



Geräteserie enCore

Zustandsmengenumwerter enCore ZM1

Handbuch
Verwendung im gesetzlichen Messwesen

Haftungsausschluss

Dieses Dokument enthält urheberrechtlich geschützte Informationen von Honeywell.

Die hierin enthaltenen Informationen dürfen nur für den angegebenen Zweck verwendet werden, und kein Teil dieses Dokuments oder seines Inhalts darf ohne ausdrückliche Genehmigung der Elster GmbH vervielfältigt, veröffentlicht oder an Dritte weitergegeben werden.

Obwohl diese Informationen nach bestem Wissen und Gewissen zur Verfügung gestellt werden, lehnt die Elster GmbH die stillschweigende Gewährleistung der Marktgängigkeit und Eignung für einen bestimmten Zweck ab und gibt keine ausdrücklichen Garantien ab, es sei denn, dies wird in ihrer schriftlichen Vereinbarung mit und für ihren Kunden festgelegt.

In keinem Fall haftet die Elster GmbH gegenüber Dritten für direkte, spezielle oder Folgeschäden. Die Informationen und Angaben in diesem Dokument können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

Copyright © 2022 Elster GmbH, Steinern Straße 19 - 21, 55252 Mainz-Kastel, Deutschland. Alle Rechte vorbehalten.

Inhalt

1	Das enCore/enSuite-Konzept	6
2	Über diese Anleitung	7
3	Allgemeine Geräte- und Funktionsbeschreibung	10
3.1	Zustandsmengenumwerter	10
3.2	Belastungsregistriergerät (optional)	15
3.2.1	DSfG-Umwertungsarchive	16
3.2.2	Archivgruppen der Datenspeicherfunktion	19
3.3	DSfG-DFÜ Signiereinheit (optional)	21
3.4	Rechtlich nicht relevante Funktionen	21
4	Hardware	22
4.1	Bedienelemente, Vorderseite des Geräts	23
4.2	Rückseite des Gerätes, Prozessanschlüsse	24
4.3	Prozesskarten	26
4.3.1	Ex-Eingangskarte ExMFE5	26
4.3.2	Eingangskarte MFE7	26
4.3.3	Ausgangskarte MFA8	27
4.3.4	Digitale Kommunikationskarte ESER4	27
5	Software	28
5.1	Das enCore Software-Konzept	28
5.2	Rechtlich relevante Software	29
5.2.1	Grundsystem	29
5.2.2	AFB Gasbeschaffenheit	32
5.2.3	AFB Umwertung	36
5.2.4	AFB DSfG	44
5.2.5	Parametereinstellungen für amtlichen Betrieb	47
5.3	Rechtlich nicht relevante Software	51

5.4	Parametrierung	52
5.5	Softwaredownload (Software-Konfiguration)	58
6	Bedienung und Anzeige	60
6.1	Bedien- und Anzeigeelemente	60
6.1.1	Bedienfeld	60
6.1.2	Tasten	60
6.1.3	Touchscreen	60
6.1.4	Eichschalter	61
6.1.5	LEDs	61
6.2	Anzeige und Navigation	63
6.2.1	Anzeigetypen: Home, Grundanzeige, Hauptanzeigen	63
6.2.2	Navigation über Touchscreen	63
6.2.3	Navigation über Tasten	65
6.2.4	Displaytest	65
6.2.5	Fernbedienung mit enSuite	66
6.3	Anzeigen für amtliche Funktionen im Detail	67
6.3.1	Struktur der Geräteanzeigen	68
6.3.2	AFB Umwertung	68
6.3.3	AFB Gasbeschaffenheit	73
6.3.4	AFB DSfG	76
6.3.5	Störungsliste, Logbuch, Eichtechnisches Logbuch	83
6.3.6	Softwarestatus	90
6.3.7	Eichkonfiguration	91
7	Vorgeschriebene Kennzeichnungen und Angaben	94
7.1	Kennzeichnungen am Gerät	94
7.2	Weitere Angaben	96
8	Technische Daten	97
8.1	Allgemein	97

8.2	Eingangskanäle	99
8.3	Ausgangskanäle	100
8.4	Schnittstellen für digitale Kommunikation	100
8.5	Unterstützte Datenprotokolle	101
9	Hinweise	103
9.1	Allgemeine Hinweise	103
9.1.1	Markenzeichen Dritter	103
9.1.2	Lizenzen Dritter	103
9.1.3	Garantiebedingungen	103
9.1.4	Technischer Support Flow Computer und Gas- qualitätsmessung	104
9.1.5	Ersatzteile und Reparaturen	104
9.1.6	So melden Sie eine Sicherheitslücke	104
9.1.7	So geben Sie Feedback zur Benut- zerdokumentation	105
9.1.8	Wissensartikel im Honeywell Support Portal	105
9.2	enCore FC-Handbücher auf einen Blick	106
9.2.1	Verwendung im gesetzlichen Messwesen	106
9.2.2	Basishandbücher	107
9.2.3	Einzelne AFBs	108
9.2.4	Aktuelle Handbücher von Docuthek herunterladen	109
10	Index	110
11	Anhang	112

1 Das enCore/enSuite-Konzept

enCore ist der Name einer Honeywell-Produktplattform für hochentwickelte Messgeräte. Alle enCore-Geräte basieren auf denselben Hardware-Komponenten und Software-Konzepten. Sowohl Hardware als auch Software der enCore-Geräte sind modular aufgebaut; die Konfiguration der Prozesskartenbestückung und die Zusammenstellung der Softwarebausteine sind variabel. Die Softwarebausteine bestehen zu einem aus den Basisfunktionalitäten, die vom Grundsystem mit seinen **System Function Blocks** (kurz: SFBs) bereitgestellt werden, zum anderen aus den anwendungsbezogenen Funktionalitäten, die die verschiedenen **Application Function Blocks** (kurz: AFBs) zur Verfügung stellen. Durch dieses Baukastenprinzip kann jedes Gerät optimal an die individuellen Anforderungen angepasst werden.

In der Geräteserie enCore Flow Computer (kurz: **enCore FC**) sind verschiedene Gerätetypen zusammengefasst, die als industrielle Prozessrechner für bestimmte Aufgaben in der Gas- und Flüssigkeitsmessung verwendet werden. Zu der Reihe enCore FC gehören zum Beispiel der Zustandsmengenumwerter enCore ZM1, der Brennmengenumwerter BM1 und die Melde- und Überwachungseinheit enCore MC1. Welche Funktionen ein Gerät im Einzelnen unterstützt, hängt von seinem Gerätetyp ab.

enSuite ist der Name der PC-Software zur Unterstützung aller enCore-Geräte sowie weiterer Geräte von Honeywell. Die enSuite Software bietet Werkzeuge zur Konfiguration, Parametrierung, Diagnose, zum Software-Download und für andere Service-Zwecke.



Parametrierung in enSuite

Beachten Sie, dass Änderungen, die Sie in enSuite an der Parametrierung vornehmen, im Gerät erst dann aktiv sind, wenn Sie die Aktion **Parametrierung zum Gerät übertragen** auslösen und nachdem das enCore FC-Gerät (automatisch) neu gestartet ist.

⇔ enCore-Handbuch „Konfiguration des Geräts mit enSuite“

2 Über diese Anleitung

Das vorliegende Handbuch ist vorgesehen für zuständige Behörden und benannte Stellen sowie andere interessierte Parteien. Es beschreibt die amtlichen Funktionen des enCore ZM1 für Zustandsmengenumwertung und Belastungsregistrierung (optional), die für die Verwendung des Gerätes im gesetzlichen Messwesen von Bedeutung sind.



Optionale Funktion DSfG-DFÜ Signiereinheit

Die optional verwendbare amtliche Funktion „DSfG-DFÜ Signiereinheit“ des ZM1 Zustandsmengenumwerters ist in einem separaten Band der Dokumentation beschrieben (↔ enCore-Handbuch „DSfG-DFÜ Signiereinheit: Verwendung im gesetzlichen Messwesen“).

Das vorliegende Handbuch umfasst eine allgemeine Gerätebeschreibung, die technischen Daten sowie Anzeige und Bedienung der rechtlich relevanten Grundfunktionen und AFBs. Das Handbuch beschränkt sich strikt auf die zugelassenen Betriebsarten und Berechnungsverfahren. Parametrierbare, aber nicht-zugelassene Optionen für die Verwendung des Gerätes außerhalb des gesetzlichen Messwesens werden hier nicht beschrieben.



Abkürzende Schreibweisen

- Statt „enCore ZM1“ wird meist die abkürzende Schreibweise „ZM1“ verwendet.
- Für „rechtlich relevant“ wird abkürzend auch der Begriff „amtlich“ und für „rechtlich nicht relevant“ der Begriff „betrieblich“ verwendet.



Abbildungen und Screenshots

Die Abbildungen in diesem Handbuch, insbesondere die Display- und Bildschirmabbildungen (Screenshots), dienen der Darstellung der erläuterten Sachverhalte; sie können je nach Konfiguration des Geräts und der PC-Software enSuite abweichen.



Gerätesprache

Der ZM1 ist vornehmlich für den deutschen Markt vorgesehen. In der Praxis werden im Bereich des deutschen Messwesens (Gas) zum Teil andere Bezeichnungen verwendet als in der EN 12405-1 aufgeführt. In einem ZM1 mit deutscher Spracheinstellung richten sich die Bezeichnungen und Abkürzungen daher nach den deutschen Konventionen. Das vorliegende Handbuch geht davon aus, dass das Gerät in der Gerätesprache Deutsch betrieben wird.

Für Einsatz des Gerätes außerhalb Deutschlands kann die Anzeige am ZM1 auf die Gerätesprache Englisch umgeschaltet werden. In diesem Fall entsprechen alle Bezeichnungen und Abkürzungen der EN 12405-1.

Die Benutzerdokumentation der enCore FC Geräte ist modular aufgebaut. Anders als das vorliegende Handbuch gelten die meisten anderen relevanten Handbücher für *alle* Geräte der enCore Serie; sie sind also unabhängig vom individuellen Gerätetyp. Eine Übersicht über alle verfügbaren Dokumente → [9.2 enCore FC-Handbücher auf einen Blick](#) (S. 106).

**Sicherheitsinformationen in der ⇒ „Betriebsanleitung“**

Das vorliegende Handbuch (Verwendung im gesetzlichen Messwesen) enthält keine Sicherheitsinformationen. Alle Sicherheitsinformationen sind in ⇒ enCore-Handbuch „Betriebsanleitung“ enthalten.

Lesen Sie das ZM1-Handbuch „Verwendung im gesetzlichen Messwesen“ und die „Betriebsanleitung“ sorgfältig und vollständig, bevor Sie mit den Arbeiten am ZM1, insbesondere vor der Inbetriebnahme, beginnen.

Für Schäden und Störungen, die sich aus der Nichtbeachtung der Anleitung ergeben, übernimmt der Hersteller keine Haftung.

**Auslieferungsform der einzelnen Handbücher**

Das vorliegende Handbuch und das ⇒ enCore-Handbuch „Betriebsanleitung“ sind Produktbestandteil und werden in gedruckter Form mit dem Gerät ausgeliefert.

Bewahren Sie diese Dokumente in unmittelbarer Nähe des Gerätes zur Verwendung für das Fachpersonal der benannten Stellen sowie für das Installations-, Bedienungs-, Wartungs- und Reinigungspersonal jederzeit zugänglich auf.

Alle weiteren für den ZM1 relevanten Handbücher wie auch die geltenden (EU)-Baumusterprüfbescheinigungen können Sie im PDF-Format aus unserer Docuthek (www.docuthek.com) herunterladen. Zusätzlich stehen hier die Anleitungen zur Verwendung im gesetzlichen Messwesen sowie die Betriebsanleitung in digitaler Form zur Verfügung.

Die Dokumente in der Docuthek werden regelmäßig aktualisiert.

