

Sonderdokumentation

Proline Promag 100

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)	7
3	Produktbeschreibung	8
3.1	Übersicht	8
3.2	Detaillierte Produktbeschreibung	8
3.3	Leistungsmerkmale	10
4	Systemintegration	12
4.1	Automatisierter Datenaustausch	12
4.2	Datenaustausch durch den Anwender (Asset Management System)	14
5	Inbetriebnahme	15
5.1	Verfügbarkeit	15
5.2	Heartbeat Diagnostics	15
5.3	Heartbeat Monitoring	15
5.4	Heartbeat Verification	16
6	Betrieb	17
6.1	Heartbeat Diagnostics	17
6.2	Heartbeat Monitoring	17
6.3	Heartbeat Verification	17
7	Funktionsweise	25
7.1	Selbstüberwachung mittels Heartbeat Technology	25
7.2	Heartbeat Technology – Integration	25
7.3	Heartbeat Verification – Datenmanagement ..	26
7.4	Module	32
8	Anwendungsbeispiele	34
8.1	Diagnose	34
8.2	Condition Monitoring	34
8.3	Heartbeat Monitoring	34
8.4	Heartbeat Verification	35
9	Glossar und Terminologie	37
10	Eingetragene Marken	38



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 Dokumentation 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".

Diese Dokumentation ist fester Bestandteil folgender Betriebsanleitungen:

Messaufnehmer	HART	Modbus RS485	PROFIBUS DP	EtherNet/IP
E	BA01305D	BA01306D	BA01307D	BA01308D
H	BA01171D	BA01175D	BA01237D	BA01173D
P	BA01172D	BA01176D	BA01238D	BA01174D



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

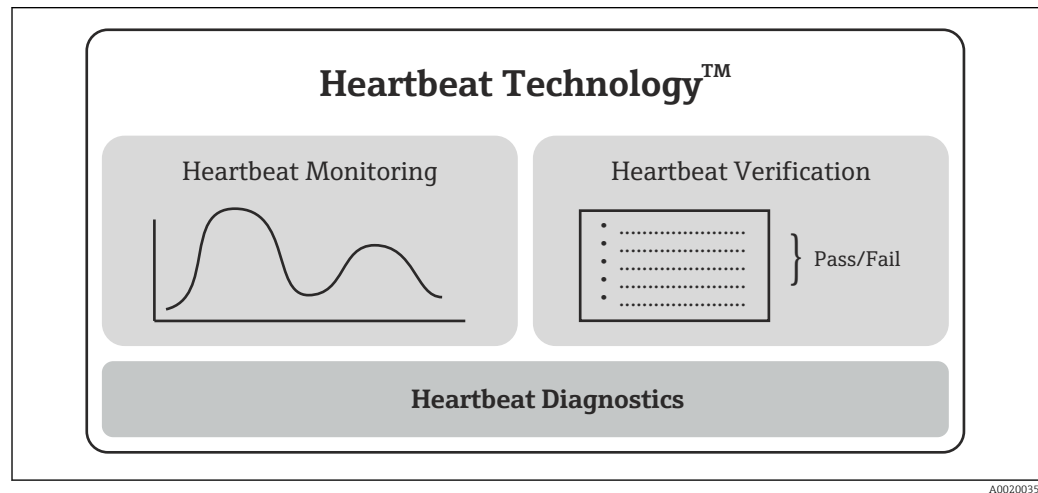
1.4.1 Inhalt und Umfang

Diese Dokumentation beinhaltet die Beschreibungen der zusätzlichen Parameter und technischen Daten, die mit dem Anwendungspaket Heartbeat Technology zur Verfügung stehen.

2 Produktmerkmale und Verfügbarkeit

2.1 Produktmerkmale

Proline Durchflussmessgeräte mit Heartbeat Technology bieten Diagnosefunktionalität durch kontinuierliche Selbstüberwachung (**Heartbeat Diagnostics**), die Ausgabe zusätzlicher Messgrößen an ein externes Condition Monitoring System (**Heartbeat Monitoring**) 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.

Die Module **Heartbeat Monitoring** und **Heartbeat Verification** sind optional erhältlich (→ 7).

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 Monitoring

Kontinuierliche Ausgabe von Monitoring-Messwerten zur Überwachung in einem externen Condition Monitoring System. Die Messwerte werden über die verfügbaren Ausgänge am Messgerät an ein Condition Monitoring System übermittelt.

2.1.3 Heartbeat Verification

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

i Es wird empfohlen, die Funktion **Heartbeat Verification** das erste Mal unmittelbar im Rahmen der Inbetriebnahme zu nutzen (→ 15).

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.



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

Bestelloption

Heartbeat Diagnostics ist eine Basisfunktionalität aller Proline Messgeräte.

Die Module **Heartbeat Monitoring** und **Heartbeat Verification** sind in der Messgerätepreisliste als Bestelloption erhältlich:

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

Wird diese Bestelloption gewählt, ist die Funktionalität für **Heartbeat Monitoring** und **Heartbeat Verification** gleichzeitig 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 (→  15).


3 Produktbeschreibung

3.1 Übersicht

Mit dem Anwendungspaket "Heartbeat Verification + Monitoring" kann eine Verifikation der Gerätefunktionalität in der Anwendung durchgeführt werden (**Heartbeat Verification**); auch kann das Messgerät zur Ausgabe zusätzlicher Messgrößen an ein externes Condition Monitoring System (**Heartbeat Monitoring**) eingesetzt werden.

Die vorliegende Dokumentation beschreibt zusätzlich zur Betriebsanleitung die Funktionen, welche mittels Bestelloption "Heartbeat Verification + Monitoring" zusätzlich erhältlich sind. Die Dokumentation ist fester 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**, **Heartbeat Monitoring** 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).
- **Heartbeat Monitoring** ermöglicht im kontinuierlichen Messbetrieb die Ausgabe zusätzlicher Monitoring Messwerte zur Überwachung in einem externen Condition Monitoring System. Die Messwerte werden über die verfügbaren Ausgänge am Messgerät an ein Condition Monitoring System übermittelt.
- 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 Monitoring

Zweck

Unter Condition Monitoring wird die kontinuierliche Überwachung von Messgrößen des Durchflussmessgeräts in einem externen System definiert. Dies in Abgrenzung zur kontinuierlichen Selbstüberwachung des Messgeräts, welche die Basis für die Gerätediagnose darstellt. **Heartbeat Monitoring** stellt auf Basis der kontinuierlichen Selbstüberwachung zusätzliche Monitoring-Messwerte zur Verfügung. Es steht eine Auswahl von Messgrößen zur Verfügung, welche einen Bezug zur Messperformance des Durchflussmessgeräts besitzt.

Die Auswertung dieser kontinuierlichen Messgrößen in einem Condition Monitoring System erlaubt es, diese Messgrößen aus Sicht der Anwendung zu bewerten: Im Vergleich zum Monitoring bewertet die Gerätediagnose Messgrößen hinsichtlich des Messgerätszustands (Systemintegrität, Betrieb außerhalb der Herstellerspezifikation) sowie der Einschränkung oder Unterbrechung der Messfunktionalität auf Grund ungeeigneter Prozessbedingungen. **Heartbeat Monitoring** verfolgt hingegen den Zweck, zusätzliche Messgrößen im Kontext mit der Anwendung zu nutzen. Daher erfolgt die Interpretation der Messgrößen nicht durch das Durchflussmessgerät, sondern wird im Condition Monitoring System umgesetzt. Das Durchflussmessgerät dient lediglich als Informationslieferant.

Ziel

Zur Überwachung der Anwendung werden relevante Monitoring-Messwerte über die verfügbaren Ausgänge am Messgerät an ein Condition Monitoring System übermittelt. Die Monitoring Messwerte werden im Condition Monitoring System bewertet und damit Maßnahmen im Bereich Wartung (z.B. Reinigung) oder Prozessoptimierung gesteuert. Idealerweise können diese Maßnahmen erfolgen, bevor die Prozesssicherheit oder Produktqualität der Anwendung beeinträchtigt wird.

