameter: Es liefert detaillierte Erläuterungen zu jedem einzelnen Parameter des Bedienmenüs.

1.2 Umgang mit dem Dokument

1.2.1 Informationen zum Dokumentaufbau

 Zur Anordnung der Parameter gemäß der Menüstruktur **Anzeige/Betrieb, Setup, Diagnose** mit Kurzbeschreibungen: Betriebsanleitung zum Gerät

 Zur Bedienphilosophie: Betriebsanleitung zum Gerät, Kapitel "Bedienphilosophie"

1.3 Verwendete Symbole

1.3.1 Symbole für Informationstypen

Symbol	Bedeutung
 A0011193	Tipp Kennzeichnet zusätzliche Informationen.
 A0011194	Verweis auf Dokumentation Verweist auf die entsprechende Dokumentation zum Gerät.
 A0011195	Verweis auf Seite Verweist auf die entsprechende Seitenzahl.
 A0011196	Verweis auf Abbildung Verweist auf die entsprechende Abbildungsnummer und Seitenzahl.
 A0013140	Bedienung via Vor-Ort-Anzeige Kennzeichnet die Navigation zum Parameter via Vor-Ort-Anzeige.
 A0013143	Bedienung via Bedientool Kennzeichnet die Navigation zum Parameter via Bedientool.
 A0013144	Schreibgeschützter Parameter Kennzeichnet einen Parameter, der sich mit einem anwenderspezifischen Freigabecode gegen Änderungen sperren lässt.

1.3.2 Symbole in Grafiken

Symbol	Bedeutung
1, 2, 3 ...	Positionsnummern
A, B, C, ...	Ansichten
A-A, B-B, C-C, ...	Schnitte

1.4 Dokumentation

Diese Anleitung ist eine Sonderdokumentation, sie ersetzt nicht die zum Lieferumfang gehörende Betriebsanleitung.

Ausführliche Informationen entnehmen Sie der Betriebsanleitung und den weiteren Dokumentationen auf der mitgelieferten CD-ROM oder unter "www.endress.com/deviceviewer".

Die Sonderdokumentation ist fester Bestandteil folgender Betriebsanleitungen:

Messaufnehmer	HART	FOUNDATION Fieldbus	PROFIBUS PA
C	BA01152D	BA01215D	BA01220D
D	BA01153D	BA01216D	BA01221D
F	BA01154D	BA01217D	BA01222D
O	BA01155D	BA01218D	BA01223D
R	BA01156D	BA01219D	BA01224D



Diese Sonderdokumentation ist verfügbar:

- Auf der mitgelieferten CD-ROM zum Gerät (je nach bestellter Geräteausführung)
- Im Download-Bereich der Endress+Hauser Internetseite:
www.endress.com → Download

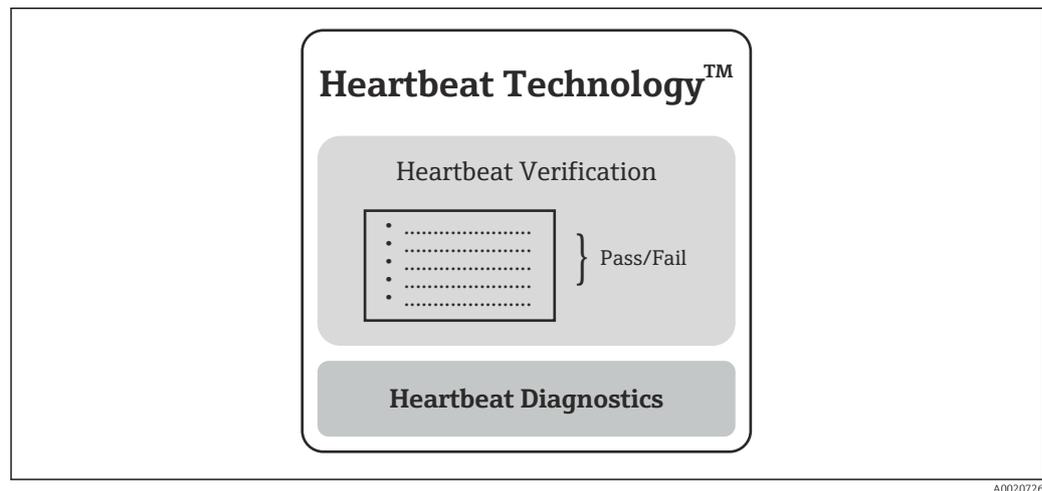
1.4.1 Inhalt und Umfang

Diese Sonderdokumentation beinhaltet die Beschreibungen der zusätzlichen Parameter und technischen Daten, welche mit dem Anwendungspaket Heartbeat Technology zur Verfügung stehen. Alle nicht Heartbeat Technology relevanten Parameter werden in der Betriebsanleitung beschrieben.

2 Produktmerkmale und Verfügbarkeit

2.1 Produktmerkmale

Proline Durchflussmessgeräte mit Heartbeat Technology bieten Diagnosefunktionalität durch kontinuierliche Selbstüberwachung (**Heartbeat Diagnostics**) sowie die In-situ-Verifikation von Durchflussmessgeräten in der Anwendung (**Heartbeat Verification**).



1 Heartbeat Technology: Übersicht der Module und deren Funktionen

Heartbeat Diagnostics ist eine Basisfunktionalität aller Proline Messgeräte.

Das Modul **Heartbeat Verification** ist optional erhältlich (→ 6).

2.1.1 Heartbeat Diagnostics

Die Diagnosefunktionalität **Heartbeat Diagnostics** liefert Informationen zum Gerätestatus und wird in Form von Statussignalen abgebildet (Gerätediagnose). **Heartbeat Diagnostics** ist eine Basisfunktionalität aller Proline Messgeräte.

Weitere Informationen zur Diagnose: siehe Betriebsanleitung, Kapitel "Diagnose und Störungsbehebung".

2.1.2 Heartbeat Verification

Überprüfung der Gerätefunktionalität auf Anforderung. Die Ergebnisse der Überprüfung werden als Datensatz im Messgerät abgelegt und in Form eines Verifikationsberichts dokumentiert.

Es wird empfohlen, die Funktion **Heartbeat Verification** das erste Mal unmittelbar im Rahmen der Inbetriebnahme zu nutzen (→ 12).

2.2 Verfügbarkeit (Produktliste und Bestelloption)

Heartbeat Technology ist für alle Proline Messprinzipien erhältlich. Dies erlaubt eine Nutzung der Funktion für die gesamte installierte Basis von Proline Durchflussmessgeräten.

Liste der aktuell verfügbaren Proline Prowirl Produkte:

- Proline Prowirl 200 HART
- Proline Prowirl 200 FOUNDATION Fieldbus
- Proline Prowirl 200 PROFIBUS PA

-  Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte ihre Endress+Hauser Verkaufsorganisation.

Bestelloption

Heartbeat Diagnostics ist eine Basisfunktionalität aller Proline Messgeräte.

Das Modul **Heartbeat Verification** ist in der Messgerätepreisliste als Bestelloption erhältlich:

Bestellmerkmal "Anwendungspakete", Option **EB** "Heartbeat Verification"

Wird diese Bestelloption gewählt, ist die Funktionalität **Heartbeat Verification** ab Werk im Messgerät verfügbar. Es besteht auch die Möglichkeit, die Funktion im Lebenszyklus der Messgeräte nachzurüsten.

-  Heartbeat Technology ist mit allen Systemintegrationsoptionen nutzbar. Für den Zugriff auf die im Messgerät gespeicherten Daten sind Schnittstellen mit digitaler Kommunikation erforderlich. Die Geschwindigkeit der Datenübertragung wird von der Art der Kommunikationsschnittstelle bestimmt.
-  Für weitere Informationen betreffend Produktverfügbarkeit und Nachrüstung bestehender Messgeräte kontaktieren Sie bitte ihre Endress+Hauser Service- oder Verkaufsorganisation.

Zur Vorgehensweise für die Freischaltung der Funktion (→  12).

3 Produktbeschreibung

3.1 Übersicht

Mit dem Anwendungspaket "Heartbeat Verification" kann eine Verifikation der Gerätefunktionalität in der Anwendung durchgeführt werden (**Heartbeat Verification**).

Die vorliegende Sonderdokumentation beschreibt zusätzlich zur Betriebsanleitung die Funktionen, welche mittels Bestelloption "Heartbeat Verification" zusätzlich erhältlich sind. Die Sonderdokumentation ist integraler Bestandteil der Betriebsanleitung.

Proline Messgeräte mit Heartbeat Technology besitzen eine integrierte Selbstüberwachung der gesamten Messkette vom Messaufnehmer bis zu den Ausgängen. Diese integrierte Selbstüberwachung liefert zusätzliche Informationen (Messgrößen) zur direkten Bewertung des Messgerätezustands sowie zu Prozesseinflüssen, welche die Messfunktion und Messperformance beeinträchtigen.

Die Funktionen **Heartbeat Diagnostics** und **Heartbeat Verification** stellen die im Rahmen der Selbstüberwachung gewonnenen Informationen in unterschiedlicher Weise zur Verfügung (→  6):

- Die Diagnosefunktionalität **Heartbeat Diagnostics** liefert kontinuierlich Informationen zum Messgerätestatus. Sie wird in Form von Statussignalen abgebildet (Gerätediagnose).
- Die Verifikation des Durchflussmessgeräts mittels **Heartbeat Verification** wird auf Anforderung durchgeführt und dokumentiert die Überprüfungsergebnisse als Datensatz im Messgerät sowie in Form eines Verifikationsberichts. Resultat der Verifikation ist eine Aussage über den Gerätezustand: **Pass** oder **Fail**.

3.2 Detaillierte Produktbeschreibung

3.2.1 Heartbeat Diagnostics

Zweck

Mit **Heartbeat Diagnostics** werden auf Basis der kontinuierlichen Selbstüberwachung Informationen zum Messgerätestatus generiert und in Form von Statussignalen abgebildet (Gerätediagnose). Die Diagnoseinformationen sind klassifiziert und beinhalten Informationen über Fehlerursache und Behebungsmaßnahmen.

Ziel

Kontinuierliche Ausgabe von Statussignalen über die Bedienschnittstellen sowie zum übergeordneten System (Systemintegration).

Vorteile in der Anwendung

- Die kontinuierliche Überwachung und die Integration mit dem übergeordneten System stellen sicher, dass die Information über den Messgerätezustand zeitnah zur Verfügung steht und rechtzeitig verarbeitet wird.
- Um Störungen schnell beseitigen zu können, stehen zu jedem Diagnoseereignis Behebungsmaßnahmen zur Verfügung.

Kunden- und Industrieanforderungen

Die Statussignale sind gemäß VDI/VDE 2650 und NAMUR-Empfehlung NE 107 klassifiziert.

Weitere Informationen zur Diagnose: siehe Betriebsanleitung, Kapitel "Diagnose und Störungsbehebung".

3.2.2 Heartbeat Verification

Zweck

Heartbeat Verification nutzt die Selbstüberwachung der Proline Durchflussmessgeräte zur Überprüfung der Messgerätefunktionalität. Die Verifikation wird auf Anforderung

durchgeführt. Während der Verifikation wird überprüft, ob die Komponenten des Messgeräts die Werksspezifikation einhalten. In den Tests sind sowohl der Messaufnehmer wie auch die Elektronikmodule mit einbezogen. Die Ergebnisse der Überprüfung werden als Datensatz im Messgerät abgelegt und bei Bedarf in Form eines Verifikationsberichts dokumentiert. Die Anforderung kann mittels Systemintegrationsschnittstelle von einem übergeordneten System erfolgen, an welches auch das Gesamtergebnis der Messgerätefunktionsprüfung (**Pass/Fail**) signalisiert werden kann. Resultat der Verifikation ist eine Aussage über den Messgerätezustand: **Pass** oder **Fail**. Eine Interpretation der Daten durch den Anwender ist nicht erforderlich.

Ziel

Bestätigung der gleichbleibenden Qualität der Messung im Lebenszyklus des Produkts durch periodische Überprüfung der Messgerätefunktionalität. Erstellung einer rückführbaren Dokumentation des Messgerätezustands im Lebenszyklus der Produkte.

Vorteile in der Anwendung

- Die Funktionalität ist im Messgerät eingebaut und damit über alle Bedien- und Systemintegrationsschnittstellen verfügbar. Ein Zugang zum Messgerät im Feld zur Nutzung der Funktionalität ist nicht erforderlich. Dies spart Zeit und macht die Funktion jederzeit leicht verfügbar.
- Da das Messgerät die Resultate der Verifikation selbst interpretiert (**Pass/Fail**) und dokumentiert, sind keine besonderen Anwenderkenntnisse erforderlich.
- Die Dokumentation der Verifikation (Verifikationsbericht) kann als Nachweis von Qualitätsmaßnahmen an eine dritte Partei genutzt werden.
- Die Nutzung von **Heartbeat Verification** als Überprüfungsmethode von Proline Messgeräten in der Anwendung erlaubt es, andere Wartungsarbeiten damit zu ersetzen (periodische Überprüfung, Wiederholkalibrierung) oder deren Prüfintervalle zu verlängern.