3 Allgemeine Geräte- und Funktionsbeschreibung

3.1 Zustandsmengenumwerter

Der enCore ZM1 ist ein elektronischer Zustandsmengenumwerter für Gas¹. Seine Hauptaufgabe ist es, aus den Eingangsgrößen Betriebsvolumen (Volumen bei Betriebsbedingungen), Betriebsdruck und Betriebstemperatur das geflossene Normvolumen (Volumen im Basiszustand) zu berechnen.

Die der Berechnung zugrundeliegende Gasgleichung lautet:

$$V_n = V_b \times \frac{p}{p_n} \times \frac{T_n}{T} \times \frac{Z_n}{Z_b} = V_b \times \frac{p}{p_n} \times \frac{T_n}{T} \times \frac{1}{K} = V_b \times Z$$

Dabei bezeichnet

V_n	Normvolumen in m ³
V_b	Betriebsvolumen in m ³
p	Messdruck in bar
p_n	Normdruck in bar
T	Messtemperatur in Kelvin
T_n	Normtemperatur in Kelvin
Z_n	Realgasfaktor, Normzustand
Z_b	Realgasfaktor, Betriebszustand
K	Kompressibilitätszahl
Z	Zustandszahl

¹ Gemäß EU-Baumusterprüfbescheinigung für die Geräteart „Zustandsmengenumwerter“

Das Normvolumen ist das Volumen des Gases unter Normbedingungen, also bei Normdruck und Normtemperatur¹. Das reale Verhalten des Gases geht in die Gasgleichung durch das Verhältnis der Realgasfaktoren in Betriebs- und Normzustand (d.h. die Kompressibilitätszahl κ) ein.

Für die Berechnung der Realgasfaktoren in Betriebs- und Normzustand z_b , z_n stehen die folgenden Verfahren zur Verfügung:

- AGA8-92 DC (ISO 12213-2), AGA8 2017 auf Basis der molaren Gaszusammensetzung



AGA8 für höheren Wasserstoffanteil nach DVGW G685-6:2022

Die Norm ISO 12213-2 sieht vor, dass die AGA8-Verfahren nur bis zu einem Wasserstoffanteil von höchstens 10 % benutzt werden. Sie können jedoch nach DVGW G685-6:2022 abweichend von dieser Norm für Gase mit beliebigem Wasserstoffanteil bis 100 % verwendet werden².

- SGERG-88 (ISO 12213-3) mit folgenden Varianten für die Eingangsgrößen³:
 - ρ_n oder dv , H_sV , CO_2 -Gehalt, H_2 -Gehalt
 - ρ_n oder dv , H_sV , CO_2 -Gehalt (zulässig nur für Gase ohne H_2 -Gehalt)
 - ρ_n oder dv , H_sV , N_2 -Gehalt, H_2 -Gehalt

¹ In Deutschland gilt Normdruck $p_n = 1,01325$ bar und Normtemperatur $T_n = 273,15$ Kelvin.

² Deaktivieren Sie bei Gasen mit einem Wasserstoffanteil größer als 10% in der Parametrierung des AFB Gasbeschaffenheit den Parameter **Eingangsprüfung K-Zahl**, um die Prüfung der Eingangswerte auf Bereichsgrenzen gemäß ISO 12213-2 abzuschalten. Dadurch wird erreicht, dass bei einem Wasserstoffgehalt größer 10 % kein Alarm generiert wird.

³ Hierbei bezeichnet ρ_n die Normdichte des Gases, dv das Dichteverhältnis (relative Dichte $\rho_n/\rho_n(\text{Luft})$) und H_sV den volumenbezogenen Brennwert.

- ρ_n oder d_v , H_sV , N_2 -Gehalt (zulässig nur für Gase ohne H_2 -Gehalt)
- ρ_n oder d_v , N_2 -Gehalt, CO_2 -Gehalt (zulässig nur für Gase ohne H_2 -Gehalt)
- SGERG-mod-H2 (DVGW G685-6 (A), August 2022) mit folgenden Eingangsgrößen¹ :
 - ρ_n oder d_v , H_sV , CO_2 -Gehalt, H_2 -Gehalt
- $K = Z_b/Z_n = \text{konstant}$

Daneben unterstützt der ZM1 weitere Berechnungsverfahren, die nicht oder noch nicht für die Verwendung im gesetzlichen Messwesen zulässig sind.



Wahl des Berechnungsverfahrens

Beachten Sie im Anwendungsbereich des gesetzlichen Messwesens bei der Wahl des Berechnungsverfahrens die Auflagen der EU-Baumusterprüfbescheinigung sowie die örtlichen Bestimmungen.

Die für das jeweilige Berechnungsverfahren benötigten Eingangswerte für die Gasbeschaffenheit werden als Festwerte parametrisiert.

Anschluss der Messgeräte

Um die gemessenen Eingangswerte für die Mengenumwertung zur Verfügung zu stellen, werden unterschiedliche Messgeräte an den ZM1 angeschlossen (Gaszähler, Drucktransmitter und Temperaturtransmitter). Für diese Messgerätetypen bietet der ZM1 folgende Anschlussmöglichkeiten:

¹ Hierbei bezeichnet ρ_n die Normdichte des Gases, d_v das Dichteverhältnis (relative Dichte $\rho_n/\rho_{n(\text{Luft})}$) und H_sV den volumenbezogenen Brennwert.

Gerätetyp	Anschlussoptionen
Gaszähler	<ul style="list-style-type: none"> - Impulsschnittstelle für Turbinenradgaszähler, Drehkolbengaszähler oder andere impulserzeugende Gaszähler - Serielle Schnittstelle für Ultraschallgaszähler über digitales Protokoll - Schnittstelle für Gaszähler mit einem Encoder-Zählwerk
Drucktransmitter	<ul style="list-style-type: none"> - 4 ... 20 mA Eingang - HART-Protokollschnittstelle
Temperaturtransmitter	<ul style="list-style-type: none"> - Widerstandseingang (Pt100) - HART-Protokollschnittstelle

Tab. 3-1: Anschluss der Messgeräte

Zahl der Schienen, Fahrrichtungen/Fahrwege

Der ZM1 ist laut EU-Baumusterprüfbescheinigung gemäß MID zugelassen für die Umwertung von 1 oder 2 Schienen mit jeweils 1 oder 2 Fahrrichtungen¹. Für jede dieser Betriebsarten ist Voraussetzung, dass sowohl die Hardwareausstattung als auch die Softwarekonfiguration des Gerätes an die individuelle Anwendung angepasst ist.

Unsicherheiten

Das Messsystem für eine Schiene besteht aus einem Druckaufnehmer, einem Temperaturenfnehmer und der Recheneinheit.

Einflussgröße	Unsicherheit
Drucktransmitter	- 0,1 %

¹ "Fahrrichtungen" können dabei sowohl physikalisch unterschiedliche Flussrichtungen sein als auch logisch zu unterscheidende Fahrwege mit eigenen Zählwerken, z.B. gefiltert nach Tarifzeiten.

Einflussgröße	Unsicherheit
Temperaturtransmitter	– 0,035 %
Analog-Digital-Wandler	– 0,05 %
Numerische Fehler der Recheneinheit	vernachlässigbar, da 64 Bit Gleitpunkt-Berechnungen
K-Zahl-Verfahren SGERG-88	– 0,1 %
K-Zahl-Verfahren AGA 8-92 DC	<ul style="list-style-type: none"> – 0,1 % im Anwendungsbereich 1 (Temperatur zwischen -10 °C und +65 °C, Absolutdruck bis zu 100 bar, „Pipeline Quality Gas“) – 0,2 % im Anwendungsbereich 2 (Temperatur zwischen -10 °C und +65 °C, Absolutdruck bis zu 120 bar, „Pipeline Quality Gas“) – 0,3% im Anwendungsbereich 3 (Temperatur zwischen -48 °C und +65 °C, Absolutdruck bis zu 650 bar, „Wider Range of Application“)

Tab. 3-2: Unsicherheiten

Da die Unsicherheiten der einzelnen Einflussgrößen voneinander unabhängig sind, ergibt sich die gesamte anzunehmende Unsicherheit des Messsystems als Wurzel der Quadratsummen. Wenn Druck- und Temperaturtransmitter über digitales HART-Protokoll angeschlossen sind, entfallen die beiden AD-Wandlungen und die Unsicherheit verringert sich.

BEISPIEL(E)

- Druck- und Temperaturtransmitter analog, K-Zahl-Verfahren mit 0,1 % Unsicherheit, dann beträgt die gesamte Unsicherheit des Messsystems 0,162 %.

$$\sqrt{0,1^2 + 0,035^2 + 2 \cdot 0,05^2 + 0,1^2} = 0,162$$

- Druck- und Temperaturtransmitter über HART, K-Zahl-Verfahren mit 0,1 % Unsicherheit, dann beträgt die gesamte Unsicherheit des Messsystems 0,146 %.
- Druck- und Temperaturtransmitter analog, K-Zahl-Verfahren mit 0,3% Unsicherheit (d.h. AGA 8-92 DC im Anwendungsbereich 3), dann beträgt die gesamte Unsicherheit des Messsystems 0,326 %.

An das Messsystem „Mengenumwerter“ wird zusätzlich je Schiene ein Gaszähler angeschlossen. Gaszähler sind eigenständige Messgeräte mit eigener Baumusterprüfung; bzgl. der Unsicherheiten sei auf die jeweilige Herstellerdokumentation verwiesen. Für die zulässigen Fehlergrenzen gelten die Regeln des gesetzlichen Messwesens.

3.2 Belastungsregistriergerät (optional)

Der ZM1 Zustandsmengenumwerter kann zusätzlich zur Mengenumwertung die Aufgabe eines Belastungsregistriergerätes erfüllen.¹

In seiner Eigenschaft als Belastungsregistriergerät verfügt der ZM1 optional über folgende rechtlich relevante Funktionen:

- Archivierung der amtlichen Zählerstände der Mengenumwertung sowie wichtiger Messgrößen in festen Zeitintervallen und bei Auftreten von Alarmen und anderen relevanten Ereignissen
- Datenspeicherefunktion: Archivierung der Zählerstände für bis zu 3 zusätzliche Messstellen in einem festen Zeitintervall, zum Beispiel für den Eigenverbrauch

Die Struktur der Archivgruppen der Zustandsmengenumwertung richtet sich dabei nach den Vorgaben des DSfG-Regelwerks.

¹ Gemäß Baumusterprüfbescheinigung "Belastungs-Registriergerät"



Kennzeichnung eichfähiger Archivkanäle

Im Folgenden sind eichfähige Archivkanäle der amtlichen Archivgruppen mit dem Symbol  gekennzeichnet.



Löschen von Archivgruppen

Ein angemeldeter Benutzer kann bei bestehender Datenverbindung zum enCore-Gerät den Inhalt von Archivgruppen mithilfe von enSuite löschen.

Für das Löschen  amtlicher Archivgruppen (d.h. Archivgruppen mit  eichfähigen Kanälen muss zudem der Eichschalter am Gerät geöffnet sein.

Die Störmengenarchive sind zwar nicht amtlich, können aber (wegen ihrer Bedeutung für eine Nachverrechnung im Störfall) auch nur bei geöffnetem Eichschalter gelöscht werden.

3.2.1 DSfG-Umwertungsarchive

Der ZM1 unterstützt gemäß DSfG-Regelwerk Intervall-, Störmengen-, Tagesmengenarchive für die Umwertung mit je einer Archivgruppe pro Schiene und Fahrtrichtung.