Mögliche Anwendungen für Condition Monitoring bei Promag sind:

- Magnetithaltige Medien
- Mehrphasige Medien (Gasanteile in flüssigen Medien)
- Anwendungen, in denen der Messaufnehmer einem programmierten Verschleiß ausgesetzt ist
- Anwendungen mit Kathodenschutzeinrichtungen
- Anwendungen mit nicht geerdeten Rohrleitungen

Vorteile in der Anwendung

- Im Messgerät aufbereitete Messgrößen werden für eine einfache Integration in das Condition Monitoring System zur Verfügung gestellt.
- Frühzeitige Erkennung von Veränderungen (Trends) zur Sicherstellung der Anlagenverfügbarkeit und Produktqualität.
- Nutzung der Information zur vorausschauenden Planung von Maßnahmen (Reinigung).
- Identifikation unerwünschter Prozessbedingungen als Basis zur Optimierung der Anlage und der Prozesse.

Kunden- und Industrieforderungen

- Eine hohe Produktqualität erfordert die kontinuierliche Überwachung der Prozessqualität und damit verbunden die gleichbleibende Qualität der Durchflussmessung.
- Eine hohe Anlagenverfügbarkeit bedingt die Vermeidung ungeplanter Ausfälle sowie kurze Zeiten für die Instandsetzung – Voraussetzung dafür ist eine vorausschauende Planung.

3.2.3 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 über-

geordneten 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 Industrieforderungen

- Im Rahmen der ISO 9001 (qualitätsrelevante Messstellen)
- Überprüfung von Messstellen im Bereich Energiemonitoring, Hilfskreisläufe und Treibhausgas-Emissionen
- Überprüfung von Messstellen im Bereich Abrechnung

3.3 Leistungsmerkmale

Heartbeat Technology™ führt am Messgerät Überprüfungen durch, welche die Verlässlichkeit der Messwertausgabe steigern.

3.3.1 Heartbeat Diagnostics

Heartbeat Diagnostics führt auf Basis der kontinuierlichen Selbstüberwachung in den Elektronikmodulen Diagnosetests durch. Der durch diese Diagnosetests erreichte Testumfang wird durch den Begriff "Testabdeckung" (Total Test Coverage – TTC) ausgedrückt.

Die TTC wird durch folgende Formel für zufällige Fehler ausgedrückt (Berechnung basiert auf FMEDA gemäß IEC 61508):

$$TTC = (\lambda_{TOT} - \lambda_{du}) / \lambda_{TOT}$$

λ_{TOT} : Rate aller theoretisch möglichen Fehler

λ_{du} : Rate der unerkannten gefährlichen Fehler

Ausschließlich die unerkannten gefährlichen Fehler werden von der Gerätediagnose nicht erfasst und können, wenn sie eintreten, den ausgegebenen Messwert verfälschen oder die Messwertausgabe unterbrechen.

Heartbeat Diagnostics überprüft die Gerätefunktion innerhalb der spezifizierten Messtoleranz mit einer definierten TTC.

3.3.2 Heartbeat Verification

Heartbeat Verification wird auf Anforderung durchgeführt und ergänzt die im Rahmen der Diagnose durchgeführten Diagnosen mit weiteren Überprüfungen: Die interne Verifikation

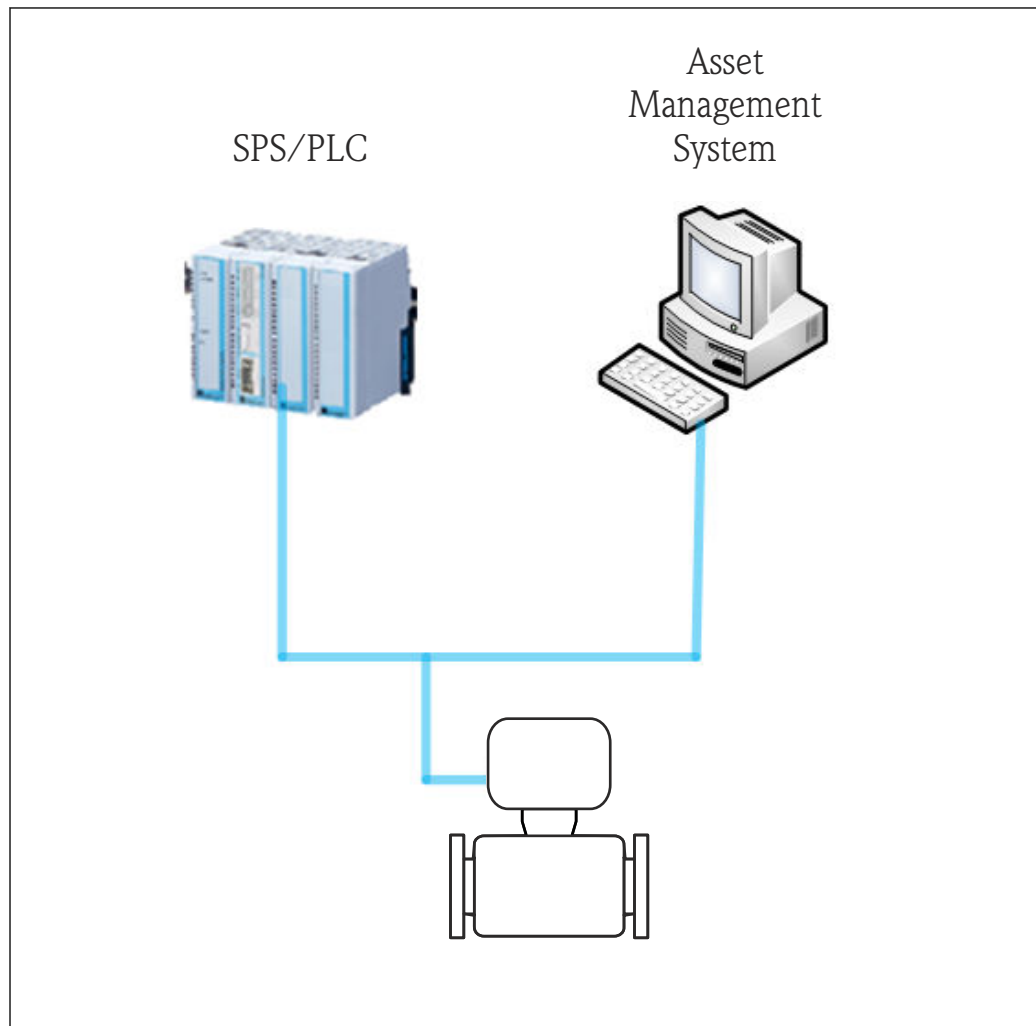
überprüft zusätzlich den 4...20 mA Stromausgang, die externe Verifikation unterstützt eine Überprüfung aller Ausgangsmodule.

Damit reduziert sich der Anteil der durch die Diagnose nicht erkannten Fehler (λ_{du}): Mit den beschriebenen Prüfabläufen der Heartbeat Verification können weitere 5 % dieser Fehler entdeckt werden.

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 Monitoring	Heartbeat Verification
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Feldgeräte Diagnose auswerten ▪ Diagnose Events zur Integration mit der SPS 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kontinuierliche Trendanalyse ▪ Zusätzliche Monitoring Messgrößen zur Verarbeitung in einem Condition Monitoring System 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Geräteprüfung mittels Selbstüberwachung ▪ Verifikation starten und Verifikationsergebnisse auslesen