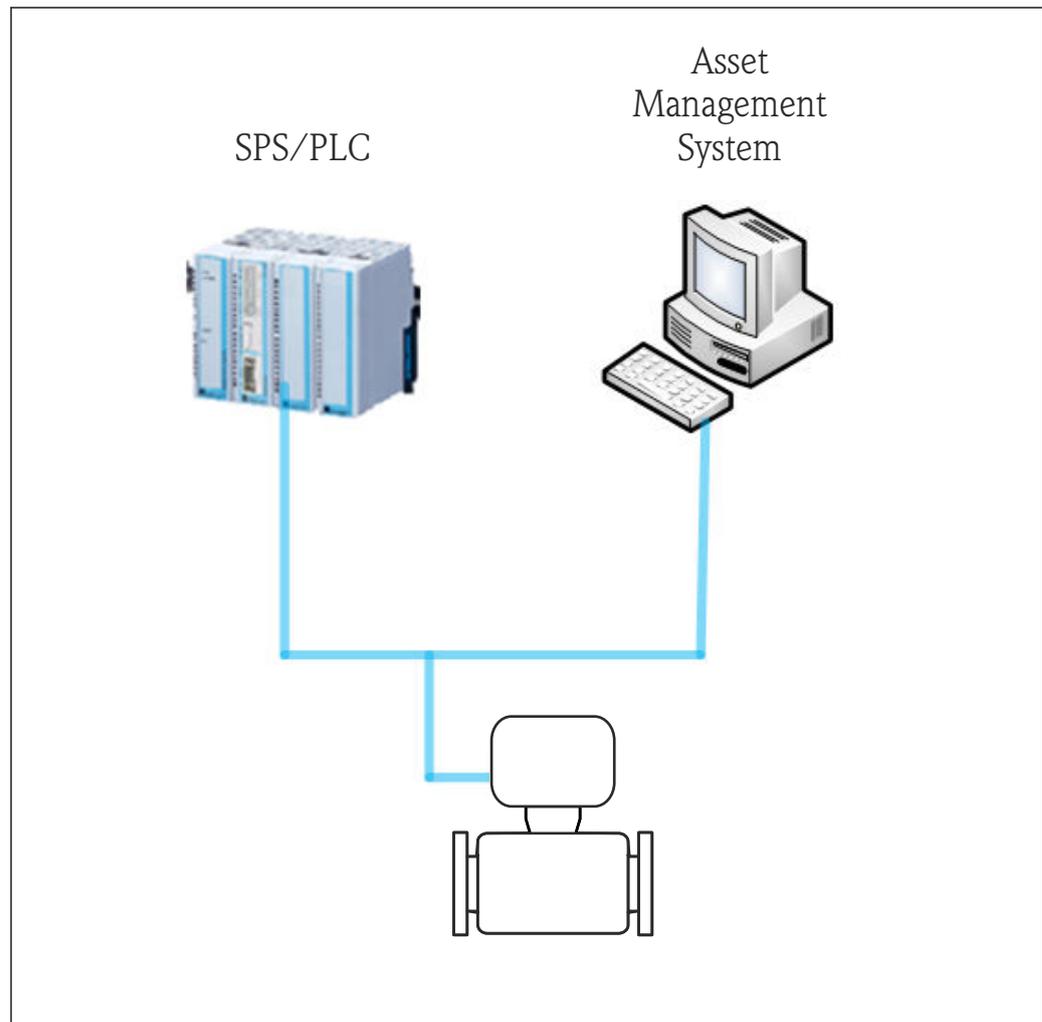
Kunden- und Industrieanforderungen

- Im Rahmen der ISO 9001 (qualitätsrelevante Messstellen)
- Überprüfung von Messstellen im Bereich Energiemonitoring, Hilfskreisläufe und Treibhausgas-Emissionen
- Überprüfung von Messstellen im Bereich Abrechnung
- Wiederkehrende Prüfung (Proof Test) im Rahmen der Funktionalen Sicherheit (SIL)

4 Systemintegration

Grundlegende Informationen zur Systemintegration: siehe Betriebsanleitung, Kapitel "Systemintegration".

Die Funktionen von Heartbeat Technology sind über die digitalen Schnittstellen verfügbar. Die Funktionalitäten können sowohl über ein Asset Management System wie auch die Automatisierungsinfrastruktur (z.B. SPS) genutzt werden.



A0020248

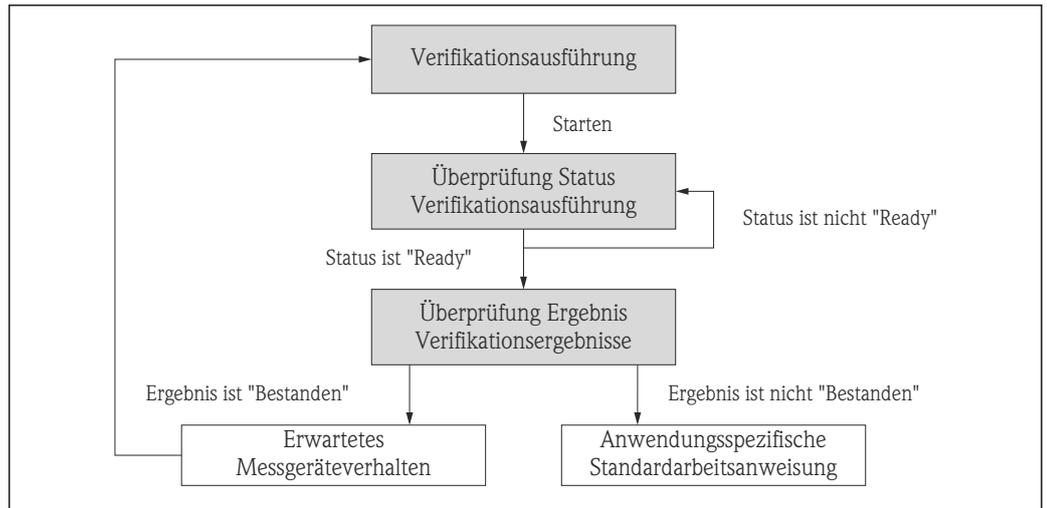
Die Realisierung des Datenaustauschs kann dabei automatisiert oder durch einen Anwender erfolgen.

4.1 Automatisierter Datenaustausch

Heartbeat Diagnostics	Heartbeat Verification
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Feldgeräte Diagnose auswerten ▪ Diagnose Events zur Integration mit der SPS 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Geräteprüfung mittels Selbstüberwachung ▪ Verifikation starten und Verifikationsergebnisse auslesen

4.1.1 Automatisierter Datenaustausch Heartbeat Verification

Die im Messgerät integrierte Selbstüberwachung kann über ein Steuerungssystem ausgelöst und die Ergebnisse überprüft werden. Dazu ist es notwendig, folgenden Ablauf zu implementieren:



A0020258-DE

- **Verifikation durchführen:**
Die Verifikation wird durch den Parameter "Verifikation starten" gestartet.
- **Status der Verifikation:**
Nach Abschluss der Verifikation wechselt der Parameter "Status" auf den Wert **Ready**.
- **Ergebnis der Verifikation:**
Das Gesamtergebnis der Verifikation wird im Parameter "Ergebnis" signalisiert. In Abhängigkeit des Ergebnisses sind unterschiedliche, applikationsspezifische Maßnahmen durch das System erforderlich, z.B. die Auslösung einer Wartungsanforderung für den Fall, dass das Ergebnis nicht **Passed** ist.

4.2 Datenaustausch durch den Anwender (Asset Management System)

Heartbeat Diagnostics	Heartbeat Verification
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Behebungsmaßnahmen identifizieren ▪ Informationen zu Fehlerursache und Behebungsmaßnahmen werden im Asset Management System zur Verfügung gestellt 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Geräteverifikation mittels Selbstüberwachung ▪ Verifikation starten ▪ Verifikationsergebnisse inklusive Detailresultate auslesen, archivieren und dokumentieren

i Der Datenaustausch durch den Anwender ist in den Kapiteln "Inbetriebnahme" (→ 12), "Betrieb" (→ 14) sowie "Heartbeat Technology – Integration" (→ 29) beschrieben.

5 Inbetriebnahme

5.1 Verfügbarkeit

Wurde das Optionspaket **Heartbeat Verification** für das Durchflussmessgerät ab Werk mitbestellt, so ist die Funktion bei Auslieferung im Messgerät verfügbar. Der Zugriff erfolgt über die Bedienschnittstellen des Messgeräts oder die Endress+Hauser Asset Management Software FieldCare. Es sind grundsätzlich keine besonderen Vorkehrungen nötig, um die Funktion in Betrieb zu nehmen.

Möglichkeiten der Verfügbarkeitsprüfung im Messgerät:

- Anhand der Seriennummer:
W@M Device viewer¹⁾ → Bestellcode-Option **EB** "Heartbeat Verification"
- Im Bedienmenu:
Überprüfen, ob die Funktion im Bedienmenü abgebildet ist: Diagnose → Heartbeat
Ist die Auswahl "Heartbeat" verfügbar, so ist die Funktion freigeschaltet.

Sollte die Funktion im Messgerät nicht zugreifbar sein, so wurde das Optionspaket nicht gewählt. Es besteht dann die Möglichkeit, die Funktion im Lebenszyklus des Messgeräts nachzurüsten. Bei den meisten Durchflussmessgeräten ist eine Freischaltung der Funktion ohne Nachrüstung der Firmware möglich.

5.1.1 Freischaltung

Für die Freischaltung benötigen Sie einen Umbausatz von Endress+Hauser. Dieser beinhaltet einen Freigabecode, welcher über das Bedienmenu eingegeben werden muss, um die Funktion "Heartbeat Verification" zu aktivieren.

Verfügbar ist die Freischaltung unter "Setup → Erweitertes Setup → Freigabecode eingeben".

Nach der einmaligen Aktivierung ist **Heartbeat Verification** permanent im Messgerät verfügbar.

Die Freischaltung ist bei allen Firmware Revisionen möglich.

5.2 Heartbeat Diagnostics

Die Funktionen zur Diagnose gehören zur Grundausstattung der Proline Durchflussmessgeräte: siehe Betriebsanleitung, Kapitel "Diagnose und Störungsbehebung".

5.3 Heartbeat Verification

Eine Inbetriebnahme der Funktion **Heartbeat Verification** ist nicht erforderlich. Die im Rahmen der **Heartbeat Verification** benötigte Parametrierung (Werksreferenz) wird bei der Werkskalibrierung erfasst und fest im Messgerät hinterlegt. Bei der Verifikation in der Anwendung wird die aktuelle Messgerätesituation mit dieser Werksreferenz verglichen.

 Es empfiehlt sich im Rahmen der Inbetriebnahme des Messgeräts oder unmittelbar nach Freischaltung der Funktion **Heartbeat Verification** eine erste Verifikation durchzuführen und die Ergebnisse als Startsituation im Lebenszyklus des Messgeräts zu archivieren (→  14).

1) www.endress.com/deviceviewer

5.3.1 Erfassung von Kunde und Anlagenteil

Es besteht die Möglichkeit, Referenzangaben zu Kunde und Anlagenteil manuell zu erfassen. Wird diese Funktion genutzt, erscheinen diese Referenzangaben auf dem Verifikationsbericht.

Die Erfassung der Referenzangaben erfolgt im Bedienmenü:

- "Setup → Erweitertes Setup → Heartbeat Setup → Heartbeat Grundeinstellungen → Kunde"
- "Setup → Erweitertes Setup → Heartbeat Setup → Heartbeat Grundeinstellungen → Anlagenteil"
- "Experte → Diagnose → Heartbeat → Heartbeat Grundeinstellungen → Kunde"
- "Experte → Diagnose → Heartbeat → Heartbeat Grundeinstellungen → Anlagenteil"

6 Betrieb

6.1 Heartbeat Diagnostics

Die Funktionen zu Diagnose gehören zur Grundausstattung der Proline Durchflussmessgeräte.

Weitere Informationen zur Diagnose: siehe Betriebsanleitung, Kapitel "Diagnose und Störungsbehebung".

6.2 Heartbeat Verification

6.2.1 Erste Durchführung

Es empfiehlt sich im Rahmen der Inbetriebnahme des Messgeräts eine erste Verifikation durchzuführen und die Ergebnisse als Startsituation im Lebenszyklus des Messgeräts zu archivieren.