Intervallarchiv (1 Archivgruppe pro Schiene und Fahrtrichtung)

- Archivkanäle:
 -  V_o – Originalzählerstand ¹
 - *ohne Zählerkorrektur:*
 -  V_b – Zählwerkstand Betriebsvolumen
 - mit Zählerkorrektur:*
 -  V_k – Zählwerkstand korrigiertes Betriebsvolumen
 -  V_n – Zählwerkstand Normvolumen

¹ optional, nur bei Verwendung eines Encoder-Zählwerks und bei entsprechender Parametrierung verfügbar

- p – Mittelwert des Gasdrucks seit letzter Aufzeichnung
- t – Mittelwert der Gastemperatur seit letzter Aufzeichnung
- Störungsbitleiste
-  V_b – Zählwerkstand Betriebsvolumen ¹
- Aufzeichnung:
 - zyklisch zum Intervallende
 - bei jedem Kommen und Gehen eines Alarms
 - beim Umschalten der Fahrtrichtung (nur bei entsprechender Betriebsart)
 - bei Änderung von amtlichen Parametern
 - beim Setzen von amtlichen Zählerständen
 - beim Löschen des Intervallarchivs
 - bei Start/Ende Revision (DSfG-Einfrierfunktion)
- Aufzeichnungstiefe:
 - 5000 Einträge

Störmengenarchiv (1 Archivgruppe pro Schiene und Fahrtrichtung)

- Archivkanäle:
 - *ohne Zählerkorrektur:*
 V_{bS} – Störzählwerkstand Betriebsvolumen
 - *mit Zählerkorrektur:*
 V_{kS} – Störzählwerkstand korrigiertes Betriebsvolumen
 - V_{nS} – Störzählwerkstand Normvolumen
 - V_{bS} – Störzählwerkstand Betriebsvolumen²
- Aufzeichnung:

1 Optionaler Archivkanal (parametrierbar); enthält das unkorrigierte Betriebsvolumen. Wenn keine Zählerkorrektur angewendet wird, wird hier derselbe Zählwerkstand archiviert wie im 2. Archivkanal.

2 Optionaler Archivkanal (parametrierbar); enthält das unkorrigierte gestörte Betriebsvolumen. Wenn keine Zählerkorrektur angewendet wird, wird hier derselbe Zählwerkstand archiviert wie im 1. Archivkanal.

- bei jedem Kommen und Gehen eines Alarms
- während Alarms zyklisch zum Intervallende und beim Umschalten der Fahrtrichtung (nur bei entsprechender Betriebsart)
- beim Löschen der Archive
- Aufzeichnungstiefe:
 - 500 Einträge

Tagesmengenarchiv (1 Archivgruppe pro Schiene und Fahrtrichtung)

- Archivkanäle:
 - V_o – Originalzählerstand ¹
 - *ohne Zählerkorrektur:*
 V_b – Zählwerkstand Betriebsvolumen
 - *mit Zählerkorrektur:*
 V_k – Zählwerkstand korrigiertes Betriebsvolumen
 - V_n – Zählwerkstand Normvolumen
 - V_b – Zählwerkstand Betriebsvolumen ²
- Aufzeichnung:
 - zum Tagesbeginn (volle Stunde, parametrierbar)
 - beim Löschen der Archive
- Aufzeichnungstiefe:
 - 3500 Einträge

1 optional, nur bei Verwendung eines Encoder-Zählwerks und bei entsprechender Parametrierung verfügbar

2 Optionaler Archivkanal (parametrierbar); enthält das unkorrigierte Betriebsvolumen. Wenn keine Zählerkorrektur angewendet wird, wird hier derselbe Zählwerkstand archiviert wie im 2. Archivkanal.

3.2.2 Archivgruppen der Datenspeicherfunktion

Die Datenspeicherfunktion kann bis zu 3 Archivgruppen enthalten.

- Archivkanäle der Datenspeicher-Archivgruppen (1..3)
Bis AFB DSfG V 03-21 gibt es für jede Archivgruppe folgende Archivkanäle:

-  V_b – Zählwerkstand Betriebsvolumen
- Status (Bitleiste)

Ab AFB DSfG V 03-22 können Sie in der Parametrierung für den *ersten* Kanal dieser Gruppen eine der folgenden Optionen auswählen (der zweite Kanal enthält weiterhin die Statusbitleiste):

-  V_b – Zählwerkstand Betriebsvolumen
-  V_n – Zählwerkstand Normvolumen
- V_{bS} – Zählwerkstand Betriebsvolumen (Störmengen) oder
- V_{nS} – Zählwerkstand Normvolumen (Störmengen)

- Aufzeichnung Datenspeicher-Archivgruppen (1..3):
 - zyklisch zum Intervallende
 - beim Löschen der Archive
 - optional: bei Änderung des Störungszustands des zugehörigen Durchflusswertes
 - beim Setzen der Zählerstände
- Aufzeichnungstiefe:
 - 5000 Einträge



Anschluss temperaturumwertender Gaszähler: Parametrierung für Datenspeicher-Archiv

Temperaturumwertende (TC-)Gaszähler messen das auf eine feste Temperatur umgewertete Volumen (in Deutschland gilt 15° C), ohne jedoch eine Umwertung bezüglich des Drucks vorzunehmen. Physikalisch gesehen ist das Ergebnis daher kein Normvolumen, sondern ein temperaturkompensiertes Betriebsvolumen.

In der DSfG-Spezifikation ist eine solche physikalische Größe nicht vorgesehen.

Wenn Sie die Datenspeicherfunktion für die amtliche Archivierung von Zählerständen nutzen wollen, die von den Eingangsdaten eines solchen TC-Gaszählers abgeleitet sind, verwenden Sie ab AFB DSfG Version 03-22 bei der Konfigurierung des Kanals in enSuite die Option **V_b** (Betriebsvolumen).

Bis einschließlich AFB DSfG V 03-21 ist diese Kanaleinstellung implizit gegeben, weil bis zu dieser Version ausschließlich die Archivierung von V_b -Zählerständen unterstützt wird.

In beiden Fällen gilt, dass die Abrechnungszentrale darüber informiert sein muss, dass es sich bei den betreffenden Kanälen um temperaturkompensiertes Betriebsvolumen handelt.

3.3 DSfG-DFÜ Signiereinheit (optional)

Der ZM1 kann zusätzlich zur Zustandsmengenbewertung und Belastungsregistrierung die Funktion einer DSfG-DFÜ Signiereinheit erfüllen¹. Die Aufgabe dieser Funktion ist es, DSfG-Archivdaten vor Weiterleitung über die DSfG-DFÜ mit einer digitalen Signatur zu versehen. Der Empfänger von signierten Telegrammen kann anschließend die Unverfälschtheit der Daten (Datenintegrität) überprüfen.

Die Signiereinheit im ZM1 kann dabei nicht nur die DSfG-Archivdaten der eigenen Registrierinstanzen signieren und weiterleiten, sondern auch die DSfG-Archivdaten von DSfG-fähigen Umwertern, die extern an denselben lokalen DSfG-Bus angeschlossen sind.

Für die amtliche Funktion der DSfG-DFÜ Signiereinheit gibt es ein separates Handbuch (⇔ enCore-Handbuch „DSfG-DFÜ Signiereinheit: Verwendung im gesetzlichen Messwesen“).

3.4 Rechtlich nicht relevante Funktionen

Zusätzlich zu den rechtlich relevanten Funktionen kann der enCore ZM1 weitere, rechtlich nicht relevante Funktionen ausführen. Diese Funktionen sind rückwirkungsfrei zu den rechtlich relevanten Funktionen.

Da sich die vorliegende Dokumentation auf die Beschreibung der rechtlich relevanten Funktionen beschränkt, werden die rechtlich nicht relevanten Funktionen an dieser Stelle nicht aufgeführt.

Zur Veranschaulichung ⇔ [5.3 Rechtlich nicht relevante Software](#) (S. 51); hier wird ein Beispiel einer Anwendung vorgestellt, in der sowohl rechtlich relevante Funktionen als auch rechtlich nicht relevante Funktionen verwendet werden.

¹ Das Belastungsregistriergerät im ZM1 gilt als Zusatzeinrichtung mit eigener Baumusterprüfbescheinigung. Die Signiereinheit ist als Funktion der DSfG-Schnittstelle Bestandteil der Geräteart Zustandsmengenbewerter und damit der zugehörigen EU-Baumusterprüfbescheinigung.

4 Hardware

Der enCore ZM1 ist in einem 19"-Gehäuse mit 1/3 Baubreite oder 1/2 Baubreite untergebracht. An der Vorderseite befinden sich der Touchscreen sowie 2 Funktionstasten und 5 Navigationstasten für die Bedienung. Außerdem befinden sich an der Vorderseite der USB-Anschluss für die Verbindung mit einem PC, der Eichschalter und 2 Status-LEDs.

Die Gerätefunktionen des enCore ZM1 werden durch einen zentralen Mikroprozessor gesteuert. Das Steuerprogramm ist auf einer nicht flüchtigen, elektrisch blockweise löschbaren SD-Karte abgelegt, die Daten liegen im statischen RAM-Speicher. Der RAM-Speicher ist durch eine Lithium-Batterie gepuffert.

4.1 Bedienelemente, Vorderseite des Geräts



Abb. 4-1: ZM1 Vorderseite, exemplarisch für 1/3 Baubreite

- ① Navigationstasten
- ② Funktionstasten
- ③ Touchscreen
- ④ Eichschalter (plombierbar)
- ⑤ Power-LED
- ⑥ Status-LED
- ⑦ USB-Anschluss für PC-Verbindung

Ein Gerät, das im Bereich des amtlichen Messwesens eingesetzt wird, hat auf der Vorderseite zusätzlich die Typenschilder gemäß den geltenden (EU-)Baumusterprüfbescheinigungen. Eine Abbildung dieser Typenschilder mit den enthaltenen Informationen finden Sie im Zulassungsdokument „ZM1: Kennzeichnung und Versiegelung“ ↔ [11 Anhang](#) (S. 112).

4.2 Rückseite des Gerätes, Prozessanschlüsse

Auf der Rückseite bietet die CPU-Karte eine LAN-Schnittstelle und 2 serielle RS232/RS422/RS485-Schnittstellen. An diese Schnittstellen können externe Geräte mit Protokoll-Schnittstelle angeschlossen werden, zum Beispiel Ultraschallgaszähler. Die erste dieser beiden Schnittstellen (CH1) ist auch für das Protokoll DSfG verwendbar.

Von der Rückseite her können mehrere unterschiedliche Prozesskarten montiert werden. Die maximale Kartenanzahl hängt von der Gehäuseform ab. Bei einem Gerät in 1/3 Baubreite können maximal 4, in 1/2 Baubreite maximal 7 Prozesskarten eingebaut sein.

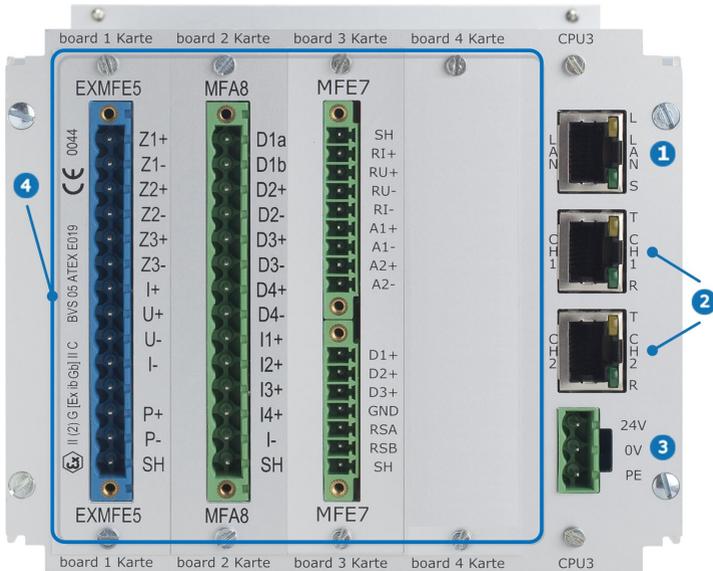


Abb. 4-2: ZM1 Rückseite, exemplarisch für 1/3 Baubreite

- 1 LAN-Schnittstelle (Ethernet-Netzwerk)
- 2 serielle Schnittstellen
- 3 Spannungsversorgung 24 V DC
- 4 optionale Prozesskarten
(in der Abbildung 4 Kartenplätze wegen 1/3 Baubreite)
- 5 optionale Prozesskarten

4.3 Prozesskarten

Die Konfiguration der Kartenbestückung ist variabel. In Abhängigkeit vom Kartentyp können individuelle Einschränkungen möglich sein. Folgende Kartentypen stehen derzeit für den ZM1 zur Verfügung:

4.3.1 Ex-Eingangskarte ExMFE5	26
4.3.2 Eingangskarte MFE7	26
4.3.3 Ausgangskarte MFA8	27
4.3.4 Digitale Kommunikationskarte ESER4	27

Weitere Informationen finden Sie in [⇨ 8 Technische Daten](#) (S. 97) sowie im separaten [⇨ enCore-Handbuch „Betriebsanleitung“](#).