4.1.1 Automatisierter Datenaustausch Heartbeat Monitoring

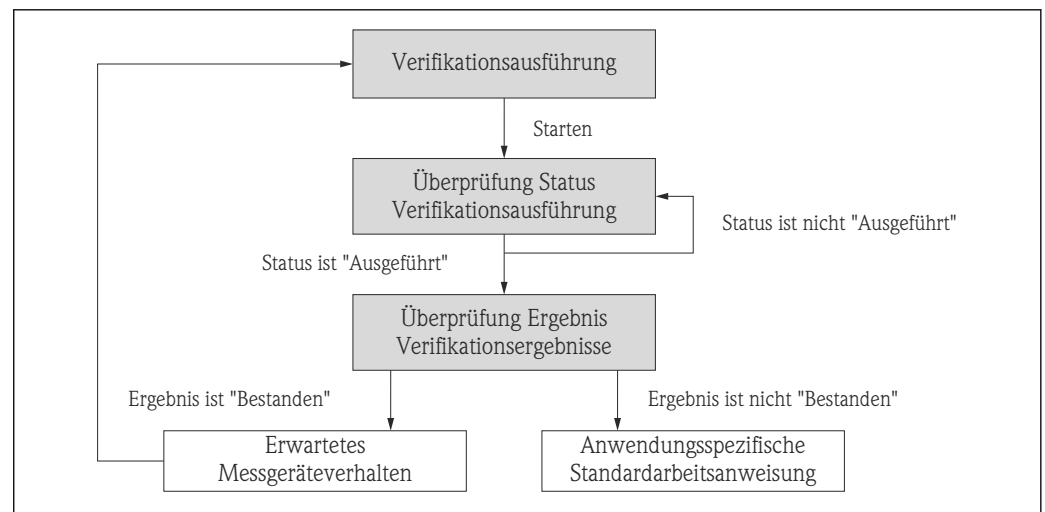
Das folgende Verfahren beschreibt den prinzipiellen Ablauf der automatisierten Handhabung der **Heartbeat Monitoring**-Funktionalität und die Verwendung von Daten fürs Condition Monitoring:

- Die Host-Anwendung konfiguriert die zyklischen Dienste des Feldgeräts für **Heartbeat Monitoring**
- Das Feldgerät kommuniziert PVs (Prozessvariablen) von **Heartbeat Monitoring**
- Die Host-Anwendung bewertet PVs von **Heartbeat Monitoring** (z.B. Trending, Grenzwertüberwachung)
- Die Host-Anwendung initiiert anwendungsspezifische Standardarbeitsanweisungen (z.B. Auslösen eines Wartungsbedarfs oder einer -anweisung)

i Die feldbuspezifische Realisierung (HART, Modbus RS485, PROFIBUS DP, EtherNet/IP) wird in der Betriebsanleitung, Kapitel "Technische Daten, Ausgang" beschrieben.

4.1.2 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 **Ausgeführt**.
- **Ergebnis der Verifikation:**
Das Gesamtergebnis der Verifikation wird im Parameter "Gesamtergebnis" 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 **Bestanden** ist.

4.2 Datenaustausch durch den Anwender (Asset Management System)

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

 Der Datenaustausch durch den Anwender ist in den Kapiteln "Inbetriebnahme" (→  15), "Betrieb" (→  17) sowie "Heartbeat Technology – Integration" (→  25) beschrieben.

5 Inbetriebnahme

5.1 Verfügbarkeit

Wurde das Optionspaket für **Heartbeat Monitoring** und **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, via Webserver 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 viewer ¹⁾ → Bestellmerkmal "Heartbeat Verification + Monitoring", Option **EB**
- 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 ohne Nachrüstung

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

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

Nach der einmaligen Aktivierung sind **Heartbeat Monitoring** und **Heartbeat Verification** permanent im Messgerät verfügbar.

Die Freischaltung ohne Nachrüstung ist ab folgenden Firmware Revisionen möglich:

- HART: 01.00.zz
- PROFIBUS DP: 01.00.zz
- Modbus: 01.00.zz
- EtherNet/IP: 01.00.zz

5.2 Heartbeat Diagnostics


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

5.3 Heartbeat Monitoring

Heartbeat Monitoring wird in Betrieb genommen, indem die Monitoring-Funktion aktiviert wird und die aus Sicht der Anwendung relevanten Monitoring-Messgrößen den Ausgängen am Messgerät zugeordnet werden. Nach Abschluss der Inbetriebnahme stehen die gewählten Monitoring-Messgrößen an den Ausgängen kontinuierlich zur Verfügung.


1) www.endress.com/deviceviewer

Aktivierung/Deaktivierung der Monitoring-Funktion

Die Ausgabe der Monitoring-Messgrößen wird im Bedienmenü ein- oder ausgeschaltet:
(→  17)



5.3.1 Parameterauswahl: Ausgänge

Die nachfolgend aufgeführten Monitoring Parameter können zur kontinuierlichen Übertragung an ein Condition Monitoring System den Ausgängen zugeordnet werden.

 Einige Parameter sind nur verfügbar, wenn die Funktion "Heartbeat Monitoring" im Messgerät aktiv ist.



Parameter	Beschreibung	Wertebereich
Rauschen ¹⁾	Mit diesem Parameter wird das Maß der Streuung des Differenzsignals aus beiden Messelektroden dargestellt	0...+3,0 · 10 ⁺³⁸
Spulenstrom-Anstiegszeit ¹⁾	Anstiegszeit des Spulenstroms für den Aufbau des magnetischen Felds	2...500 ms
Potenzial Referenzelektrode gegen PE ¹⁾	Spannung der Referenzelektrode gegenüber Potential Messrohr	-30...+30 V

1) Nur verfügbar, wenn die Funktion "Heartbeat Monitoring" im Messgerät aktiv ist

 Informationen zur Anwendung der Parameter und Interpretation der Messresultate
(→  34).

5.4 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 (→  17).

5.4.1 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 Monitoring

Aktivierung/Deaktivierung der Monitoring Funktion

Nach erfolgreicher Inbetriebnahme wird die kontinuierliche Ausgabe der Monitoring-Messgrößen an den Ausgängen im Bedienmenü ein- oder ausgeschaltet:


- "Setup → Erweitertes Setup → Heartbeat Setup → Heartbeat Monitoring"
- "Experte → Diagnose → Heartbeat → Heartbeat Monitoring"

6.3 Heartbeat Verification

6.3.1 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.

6.3.2 Produkteigenschaften

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

6.3.3 Bedienung – Verifikationsausführung


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

Zugriff via Bedienmenü und Webserver:

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

Zugriff via FieldCare DTM:

"Heartbeat → Verifikationsausführung"

Während der Ausführung der Verifikation wird der Messbetrieb kurzzeitig unterbrochen. Die Messwertausgabe wird fortgesetzt; zwischenzeitlich wird ein "Letzter gültiger Wert" ausgegeben. Die Zeit der Unterbrechung ist vom Messaufnehmertyp abhängig und beträgt maximal 2...7 Minuten. Die Unterbrechung des Messbetriebs wird mit einer Diagnosemeldung sowie dem Statussignal "Funktionskontrolle" angezeigt; siehe auch Abschnitt "Diagnoseverhalten" (→  17).

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.

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

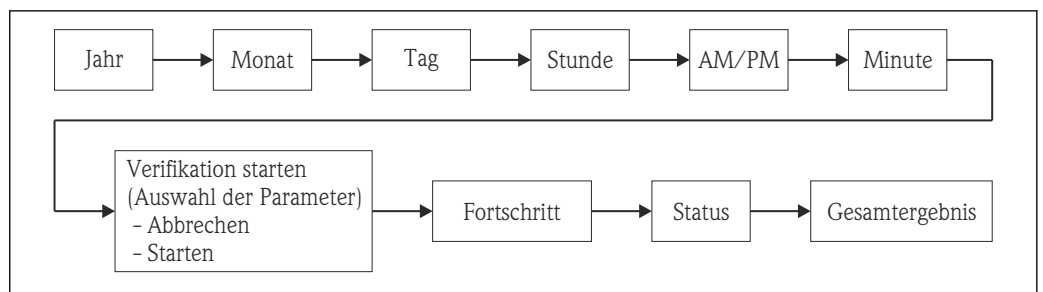
Klemmenbelegung

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	1...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): Vormittag oder Nachmittag	<ul style="list-style-type: none"> ▪ AM ▪ PM 	AM
Minute	Datums- und Zeiteingabe (Feld 6): Minuten der Durchführung	0...59	0
Verifikation starten	Start der Verifikation	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Abbrechen ▪ Starten 	Abbrechen
Fortschritt	Fortschrittsanzeige	0...100 %	0

Parameter	Beschreibung	Auswahl/ Eingabe	Werkeinstellung
Status	Status der Verifikation <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausgeführt: 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) ▪ Nicht ausgeführt: Bei diesem Messgerät wurde noch nie eine Verifikation durchgeführt 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausgeführt ▪ In Arbeit ▪ Nicht bestanden ▪ Nicht ausgeführt 	Ausgeführt
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

Ablauf Verifikationsausführung



A0020941-DE

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

6.3.4 Verifikationsergebnisse


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

Zugriff via Bedienmenü und Webserver:

- "Diagnose -> Heartbeat -> Verifikationsergebnisse"
- "Experte -> Diagnose -> Heartbeat -> Verifikationsergebnisse"

Zugriff via FieldCare DTM:
"Heartbeat → Verifikationsergebnisse"

Parameter/Testgruppe Verifikationsergebnisse

Parameter/Testgruppe	Beschreibung	Auswahl/ Eingabe/ Teilergebnis	Werkeinstellung
Datum/Zeit	Datums- und Zeiteingabe in Echtzeit	Eingabe des Anwenders	0
Verifikations-ID	Fortlaufende Nummerierung der Verifikationsergebnisse im Messgerät ¹⁾	–	–
Betriebszeit	Betriebszeit des Messgeräts zum Zeitpunkt der Verifikation ¹⁾	–	–
Gesamtergebnis	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
Sensor-Elektronikmodul	Teilergebnis Sensor-Elektronikmodul	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nicht bestanden ■ Bestanden ■ Ungeprüft 	Ungeprüft
I/O-Modul	Teilergebnis I/O-Modul Überwachung des I/O-Moduls Bei Stromausgang: Genauigkeit des Stroms	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nicht bestanden ■ Bestanden ■ Ungeprüft <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 5px;"></div> <div> <p>Grenzwert bei Stromausgang:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ ±1 % ■ ±100 µA </div> </div>	Ungeprüft

1) Wird vom Messgerät automatisch erfasst

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 Komponenten des Sensors (Signale, Stromkreise und Verkabelung)
- Sensor-Elektronikmodul: Elektronikmodul zur Ansteuerung und Messwandlung der Sensorsignale
- I/O-Elektronikmodul: Resultate der am Messgerät installierten Ein- und Ausgangsmodule

Weitere Informationen zu den Testgruppen und Einzelprüfungen (→  21).

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.

6.3.5 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

Einzelprüfung	Beschreibung	Ergebnis/Grenzwert
Testgruppe "Sensor"		
Spulenstrom-Anstiegszeit	Überwachung der Symmetrie im Erregerstromkreis für die Spulenstrom-Anstiegszeiten während dem Wechsel der zwei Feldpolaritäten	Kein Wertebereich Bestanden / Nicht bestanden
Spulenhaltspannung	Überwachung der Symmetrie im Erregerstromkreis der Haltspannungen für das Einstellen des Spulenstroms während der zwei Feldpolaritäten	Kein Wertebereich Bestanden / Nicht bestanden
Spulenstrom	Überwachung des Spulenstroms am Eingang/Ausgang	Kein Wertebereich Bestanden / Nicht bestanden
Testgruppe "Sensor-Elektronikmodul"		
Referenzspannung	Überwachung der Referenzspannungen im Durchflussmesskreis und Erregerstromkreis	Kein Wertebereich Bestanden / Nicht bestanden
Linearität Elektrodenmesskreis	Überwachung des Durchflussmesskreises bezüglich Verstärkung und Linearität	Kein Wertebereich Bestanden / Nicht bestanden
Offset-Elektrodenmesskreis	Überwachung des Durchflussmessverstärkers bezüglich Nullpunkt	Kein Wertebereich Bestanden / Nicht bestanden

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

Prozessbedingungen

Prozessbedingungen	Beschreibung, Wertebereich
Verifikationswert Leitfähigkeit	Aktueller Messwert der Messstoffleitfähigkeit (sofern eingeschaltet)
Verifikationswert Prozesstemperatur	Aktueller Messwert der Messstofftemperatur (sofern verfügbar)
Verifikationswert Volumenfluss	Aktueller Messwert des Volumendurchflusses
Elektroniktemperatur	Aktueller Messwert Elektroniktemperatur im Messumformer

6.3.6 Verifikationsbericht

Die Resultate der Verifikation lassen sich mittels Webserver oder 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


(→  26)

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 Anlage 14	Messstellenbezeichnung M-745
Modulbezeichnung Promag P	Nennweite DN25
Gerätename Promag 100	Bestellcode 5P1B25-725
Seriennummer 1234567890	Firmware-Version 01.00.07
Kalibrierung	
Kalibrierfaktor 1.15	Nullpunkt 10

Verifikationsinformationen	
Betriebszeit 12 d 15 h 32 min 12 s	Datum/Zeit 01.12.2010/12:00
Verifikations-ID 17	
Verifikationsergebnisse	
Gesamtergebnis*	✘ Nicht bestanden
Teilergebnisse	Siehe Folgeseite

*Gesamtergebnis: Resultat der vollständigen Gerätefunktionsprüfung mittels Heartbeat Technology

Bemerkungen

Gültigkeit des Verifikationsberichts ist nur gegeben:

- 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

2 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 (→ 21)

Verifikationsbericht

Endress+Hauser 
People for Process Automation


Verifikationsbericht Durchflussmessgerät


Für Seriennummer: 1234567890
Teilergebnisse der Verifikations-ID: 17

Sensor	<input checked="" type="checkbox"/> Bestanden
Spulenstrom-Anstiegszeit	<input checked="" type="checkbox"/> Bestanden
Spulenhaltspannung	<input checked="" type="checkbox"/> Bestanden
Spulenstrom	<input checked="" type="checkbox"/> Bestanden
Sensor-Elektronikmodul	<input checked="" type="checkbox"/> Nicht bestanden
Referenzspannung	<input checked="" type="checkbox"/> Bestanden
Linearität Elektrodenmesskreis	<input checked="" type="checkbox"/> Nicht bestanden
Offset-Elektrodenmesskreis	<input type="checkbox"/> Ungeprüft
I/O-Modul	<input checked="" type="checkbox"/> Bestanden

www.endress.com Seite 2/2

A0020915-DE

 3 Verifikationsbericht (Seite 2)

Datenverwaltung mit Webserver und FieldCare Verifikations-DTM
(→  26)