6.2.2 Produkteigenschaften

Grundlegende Informationen zu den Produkteigenschaften von **Heartbeat Verification** (→  8). Dieses Kapitel konsultieren, bevor mit der Bedienung fortgefahren wird.

6.2.3 Bedienung – Verifikationsausführung

Die Verifikation wird auf Anforderung ausgeführt und im Bedienmenü oder mittels Verifikations-DTM gestartet.

Zugriff via Bedienmenü:

- "Diagnose → Heartbeat → Verifikationsausführung"
- "Experte → Diagnose → Heartbeat → Verifikationsausführung"

Zugriff via FieldCare DTM:

"Heartbeat → Verifikationsausführung"

Verifikationsarten

Das Messgerät kann intern oder extern verifiziert werden:

- Intern: Die Verifikation wird vom Messgerät automatisch und ohne manuelle Überprüfung externer Messgrößen durchgeführt.
- Extern: Die interne Verifikation wird durch die Eingabe externer Messgrößen ergänzt. Im Verifikationsablauf werden dazu Messgrößen mit Hilfe eines externen Messmittels manuell erfasst und am Messgerät eingegeben (z.B. aktueller Strom am Ausgang). Der eingegebene Wert wird vom Messgerät überprüft und verifiziert, ob er die Werksvorgaben erfüllt. Entsprechend resultiert ein Status (**Pass/Fail**), welcher als Teilergebnis der Verifikation dokumentiert und im Gesamtergebnis mitbewertet wird.

Messgrößen der externen Verifikation

- Ausgangsstrom (Stromausgang):
Für jeden am Messgerät physisch vorhandenen Ausgang werden vom Durchflussmessgerät Messwerte simuliert. Es wird jeweils ein "Low Value" und ein "High Value" simuliert. Beide gemessenen Werte werden am Durchflussmessgerät eingegeben.
- Ausgangsfrequenz (Impuls-/Frequenzausgang):
Für jeden am Messgerät physisch vorhandenen Ausgang werden vom Durchflussmessgerät Messwerte simuliert.
 - Simulationswert Frequenzausgang: Maximale Frequenz
 - Simulationswert Impulsausgang: Simulierte Frequenz in Abhängigkeit der eingestellten Impulsbreite
 Weitere Informationen: siehe Betriebsanleitung, Kapitel "Impuls-/Frequenz-/Schaltausgang konfigurieren"

Diagnoseverhalten

Die Durchführung der Verifikation wird durch ein Diagnoseereignis signalisiert: Ereignis "302 – Verifikation Gerät aktiv". Das Statussignal wechselt auf "C – Funktionskontrolle". Werkeinstellung: Warnung. Die Messwertausgabe wird fortgesetzt; es wird zwischenzeitlich ein "Letzter gültiger Wert" ausgegeben. Die Signalausgänge und Summenzähler werden nicht beeinflusst.

Das Diagnoseverhalten kann vom Anwender bei Bedarf umkonfiguriert werden: Bei Einstellung auf Alarm wird die Messwertausgabe unterbrochen, die Signalausgänge und Summenzähler nehmen den definierten Alarmzustand an.

Dieses Diagnoseverhalten ist gültig bei interner und externer Verifikation.

Weitere Informationen zum Diagnoseverhalten: siehe Betriebsanleitung, Kapitel "Diagnose und Störungsbehebung".

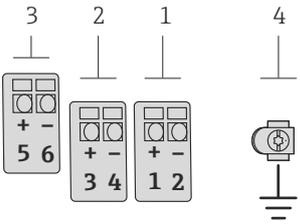
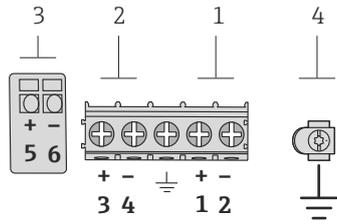
Anforderungen an das Messmittel

DC Strom Messunsicherheit	±0,2 %
DC Strom Auflösung	10 µA
Frequenz Messunsicherheit	±0,1 %
Frequenz Auflösung	1 Hz
Temperaturkoeffizient	0,0075 %/°C

Durchführung der externen Verifikation

i Während der externen Verifikation der Ausgänge werden fest vordefinierte Ausgangssignale simuliert, welche nicht den aktuellen Messwert repräsentieren. Dies kann Auswirkungen auf das übergeordnete System haben. Um eine Verifikation durchführen zu können, muss der Stromausgang und der Impuls-/Frequenz-/Schaltausgang einer Messgröße zugeordnet sein.

Klemmenbelegung

 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0020738</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0020739</p>
<p><i>Maximale Anzahl an Klemmen</i> Klemmen 1...6: ohne integrierten Überspannungsschutz</p>	<p><i>Maximale Anzahl an Klemmen bei Bestellmerkmal "Zubehör montiert", Option NA: Überspannungsschutz</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Klemmen 1...4: mit integrierten Überspannungsschutz ■ Klemmen 5...6: ohne integrierten Überspannungsschutz
<p>1 <i>Ausgang 1 (passiv): Versorgungsspannung und Signalübertragung</i> 2 <i>Ausgang 2 (passiv): Versorgungsspannung und Signalübertragung</i> 3 <i>Eingang (passiv): Versorgungsspannung und Signalübertragung</i> 4 <i>Erdungsklemme für Kabelschirm</i></p>	

Signalübertragung 4-20 mA HART mit weiteren Ein- und Ausgängen

Bestellmerkmal "Ausgang"	Klemmennummern					
	Ausgang 1		Ausgang 2		Eingang	
	1 (+)	2 (-)	3 (+)	4 (-)	5 (+)	6 (-)
Option A	4-20 mA HART (passiv)		-		-	
Option B ¹⁾	4-20 mA HART (passiv)		Impuls-/Frequenz-/Schaltausgang (passiv)		-	
Option C ¹⁾	4-20 mA HART (passiv)		4-20 mA (passiv)		-	
Option D ¹⁾	4-20 mA HART (passiv)		Impuls-/Frequenz-/Schaltausgang (passiv)		4-20 mA Stromeingang (passiv)	

1) Ausgang 1 muss immer verwendet werden; Ausgang 2 ist optional.

Signalübertragung PROFIBUS PA, Impuls-/Frequenz-/Schaltausgang

Maximale Anzahl an Klemmen	Maximale Anzahl an Klemmen bei Bestellmerkmal "Zubehör montiert", Option NA: Überspannungsschutz
<p>1 Ausgang 1: PROFIBUS PA</p> <p>2 Ausgang 2 (passiv): Impuls-/Frequenz-/Schaltausgang</p> <p>3 Erdungsklemme für Kabelschirm</p>	

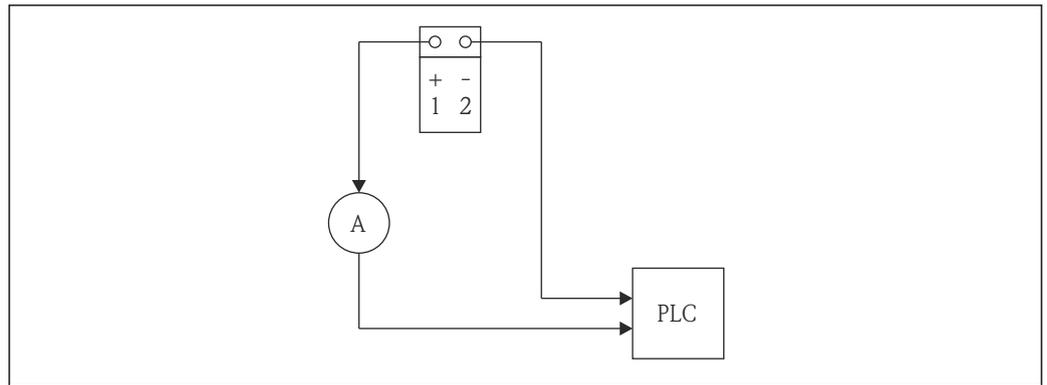
Bestellmerkmal "Ausgang"	Klemmennummern			
	Ausgang 1		Ausgang 2	
	1 (+)	2 (-)	3 (+)	4 (-)
Option G ¹⁾	PROFIBUS PA		Impuls-/Frequenz-/Schaltausgang (passiv)	

1) PROFIBUS PA mit integriertem Verpolungsschutz.

Verifikation des Stromausgangs

Zur Verifikation wird ein Amperemeter an den Ausgang angeschlossen.

Das Amperemeter wird in den Stromkreis eingeschleuft. Dazu ist es erforderlich, die vorhandene Verbindung zum übergeordneten System kurzzeitig zu unterbrechen.



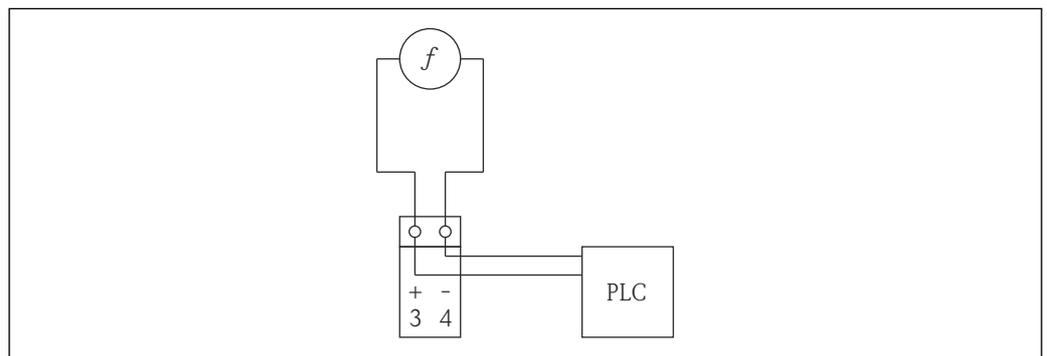
A0021365

2 Externe Verifikation des Stromausgangs: Einschleifen eines Amperemeters (A)

Während der externen Verifikation werden Stromwerte simuliert. Diese werden mit dem Messmittel erfasst und am Durchflussmessgerät eingegeben.

Verifikation des Impuls-/Frequenz-/Schaltausgangs

- Zur Verifikation wird ein Frequenzmessgerät an den Ausgang angeschlossen und die aktuelle Frequenz erfasst. Zur Messung ist es nötig, dass der Ausgang an ein Speisegerät angeschlossen ist.
- Für Impuls- und Frequenzausgang wird während der Verifikation ein Frequenzwert simuliert.



A0021367

3 Externe Verifikation des Impuls-/Frequenzausgangs: Parallelverbindung des Frequenzmessgeräts (f)

Während der externen Verifikation werden Frequenzwerte simuliert. Diese werden mit dem Messmittel erfasst und am Durchflussmessgerät eingegeben.

Zur Erfassung der Messgrößen der externen Verifikation wird der Anwender vom Messgerät angeleitet (siehe nachfolgenden Screenshot).

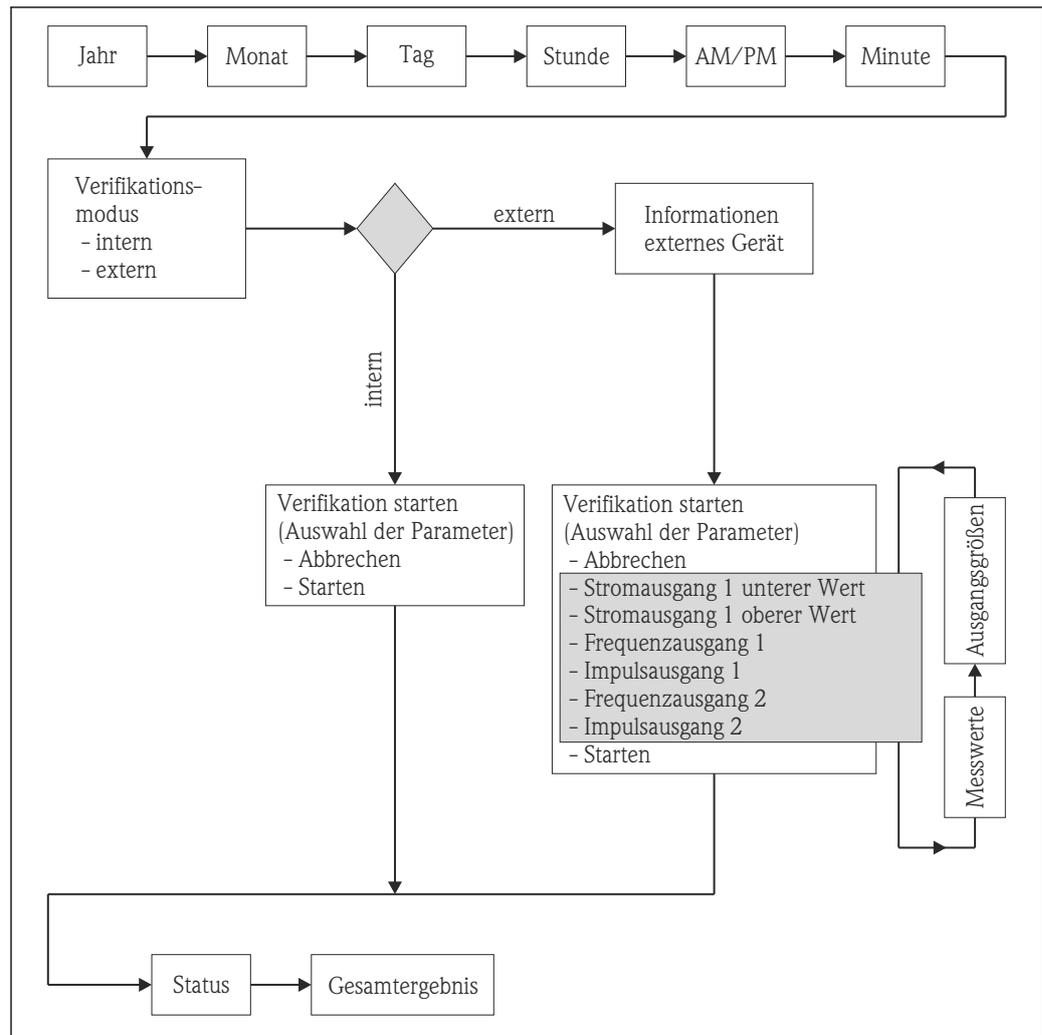
Date / Time	23.10.2013 12:37
Verification mode	External verification
External device information	Fluke 3327
Start verification	Output 1 low value
Status	Not done
Measured values	4.052
Output values	4.0000
Overall result	Passed