4.3.1 Ex-Eingangskarte ExMFE5

- Ex-Eingangskarte für rechtlich relevante und rechtlich nicht relevante Zwecke
 - 3 NAMUR-Eingänge für Meldungen, NF- oder HF-Impulse; einer dieser Eingänge alternativ für Encoder-Index
 - 1 Pt100-Eingang
 - 1 Analog- bzw. HART-Eingang
- Vorgesehen für den Anschluss von Gaszählern (über Impulse oder Encoder-Zählwerk), Temperaturtransmittern (Widerstandseingang oder HART), Drucktransmittern (4 ... 20 mA oder HART)

4.3.2 Eingangskarte MFE7

- Eingangskarte für rechtlich relevante und rechtlich nicht relevante Zwecke
 - 3 Eingänge (24 V DC) für Meldungen, NF- oder HF-Impulse; einer dieser Eingänge alternativ für Encoder-Zählwerk
 - 2 Analog- bzw. HART-Eingänge

- 1 Pt100-Eingang
- 1 serielle RS485-Schnittstelle
- Vorgesehen für den Anschluss von Gaszählern (über Impulse oder Encoder-Zählwerk), Drucktransmittern (4 ... 20 mA oder HART), Temperaturtransmittern (Widerstands-Eingang oder HART), Ultraschallgaszählern (RS485)

4.3.3 Ausgangskarte MFA8

- Ausgangskarte, nur für rechtlich nicht relevante Zwecke, rückwirkungsfrei zu den rechtlich relevanten Funktionen
 - 4 Digitalausgänge für Meldungen oder NF-Impulse
 - 4 Analogausgänge

4.3.4 Digitale Kommunikationskarte ESER4

- digitale Kommunikationskarte für rechtlich relevante und rechtlich nicht relevante Zwecke
 - 3 serielle Schnittstellen (RS232/RS422/RS485), für den Anschluss von Ultraschallgaszählern oder betrieblichen Zusatzeinrichtungen
 - zusätzliche Netzwerkschnittstelle (LAN)

5 Software

5.1 Das enCore Software-Konzept

Die Software des ZM1 ist, wie bei allen enCore-Geräten, modular aufgebaut. Das Grundsystem stellt Basisfunktionalitäten zur Verfügung und ist immer in der Gerätesoftware enthalten. Das Grundsystem ist ein rechtlich relevanter Softwarebaustein, da es zum Beispiel für die Verwaltung der Eingangskarten und damit auch für die erste Verarbeitung der Eingangsdaten verantwortlich ist, die z.B. in die amtliche Umwertung eingehen.

Zum Grundsystem kommen weitere Softwarebausteine, genannt AFBs (**A**pplication **F**unction **B**locks). Diese stellen die eigentlichen Anwenderfunktionalitäten zur Verfügung. Die meisten AFBs, die für einen bestimmten Gerätetyp (wie etwa den ZM1) einsetzbar sind, sind standardmäßig in der Gerätesoftware enthalten; weitere AFBs können zusätzlich über Softwaredownload hinzugefügt werden, solange die Ressourcen im Gerät ausreichen. Eine zusätzliche Voraussetzung für das Ändern der AFB-Konfiguration ist, dass der Eichschalter geöffnet sein muss.

Alle AFBs, die in der Gerätesoftware enthalten sind, können Sie der Parametrierung des Gerätes zufügen und damit aktivieren. Die Zusammenstellung von AFBs in einer Geräteparametrierung hängt dabei vom individuellen Anwendungsfall ab. Je nach Betriebsart der jeweiligen Messung (1 oder 2 Schienen mit 1 oder 2 Fahrtrichtungen) gibt es auch AFBs, die mehrfach zum Einsatz kommen. Die Parametrier- und Analysesoftware enSuite unterstützt Sie beim Erstellen einer an die Anwendung angepassten Geräteparametrierung (↔ [5.4 Parametrierung](#), S. 52).

In den nächsten Abschnitten werden die rechtlich relevanten Softwarebausteine beschrieben, die für die Verwendung des ZM1 als Geräteart „Zustandsmengenumberter“ gemäß EU-Baumusterprüfbescheinigung und „Belastungsregistriergerät“ gemäß innerstaatlicher Baumusterprüfbescheinigung benötigt werden:

↔ [5.2.1 Grundsystem](#) (S. 29)

↔ [5.2.2 AFB Gasbeschaffenheit](#) (S. 32)

⇨ [5.2.3 AFB Umwertung](#) (S. 36)

⇨ [5.2.4 AFB DSfG](#) (S. 44)

Die AFBs vom Typ AFB Gasbeschaffenheit und AFB Umwertung im ZM1 sind gemeinsam für die amtliche Zustandsmengenbewertung zuständig.

Der AFB DSfG ist für die amtliche Registrierung und (optional) für die Signierung von DSfG-Archivdaten zuständig.

Zusätzlich gibt es optionale rechtlich nicht relevante AFBs, die betriebliche Funktionen erfüllen (≠ betriebliche AFBs).

Dabei gilt:

- Betriebliche AFBs sind rückwirkungsfrei auf rechtlich relevante Funktionen und AFBs.
- Betriebliche AFBs können zugefügt werden, solange die Ressourcen im Gerät ausreichen. Einige dieser AFBs sind kostenpflichtig. Die zur Verfügung stehenden Gerätere Ressourcen werden automatisch geprüft.

5.2 Rechtlich relevante Software

5.2.1 Grundsystem

Das Grundsystem stellt die folgenden Basisfunktionalitäten für die rechtlich relevanten Funktionen zur Verfügung:

Funktionalität	Aufgaben
E/A	<ul style="list-style-type: none"> – verwaltet die Eingangskarten mit den amtlichen Analog- bzw. Digitaleingängen für den Anschluss aller Messgeräte (Aufnehmer für Druck und Temperatur sowie Gaszähler)
Fahrtrichtungs-Manager	<ul style="list-style-type: none"> – wertet Eingangssignale für die Umschaltung der Fahrtrichtung bei 2-Fahrtrichtungsbetrieb aus, stellt ein eindeutiges Signal für die Aktivierung der zugehörigen Zählwerke zur Verfügung

Funktionalität	Aufgaben
Zählervergleichler	<ul style="list-style-type: none"> - überwacht bei mehrkanaligem Anschluss des Gaszählers die Eingangsinformationen und den Status der einzelnen Kanäle und legt aufgrund dessen fest, welcher Kanal für die amtliche Messung ausgewertet wird ↔ Zählervergleichler bei mehrkanaligem Gaszähleranschluss (S. 31)
Zeitservice	<ul style="list-style-type: none"> - führt die Gerätezeit (MEZ oder MEZ/MESZ) - verwaltet die Informationen externer Zeitquellen (z.B. über NTP oder DSfG) - überwacht das Stellen oder Synchronisieren der Gerätezeit - stellt sicher, dass Synchronisationen der Gerätezeit bei geschlossenem Eichschalter nicht beliebig oft durchgeführt werden können¹ - stellt zyklische Zeitsignale für die amtliche Archivierung des Belastungsregistriergerätes zur Verfügung - verwaltet die Einstellungen für den Tagesbeginn („Gastagwechsel“)
Benutzer	<ul style="list-style-type: none"> - verwaltet den Eichschalter und nicht-amtliche Benutzergruppen
System	<ul style="list-style-type: none"> - überwacht die Geräteressourcen und die Integrität der Software sowie den Füllstand des eich-technischen Logbuchs
Einheitenservice	<ul style="list-style-type: none"> - verwaltet die physikalischen Einheiten im Gerät; ermöglicht das systemweite Umstellen von physikalischen Einheiten in Abhängigkeit von der physikalischen Größe über die Parametrierung (z.B. kann die Einheit für den Brennwert von MJ/m³ auf kWh/m³ umgestellt werden)

Tab. 5-1: Basisfunktionalitäten des Grundsystems

¹ Im amtlichen Betrieb darf nur eine einzige Synchronisation um maximal ± 20 Sekunden innerhalb einer Messperiode erfolgen.

Zählervergleich bei mehrkanaligem Gaszähleranschluss

Ein Gaszähler mit 2 Gebern kann 2-kanalig an den ZM1 angeschlossen werden. Die Funktion Zählervergleich vergleicht das geflossene Volumen, das von beiden Gebern signalisiert wird, und überwacht die Abweichung. So kann bei Störungen eines Gebers für die Weiterverarbeitung ggf. auf den anderen Geber umgeschaltet werden.

Zählervergleich für 2 HF-Impulsgeber

HF-Impulsgeber haben eine hohe Auflösung; im störungsfreien Betrieb sollten daher die Messwerte zweier HF-Geber nur gering voneinander abweichen.

In der Parametrierung eines HF-HF-Zählervergleichers wird festgelegt, welcher der beiden Geber vorzugsweise zur Berechnung des gemessenen Betriebsvolumens und Durchflusses verwendet werden soll. Nur wenn der bevorzugte Geber eine zu hohe negative Abweichung über eine bestimmte Vergleichsmenge aufweist oder aber gestört ist, wird stattdessen der andere HF-Geber verwendet. Um eine optimale Messgenauigkeit zu erreichen, empfiehlt es sich, den Impulsgeber mit der höheren Impulswertigkeit als bevorzugten Geber zu wählen.

Sobald die über die Parametrierung vereinbarte maximale Abweichung überschritten wird oder aber einer der HF-Geber gestört ist, wird auch das Ergebnis des HF-HF-Zählervergleichers als gestört gekennzeichnet, damit nachgeschaltete Funktionen geeignet reagieren können. So erzeugt ein nachgeschalteter AFB Umwertung in einem solchen Fall einen 🚨 **Alarm Volumenmessung** (↔ [5.2.3 AFB Umwertung](#), S. 36).

Zählervergleich für 1 HF- und 1 NF-Impulsgeber

Es gibt Gaszähler, die über 2 Geber mit qualitativ unterschiedlicher Auflösung verfügen, zum Beispiel:

- Gaszähler mit einem NF-Geber (niedrige Auflösung) und einem HF Geber (hohe Auflösung)
- Gaszähler mit Encoder-Zählwerk (niedrige Auflösung) und zusätzlichem HF-Geber (hohe Auflösung)

Im fehlerfreien Betrieb wird wegen der höheren Genauigkeit immer der HF Geber für den Durchfluss verwendet; welcher Geber bevorzugt zur Berechnung des gemessenen Betriebsvolumens verwendet wird, ist parametrierbar.

Ein NF-HF-Zählervergleichler überwacht die Geber bezüglich folgender Aspekte:

- Ausfall eines Gebers
Wenn ein Geber eine parametrierte Menge signalisiert hat, während der andere Geber in demselben Zeitraum überhaupt keinen Fortschritt anzeigt, gilt der inaktive Geber als ausgefallen.
- Langzeitabweichung beider Geber
Diese Überwachung berechnet laufend die Differenz der Mengen, die über die beiden Geber signalisiert werden. Sobald die Differenz die parametrierte maximale Abweichung überschreitet, gilt der Geber, der weniger Menge gezählt hat, als gestört.
Geringe Langzeitabweichungen zwischen beiden Gebern sind systematisch. Deshalb gibt es einen Automatismus, der die Überwachung der Langzeitabweichung zurücksetzt, wenn eine bestimmte Menge geflossen ist.