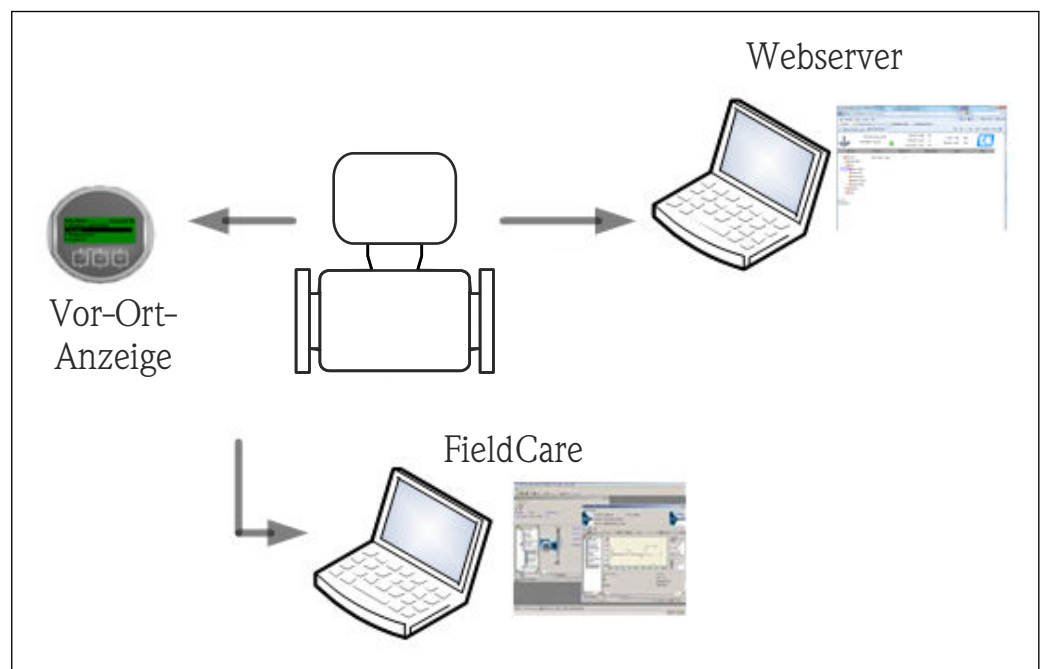
7 Funktionsweise

7.1 Selbstüberwachung mittels Heartbeat Technology

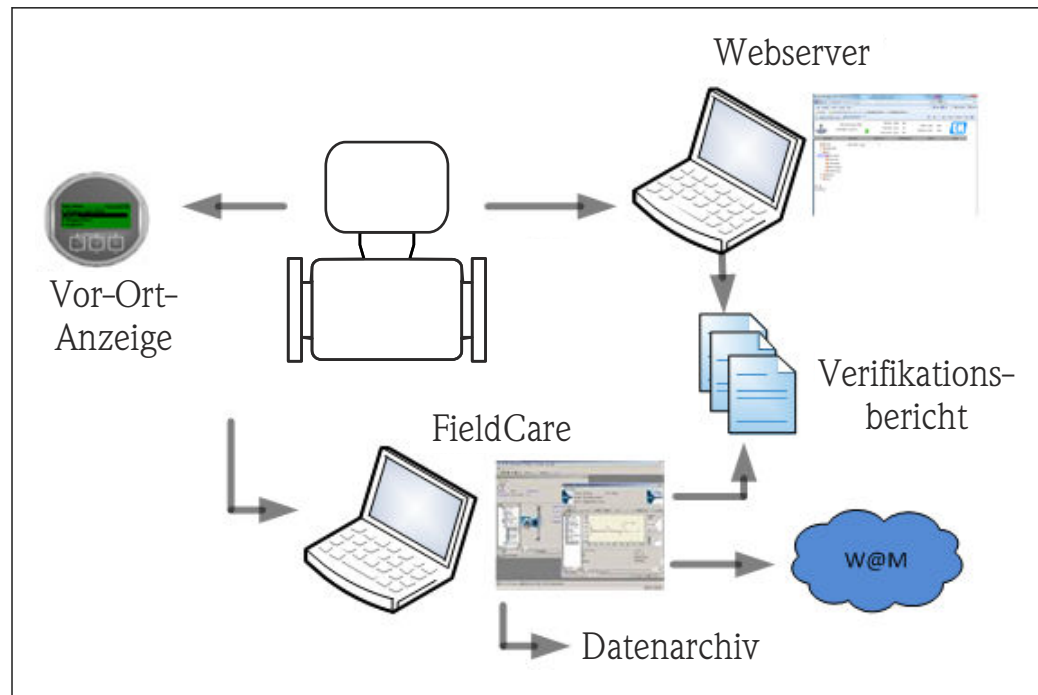
Die Funktion Heartbeat Technology basiert auf Referenzwerten, welche bei der Werkskalibrierung erfasst werden, oder auf serienspezifischen Grenzwerten. Während der Kalibrierung werden geräteinterne Parameter (Messpunkte) erfasst, welche einen Zusammenhang zur Durchflussmessung haben (sekundäre Messgrößen, 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 Signurrückführung 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.



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.



A0020244-DE

Die Erstellung von Verifikationsberichten wird sowohl mit dem im Messgerät integrierten Webserver als auch 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.

W@M (webfähiges Asset Management) von Endress+Hauser ist ein offenes Informationssystem für das Lifecycle-Management – Gerätedokumentation und -verwaltung: Projektkonfiguration, Systemintegration, Betrieb, Wartung und Reparatur.

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 Webserver und der 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"

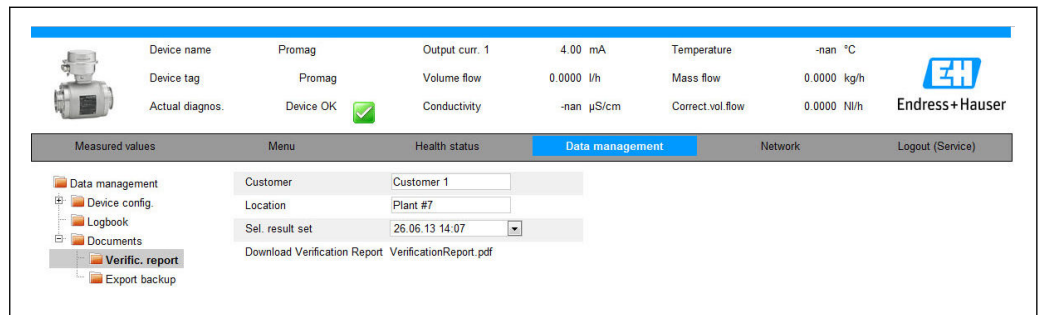
7.3.1 Datenmanagement mit Webserver

Verifikationsbericht drucken

Mittels Webserver kann das Menü zum Drucken von Verifikationsberichten via Register "Datenmanagement" zugegriffen werden. Die Informationen zu "Kunde" und "Ort" können in den entsprechenden Bereichen eingegeben werden. Die hier eingegebenen Informationen erscheinen auf dem Verifikationsbericht.

Im Bereich "Ergeb.satz wähl." (Ergebnisdatensatz auswählen) kann der gewünschte Datensatz mit Verifikationsergebnissen ausgewählt werden; die Datensätze der Verifikation sind über den Zeitstempel im Drop-down-Menü gekennzeichnet.

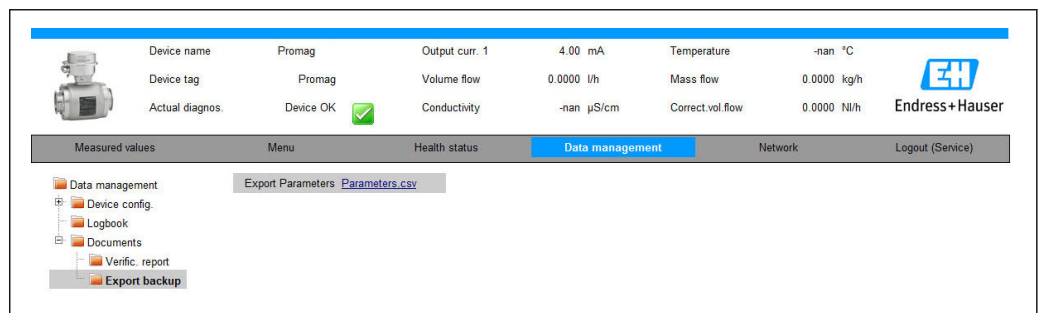
Das Anwählen von "VerificationReport.pdf" generiert einen Verifikationsbericht im PDF Format.



A0020878-DE

Export von Verifikationsresultaten

Die Verifikationsresultate (Rohdaten) können mit der Funktion "Backup export → Export Parameter" in ein CSV-File exportiert werden. Das Anwählen von "Parameters.csv" generiert eine Datei im CSV-Format. Dieses Format lässt sich einfach in eine Tabellenkalkulation umwandeln.



A0020886-DE

7.3.2 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:

 A0020273	Start des Auslesens der Verifikationsdatensätze vom Messgerät zum Asset Management Tool (FieldCare)
 A0020274	Rücksetzen der DTM in den Ausgangszustand

 A0020275	Öffnen von gespeicherten Archivdateien
 A0020276	Speichern der Datensätze in eine bestehende Archivdatei oder initiales Speichern der Datensätze in eine neue Archivdatei
 A0020277	Speichern der Datensätze unter einem neuen Dateinamen; dabei wird ein neues Archiv erstellt
 A0020278	Erstellung eines Verifikationsberichts im PDF Format