A0021360

Parameter Verifikationsausführung/Start

Parameter	Beschreibung	Auswahl/ Eingabe	Werkeinstellung
Jahr	Datums- und Zeiteingabe (Feld 1): Jahr der Durchführung	9...99	10
Monat	Datums- und Zeiteingabe (Feld 2): Monat der Durchführung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Januar ▪ Februar ▪ März ▪ April ▪ Mai ▪ Juni ▪ Juli ▪ August ▪ September ▪ Oktober ▪ November ▪ Dezember 	Januar
Tag	Datums- und Zeiteingabe (Feld 3): Tag der Durchführung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1...28 ▪ 29 ▪ 30 ▪ 31 	1
Stunde	Datums- und Zeiteingabe (Feld 4): Stunde der Durchführung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1...12 ▪ 0...23 	12
AM/PM	Datums- und Zeiteingabe (Feld 5): Vormit- tag oder Nachmittag	<ul style="list-style-type: none"> ▪ AM ▪ PM 	AM
Minute	Datums- und Zeiteingabe (Feld 6): Minuten der Durchführung	0...59	0
Verifikationsmodus	Auswahl des Verifikationsmodus: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Intern: Die Verifikation wird vom Mess- gerät automatisch und ohne eine manu- elle Überprüfung externer Messgrößen durchgeführt. ▪ Extern: Die interne Verifikation wird durch die Eingabe externer Messgrößen ergänzt (siehe auch Parameter "Mess- werte") 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Intern ▪ Extern 	Intern

Parameter	Beschreibung	Auswahl/ Eingabe	Werkeinstellung
Informationen externes Gerät	Erfassung des Messmittels für externe Verifikation.  Die Auswahl erscheint nur, wenn Option Extern im Parameter "Verifikationsmodus" gewählt wurde.	Freitexteingabe	–
Verifikation starten	Start der Verifikation  Die Auswahl erscheint nur, wenn Option Intern im Parameter "Verifikationsmodus" gewählt wurde.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Abbrechen ▪ Starten 	Abbrechen
Verifikation starten	Start der Verifikation Für eine vollständige Verifikation sind die Auswahlparameter einzeln anzuwählen. Nach Erfassung der externen Messwerte wird die Verifikation mit "Verifikation starten" gestartet.  Die Auswahl erscheint nur, wenn Option Extern im Parameter "Verifikationsmodus" gewählt wurde.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Abbrechen ▪ Stromausgang 1 unterer Wert ▪ Stromausgang 1 oberer Wert ▪ Frequenzausgang 1 ▪ Impulsausgang 1 ▪ Frequenzausgang 2 ▪ Impulsausgang 2 ▪ Starten 	Abbrechen
Messwerte	Eingabe externer Messgrößen. Die Eingabe wird durch einen Wizard unterstützt. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Strom in [mA] ▪ Frequenz in [Hz] 	–	–
Ausgangsgrößen	Referenzen für die externen Messgrößen. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Stromausgang: Ausgangsstrom in [mA] ▪ Impuls-/Frequenzausgang: Ausgangsfrequenz in [Hz] 	–	–
Status	Status der Verifikation <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ready: Die letzte Verifikation ist abgeschlossen, das Gerät ist bereit für die nächste Verifikation ▪ In Arbeit: Die Verifikation läuft ▪ Nicht bestanden: Eine Vorbedingung zur Durchführung ist nicht erfüllt, die Verifikation kann nicht gestartet werden (beispielsweise aufgrund instabiler Prozessparameter) ▪ Ungeprüft: Bei diesem Messgerät wurde noch nie eine Verifikation durchgeführt 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ready ▪ In Arbeit ▪ Nicht bestanden ▪ Ungeprüft 	Ready
Gesamtergebnis	Gesamtergebnis der Verifikation <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nicht bestanden: Mindestens eine Testgruppe lag außerhalb der Spezifikation ▪ Bestanden: Alle verifizierten Testgruppen lagen innerhalb der Spezifikation (Ergebnis "Bestanden"). Das Gesamtergebnis ist auch dann "Bestanden", wenn das Resultat einer einzelnen Testgruppe "Ungeprüft" und aller anderen "Bestanden" ist. ▪ Ungeprüft: Für keine der Testgruppen wurde eine Verifikation durchgeführt (Ergebnis aller Testgruppen ist "Ungeprüft"). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nicht bestanden ▪ Bestanden ▪ Ungeprüft 	Ungeprüft



i Hinweise zur externen Verifikation der Ausgänge

Auswahl der Parameter:

- Im Menü "Verifikation starten" wird das zu verifizierende Modul ausgewählt (Parameterauswahl) und mit der Eingabetaste quittiert.
- Im Menü "Messwerte" wird der mit dem Messmittel gemessene Wert eingegeben.

Diese beiden Schritte werden für alle Module wiederholt. Die externe Verifikation wird durch Auswahl des Parameters "Starten" abgeschlossen. Dies führt eine Verifikation der gesamten Messstelle durch und überprüft, ob die externen Eingabewerte gültig sind.

- i** Die Datums- und Zeiteingabe wird zusätzlich zur aktuellen Betriebszeit und den Resultaten der Verifikation gespeichert und erscheint auch auf dem Verifikationsbericht.

6.2.4 Verifikationsergebnisse

Die Resultate der Verifikation sind via Bedienmenü oder mittels FieldCare Verifikations-DTM abrufbar.

Zugriff via Bedienmenü:

- "Diagnose → Heartbeat → Verifikationsergebnisse"
- "Experte → Diagnose → Heartbeat → Verifikationsergebnisse"

Zugriff via FieldCare DTM:
 "Heartbeat → Verifikationsergebnisse"

Parameter Verifikationsergebnisse

Parameter	Beschreibung	Auswahl/ Eingabe	Werkeinstellung
Datum/Zeit	Datums- und Zeiteingabe in Echtzeit	Eingabe des Anwenders	0
Verifikations-ID	Fortlaufende Nummerierung der Verifikationsergebnisse im Messgerät	0...65535	0
Betriebszeit	Betriebszeit des Messgeräts zum Zeitpunkt der Verifikation	-	-
Ergebnis	Gesamtergebnis der Verifikation	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nicht bestanden ■ Bestanden ■ Ungeprüft 	Ungeprüft
Sensor	Teilergebnis Sensor	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nicht bestanden ■ Bestanden ■ Ungeprüft 	Ungeprüft
Vorverstärkermodul	Teilergebnis Vorverstärkermodul	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nicht bestanden ■ Bestanden ■ Ungeprüft 	Ungeprüft
Hauptelektronikmodul	Teilergebnis Hauptelektronikmodul	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nicht bestanden ■ Bestanden ■ Ungeprüft 	Ungeprüft
I/O-Modul	Teilergebnis I/O-Modul	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nicht bestanden ■ Bestanden ■ Ungeprüft 	Ungeprüft

Klassifizierung der Ergebnisse

- Nicht bestanden: Mindestens eine Einzelprüfung innerhalb der Testgruppe lag außerhalb der Spezifikation.
- Bestanden: Alle Einzelprüfungen innerhalb der Testgruppe lagen innerhalb der Spezifikation. Das Ergebnis ist auch dann "Bestanden", wenn das Resultat eines einzelnen Tests "Ungeprüft" und aller anderen "Bestanden" ist.
- Ungeprüft: Für diese Testgruppe wurde keine Prüfung durchgeführt.

Klassifizierung der Gesamtergebnisse

- Nicht bestanden: Mindestens eine Testgruppe lag außerhalb der Spezifikation.
- Bestanden: Alle verifizierten Testgruppen lagen innerhalb der Spezifikation (Ergebnis "Bestanden"). Das Gesamtergebnis ist auch dann "Bestanden", wenn das Resultat einer einzelnen Testgruppe "Ungeprüft" und aller anderen "Bestanden" ist.
- Ungeprüft: Für keine der Testgruppen wurde eine Verifikation durchgeführt (Ergebnis aller Testgruppen ist "Ungeprüft").

Testgruppen

- Sensor: Elektrische und mechanische Komponenten des Sensors (Mechanische Integrität des DSC-Sensors, Temperatursignale, Stromkreise und Verkabelung)
- Vorverstärkermodul: Elektronikmodul zur Messwandlung der Sensorsignale (Überprüfung der Messpfade für Temperatur- und Durchflussmessung)
- Hauptelektronikmodul: Überprüfung der Versorgungsspannung
- I/O-Elektronikmodul: Resultate der am Messgerät installierten Ein- und Ausgangsmodule
 Bei der internen Verifikation wird ausschliesslich der 4-20 mA HART Ausgang verifiziert.
 Bei der externen Verifikation können alle 4-20 mA Strom- und Impuls-/Frequenzausgänge verifiziert werden.

Weitere Informationen zu den Testgruppen und Einzelprüfungen (→  22).

Interpretation

Die Teilergebnisse für eine Testgruppe (z.B. Sensor) beinhalten das Resultat mehrerer Einzelprüfungen. Nur wenn alle Einzelprüfungen bestanden wurden, ergibt das Teilergebnis ebenfalls bestanden. Dies gilt analog auch für das Gesamtergebnis: Es gilt dann als bestanden, wenn alle Teilergebnisse bestanden wurden. Informationen zu den Einzelprüfungen finden Sie im Verifikationsbericht und in den detaillierten Verifikationsergebnissen, welche mittels Verifikations-DTM abrufbar sind.

6.2.5 Detaillierte Verifikationsergebnisse

Die detaillierten Verifikationsergebnisse und Prozessbedingungen zum Zeitpunkt der Verifikation sind mittels FieldCare Verifikations-DTM abrufbar.

- Verifikationsergebnisse: "VerificationDetailedResults → VerificationSensorResults"
- Prozessbedingungen: "VerificationDetailedResults → VerificationActualProcessConditions"

Die nachfolgend aufgeführten detaillierten Verifikationsergebnisse geben Auskunft über die Ergebnisse der Einzelprüfungen innerhalb einer Testgruppe.