In allen detektierten Fehlersituationen werden das Betriebsvolumen und der Durchfluss für die Weiterverarbeitung vom fehlerfreien Geber abgeleitet.

Sobald für einen der beiden Geber ein Fehler detektiert wird (Ausfall oder Überschreiten der maximalen Abweichung), wird der Durchfluss als gestört gekennzeichnet, damit nachgeschaltete Funktionen geeignet reagieren können. So erzeugt ein nachgeschalteter AFB Umwertung in einem solchen Fall einen 🚨 **Alarm Volumenmessung**,
⇨ [5.2.3 AFB Umwertung](#) (S. 36).

5.2.2 AFB Gasbeschaffenheit

Der AFB Gasbeschaffenheit berechnet die Kompressibilität des Gases auf Basis der Eingangswerte für Druck und Temperatur unter Berücksichtigung der Gasbeschaffenheit.



Zuständigkeitsbereich eines AFB Gasbeschaffenheit

Ein AFB Gasbeschaffenheit kann die Kompressibilität des Gases für genau eine Messstelle berechnen (eine Druckmessung und eine Temperaturmessung, eine Gaszusammensetzung).

Das bedeutet:

- Für die Umwertung einer Schiene mit 2 Fahrtrichtungen und identischer Gasbeschaffenheit reicht ein AFB Gasbeschaffenheit.
- Bei Umwertung einer Schiene mit 2 Fahrtrichtungen bzw. Fahrwegen und unterschiedlicher Gasbeschaffenheit, z.B. zu unterschiedlichen Zeiten, benötigt man zwei AFB Gasbeschaffenheit, auch wenn ggf. dieselben Druck- und Temperaturmessstellen verwendet werden.
- Für die Umwertung von 2 Schienen mit eigener Druck- und Temperaturmessung muss in der Geräteparametrierung ein AFB Gasbeschaffenheit pro Schiene enthalten sein.

Die Parametrier- und Analysesoftware enSuite unterstützt Sie beim Erstellen einer an die Anwendung angepassten Geräteparametrierung (⇨ [5.4 Parametrierung](#), S. 52).

Die Tabellenwerte für die Gasbeschaffenheit können direkt am Gerät oder über eine bestehende Datenverbindung mit enSuite geändert werden. Voraussetzung ist eine Benutzeranmeldung, zudem sind für amtliche Anwendungen die Gasbeschaffenheitswerte gesicherte Parameter (Mechanismus  Eichtechnisches Logbuch). Das bedeutet, eine Änderung ist auch bei geschlossenem Eichschalter möglich, solange das eichtechnische Logbuch nicht voll ist; eine solche Änderung wird im eichtechnischen Logbuch protokolliert (⇨ [Gesicherte Parameter](#), S. 55).

Alternativ ist eine Änderung der Gasbeschaffenheitstabelle über das DSfG-Protokoll gemäß DSfG-Regelwerk möglich. Bei diesem Vorgang wird zunächst überprüft, dass über DSfG die korrekten DSfG-Passwörter („Zugangscodes“) übergeben werden. Wenn dies verifiziert ist, wird der Sicherungsmechanismus der Parameter berücksichtigt.

Für die Berechnung der Kompressibilität stehen die folgenden zugelassenen Berechnungsstandards zur Auswahl:

- AGA8-92 DC (ISO 12213-2) auf Basis der molaren Gaszusammensetzung
- AGA8 (2017) auf Basis der molaren Gaszusammensetzung
- SGERG-88 (ISO 12213-3)¹
- SGERG-mod-H2 (DVGW G685-6 (A), August 2022)²

Alternativ ist auch die Option $\kappa = z_p/z_n = \text{konstant}$ auswählbar.

Aus der Kompressibilität berechnet der AFB Gasbeschaffenheit die Zustandszahl z und stellt den Wert dem zugehörigen AFB Umwertung zur Verfügung.

Im Falle einer umwertungsrelevanten Störung wird die Zustandszahl als fehlerhaft gekennzeichnet, um die Störung dem zugehörigen AFB Umwertung zu signalisieren. Außerdem wird ein  Alarm erzeugt, der in die Störungsliste eingetragen wird (↔ [6.3.5 Störungsliste, Logbuch, Eichtechnisches Logbuch](#), S. 83).

Die folgenden Abschnitte listen die umwertungsrelevanten Störungen, die für einen amtlich verwendeten ZM1 im AFB Gasbeschaffenheit auftreten können, und die Reaktionen auf die Störung.

Umwertungsrelevante Störungen

Druckmessung

- Störmeldungen (Alarmer):
 -  p_{Ausfall} (Druckmessung ausgefallen)
 -  p_{max} (Druck verletzt obere Alarmgrenze)
 -  p_{min} (Druck verletzt untere Alarmgrenze)
- Reaktionen:

¹ Varianten für die Wahl der Eingangsgrößen ↔ [3.1 Zustandsmengen-umwerter](#), S. 10

² Varianten für die Wahl der Eingangsgrößen ↔ [3.1 Zustandsmengen-umwerter](#), S. 10

- Für die Berechnung der Zustandszahl z wird ein Ersatzwert für den Druck verwendet, entweder eine parametrierbare Konstante oder aber der letzte valide Wert vor Eintreten der Störung.
- Die Zustandszahl z ist als fehlerhaft gekennzeichnet.

Temperaturmessung

- Störmeldungen (Alarmer):
 - 🚩 t_{Ausfall} (Temperaturmessung ausgefallen)
 - 🚩 t_{max} (Temperatur verletzt obere Alarmgrenze)
 - 🚩 t_{min} (Temperatur verletzt untere Alarmgrenze)
- Reaktionen:
 - Für die Berechnung der Zustandszahl z wird ein Ersatzwert für die Temperatur verwendet, entweder eine parametrierbare Konstante oder aber der letzte valide Wert vor Eintreten der Störung.
 - Die Zustandszahl z ist als fehlerhaft gekennzeichnet.

Berechnung der Kompressibilität

- Störmeldung (Alarm):
 - 🚩 Fehler in z Berechnung (Fehler in der Berechnung von κ , z.B. durch inkonsistente Eingangswerte, die Fehler in der Berechnung von z verursachen)
- Reaktionen:
 - Für die Berechnung der Zustandszahl z wird ein Ersatzwert für κ verwendet.
 - Die Zustandszahl z ist als fehlerhaft gekennzeichnet.

Ersetzungsstrategie durch Vorverarbeitungen

Die Ersetzungsstrategie bei Störungen für gemessene Eingangswerte sowie die Überwachung auf Grenzwerte wird innerhalb der Parametrierung des AFB Gasbeschaffenheit durch sogenannte Vorverarbeitungen definiert.

Bei einem für amtliche Zwecke eingesetzten ZM1 werden für Druck- sowie Temperaturmessung zweistufige Vorverarbeitungen mit jeweils einem gemessenen Wert und einem parametrisierten Festwert verwendet sowie obere und untere Alarmgrenzen definiert. Optional können zusätzlich Warngrenzen parametrisiert werden.



Vorverarbeitungen im Normalmodus parametrisieren

Für Standard-Betriebsarten des ZM1 kann man mit enSuite im sogenannten „Normalmodus“ sehr leicht Parametrisierungen mithilfe eines Assistenten erstellen. In solchen Parametrisierungen sind nicht nur die erforderlichen AFBs bereits zusammengestellt und miteinander verknüpft – auch einfache Vorverarbeitungen für Druck und Temperatur sind im AFB Gasbeschaffenheit bereits vordefiniert. Lediglich Alarm- und Warngrenzen sowie die festen Ersatzwerte müssen ggf. angepasst werden.

Weitere Informationen können Sie der Online-Hilfe von enSuite entnehmen.

5.2.3 AFB Umwertung

Auf Basis der Eingangswerte vom Gaszähler aus dem Grundsystem und der vom AFB Gasbeschaffenheit berechneten Zustandszahl Z bildet der AFB Umwertung Haupt- und Störzählwerke für das Betriebsvolumen, das korrigierte Betriebsvolumen (optional) und das Normvolumen.

Der AFB Umwertung überwacht den gemessenen Betriebsdurchfluss auf die obere und untere Messbereichsgrenze (↔ [Überwachung des Betriebsdurchflusses](#), S. 42).

Außerdem kann eine Bagatellmengenunterdrückung unterhalb eines bestimmten Betriebsdurchflusses aktiviert werden.¹



Zuständigkeitsbereich eines AFB Umwertung

Ein AFB Umwertung führt genau einen Satz Zählwerke. Sind mehrere Zählwerkssätze erforderlich (z. B. bei 2 Schienen oder bei 2 Fahrrichtungen), so muss die Geräteparametrierung je einen AFB Umwertung pro Zählwerkssatz enthalten.

Bei 2-Fahrrichtungsbetrieb wird in beiden beteiligten AFBs Umwertung ein Signal für die Aktivierung der Fahrtrichtung zugewiesen. Dieses Fahrtrichtungssignal ist das eindeutige Ergebnis einer speziellen Funktion des Grundsystems, die die Eingangsinformationen für die Fahrtrichtungsumschaltung auswertet. So wird sichergestellt, dass unter keinen Umständen Mengen doppelt gezählt werden oder verloren gehen.

Die Parametrier- und Analysesoftware enSuite unterstützt Sie beim Erstellen einer an die Anwendung angepassten Geräteparametrierung (⇔ [5.4 Parametrierung](#), S. 52).

Die folgenden Abschnitte zeigen eine Übersicht über die Zählwerke im AFB Umwertung des ZM1.

Originalzählwerk

- v_o nur bei Anschluss eines Gaszählers mit Encoderschnittstelle: Originalzählerstand des Gaszählers, übermittelt über digitales Encoder-Protokoll (⇔ [Sonderstellung des Vo-Zählwerkes](#), S. 39)

Hauptzählwerke

- v_b Zählwerk für das ungestörte, unkorrigierte Betriebsvolumen

¹ Nur zu empfehlen bei hoher Auflösung der Gaszählersignale (z.B. HF); beachten Sie die geltenden Vorschriften.

- V_k Zählwerk für das ungestörte, korrigierte Betriebsvolumen, nur bei verwendeter Gaszählerkorrektur (optional, ⇔ [Kennlinienkorrektur des Gaszählers](#), S. 43)
- V_n Zählwerk für das ungestörte Normvolumen

Störzählwerke

- V_{bS} Zählwerk für das gestörte, unkorrigierte Betriebsvolumen
- V_{kS} Zählwerk für das gestörte, korrigierte Betriebsvolumen, nur bei verwendeter Gaszählerkorrektur (optional, ⇔ [Kennlinienkorrektur des Gaszählers](#), S. 43)
- V_{nS} Zählwerk für das gestörte Normvolumen

Gesamtzählwerke

- V_{bges} Gesamtzählwerk unkorrigierte Betriebsvolumen (gestört + ungestört)
- V_{kges} Gesamtzählwerk für das korrigierte Betriebsvolumen (gestört + ungestört), (optional, ⇔ [Kennlinienkorrektur des Gaszählers](#), S. 43)
- V_{nges} Gesamtzählwerk für das Normvolumen (gestört + ungestört)



Sonderstellung des V_o -Zählwerkes

Haupt-, Stör- und Gesamtzählerstände werden vom AFB Umwertung selbst gebildet werden und sind immer vorhanden.

Das V_o -Zählwerk hat eine Sonderstellung:

- Es ist nur vorhanden, wenn der Gaszähler über ein Encoder-Zählwerk angeschlossen ist und der Wert des Originalzählwerkes explizit in der Parametrierung zugewiesen ist.
- Es wiederholt den originalen Zählerstand des Gaszählers, der über das digitale Encoder-Protokoll übermittelt wird.
- V_o ist ein einzelnes Zählwerk, ohne Störmengen- oder Gesamtzählwerk.