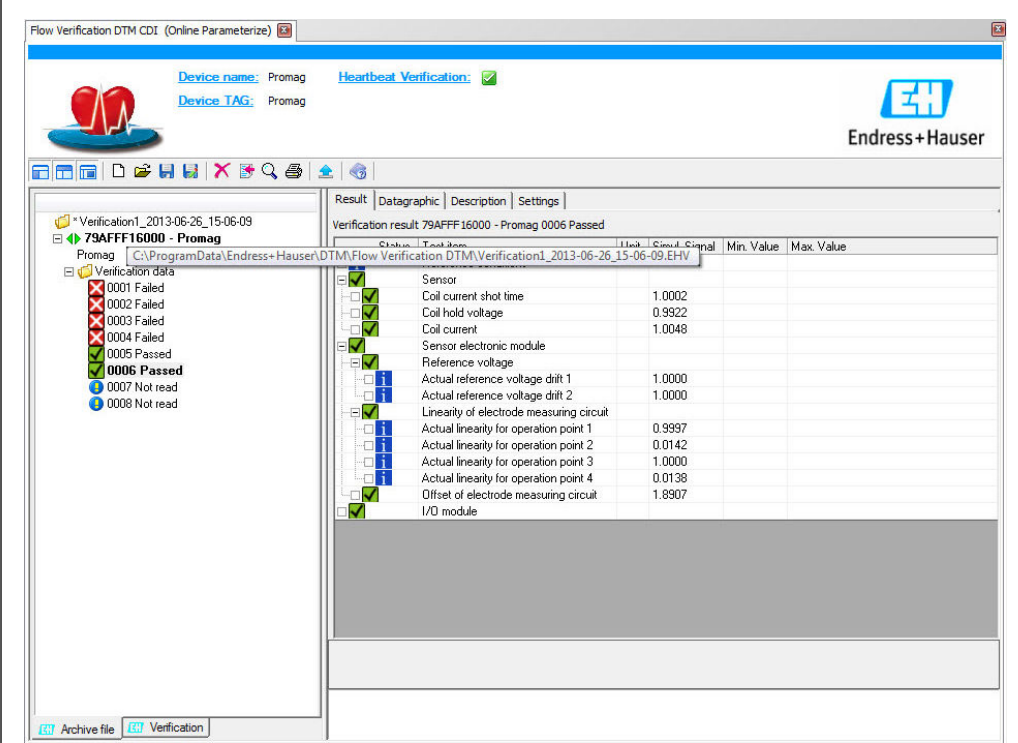
DTM Header

Folgende Grundfunktionen werden zur Verfügung gestellt:

 Device name: Promag Device TAG: Promag A0020887	Unter dem Header wird der obere Darstellungsbereich der DTM verstanden; beinhaltet die Angabe des Device TAG
--	--

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.



Item	Min. Value	Max. Value
Sensor		
Coil current shot time	1.0002	
Coil hold voltage	0.9922	
Coil current	1.0048	
Sensor electronic module		
Reference voltage		
Actual reference voltage drift 1	1.0000	
Actual reference voltage drift 2	1.0000	
Linearity of electrode measuring circuit		
Actual linearity for operation point 1	0.9997	
Actual linearity for operation point 2	0.0142	
Actual linearity for operation point 3	1.0000	
Actual linearity for operation point 4	0.0138	
Offset of electrode measuring circuit	1.8907	
I/O module		



A0020888-DE

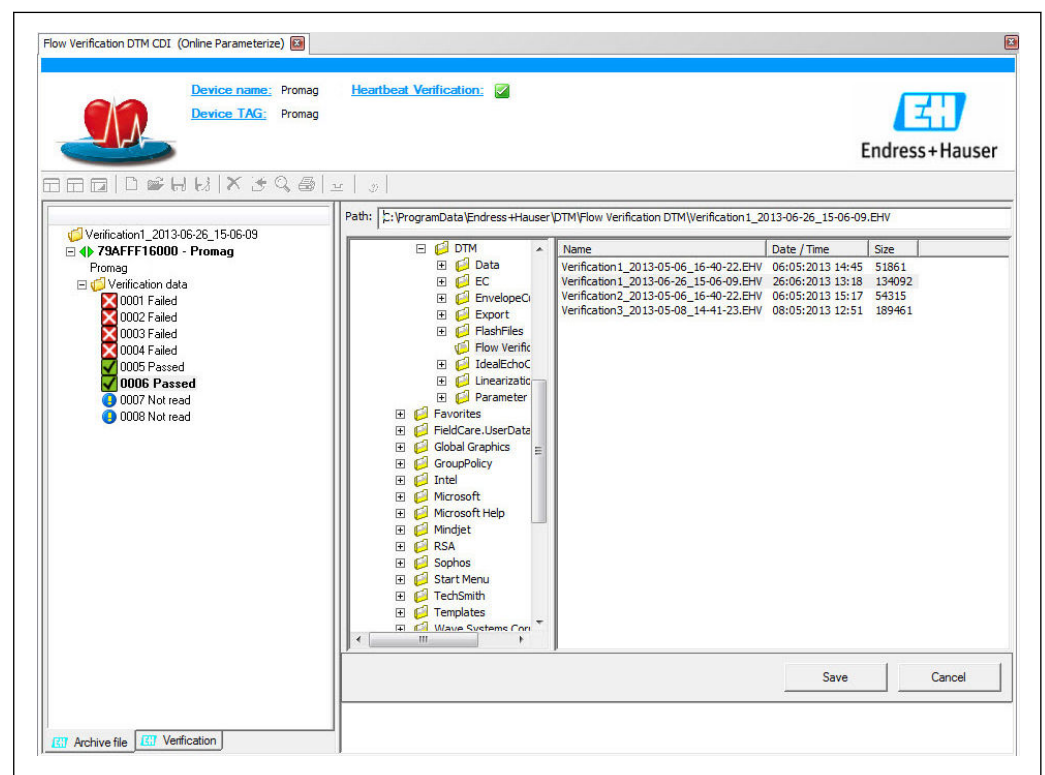
Verifikationsresultate

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).