Parameter Detaillierte Verifikationsergebnisse

Parameter/Einzelprüfung	Beschreibung	Ergebnis/Grenzwert
Testgruppe "Sensor"		
DSC-Sensor	Überprüfung des DSC-Sensors DSC-Sensors (Mechanische Integrität des DSC-Sensors)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nicht bestanden ■ Bestanden ■ Ungeprüft
Spaltkapazität	Überprüfung der Spaltkapazität gegenüber der Referenzkapazität bei Auslieferungszustand. Die Abweichung muss innerhalb des gültigen Arbeitsbereichs sein. Zusätzliche Überprüfung der Summenkapazität der beiden DSC-Sensorkapazitäten auf gültigen Arbeitsbereich sowie Kurzschluss und Unterbruch.	$-8 \text{ pF} \leq (C_0 - C_{0\text{Ref}}) \leq +16 \text{ pF}$ und <ul style="list-style-type: none"> ■ Standard- und Hoch-/Niedertemperaturausführung: $+39 \text{ pF} \leq C_0 \leq +180 \text{ pF}$ ■ Hochdruckausführung: $+43 \text{ pF} \leq C_0 \leq +180 \text{ pF}$ ■ Höchstdruckausführung: $+52 \text{ pF} \leq C_0 \leq +180 \text{ pF}$
Differenz Spaltkapazität	Überprüfung der DSC-Sensorsymmetrie. Die Differenz der beiden DSC-Sensorkapazitäten muss kleiner als ein zulässiger Grenzwert sein.	$\Delta C_{\text{stat}} \leq +4,6 \text{ pF}$
Sensorleckstrom	Überprüfung, ob ein Defekt der Sensormembrane oder des Kabelschachts vorliegt. Ein LC-Wert kleiner als der spezifizierte Grenzwert lässt darauf schließen, dass die Membrane undicht ist oder Feuchtigkeit durch den Kabelschacht eingedrungen ist.	$LC \leq 50 \%$
Temperatursensor	Verifikation der beiden PT1000-Sensoren des DSC-Sensors (nur bei Masseflussoption)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nicht bestanden ■ Bestanden ■ Ungeprüft

Parameter/Einzelprüfung	Beschreibung	Ergebnis/Grenzwert
DSC-Sensor-Temperatur PT1	Überprüfung der gemessenen Temperatur des ersten PT1000-Sensors auf Gültigkeit. Je nach aktueller Mediumtemperatur und Sensorausführung muss der gemessene Wert innerhalb des spezifizierten Messbereichs liegen. Zusätzliche Überprüfung auf Kurzschluss und Unterbruch. Ohne Masseflussoption wird anstelle vom Messwert der Vorgabewert überprüft.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Standardausführung: -40 °C (-40 °F) ≤ TP_{T1} ≤ +260 °C (+500 °F) ▪ Hoch-/Niedertemperatur- und Hochdruckausführung: -200 °C (-328 °F) ≤ TP_{T1} ≤ +400 °C (+752 °F) ▪ Höchstdruckausführung: -50 °C (-58 °F) ≤ TP_{T1} ≤ +400 °C (+752 °F)
DSC-Sensor-Temperatur PT2	Überprüfung der gemessenen Temperatur des zweiten PT1000-Sensors auf Gültigkeit. Je nach aktueller Mediumtemperatur und Sensorausführung muss der gemessene Wert innerhalb des spezifizierten Messbereichs liegen. Zusätzliche Überprüfung auf Kurzschluss und Unterbruch. Ohne Masseflussoption wird anstelle vom Messwert der Vorgabewert überprüft.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Standardausführung: -40 °C (-40 °F) ≤ TP_{T1} ≤ +260 °C (+500 °F) ▪ Hoch-/Niedertemperatur- und Hochdruckausführung: -200 °C (-328 °F) ≤ TP_{T1} ≤ +400 °C (+752 °F) ▪ Höchstdruckausführung: -50 °C (-58 °F) ≤ TP_{T1} ≤ +400 °C (+752 °F)
Testgruppe "Vorverstärker"		
Referenztakt	Überwachung des Referenztakts der Durchflussmessung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nicht bestanden ▪ Bestanden ▪ Ungeprüft
Quarz-Referenzfrequenzdrift	Überprüfung des Referenztakts. Weicht der Referenztakt gegenüber einer zweiten Referenz um mehr als ein zulässiges Limit ab, ist die spezifizierte Messunsicherheit des Volumenstroms nicht mehr gegeben.	$\Delta f \leq 0,05 \%$
DSC-Sensor-Referenz	Überprüfung des Vortexfrequenzpfads	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nicht bestanden ▪ Bestanden ▪ Ungeprüft
DSC-Sensor-Referenzkapazität	Überprüfung der Referenzkapazität	+81 pF ≤ C _{Ref} ≤ +91 pF
Temperaturmesspfad (nur Massefluss)	Überprüfung des Temperaturmesspfads	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nicht bestanden ▪ Bestanden ▪ Ungeprüft
Temperaturreferenz 1	Wert des ersten Temperaturmesspfads	539,2 K ≤ T _{Ref1} ≤ 541,2 K
Temperaturreferenz 2	Wert des zweiten Temperaturmesspfads	402,5 K ≤ T _{Ref2} ≤ 404,5 K
DSC-Sensor-Messpfad	Überprüfung des DSC-Sensor-Messpfads	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nicht bestanden ▪ Bestanden ▪ Ungeprüft
Vortex-Frequenz	Die simulierte Referenzfrequenz darf nicht mehr als um das angegebene Limit abweichen.	≤ 0,1 %
Vortex-Amplitude	Die simulierte Referenzamplitude darf nicht mehr als um das angegebene Limit abweichen.	≤ 10 %
Testgruppe "Hauptelektronikmodul"		
Versorgungsspannung	Auf der Hauptelektronik werden die internen Versorgungsspannungen auf ihre zulässigen Limite überwacht.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nicht bestanden ▪ Bestanden ▪ Ungeprüft

Parameter/Einzelprüfung	Beschreibung	Ergebnis/Grenzwert
	V_{sup1}	$+3,474 \text{ V} \leq V_{sup1} \leq +3,726 \text{ V}$
	V_{sup2}	$+3,059 \text{ V} \leq V_{sup2} \leq +3,241 \text{ V}$
	V_{sup3}	$+1,226 \text{ V} \leq V_{sup3} \leq +1,439 \text{ V}$
	V_{sup4}	$+0,998 \text{ V} \leq V_{sup4} \leq +1,103 \text{ V}$
Testgruppe "I/O-Modul"		
I/O-Modul	<p>Überwachung des I/O-Moduls Bei Stromausgang: Genauigkeit des Stroms Bei Frequenzausgang: Genauigkeit der Frequenz (nur bei externer Verifikation)</p> <p> Bei der internen Verifikation wird der aktuelle Strom an den Ausgang zurückgelesen und mit dem Sollwert verglichen.</p>	<p>Bei Stromausgang:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ $\pm 1 \%$ ▪ $\pm 300 \mu\text{A}$ <p>Bei Frequenzausgang: $\pm 0,1 \%$</p>

Zusätzlich werden die aktuellen Prozessbedingungen zum Zeitpunkt der Verifikation aufgezeichnet. Dies verbessert die Vergleichbarkeit der Ergebnisse.

Prozessbedingungen

Prozessbedingungen	Beschreibung, Wertebereich
Verifikationswert Prozesstemperatur	Aktueller Messwert der Mediumstemperatur (sofern verfügbar)
Verifikationswert Volumenfluss	Aktueller Messwert des Volumendurchflusses
Elektroniktemperatur	Aktueller Messwert Elektroniktemperatur im Messumformer

6.2.6 Verifikationsbericht

Die Resultate der Verifikation lassen sich mittels Asset Management Software FieldCare in Form eines Verifikationsberichts dokumentieren. Der Verifikationsbericht wird auf Basis des im Messgerät nach Verifikation gespeicherten Datensatzes erstellt. Da die Verifikationsresultate mittels Verifikations-ID und Betriebszeit automatisch und eindeutig gekennzeichnet sind, eignen sie sich für eine rückverfolgbare Dokumentation der Verifikation von Durchflussmessgeräten.

Erstellung des Verifikationsberichts

(→  30)

Inhalte des Verifikationsberichts

Der Verifikationsbericht umfasst insgesamt zwei Seiten. Die erste Seite dient der Identifikation der Messstelle, der Identifikation des Verifikationsresultats und der Bestätigung der Ausführung.

- Kunde: Referenz des Kunden
- Geräteinformationen: Informationen zum Einsatzort (Tag) und der aktuellen Konfiguration der Messstelle. Diese Informationen werden im Messgerät verwaltet und auf dem Verifikationsbericht inkludiert.
- Kalibrierung: Die Angabe von Kalibrierfaktor und Nullpunkteinstellung des Messaufnehmers. Damit das Messgerät die Werksspezifikation einhält, müssen diese Werte mit jenen der letzten Kalibrierung oder Wiederholkalibrierung übereinstimmen.

- Verifikationsinformationen: Betriebszeit und Verifikations-ID dienen der eindeutigen Zuordnung der Verifikationsresultate im Sinne einer rückverfolgbaren Dokumentation der Verifikation. Die manuelle Datums- und Zeiteingabe wird zusätzlich zur aktuellen Betriebszeit im Messgerät gespeichert und erscheint auch auf dem Verifikationsbericht.
- Verifikationsergebnisse: Gesamtergebnis der Verifikation. Dieses ist nur dann bestanden, wenn sämtliche Teilergebnisse bestanden wurden. Die Teilergebnisse sind auf der zweiten Seite des Berichts aufgeführt.
- Gültigkeit – Disclaimer: Die Gültigkeit des Verifikationsberichts setzt voraus, dass die Funktion **Heartbeat Verification** am betreffenden Messgerät freigeschaltet ist und von einem durch den Kunden beauftragten Bediener durchgeführt wurde. Alternativ kann ein Servicetechniker von Endress+Hauser oder ein von Endress+Hauser autorisierter Servicedienstleister mit der Durchführung der Verifikation beauftragt werden.

Verifikationsbericht		Endress+Hauser 
		People for Process Automation
Verifikationsbericht Durchflussmessgerät		
Kunde	Herr Schmitt	
Geräteinformationen		
Anlageteil	Messstellenbezeichnung	
Anlage 14	M-745	
Modulbezeichnung	Grundkörper-Eigenschaften	
Prowirl F	DN25	
Gerätename	Bestellcode	
Prowirl 200	7F2B25-725	
Seriennummer	Firmware-Version	
1234567890	01.00.00	
Kalibrierung		
Kalibrierfaktor	Nullpunkt	
1.15	10	
Verifikationsinformationen		
Betriebszeit	Datum/Zeit	
12 d 15 h 32 min 12 s	01.12.2010/12:00	
Verifikations-ID		
17		
Verifikationsergebnisse		
Gesamtergebnis*	 Nicht bestanden	
Teilergebnisse	Siehe Folgeseite	
*Gesamtergebnis: Resultat der vollständigen Gerätefunktionsprüfung mittels Heartbeat Technology		
Bemerkungen		
<p>Gültigkeit des Verifikationsberichts ist nur gegeben:</p> <ul style="list-style-type: none"> Bei Geräten mit freigeschalteter Softwareoption Heartbeat Verification Für Verifikationen, die durch den Endress+Hauser Service oder einen von Endress+Hauser autorisierten Servicedienstleister ausgeführt wurden 		
Datum	Unterschrift Kunde	Unterschrift Ausführender
www.endress.com		Seite 1/2

A0021373-DE

 4 Verifikationsbericht (Seite 1)

Die zweite Seite des Verifikationsberichts listet die einzelnen Testgruppen und deren Teilergebnisse. Zur Bedeutung der einzelnen Testgruppen sowie die Beschreibung der Einzelprüfungen (→  22)

Verifikationsbericht



Verifikationsbericht Durchflussmessgerät

Für Seriennummer: 1234567890

Teilergebnisse der Verifikations-ID: 17

Sensor	✓ Bestanden
DSC-Sensor	✓ Bestanden
Temperatursensor	✓ Bestanden
Vorverstärkermodule	✗ Nicht bestanden
Referenzfrequenzdrift	✗ Nicht bestanden
DSC-Sensor-Referenz	? Ungeprüft
Temperaturmesspfad	✓ Bestanden
DSC-Sensor-Messpfad	✓ Bestanden
Hauptelektronikmodule	✓ Bestanden
Versorgungsspannung	✓ Bestanden
I/O-Modul	✓ Bestanden

Verifikationsbericht



 People for Process Automation

Verifikationsbericht Durchflussmessgerät

Für Seriennummer: 1234567890
Teilergebnisse der Verifikations-ID: 17

Sensor	<input checked="" type="checkbox"/> Bestanden
DSC-Sensor	<input checked="" type="checkbox"/> Bestanden
Temperatursensor	<input checked="" type="checkbox"/> Bestanden
Vorverstärkermodul	<input checked="" type="checkbox"/> Nicht bestanden
Referenzfrequenzdrift	<input checked="" type="checkbox"/> Nicht bestanden
DSC-Sensor-Referenz	<input type="checkbox"/> Ungeprüft
Temperaturmesspfad	<input checked="" type="checkbox"/> Bestanden
DSC-Sensor-Messpfad	<input checked="" type="checkbox"/> Bestanden
Hauptelektronikmodul	<input checked="" type="checkbox"/> Bestanden
Versorgungsspannung	<input checked="" type="checkbox"/> Bestanden
I/O-Modul	<input checked="" type="checkbox"/> Bestanden
Ausgang 1	<input checked="" type="checkbox"/> Bestanden*
Ausgang 2	<input type="checkbox"/> Ungeprüft*

*Externe Verifikation

Informationen zur externen Verifikation

Fluke 2354, Cal: 10.0.2012, F. Maier

www.endress.com

Seite 2/2

A0021375-DE

 6 Verifikationsbericht, Externe Verifikation (Seite 2)

Datenverwaltung mit FieldCare Verifikations-DTM

 (→  30)