Folgende zugehörige Durchflusswerte werden ermittelt und vom AFB Umwertung zur Verfügung gestellt:

Durchflüsse

Q_b	Betriebsvolumendurchfluss (unkorrigiert)
Q_k	Betriebsvolumendurchfluss (korrigiert), nur bei verwendeter Gaszählerkorrektur (⇔ Kennlinienkorrektur des Gaszählers , S. 43)
Q_n	Normvolumendurchfluss

Verwaltung der Haupt-, Stör- und Gesamtzählwerke

In ungestörtem Zustand werden alle geflossenen Volumina immer in die zugehörigen Hauptzählwerke gezählt.

Wenn dagegen eine Störung festgestellt wird, entscheidet der AFB Umwertung in Abhängigkeit von der Art der Störung, für welche Zählwerke auf die Störzählwerke umgeschaltet wird (⇔ [Tab. 5-2: Störungen im AFB Umwertung](#), S. 41).

Jede Störung im AFB Umwertung führt zudem zu einem Alarm, der in die Störungsliste eingetragen wird (⇔ [6.3.5 Störungsliste, Logbuch, Eichtechnisches Logbuch](#), S. 83).

Es gibt 2 Sammelalarme, die die Störursachen zusammenfassen:

- **Alarm Volumenmessung** zeigt an, dass irgendeine Störung vorliegt, die die Volumenmessung betrifft. Das bedeutet, dass ein gestörter Eingangswert vom Gaszähler erkannt wird oder die Überwachung des Betriebsdurchflusses auf die Messbereichsgrenzen einen Fehler anzeigt ⇔ [Überwachung des Betriebsdurchflusses](#) (S. 42)
- **Alarm Umwertung** zeigt an, dass irgendeine Störung vorliegt, die die gesamte Umwertungsfunktion betrifft. Daher wird bei einem **Alarm Volumenmessung** gleichzeitig der **Alarm Umwertung** generiert. **Alarm Umwertung** wird außerdem erzeugt, wenn der Eingangswert für die Zustandszahl z aus dem AFB Gasbeschaffenheit als fehlerhaft gekennzeichnet ist



Alarm Umwertung

Wenn der Eingangswert für die Zustandszahl z fehlerhaft ist, generiert der AFB Umwertung einen **Alarm Umwertung**. Um den Fehler genauer analysieren zu können, helfen die detaillierteren Störmeldungen aus dem zugehörigen AFB Gasbeschaffenheit, die zur gleichen Zeit generiert werden (⇔ [6.3.5 Störungsliste, Logbuch, Eichtechnisches Logbuch](#), S. 83).

Folgende Tabelle zeigt die Störungen, die für einen amtlich verwendeten ZM1 im AFB Umwertung auftreten können und die zugehörigen Alarme.

Störung	Sammelalarm
– Eingangswert des Gaszählers ist gestört (Volumen, Durchfluss oder Meldung für die Aktivierung der Zählwerke)	Alarm Volumenmessung Alarm Umwertung
– Betriebsdurchfluss verletzt obere Alarmgrenze (Q max)	
– Qmin-Überwachung signalisiert Fehler (Q min)	

Störung	Sammelalarm
<ul style="list-style-type: none"> Der Eingangswert für z ist fehlerhaft. Er enthält entweder einen Ersatzwert oder ist vom AFB Gasbeschaffenheit wegen fehlerhafter Eingangswerte für p und/oder t aus Ersatzwerten berechnet worden. 	 Alarm Umwertung

Tab. 5-2: Störungen im AFB Umwertung

Für das Verhalten der Zählwerke beim Auftreten von Alarmen sind folgende Optionen parametrierbar:

- **Option 1:** Bei Auftreten eines Alarms im AFB Umwertung werden alle Hauptzählwerke angehalten, stattdessen sind die Störzählwerke aktiv.
- **Option 2:** Bei Auftreten eines Alarms werden ausschließlich die von der Störung betroffenen Hauptzählwerke angehalten; nur für diese Zählwerke sind stattdessen die Störzählwerke aktiv. Bei Zählwerken, die von dem Alarm nicht betroffen sind, sind weiterhin die Hauptzählwerke aktiv. Dieses Verhalten der Zählwerke ist konform zur EN 12405-1.

BEISPIEL(E)

zur Option 2

- Angenommen, der Eingangswert für z aus dem AFB Gasbeschaffenheit ist fehlerhaft, die Eingangswerte vom Gaszähler sind dagegen ungestört. In diesem Fall steht der  Alarm Umwertung an. Dann gilt:
Die Hauptzählwerke für v_D und ggf. v_K sind weiterhin aktiv.
Das Hauptzählwerk für v_n hält an, stattdessen ist das Störzählwerk $v_{n,S}$ aktiv.
- Wenn dagegen ein  Alarm Volumenmessung ansteht, ist die ganze Umwertungskette gestört; in diesem Fall wird für *alle* Zählwerke auf die Störzählwerke umgeschaltet.

Überwachung des Betriebsdurchflusses

Der AFB Umwertung überwacht den Betriebsvolumendurchfluss auf eine obere Alarmgrenze **Qmax** (parametrierbar). Wenn der Betriebsdurchfluss diese Grenze verletzt, gilt er als fehlerhaft und es wird der Alarm 🚩 **Qmax** generiert.

Die optionale Qmin-Überwachung folgt komplizierteren Regeln.



Einsatz der Qmin-Überwachung

Die Qmin-Überwachung ist nur dann sinnvoll, wenn der Durchfluss auch am unteren Ende des Messbereichs kontinuierlich und präzise ermittelt werden kann, wie z.B. bei einem Gaszähler mit hochauflösenden HF-Gebern. Bei ausschließlicher Verwendung von NF-Gebern und/oder Encoder-Anschluss sollten Sie die Qmin-Überwachung deaktivieren.

Die Qmin-Überwachung berücksichtigt die Parameter **Qmin**, **Anlaufzeit**, **Auslaufzeit** und **Bagatelldurchfluss**.

Auffahren der Gasschiene

Sobald der **Bagatelldurchfluss** überschritten wird, wird die **Anlaufzeit** gestartet. Die folgenden Situationen können in Folge auftreten:

- Der Durchfluss steigt vor Ablauf der **Anlaufzeit** über **Qmin**. Das ist der störungsfreie Anlauf.
- Der Durchfluss steigt innerhalb der Anlaufzeit nicht über **Qmin**, fällt aber auch nicht mehr unter den **Bagatelldurchfluss**. In dem Moment, in dem die **Anlaufzeit** überschritten wird, wird der Alarm 🚩 **Qmin** generiert. Der Alarm geht, wenn der Durchfluss **Qmin** überschreitet oder unter den **Bagatelldurchfluss** fällt.
- Der Durchfluss steigt nicht über **Qmin**, sondern fällt wieder unter den **Bagatelldurchfluss**, bevor die **Anlaufzeit** abgelaufen ist. Es wird kein Alarm generiert. Wenn der **Bagatelldurchfluss** das nächste Mal wieder überschritten wird, wird die **Anlaufzeit** neu gestartet.

Zufahren der Gasschiene

Sobald Q_{min} unterschritten wird, wird die **Auslaufzeit** gestartet. Die folgenden Situationen können in Folge eintreten:

- Der Durchfluss fällt vor Ablauf der **Auslaufzeit** unter den **Bagatelldurchfluss**. Dies ist der störungsfreie Auslauf.
- Der Durchfluss fällt innerhalb der Auslaufzeit nicht unter den **Bagatelldurchfluss**, steigt aber auch nicht mehr über Q_{min} . In dem Moment, in dem die **Auslaufzeit** überschritten wird, wird der Alarm 🚩 Q_{min} generiert. Der Alarm geht, wenn der Durchfluss unter den **Bagatelldurchfluss** fällt oder wieder über Q_{min} steigt.
- Der Durchfluss sinkt nicht unter den **Bagatelldurchfluss**, sondern steigt wieder über Q_{min} , bevor die **Auslaufzeit** abgelaufen ist. Es wird kein Alarm generiert. Wenn Q_{min} das nächste Mal wieder unterschritten wird, wird die **Auslaufzeit** neu gestartet.

Kennlinienkorrektur des Gaszählers

Das vom Gaszähler gemessene Volumen kann durch Anwenden der Zählerkorrektur korrigiert werden. So können zum Beispiel die Ergebnisse einer Zählerprüfung (dokumentiert durch ein Prüfzertifikat) berücksichtigt werden.

Die optionale Zählerkorrektur im AFB Umwertung verwendet bis zu 10 parametrierbare Korrekturpunkte, die dem individuellen Prüfschein der Zählerprüfung zu entnehmen sind. Jeder Korrekturpunkt gibt den Durchfluss in m^3/h und den zugehörigen Fehler in Prozent (%) an.

Im Betrieb wird der Korrekturfaktor k_f für den aktuellen Betriebsdurchfluss durch lineare Interpolation zwischen den parametrisierten Korrekturpunkten berechnet.

Wenn der Betriebsdurchfluss unter den niedrigsten Durchfluss aller Korrekturpunkte fällt, wird der ermittelte Korrekturfaktor gehalten, es wird nicht extrapoliert.

Gleichermaßen gilt: Wenn der Betriebsdurchfluss über den höchsten Durchfluss aller Korrekturpunkte fällt, wird der ermittelte Korrekturfaktor gehalten, es wird nicht extrapoliert.

Gemäß EN 12405-1 gelten zusätzlich folgende Regeln:

- Unterhalb von **Q_{min}** (parametrierbare untere Messbereichsgrenze des Gaszählers) wird keine Korrektur durchgeführt ($k_f:=1$).
- Oberhalb von **Q_{max}** (parametrierbare obere Messbereichsgrenze des Gaszählers) wird der für **Q_{max}** ermittelte Korrekturfaktor angewendet.

Der Betriebsdurchfluss Q_b wird mit dem Korrekturfaktor k_f multipliziert, um den korrigierten Betriebsdurchfluss Q_k zu erhalten. Der korrigierte Durchfluss Q_k sowie das korrigierte Betriebsvolumen V_k sind die Grundlage für alle weiteren Berechnungen (abgeleitete Durchflüsse, abgeleitete Zählerstände).

- $V_k = V_b \cdot k_f$
- $Q_k = Q_b \cdot k_f$

mit

V_b	Betriebsvolumen
V_k	korrigiertes Betriebsvolumen
Q_b	Betriebsdurchfluss
Q_k	korrigierter Betriebsdurchfluss
k_f	Korrekturfaktor

5.2.4 AFB DSfG

Die **D**igitale **S**chnittstelle für **G**asmessgeräte (kurz: DSfG) ist ein Datenkommunikationsprotokoll, das speziell für die Datenübertragung im Bereich der Erdgasmessung in Deutschland entwickelt wurde¹. Das DSfG-Protokoll basiert auf den allgemeinen Prinzipien der digitalen Datenkommunikation und legt die Modalitäten für die Netzwerkkommunikation wie den Verbindungsaufbau und -abbau, den Austausch der Daten und das Verhalten im Fehlerfall fest.

¹ Die Regeln des DSfG-Protokolls sind im DVGW-Arbeitsblatt G 485 „Digitale Schnittstelle für Gasmessgeräte (DSfG)“ und „Technische Spezifikation für DSfG-Realisierungen“ beschrieben.

DSfG ist als De-facto-Standard für die Datenübertragung im deutschen Gasfach etabliert. Auch die Übertragung von geeichten Messdaten im geschäftlichen Abrechnungsverkehr ist in Deutschland akzeptiert.