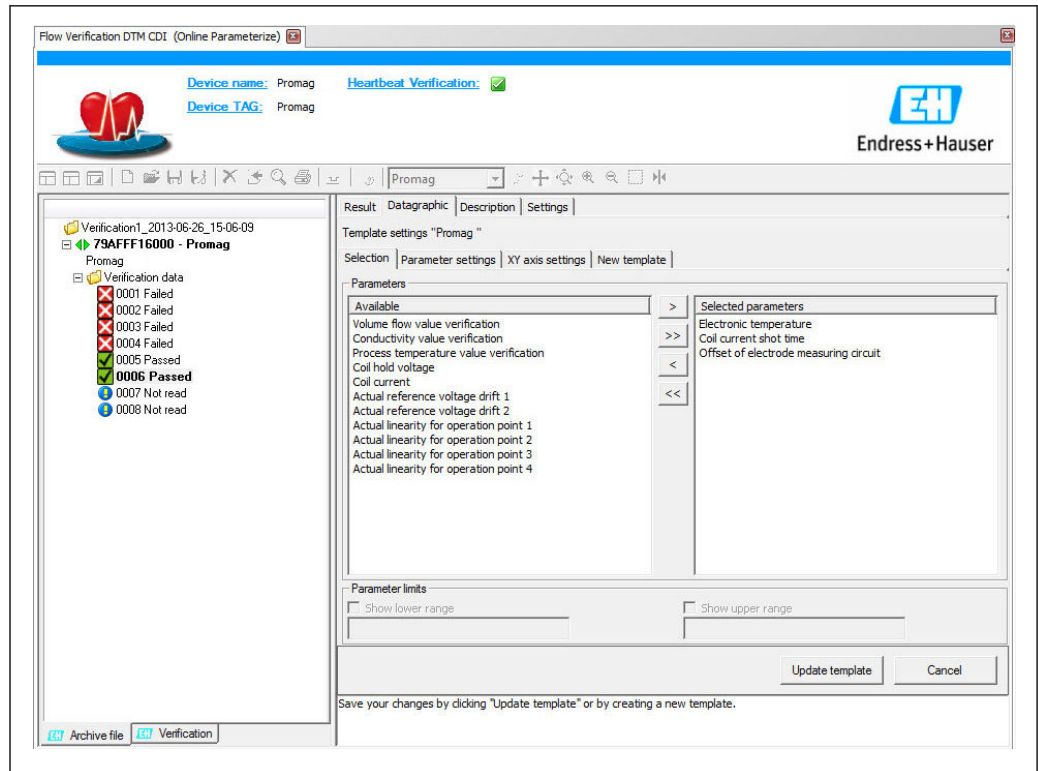
A0020890-DE

Öffnen von Archivdateien

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

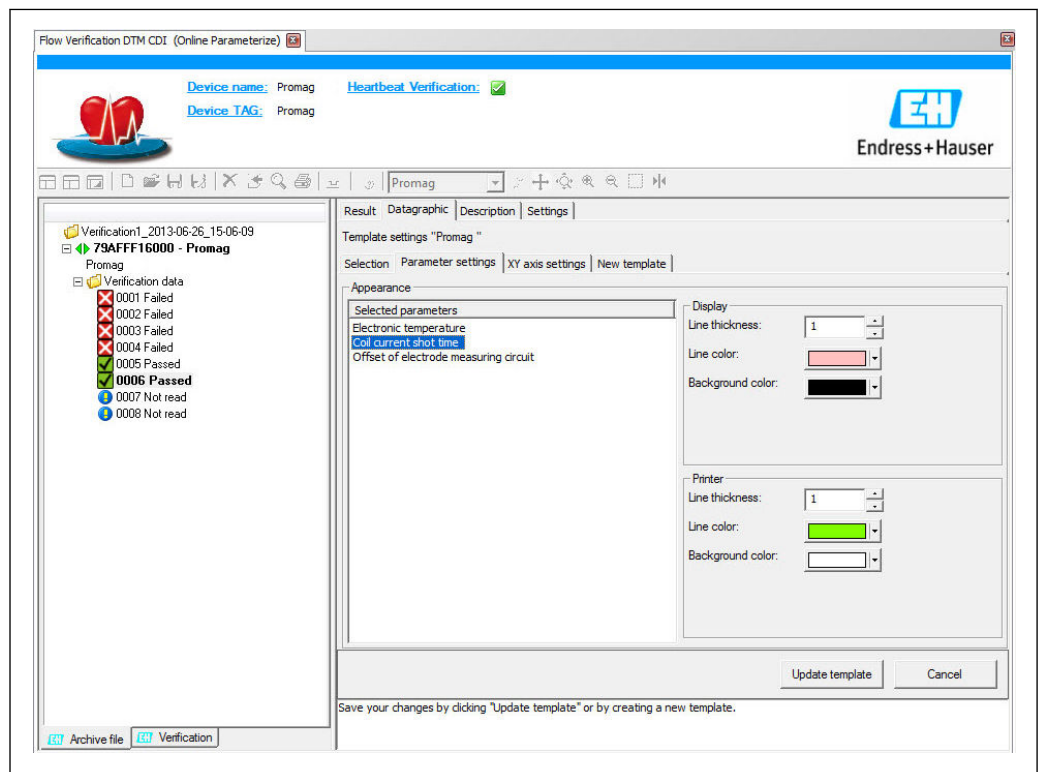
Visualisierung und Trending

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.