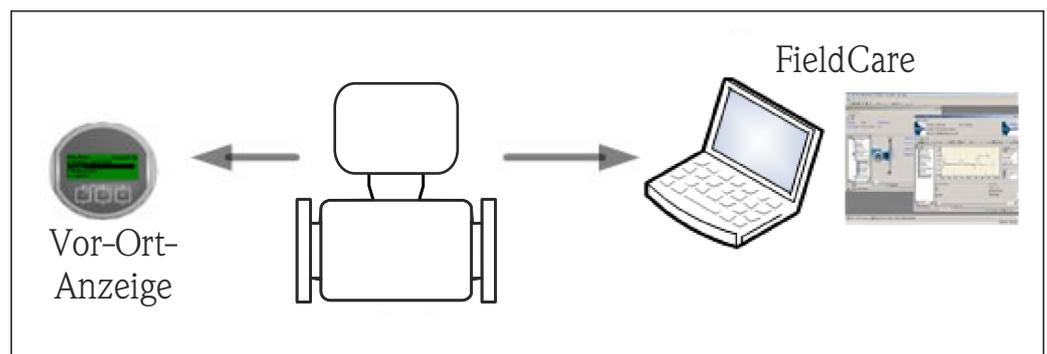
7 Funktionsweise

7.1 Kalibrierung und Selbstüberwachung mittels Heartbeat Technology

Die Funktion Heartbeat Technology basiert auf Referenzwerten, welche bei der Werkskalibrierung erfasst werden, oder auf serienspezifischen Grenzwerten. Während der Kalibrierung werden geräteinterne Parameter (Messpunkte) erfasst, welche einen Zusammenhang zur Durchflussmessung haben (sekundäre Messgrößen, Vergleichswerte). Die Referenzwerte dieser Parameter werden fest im Messgerät hinterlegt und dienen als Basis für Heartbeat Technology und insbesondere für die im Messgerät integrierte **Heartbeat Verification**. **Heartbeat Verification** überprüft im Lebenszyklus des Durchflussmessgeräts eine Abweichung der Messpunkte von der zum Zeitpunkt der Kalibrierung festgelegten Referenzbedingung und signalisiert, wenn die Abweichung außerhalb der Werksspezifikation liegt. Die Validität der Prüfmethode wird zusätzlich durch redundante Komponenten und Signalführung gesichert. Damit wird sichergestellt, dass die Drift einer Komponente erkannt wird.

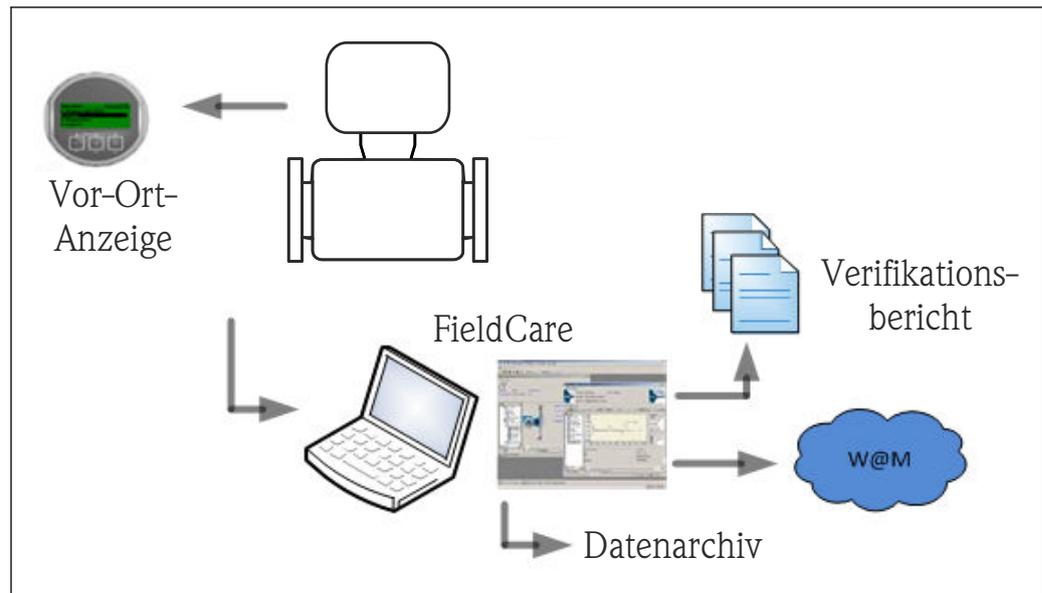
7.2 Heartbeat Technology – Integration

Die Funktion Heartbeat Technology ist über alle Bedienschnittstellen zugänglich.



A0020773-DE

Zusätzlich kann auf die Funktion via Systemintegrationschnittstelle zugegriffen werden. Dies erlaubt eine Nutzung ohne Zugang im Feld. Via Leitsystem oder Asset Management System ist eine periodische Überprüfung der Messstelle mit minimalem Aufwand möglich.



A0020774-DE

Die Erstellung von Verifikationsberichten wird mit der Endress+Hauser Asset Management Software FieldCare unterstützt. Das FieldCare DTM-Modul für Verifikation bietet zusätzlich eine Archivierung der Verifikationsergebnisse und -berichte zur Erstellung einer rückverfolgbaren Dokumentation.

7.3 Heartbeat Verification – Datenmanagement

Die Resultate einer **Heartbeat Verification** werden als nicht flüchtiger Parametersatz im Messgerätespeicher abgelegt.

Es sind acht Speicherplätze für Parametersätze verfügbar.

Neue Verifikationsresultate überschreiben die alten Daten im "first in – first out"-Verfahren.

Eine Dokumentation der Ergebnisse in Form eines Verifikationsberichts ist via Endress +Hauser Asset Management Software FieldCare möglich. Zusätzlich zum Ausdruck in einen Verifikationsreport bietet FieldCare eine DTM zur Archivierung von Verifikationsergebnissen. FieldCare ermöglicht zusätzlich den Datenexport aus diesen Archiven sowie das Trending der Verifikationsergebnisse (Linienschreiber-Funktion). Details siehe Kapitel "Beschreibung der Verifikations-DTM"

7.3.1 Datenmanagement mit Verifikations-DTM

Beschreibung

Neben dem Standard Geräte-DTM steht ein spezieller DTM für **Heartbeat Verification** zur Verfügung. Dieser Verifikations-DTM bietet erweiterte Funktionalität zu Durchführung der Verifikation und zur Verwaltung der Ergebnisse.

Grundfunktionen

Folgende Grundfunktionen werden zur Verfügung gestellt:

 <small>A0020273</small>	Start des Auslesens der Verifikationsdatensätze vom Messgerät zum Asset Management Tool (FieldCare)
 <small>A0020274</small>	Rücksetzen der DTM in den Ausgangszustand
 <small>A0020275</small>	Öffnen von gespeicherten Archivdateien
 <small>A0020276</small>	Speichern der Datensätze in eine bestehende Archivdatei oder initiales Speichern der Datensätze in eine neue Archivdatei
 <small>A0020277</small>	Speichern der Datensätze unter einem neuen Dateinamen; dabei wird ein neues Archiv erstellt
 <small>A0020278</small>	Erstellung eines Verifikationsberichts im PDF Format

DTM Header

Folgende Grundfunktionen werden zur Verfügung gestellt:

 <small>A0021425</small>	<p>Device name: Prowirl Device TAG: Prowirl</p> <p>Unter dem Header wird der obere Darstellungsbereich der DTM verstanden; beinhaltet die Angabe des Device TAG</p>
--	--

Funktion "Auslesen"

Auslesen der Daten vom Messgerät in die Asset Management Software. Dies wird über das Icon  initiiert. Mit dieser Funktion werden selektierte, im Messgerät gespeicherte Datensätze in die Asset Management Software übertragen und visualisiert.

The screenshot shows the 'Flow Verification DTM CDI (Online Parameterize)' window. At the top, it displays 'Device name: Prowirl 200' and 'Device_TAG: Prowirl'. The Endress+Hauser logo is in the top right. The main area is divided into three tabs: 'Result', 'Datagraphic', and 'Description'. The 'Result' tab is active, showing a table of verification results for '79AFF16000 - Prowirl 0006 Passed'.

Status	Test item	Unit	Simul. Signal	Min. Value	Max. Value
✓	Sensor				
✓	DSC sensor				
✓	Gap capacity		53.2393	52.9070	54.0000
✓	Gap capacity difference		-0.0088	-1.1685	1.1611
✓	Sensor leakage current		0.0000		
✓	Sensor version		Volume flow + temperature		
✓	Temperature sensor				
✓	DSC sensor temperature PT1		22.7493	19.4723	29.9952
✓	DSC sensor temperature PT2		22.4795	19.0887	30.1840
✓	Pre-amplifier module				
✓	Reference frequency drift		0.0370		
✓	DSC sensor reference		88.6230		
✓	Temperature measuring path				
✓	Temperature reference 1		540.2979		
✓	Temperature reference 2		403.6668		
✓	DSC sensor measuring path				
✓	Vortex frequency		205.1282		
✓	Vortex amplitude		1.0025		
✓	Main electronic				
✓	Supply voltage		3.6155		
✓	I/O module				

On the left, a tree view shows 'Verification1_2013-09-27_13-11-11' expanded to '79AFF16000 - Prowirl', which contains 'Prowirl 200' and 'Verification data'. The 'Verification data' list shows items 0006 through 0015 with their respective statuses (Passed, Failed, Not read).

At the bottom, there are buttons for 'Archive file' and 'Verification', and a status bar indicating 'Connected' and 'Planning Engineer'.

A0021458-DE

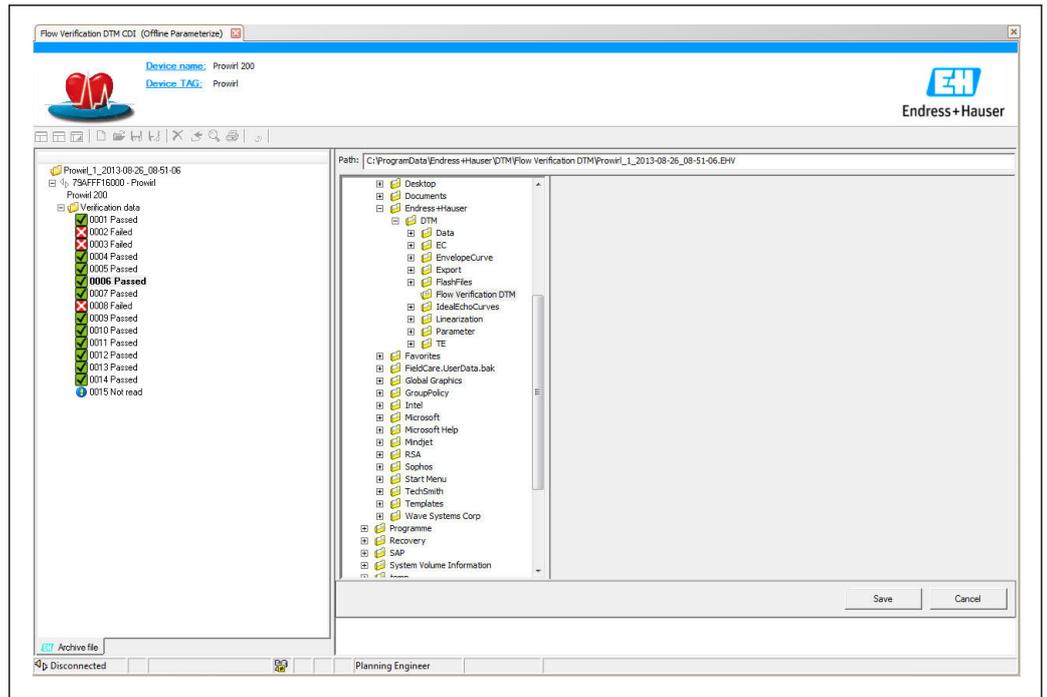
Verifikationsresultate

Im "Datenbereich" werden die Details zu den Verifikationsresultaten angezeigt. Der Datenbereich gliedert sich in drei Register:

- "Ergebnisse": Status, Testgruppe und Detailergebnis inklusive Grenzwerte
- "Datengrafik": Visualisierung der Ergebnisse als Trend-Darstellung
- "Beschreibung": Ergänzung von zusätzlichen Beschreibungen und Informationen durch den Anwender

Abspeichern in eine Archivdatei

Nach dem Auslesen können die Daten in ein Archiv gespeichert werden. Dies wird über die Icons  oder  initiiert. Dabei wird eine Datei vom Typ ".EHV" erzeugt. Diese Datei dient der Archivierung der Daten. Sie kann von jedem Asset Management System mit installierter Verifikations-DTM gelesen und interpretiert werden und eignet sich damit auch zur Analyse durch Dritte (z.B. Endress+Hauser Service-Organisation).