Der AFB DSfG ermöglicht die Ankopplung des ZM1 an einen DSfG-Bus und setzt das DSfG-Regelwerk um. Ein Teilnehmer an einem DSfG-Bus ist dabei immer eine sogenannte DSfG-Instanz und nicht das Gerät selbst. Gemäß DSfG ist eine Instanz eine in sich abgeschlossene Funktionalität innerhalb eines Geräts, wie z.B. „Umwertung“ oder „Registrierung“. In einem Gerät kann es mehrere DSfG-Instanzen geben, die sich den gleichen physikalischen Buszugang teilen.

Im AFB DSfG eines ZM1 werden folgende Instanztypen für amtliche Zwecke verwendet:

- Instanz U
Eine DSfG-Instanz U (Umwertung) im ZM1 stellt die Daten der Zustandsmengenbewertung für eine Schiene mit 1 oder 2 Fahrtrichtungen DSfG-konform zur Verfügung. Bei zwei Schienen werden 2 Instanzen U benötigt.
- Instanz R für Umwertungsarchive
Eine DSfG-Instanz R (Registrierung) für Umwertungsarchive archiviert DSfG-konform die Daten der 1 oder 2 DSfG-Instanzen vom Typ „Umwertung“ (Archivstruktur ⇨ [3.2.1 DSfG-Umwertungsarchive](#), S. 16).
Bei 2 DSfG-Instanzen vom Typ „Umwertung“ kann man alternativ auch je eine Instanz R pro Instanz U (also pro umgewerteter Schiene) verwenden.
- Instanz R für Datenspeicherfunktion
Eine DSfG-Instanz R (Registrierung) für die Datenspeicherfunktion archiviert DSfG-konform die Zählerstände für bis zu 3 zusätzliche Messstellen in einem festen Zeitintervall, zum Beispiel für den Eigenverbrauch.



Belastungsregistriergerät

Die Aufgaben der Geräteart „Belastungsregistriergerät“ gemäß innerstaatlicher Baumusterprüfbescheinigung (Archivierung der amtlichen Zählerstände und Messwerte der Zustandsmengenbewertung sowie das Archivieren der Datenspeicherfunktion) werden also vom AFB DSfG durchgeführt.

- Instanz DFÜ
Eine Instanz DFÜ ermöglicht die Verbindung für die Datenfernübertragung über Mobilfunk-Modem oder Netzwerk und TCP/IP. Insbesondere können über das DSfG-Protokoll und eine bestehende DFÜ-Verbindung auch die (amtlichen) Archive des Gerätes ausgelesen werden.
Die optional verwendbare amtliche Funktion „Signiereinheit“ fügt DSfG-Archivdatentelegrammen vor Weiterleitung über die DSfG-DFÜ eine digitale Signatur zu. Mithilfe der Signatur wird eine Überprüfung der Datenintegrität von der abrufenden Zentrale ermöglicht¹.

¹ Die Funktion der Signiereinheit können Sie über die Parametrierung im Zweig **DSfG - DFÜ Klasse B - Signiereinheit** aktivieren. Alle Informationen zur amtlichen Verwendung der DSfG-DFÜ Signiereinheit (beispielsweise zur Funktion, zur Parametrierung und zu amtlichen Maßnahmen) finden Sie im separaten Handbuch ⇨ enCore-Handbuch „DSfG-DFÜ Signiereinheit: Verwendung im gesetzlichen Messwesen“.



DSfG – Unterstützung durch enSuite

Die PC-Software enSuite unterstützt Sie optimal mit komfortablen Werkzeugen für folgende Aktionen im Zusammenhang mit DSfG:

- Herstellen einer Datenverbindung zu einem DSfG-Bus
- Durchführen einer Busanalyse: Auflistung der Teilnehmer, die am Bus sind (Hersteller, Bauart, Seriennummer, Instanztyp)
- Verwaltung von DSfG-Buszugängen in enSuite
- Auslesen von Archiven über DSfG-Protokoll
- Einstellen von Gasbeschaffenhheitswerten (Tabellenwerte) über DSfG-Einstelltelegramme
- Verwaltung, Anzeige und Visualisierung der Archivdaten in enSuite
- Überprüfen von signierten DSfG-Archivdatentelegrammen

5.2.5 Parametereinstellungen für amtlichen Betrieb

Für Geräte, die für den Einsatz im eichpflichtigen Verkehr bestellt werden, erklärt der Hersteller (Elster GmbH) die Konformität zur jeweiligen EU-Baumusterprüfbescheinigung und zu den entsprechenden Vorschriften auf der Grundlage der Qualitätssicherung des Produktionsprozesses. Dazu gehört auch, dass die Parametrierung des gelieferten Gerätes den Vorschriften der EU-Baumusterprüfbescheinigung entspricht. Nachdem das Gerät in Verkehr gebracht wurde, liegen alle Änderungen der amtlichen Parameter in der Verantwortung der zuständigen benannten Stelle.

Um die Einstellungen der amtlichen Parameter am Gerät zu überprüfen, gehen Sie folgendermaßen vor:

- ▶ Aktivieren Sie die Schaltfläche  in der Home-Anzeige des Gerätes.
- ▶ Aktivieren Sie den Hyperlink [Eichkonfiguration](#).

Weitere Hinweise ⇔ [6.3.7 Eichkonfiguration](#) (S. 91).

Ein amtliches Datenbuch, das die Einstellungen aller amtlichen Parameter enthält, kann nach Auslesen der Geräteparametrierung in enSuite über **Dokumentieren – Datenbuch enCore ZM1** erzeugt werden.

Insbesondere sind die folgenden amtlichen und gesicherten Parameter bei der Auslieferung konform gesetzt:

Grundsystem

Parameterzweig: Parameter	Einstellung für amtlichen Betrieb
System: Script-Überwachungsmodus	CRC-Fehler amtl. Software
System: Meldung bei CRC-Fehler amtl. Software	Alarm
System: Meldung bei CRC-Fehler amtl. Parametrierung	Alarm
System: Meldung bei Abweichung von Zulassungsdatei	Alarm
Zeitservice – Sommerzeitschaltung	Manuell oder nach Region
System – Störungsliste: Quittungsverhalten	Nur inaktive Störungen quittierbar
Für Ultraschallgaszähler: Geometriekorrektur	Nicht verwendet

AFB Gasbeschaffenheit

Parameterzweig: Parameter	Einstellung für amtlichen Betrieb
Betriebszustand: t Eingang Betriebszustand: p Eingang	p Eingang, t Eingang über Vorverarbeitung: <Name der Schiene>.Gasbeschaffenheit.<Name der Vorverarbeitung>.Wert
in zugehöriger Vorverarbeitung für p und t: Gasbeschaffenheit – Vorverarbeitungen: Stufe 1	Verweis auf zugehörigen Eingangswert der E/A (gemessener Wert)

Parameterzweig: Parameter	Einstellung für amtlichen Betrieb
<p>in zugehöriger Vorverarbeitung für p und t:</p> <p>Gasbeschaffenheit – Vorverarbeitungen: Stufe 2</p> <p>...</p> <p>Gasbeschaffenheit – Vorverarbeitungen: Stufe 6</p>	unbelegt
<p>in zugehöriger Vorverarbeitung für p und t:</p> <p>Gasbeschaffenheit – Vorverarbeitungen: untere Alarmgrenze</p> <p>Gasbeschaffenheit – Vorverarbeitungen: obere Alarmgrenze</p>	Untere und obere Alarmgrenze werden verwendet
<p>in zugehöriger Vorverarbeitung für p und t:</p> <p><Gasbeschaffenheit – Vorverarbeitungen: Alarmverhalten</p>	unempfindlich
<p>in zugehöriger Vorverarbeitung für p und t: Gasbeschaffenheit – Vorverarbeitungen: Eingang für externe Stufenauswahl</p> <p>Gasbeschaffenheit – Berechnungsverfahren: Zb Berechnungsverfahren, Zn Berechnungsverfahren</p>	unbelegt
<p>Gasbeschaffenheit – Zielnormzustand: Verwendeter Standard</p>	Es sind nur Verfahren zulässig, die in der geltenden EU-Baumusterprüfbescheinigung aufgelistet sind, dasselbe Verfahren muss für beide Realgasfaktoren Z_b , Z_n eingestellt sein
	Nur Auswahl mit $t_n = 0^\circ \text{C}$ und $p_n = 1,01325 \text{ bar}$

AFB Umwertung

Parameterzweig: Parameter	Einstellung für amtlichen Betrieb
Umwertung - Betriebsart Zählwerke: Zählwerke Vb/Vk anhalten	Bei jedem Alarm (deutsche Konvention) oder Wenn vom Alarm betroffen (nach EN 12405-1)
Umwertung - Betriebsart Zählwerke: Zählwerke VbS/VkS starten	Bei jedem Alarm
Umwertung - Betriebsart Zählwerke: Zählwerk Vn anhalten	Bei jedem Alarm
Umwertung - Betriebsart Zählwerke: Zählwerk VnS starten	Bei jedem Alarm
Umwertung - Berechnungen: Z Eingang	Berechneter Wert, aus dem zuständigem AFB Gasbeschaffenheit: <Name der Schiene>. Gasbeschaffenheit.Ziel-Normzustand.Z

AFB DSfG

Parameterzweig: Parameter	Einstellung für amtlichen Betrieb
Datenspeicher (R) – Allgemein: Archiv-Trigger (optional)	Zeitservice.jede Stunde
Umwertungen (U) - <Name der Schiene>: Trigger Intervallarchiv	Zeitservice.jede Stunde

5.3 Rechtlich nicht relevante Software

Die in ⇨ 5.2 [Rechtlich relevante Software](#) (S. 29) beschriebenen rechtlich relevanten AFBs stellen die Funktionen für die amtliche Verwendung des ZM1 im gesetzlichen Messwesen zur Verfügung. Darüber hinaus gibt es weitere rechtlich nicht relevante AFBs, die den Funktionsumfang des Gerätes um betriebliche Funktionalitäten erweitern können, ohne Rückwirkungen auf die rechtlich relevanten Funktionen zu haben.

Ein typisches Beispiel für einen solchen betrieblichen AFB ist der AFB Modbus, der es ermöglicht, externe Geräte über Modbus-Protokoll an eine Modbus-Schnittstelle des ZM1 (seriell oder TCP/IP) anzuschließen. So kann z.B. die Ankopplung einer speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) über Modbus realisiert werden.

In ⇨ [Abb. 5-1: Beispiel mit zusätzlicher betrieblicher Modbus-Ankopplung](#) (S. 52) sieht man als Beispiel die Kombination von amtlichen und betrieblichen Softwarebausteinen, die für einen ZM1 mit amtlicher Zustandsmengenumwertung für 2 Schienen, amtlicher Registrierung und einer zusätzlichen Modbus-Ankopplung benötigt werden.

Rechtlich relevante (amtliche) Software für diese Anwendung:

- Basissystem
- Je 1 × AFB Gasbeschaffenheit und 1 × AFB Umwertung für die amtliche Zustandsmengenumwertung jeder Schiene
- 1 × AFB DSfG für die amtliche Registrierung der Umwertungsdaten sowie für die amtliche Signierung von DSfG-Archivdatentelegrammen (optional).

Rechtlich nicht relevante (betriebliche) Software:

- 1 × AFB Modbus für die Abwicklung der Kommunikation über eine Modbus-Leitung (seriell oder TCP/IP) sowie die Definition der Import- und Exportregisterbereiche

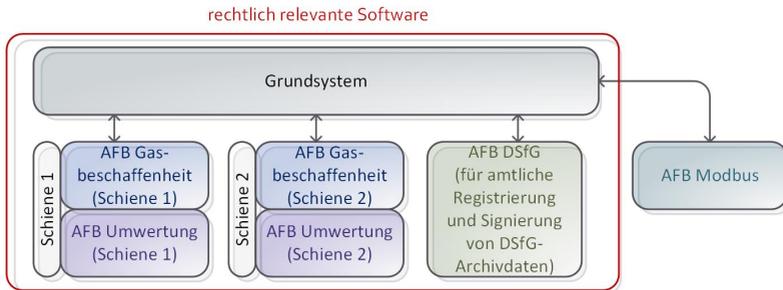


Abb. 5-1: Beispiel mit zusätzlicher betrieblicher Modbus-Ankopplung

5.4 Parametrierung

Die Parametrierung aller enCore-Geräte wird mithilfe der PC-Software enSuite durchgeführt.