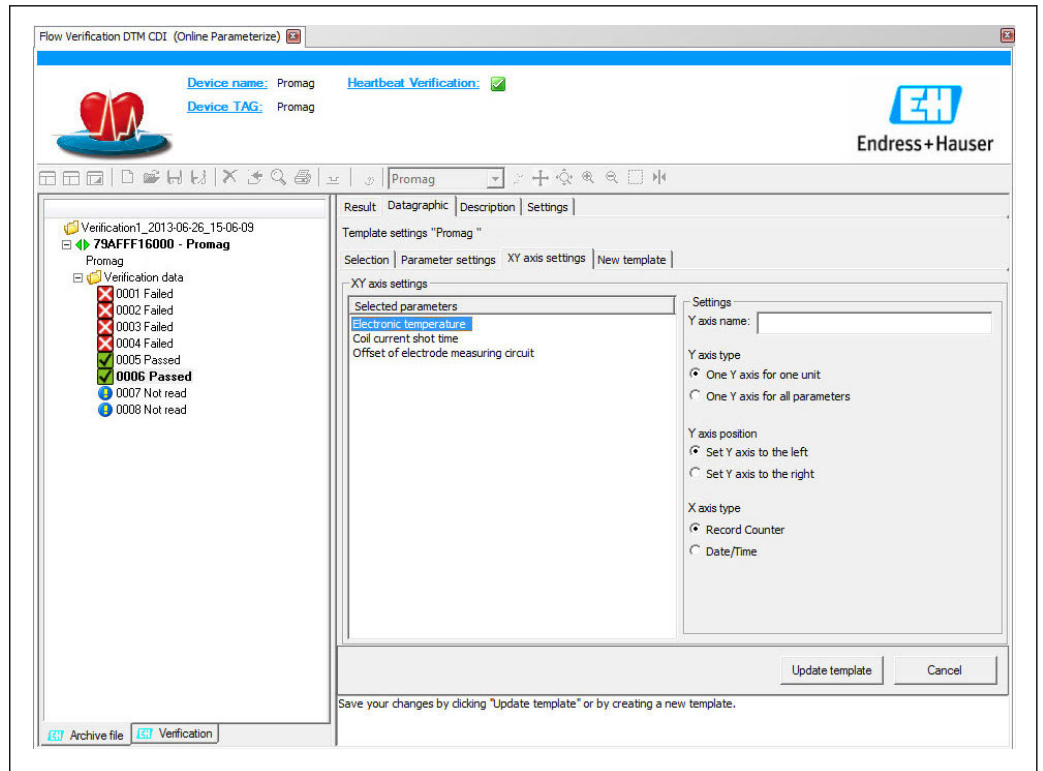
A0020892-DE

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



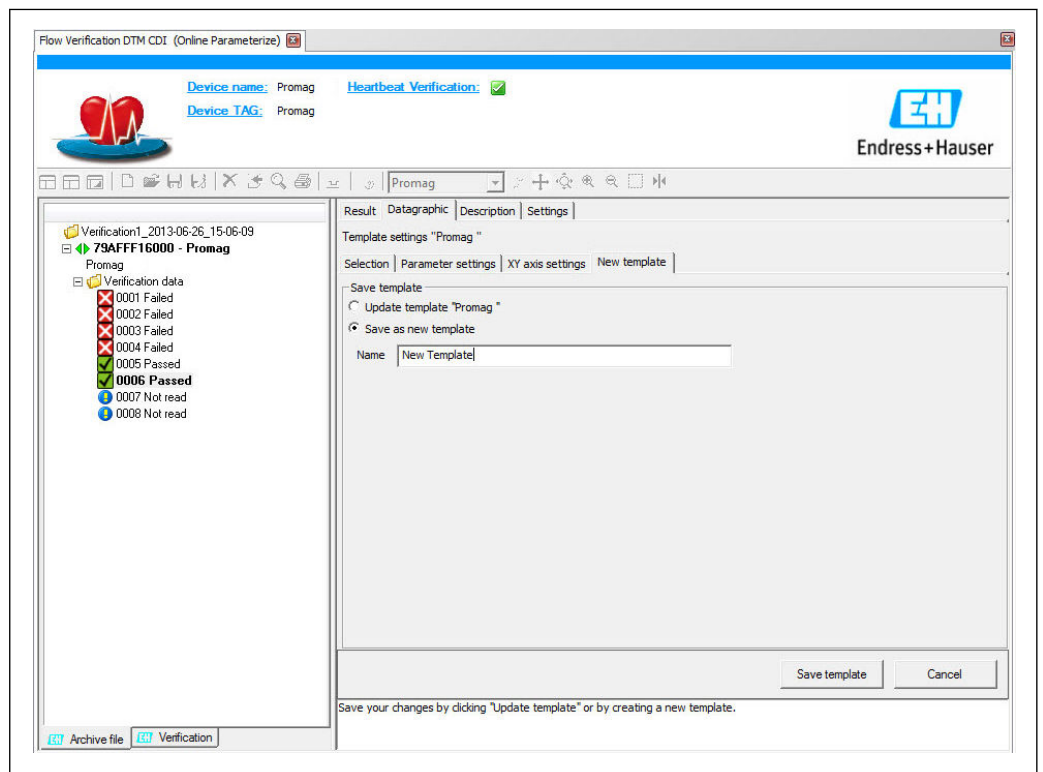
A0020893-DE

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



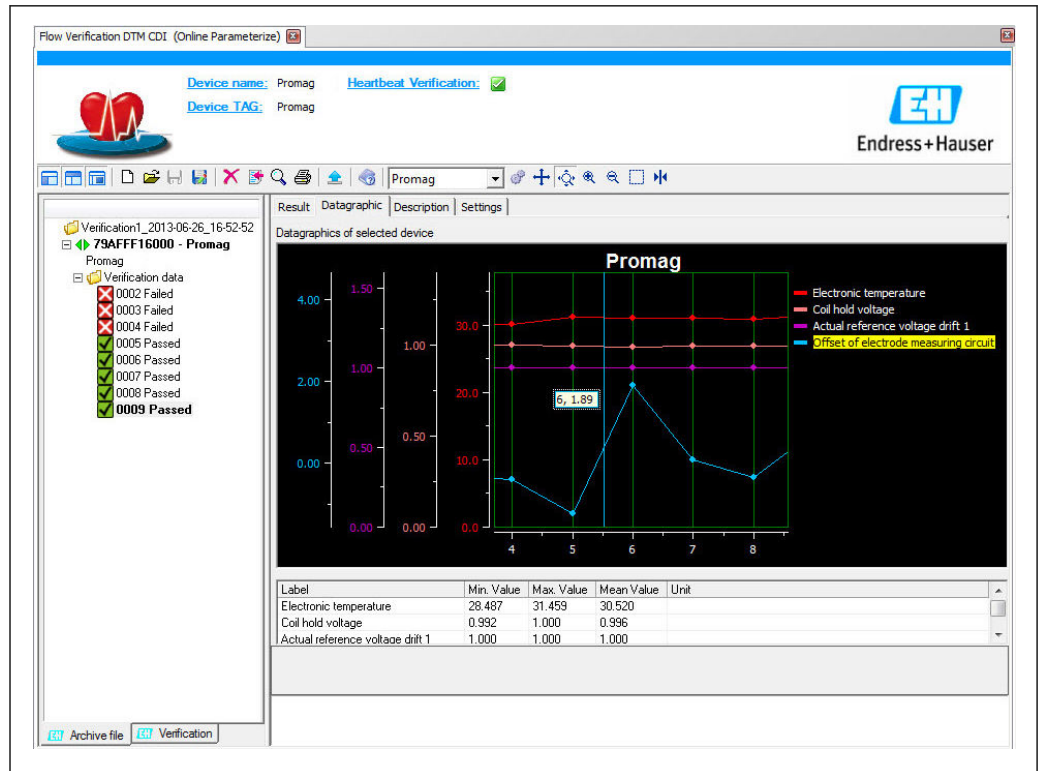
A0020894-DE

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



A0020895-DE

7 "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



AA020896-DE

8 "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.

Sensormodul

Sensormodul/Testgruppe	Test und erkannte Fehlerursachen
Sensor	Elektrische Prüfung des Erregersystems <ul style="list-style-type: none"> Prüfung des Spulenstroms bezüglich Leckstrom Prüfung der Symmetrie der Spulenstrom-Anstiegszeiten und deren notwendigen Spannungen für beide Feldpolaritäten Feststellung von <ul style="list-style-type: none"> Externem magnetischen Fremdfeld Unzulässigem Leckstrom verursacht durch Feuchtigkeit im Innern des Messaufnehmers

Elektronikmodul

Elektronikmodul/Testgruppe	Test und erkannte Fehlerursachen
Sensor-Elektronikmodul	Prüfung <ul style="list-style-type: none">■ Nullpunkt-, Verstärkungs- und Linearitätsüberwachung des Messkreises im Sensor-Elektronikmodul■ Redundante Referenzspannungsüberwachung für den Mess- und Erregerkreis im Sensor-Elektronikmodul Erkennung von Drift und Alterung von Elektronik-Komponenten bedingt durch Umgebungs- oder Prozesseinflüsse (Temperatur, Vibration etc.).
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 Anwendungsbeispiele

8.1 Diagnose

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

8.2 Condition Monitoring

8.2.1 Definition Condition Monitoring

(→  8)

8.2.2 Fokus und Zielapplikationen

Im Fokus des Condition Monitoring stehen Messgrößen, welche eine Veränderung der Performance des Messgeräts durch prozessbedingte Einflüsse erkennen lassen. Dabei lassen sich zwei Kategorien von Prozesseinflüssen unterscheiden:

- Transiente Prozesseinflüsse, welche die Messfunktion unmittelbar beeinträchtigen und damit zu höherer Messunsicherheit führen als normalerweise zu erwarten wäre (z.B. Messung mehrphasiger Medien). Diese Prozesseinflüsse haben in der Regel keine Auswirkungen auf die Integrität des Messgeräts, beeinflussen jedoch zwischenzeitlich die Messperformance.
- Prozesseinflüsse, welche die Integrität des Sensors erst mittelfristig beeinträchtigen, aber zusätzlich eine graduelle Veränderung der Messperformance bewirken. Diese Prozesseinflüsse haben langfristig auch Auswirkungen auf die Integrität des Messgeräts.

Durchflussmessgeräte mit **Heartbeat Monitoring** bieten eine Auswahl von Parametern, welche zur Überwachung spezifischer, applikationsbedingter Einflüsse besonders geeignet sind. Diese Zielapplikationen sind:

- Magnetithaltige Medien
- Mehrphasige Medien (Gasanteile in flüssigen Medien)
- Anwendungen, in denen der Messaufnehmer einem programmierten Verschleiß ausgesetzt ist
- Anwendungen mit Kathodenschutzeinrichtungen
- Anwendungen mit nicht geerdeten Rohrleitungen

Die Ergebnisse eines Condition Monitoring müssen stets im Kontext mit der Anwendung interpretiert werden. Die mit **Heartbeat Monitoring** verfügbaren Parameter zeigen jedoch ein spezifisches Verhaltensmuster auf die obigen Zielapplikationen. Dies ist in den nachfolgenden Kapiteln detailliert erläutert.

8.3 Heartbeat Monitoring

Die Vorteile von **Heartbeat Monitoring** stehen in direktem Zusammenhang mit der aufgezeichneten Datenauswahl und deren Interpretation. Gute Dateninterpretation ist entscheidend für die Bestimmung, ob ein Problem vorliegt und wann und wie die Wartung geplant/ausgeführt wird (gute Anwendungskenntnisse erforderlich). Auch die Beseitigung von Prozesseffekten, die irreführende Warnungen/Interpretation verursachen, muss sichergestellt sein. Daher ist es entscheidend, die aufgezeichneten Daten mit einer Prozessreferenz zu vergleichen.

8.3.1 Überblick

Das Kapitel beschreibt die Interpretation bestimmter Überwachungsparameter in Zusammenhang mit der Anwendung.

Überwachungsparameter	Mögliche Abweichungsgründe
Rauschen	Eine Veränderung kann ein Indikator für mehrphasige Medien (Gasanteile in flüssigen Medien oder Veränderung des Mediums bezüglich Feststoffgehalt) oder ändernde elektrische Leitfähigkeit sein. Dieser Wert kann somit Rückschlüsse auf den Prozess zulassen.
Spulenstrom-Anstiegszeit	Bei konstanten Prozesstemperaturen kann eine Veränderung ein Indikator für eine mögliche Magnetitablagerung oder eine Zunahme des Magnetitgehalts im Medium sein. Stark auftretende elektromagnetische Fremdfelder beeinflussen diesen Wert ebenfalls.
Potenzial Referenzelektrode gegen PE	Dieser Diagnosewert bezeichnet die Spannung zwischen Medium und Schutzterde. Dieser Wert ist von Interesse, wenn das Messsystem mit der Bezugselektrode zum Medium von der Schutzterde getrennt wird.

8.4 Heartbeat Verification

8.4.1 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.


8.4.2 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 (→  21), 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, wenn möglich den Messaufnehmer entleeren.

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	Elektrische Komponenten des Messaufnehmers (Signale, Stromkreise und Verkabelung): <ul style="list-style-type: none"> ■ Verkabelung bei Getrenntinstallation ■ Erdung des Messaufnehmers ■ Defekt im Messaufnehmer → Austausch
Sensor-Elektronikmodul	Elektronikmodul zur Ansteuerung und Messwandlung der Sensorsignale Defekt oder Drift des Elektronikmoduls → Austausch
I/O-Elektronikmodul	Resultate aller am Messgerät installierten Ein- und Ausgangsmodule <ul style="list-style-type: none"> ■ Überprüfung der Verkabelung und Anschlüsse, Überprüfung der Bürde (Stromausgang) ■ Defekt oder Drift des I/O-Moduls → Austausch

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

Modbus®

Eingetragene Marke der SCHNEIDER AUTOMATION, INC.

EtherNet/IP™

Zeichen der ODVA, Inc.

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