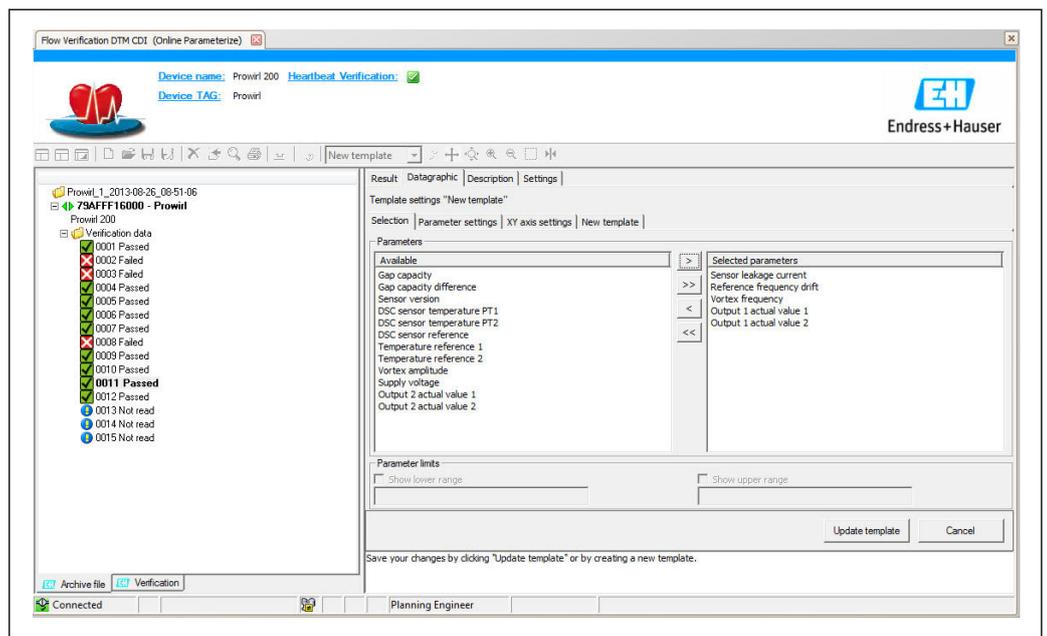
A0021459-DE

Öffnen von Archivdateien

Das Öffnen von bereits verfügbaren Archivdateien erfolgt über die Funktion . Dabei werden die Archivdaten in die Verifikations-DTM geladen.

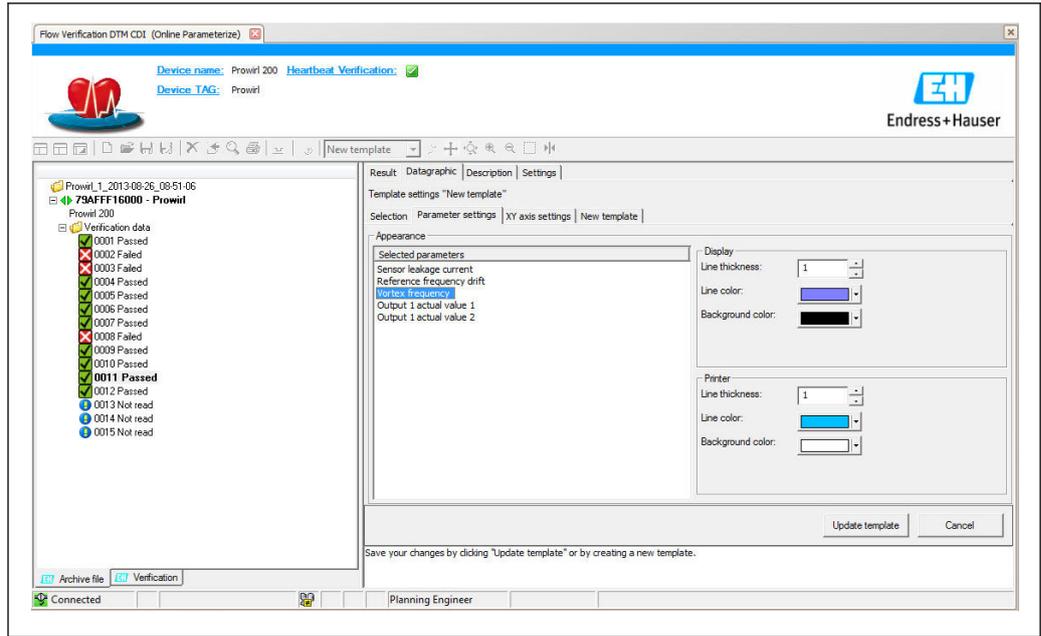
Visualisierung und Trending

Im Register "Datengrafik" des Datenbereichs kann eine Visualisierung der Verifikationsdaten erfolgen. Die im Archiv gespeicherten Daten werden als Darstellung über Zeit visualisiert. Dafür kann eine beliebige Auswahl aller zur Verfügung stehenden Daten getroffen werden.



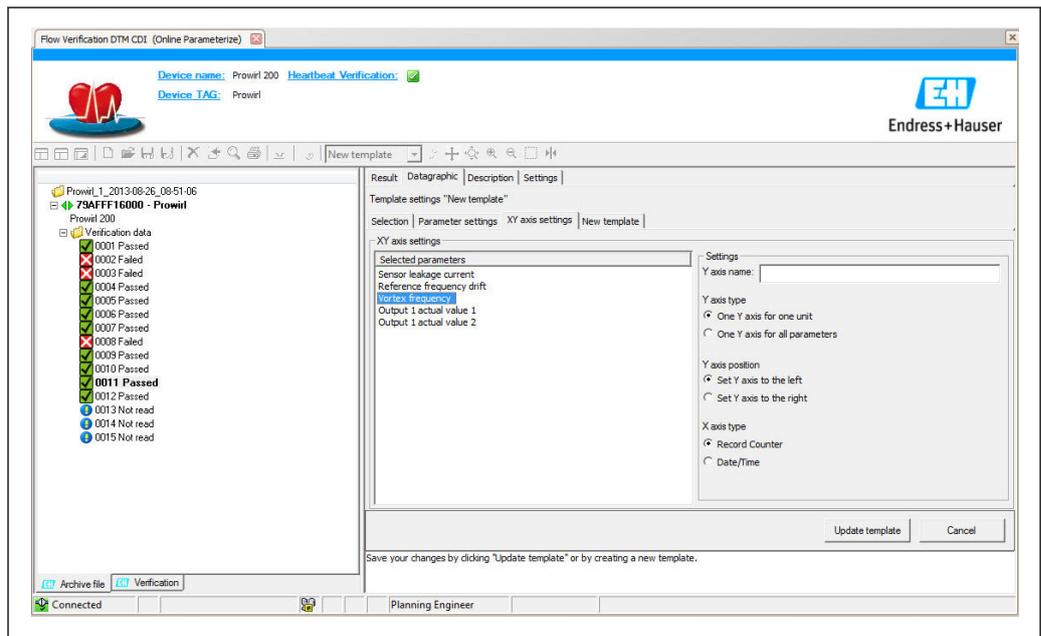
A0021469-DE

 7 "Auswahl": Auswahl der gewünschten Parameter anhand einer Parameterliste



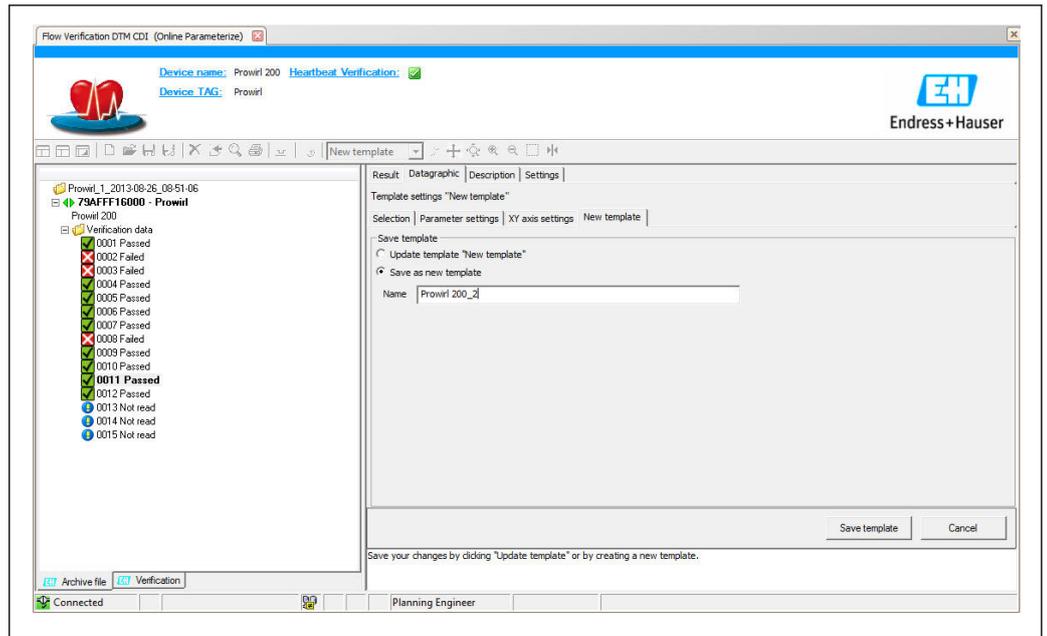
A0021470-DE

8 "Parametereinstellungen": Zuordnung der Eigenschaften für Visualisierung im Graph



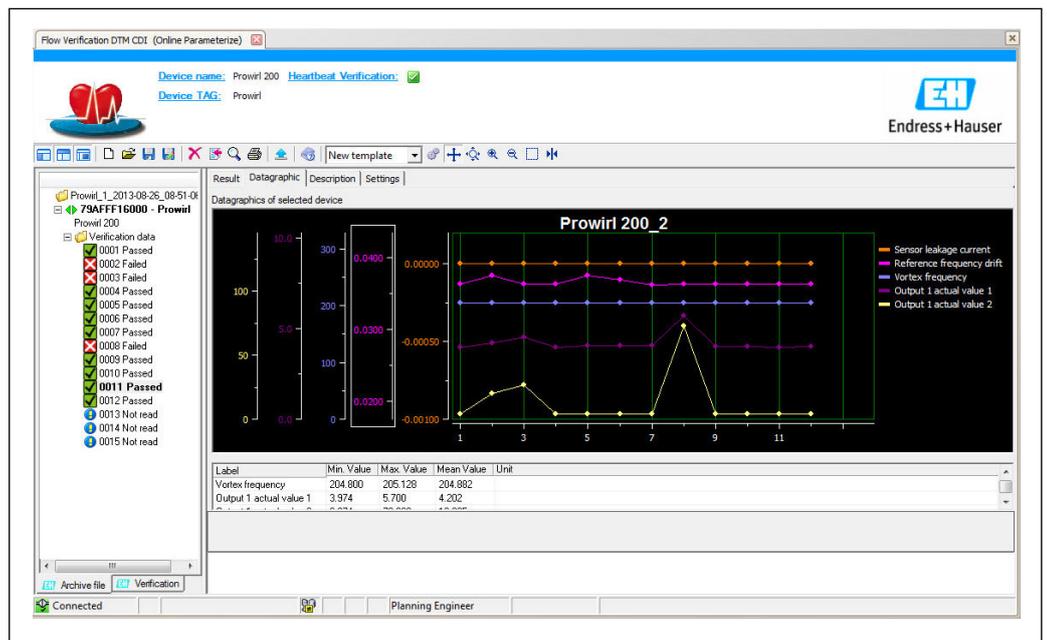
A0021471-DE

9 "Einstellungen Y-Achse": Zuordnung der Parameter zur Y-Achse



A0021472-DE

- 10 "Neue Vorlage, Update Vorlage": Fügt die getroffene Parameterkonfiguration der Vorlage hinzu; "Neue Vorlage, Speichern unter Neuer Vorlage": Speichert die getroffene Parameterkonfiguration unter einer neuen Vorlagenbezeichnung ab



A0021473-DE

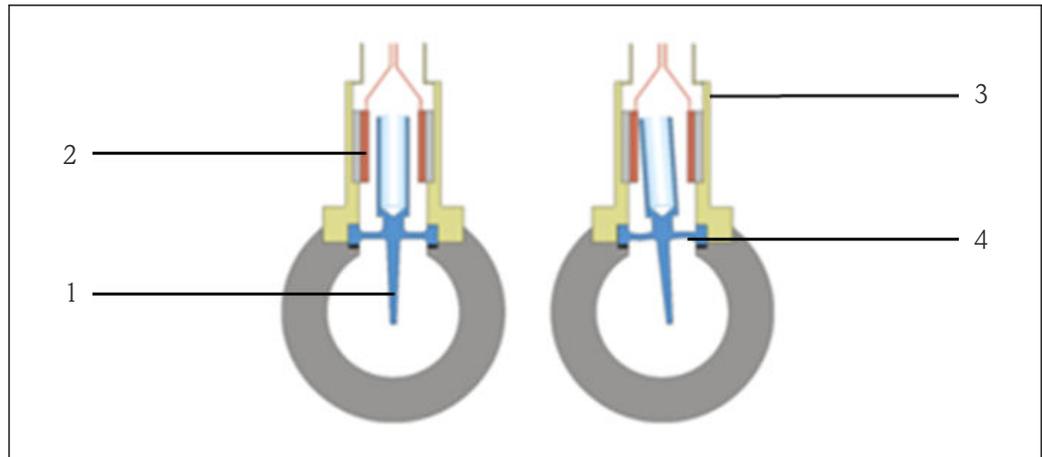
- 11 "Visualisierungstrend": Vorlage zeigt die Daten in zeitlicher Abfolge an; die Datenpunkte werden mittels Verifikations-ID referenziert (X-Achse), die Y-Achse wird wie in der Konfiguration vorgegeben dargestellt

Erstellen eines Verifikationsberichts

Mittels -Funktion kann ein Datensatz ausgewählt und daraus ein Verifikationsbericht erstellt werden.

7.4 Module

Die Selbstüberwachung des Messgeräts mittels Heartbeat Technology beinhaltet die Messkette vom Messaufnehmer bis zu den Ausgängen. Die nachfolgende Aufstellung zeigt die einzelnen Module (Testgruppen) sowie die möglichen und erkannten Fehlerursachen.



A0020778

12 Modell eines Prowirl 200 DSC-Sensors mit Temperaturmessung

- 1 Temperatursensor
- 2 Plattenkondensator
- 3 Kabelschacht
- 4 Sensormembrane

Sensormodul

Sensormodul/Testgruppe	Test und erkannte Fehlerursachen
Sensor	Prüfung der elektrischen und mechanischen Integrität des DSC-Sensors und der Temperatursensoren. Prüfung von Widerstand und Isolierung: Feststellung von Signalunterbrechung, Kurzschlüssen, Kontaktkorrosion, Verkabelungsproblemen, mechanischer Beschädigung, Feuchtigkeit im Inneren des Messaufnehmers und schlechter Erdung.
Vorverstärkermodul	Erkennung von Drift und Alterung von Elektronikkomponenten bedingt durch Umgebungs- oder Prozesseinflüssen (Temperatur, Vibration etc.). Prüfung der Temperaturmesspfade und der DSC-Sensor-Messpfade.

Elektronikmodul

Elektronikmodul/Testgruppe	Test und erkannte Fehlerursachen
Hauptelektronik	<ul style="list-style-type: none"> ■ Prüfung der Versorgungsspannungen ■ Erkennung von Drift und Alterung von Elektronikkomponenten bedingt durch Umgebungs- oder Prozesseinflüssen (Temperatur, Vibration etc.) ■ Prüfung der Signalverarbeitung
I/O-Modul	Signalrückführung für den ersten Stromausgang. Erkennung von Drift und Alterung des analogen Ausgangsmoduls bedingt durch Umgebungs- oder Prozesseinflüsse (Temperatur, Strahlung, Vibration etc.).

8 Use cases und Anwendungen (sowie Interpretation der Ergebnisse)

8.1 Diagnose

Informationen der Standardfunktionen: siehe Betriebsanleitung, Kapitel "Diagnose und Störungsbehebung".

8.2 Heartbeat Verification

8.2.1 Testumfang

Heartbeat Verification nutzt die Selbstüberwachung der Proline Durchflussmessgeräte zur Überprüfung der Messgerätefunktionalität. Während der Verifikation wird überprüft, ob die Komponenten des Messgeräts die Werksspezifikation einhalten. In den Test sind sowohl der Messaufnehmer wie auch die Elektronikmodule mit einbezogen.

Im Vergleich zur Durchflusskalibrierung, welche das gesamte Messgerät mit einbezieht und direkt die Messperformance der Durchflussmessung bewertet (primäre Messgröße), führt **Heartbeat Verification** eine Funktionsprüfung der Messkette vom Messaufnehmer bis zu den Ausgängen durch.

Dabei werden geräteinterne Parameter geprüft, die einen Zusammenhang zur Durchflussmessung haben (sekundäre Messgrößen, Vergleichswerte). Die Überprüfung erfolgt auf Basis von Referenzwerten, welche bei der Werkskalibrierung erfasst wurden.

8.2.2 Interpretation und Nutzung der Verifikationsergebnisse

Eine bestandene Verifikation bestätigt, dass die dabei überprüften Vergleichswerte innerhalb der Werksspezifikation liegen und dass das Messgerät einwandfrei funktioniert. Gleichzeitig sind über den Verifikationsbericht Nullpunkt und Kalibrierfaktor des Messaufnehmers nachvollziehbar. Damit das Messgerät die Werksspezifikation einhält, müssen diese Werte mit jenen der letzten Kalibrierung oder Wiederholkalibrierung übereinstimmen.

 Eine Bestätigung für die Einhaltung der Durchflussspezifikation kann nur durch die Validierung der primären Messgröße (Durchfluss) mittels Rekalibrierung oder Proving erreicht werden.

Empfehlungen im Falle einer Verifikation mit Ergebnis "Nicht bestanden":

Sollte eine Verifikation als Ergebnis "Nicht bestanden" liefern, empfiehlt es sich, die Verifikation vorerst zu wiederholen.

Dies gilt insbesondere, wenn die Einzelprüfungen der Testgruppe "Sensor" betroffen sind, da dann ein prozessbedingter Einfluss möglich ist.

Empfehlenswert ist in diesem Fall, die aktuell vorliegenden Prozessbedingungen mit denen einer vorangegangenen Verifikation zu vergleichen (→  22), um etwaige Abweichungen zu identifizieren. Um einen prozessbedingten Einfluss weitestgehend auszuschließen, ist es optimal, definierte und stabile Prozessbedingungen zu schaffen und dann die Verifikation zu wiederholen:

Durchfluss stabilisieren oder anhalten, stabile Prozesstemperatur sicherstellen.

Empfehlenswerte Abhilfemaßnahmen im Falle einer Verifikation mit Ergebnis "Nicht bestanden":

■ **Kalibrierung des Messgeräts**

Die Kalibrierung hat den Vorteil, dass der "as found"-Zustand des Messgeräts erfasst und die tatsächliche Messabweichung ermittelt wird.

■ **Direkte Abhilfemaßnahmen**

Ergreifen einer Abhilfemaßnahme auf Basis der Verifikationsergebnisse sowie der Diagnoseinformation des Messgeräts. Die Fehlerursache ist einzugrenzen, indem die Testgruppe identifiziert wird, welche die Verifikation "Nicht bestanden" hat.

Testgruppe	Mögliche Fehlerursache und Empfehlung
Sensor	DSC-Sensor defekt oder Kontaktproblem in der Steckverbindung zwischen DSC-Sensor und Vorverstärker: <ul style="list-style-type: none"> ■ Verbindung zwischen DSC-Sensor und Vorverstärker prüfen ■ Vorverstärker tauschen und/oder DSC-Sensor tauschen
Vorverstärkermodul	Drift und Alterung von Elektronik-Komponenten bedingt durch Umgebungs- oder Prozesseinflüsse (Temperatur, Vibration etc.) Defekt des Vorverstärkers → Austausch
Hauptelektronik	Drift oder Alterung von Elektronik-Komponenten bedingt durch Umgebungs- oder Prozesseinflüsse (Temperatur, Vibration etc.): Defekt oder Drift des Elektronikmoduls → Austausch
I/O-Elektronikmodul	Interne Verifikation Signalerückführung im 4...20mA HART Stromausgang: Erkennung von Drift und Alterung bedingt durch Umgebungs- oder Prozesseinflüsse (Temperatur, Strahlung, Vibration etc.). Externe Verifikation Externe Überprüfung aller am Messgerät aktiven Ausgänge.

Weitere Informationen über weitere mögliche Ursachen und Behebungsmaßnahmen: siehe Betriebsanleitung, Kapitel "Diagnose und Störungsbehebung".

9 Glossar und Terminologie

Messgerät	Durchflussmessgerät als Gesamtheit
Messaufnehmer	Gesamtes Messaufnehmersystem. Dies beinhaltet das Messrohr, die elektrodynamischen Sensoren, das Erregersystem, die Verkabelung, die Temperatursensoren etc. im Inneren des Messaufnehmergehäuses.
FieldCare	Softwarebasiertes Asset Management System von Endress+Hauser. FieldCare wird zur Dokumentation und Auswertung der Verifikationsergebnisse genutzt.
In-situ	Eine In-situ-Prüfung impliziert, dass das Messgerät nicht aus der Anwendung entfernt werden muss, um die betreffende Prüfung durchzuführen. Eine Referenzbedingung kann während der In-situ-Prüfung eingerichtet werden (z.B. Messrohr mit Wasser gefüllt oder Leerrohrzustand). Typischerweise wird der Test auf Verlangen durchgeführt (z.B. Heartbeat Verification).
Interne Referenzen	Heartbeat Technology basiert auf Referenzen, die im Messgerät eingebaut sind (Elektronik Durchflussmessgerät). Referenzen sind technologiespezifisch.
Durchflusskalibrierung	Hierbei handelt es sich um den Vorgang, eine Beziehung zwischen den Werten eines Durchflusstandards (auch als Kalibrieranlage bezeichnet) mit seinen bekannten Messunsicherheiten und den entsprechenden Anzeigen des Durchflussmessgeräts mit dessen zugehörigen Messunsicherheiten herzustellen.  Die Kalibrierung kann mit oder ohne Abgleich des Kalibrierfaktors vorgenommen werden.
Verifikation	Erbringen eines Nachweises, um zu beweisen, dass ein Durchflussmessgerät die Herstellerspezifikationen bezüglich der Funktionalität erfüllt. Sie ist darüber hinaus auch die Bestätigung, dass die technischen Eigenschaften des Messgeräts erfüllt wurden, wodurch sich das Vertrauen in die Messgröße (Durchfluss) erhöht.  Die Verifikation darf nicht mit der Kalibrierung verwechselt werden.
Validierung	Hierbei handelt es sich um eine Verifikation, bei der die spezifizierten Herstelleranforderungen für die betreffende Anwendung hinreichend sind.
Heartbeat Verification	Es handelt sich um dedizierte, integrierte Instrumentierung, die den Zweck hat, die Funktionalität verschiedener Komponenten des Durchflussmessgeräts gemäß Herstellerspezifikationen zu überwachen. Sie nutzt interne Diagnose-Tools, um die Funktionalität des Durchflussmessgeräts auf der Grundlage von Werksreferenzen und entsprechenden Spezifikationen zu prüfen.  Die Heartbeat Verification ist kein Kalibriersystem.
Verifikationsbericht	Dokument, in das die Ergebnisse der Heartbeat Verification eingetragen werden.
Datensatz	Ein Datensatz speichert dauerhaft eine Sammlung von Informationen, die Verifikationsergebnisse inkl. ID, Zeitstempel, Geräteparameter etc. beinhalten. Proline Durchflussmessgeräte speichern intern eine Reihe von Heartbeat Verification -Datensätzen.
Metrologische Rückführbarkeit	Eigenschaft eines Messergebnisses bezogen auf eine Referenz mit Hilfe einer dokumentierten und ununterbrochenen Kette von Kalibrierungen.  Jede dieser Kalibrierungen muss entweder zu einem internationalen Messstandard oder einem nationalen Messstandard der vorgesehenen Menge in Verbindung gebracht werden, um eine Messunsicherheit, ein klares Messverfahren, akkreditierte technische Kompetenz, metrologische Rückführbarkeit auf das SI (Internationales Einheitensystem) und definierte Kalibrierintervalle zu haben.
Condition Monitoring	Das Konzept des Condition Monitoring (Zustandsüberwachung) basiert auf einer regelmäßigen oder permanenten Erfassung des Anlagenzustands durch Messung und Analyse aussagefähiger Messgrößen. Zum Zweck des Condition Monitoring stellt Heartbeat Monitoring kontinuierlich Messgrößen zur Zustandsüberwachung in einem externen Condition Monitoring System zur Verfügung.

10 Eingetragene Marken

HART®

Eingetragene Marke der HART Communication Foundation, Austin, USA

PROFIBUS®

Eingetragene Marke der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V., Karlsruhe, Deutschland

Microsoft®

Eingetragene Marke der Microsoft Corporation, Redmond, Washington, USA

Applicator®, FieldCare®, Field Xpert™, HistoROM®, Heartbeat Technology®

Eingetragene oder angemeldete Marken der Unternehmen der Endress+Hauser Gruppe

www.addresses.endress.com