Dabei gibt es zwei Vorgehensweisen; es wird zwischen dem Offline- und dem Online-Parametrieren unterschieden.

Offline-Parametrieren bezeichnet das Parametrieren in folgenden Schritten:

1. Bearbeiten oder Erstellen einer Geräteparametrierung („offline“, also ohne Datenverbindung zum Gerät)
2. Herstellen der Datenverbindung und Übertragen der Geräteparametrierung in das Gerät mit der passenden Seriennummer

Online-Parametrieren bezeichnet das direkte Ändern von bestimmten Parametern bei bestehender Datenverbindung zum Gerät.

Folgende Tabelle verdeutlicht die Unterschiede zwischen Offline- und Online-Parametrieren:

Offline-Parametrieren	Online-Parametrieren
Bearbeiten der Geräteparametrierung ohne Verbindung zum Gerät. Das Übertragen der Parametrierung in das Gerät erfolgt in einem zweiten, (möglicherweise zeitlich späteren) Schritt.	Ändern von Inhalten bestimmter Parameter bei bestehender Datenverbindung zum Gerät.

Offline-Parametrieren	Online-Parametrieren
<p>Die Bearbeitungsmöglichkeiten der Parametrierung sind grundsätzlich frei, können aber in der Benutzeroberfläche von enSuite absichtlich eingeschränkt werden. Ob eine Parametrierung nach Einspielen übernommen werden kann, wird vom Gerät unter Berücksichtigung der Zugriffsrechte entschieden. Das Ändern von gesicherten Parametern unterliegt besonderen Schutzmechanismen (⇨ Gesicherte Parameter, S. 55).</p>	<p>Zu Beginn der Bearbeitung ist eine Anmeldung am Gerät erforderlich. Es können nur Änderungen vorgenommen werden, die der angemeldete Benutzer durchführen darf. Das Ändern von gesicherten Parametern unterliegt besonderen Schutzmechanismen (⇨ Gesicherte Parameter, S. 55).</p>
<p>Die geänderte Geräteparametrierung muss vor dem Übertragen in der enSuite-Datenbank gespeichert werden.</p>	<p>Das Speichern der geänderten Parametrierung als Geräteparametrierung in enSuite ist optional.</p>
<p>Ändern der AFB Konfiguration ist möglich.</p>	<p>Änderung der AFB Konfiguration ist <i>nicht</i> möglich.</p>
<p>Neben dem Ändern von Parameter<i>inhalten</i> sind auch Änderungen möglich, die die Parameter<i>struktur</i> verändern (z.B. durch das Aktivieren von Funktionalitäten oder das Zufügen von Prozesskarten).</p>	<p>Nur der Inhalt von bereits existierenden Parametern kann geändert werden</p>
<p>Neustart des Gerätes nach Einspielen der Parametrierung</p>	<p>kein Neustart des Gerätes</p>

Tab. 5-3: Gegenüberstellung: Offline- vs. Online-Parametrieren

Die Datenverbindung zwischen Computer und Gerät kann entweder direkt über USB-Kabel oder über ein TCP/IP-Rechnernetzwerk aufgebaut werden.



Parametrierungen für Standard-Betriebsarten des ZM1 erstellen

Die Standard-Betriebsarten¹ des Zustandsmengen-
umwerterers ZM1 sind die folgenden:

- 1-schienige Umwertung mit 1 oder 2 Fahrtrichtungen
- 2-schienige Umwertung mit 1 oder 2 Fahrtrichtungen pro Schiene,

jeweils mit amtlicher Registrierung.

Für diese Betriebsarten kann man mit enSuite im sogenannten „Normalmodus“ sehr leicht Parametrierungen mithilfe eines Assistenten erstellen. In solchen Parametrierungen sind die erforderlichen AFBs bereits zusammengestellt und miteinander verknüpft. Dadurch reduziert sich die Arbeit mit der Parametrierung auf das Anpassen an die individuelle Anwendung (z.B. Eintragen der anlagenspezifischen Daten und Kennwerte) sowie das Konfigurieren der optionalen Zusatzfunktionalitäten.

Weitere Informationen können Sie der Online-Hilfe von enSuite entnehmen.

In Abhängigkeit von Gerätetyp und Kontext kann es einzelne Parameter geben, die nicht nur mit enSuite, sondern auch direkt am Bedienfeld des Gerätes geändert werden können. Auch beim Ändern am Gerät werden ist eine Anmeldung als autorisierter Benutzer notwendig; bei rechtlich relevanten Parametern gibt es weitere spezielle Sicherungsmechanismen (↔ [Gesicherte Parameter](#), S. 55).

¹ Dies sind Betriebsarten, die laut EU-Baumusterprüfbescheinigung für die Geräteart „Zustandsmengennumwerter“ zugelassen sind.



Benutzeranmeldung

Wenn Sie mit enSuite und aktiver Verbindung zu einem enCore-Gerät arbeiten, erscheint bei allen Aktionen, für die eine Benutzeranmeldung notwendig ist, ein Anmeldedialog auf dem Bildschirm des PCs. Am Gerät aktivieren Sie den Dialog für die Benutzeranmeldung über Home – System – Benutzer.

Weitere Informationen zur Benutzerverwaltung bei enCore-Geräten ↔ enCore-Handbuch „Grundsystem mit SFBs“.

Gesicherte Parameter

In der Parametrierung eines ZM1 gibt es viele Parameter, die im gesetzlichen Messwesen rechtlich relevant sind und daher besonders geschützt werden müssen.

Es gibt zwei unterschiedliche Sicherungsmechanismen für rechtlich relevante Parameter:

- **Eichschalter**

Alle Parameter, die in der Parametrierung des Gerätes mit dem Symbol gekennzeichnet sind, können nur geändert werden, wenn der Eichschalter am Gerät geöffnet ist.

- **Eichtechnisches Logbuch**

Alle Parameter, die in der Parametrierung des Gerätes mit dem Symbol gekennzeichnet sind, können auch bei geschlossenem Eichschalter geändert werden, weil der Änderungsvorgang im sogenannten **Eichtechnischen Logbuch** protokolliert wird. Das eichtechnische Logbuch hat eine Tiefe von maximal 1000 Einträgen. Sobald das eichtechnische Logbuch voll ist, können Parameter mit dem Symbol bei geschlossenem Eichschalter nicht mehr geändert werden – erst muss das eichtechnische Logbuch gelöscht werden. Für das Löschen des eichtechnischen Logbuchs ist wiederum Voraussetzung, dass der Eichschalter offen ist.

Parameter, deren Änderungen entweder unter dem Schutz des Eichschalters liegen () oder im eichtechnischen Logbuch protokolliert werden (), heißen *gesicherte Parameter*.



Ändern von gesicherten und ungesicherten Parametern: Benutzer-Login

Grundsätzlich gilt, unabhängig von den beschriebenen Sicherungsmechanismen für rechtlich relevante Parameter, dass man sich vor dem Ändern von Parametern als autorisierter Benutzer am Gerät anmelden muss. Seit Grundsystem V 03-39-A ist eine solche Benutzeranmeldung auch für das Lesen einer Geräteparametrierung notwendig.

Für die Anmeldung bei geöffnetem Eichschalter gibt es zwei verschiedene Modi (parametrierbar)¹ :

- **Authentifizierungsmodus: Passwort** (Standard)
Für die Anmeldung am Gerät sind **< Benutzername >** und **< Passwort >** erforderlich, unabhängig von der Stellung des Eichschalters.
- **Authentifizierungsmodus: Eichschalter**
Für die Anmeldung am Gerät ist bei geöffnetem Eichschalter bereits der **< Benutzername >** ausreichend. Dieses Verfahren erleichtert z.B. Arbeiten in der Prüfstelle bzw. vor der Inbetriebnahme, da die Angabe des Passworts entfällt.

Um allgemeine Anforderungen zur Datensicherheit zu erfüllen, ist es in diesem Authentifizierungsmodus allerdings nicht möglich, sensible Daten wie SIM-PINs oder E-Mail-Anmeldedaten zu lesen oder zu ändern, wenn nur der Eichschalter geöffnet ist. Um die Vertraulichkeit solch sensibler Benutzerdaten zu gewährleisten, ist dafür immer eine vorherige Anmeldung bei geschlossenem Eichschalter mit **< Benutzername >** und **< Passwort >** erforderlich.

Es hängt von der jeweiligen amtlichen Anwendung ab, welche Parameter rechtlich relevant sind und ob Änderungen dieser Parameter entweder unter dem Schutz des Eichschalters liegen oder im

¹ seit Grundsystem V 03-24-A

eichtechnischen Logbuch protokolliert werden müssen. Diese Anforderungen sind in speziellen *Zulassungsdateien* zusammengefasst, die in Form einer nicht-ausführbaren Konfigurationsdatei die Sicherungsmechanismen für rechtlich relevante Parameter festlegt. Eine Zulassungsdatei ist ein amtlicher Teil der Gerätesoftware.

Um konform zu einer amtlichen (EU-)Baumusterprüfung betrieben werden zu können, muss die Geräteparametrierung mindestens dieselben Sicherungsmechanismen für rechtlich relevante Parameter haben wie in der Zulassungsdatei beschrieben. Um dies sicherzustellen, kann man beim Erstellen oder Bearbeiten einer Geräteparametrierung in enSuite auswählen, welche Zulassungsdatei für das Gerät gilt.



Unterschiedliche Zulassungsdateien

Es gibt Parameter, bei denen aus amtlicher Sicht das Protokollieren von Änderungen durch das Eichtechnische Logbuch ausreicht, von Anwenderseite aber häufig der schärfere Schutz durch den Eichschalter gewünscht wird.

Um dem Anwender die Arbeit zu erleichtern, ist deshalb für einen amtlich verwendeten ZM1 zusätzlich zu Zulassungsdateien mit den minimalen Anforderungen auch eine Zulassungsdatei mit verschärften Sicherungsmechanismen verfügbar.

Während des Betriebs überprüft das enCore-Gerät, ob die Geräteparametrierung mindestens dieselben Sicherungsmechanismen enthält wie die Zulassungsdatei der Gerätesoftware. Falls der ZM1 feststellt, dass der Sicherungsmechanismus für mindestens einen Parameter in der Parametrierung schwächer eingestellt ist als in der Zulassungsdatei der Gerätesoftware vorgegeben, wird dies in einem speziellen Display des Gerätes angezeigt (⇨ [6.3.6 Softwarestatus](#), S. 90) und ein Alarm generiert.



Parametrieren mit enSuite – weitere Informationen

Detaillierte Informationen zum Parametrieren mit enSuite
⇨ enCore-Handbuch „Konfiguration des Geräts mit enSuite“ .

5.5 Softwaredownload (Software-Konfiguration)

Für den Softwaredownload wird die Gerätesoftware in separaten Teilen, sogenannten *Containern* bereitgestellt. Jeder Container enthält jeweils einen Softwarebaustein, die Information über die eigene Prüfsumme sowie eine Signatur. Die Container können einzeln und unabhängig voneinander gegen einen Container mit dem gleichen Softwarebaustein in einer anderen Version ausgetauscht werden. Die Übertragung wird durch ein Signaturverfahren gesichert.

Es gibt Container für das amtliche Grundsystem, für alle verfügbaren amtlichen und betrieblichen AFBs sowie für die amtlichen Zulassungsdateien, die als nicht-ausführbare Konfigurationsdatei die Sicherungsmechanismen für rechtlich relevante Parameter festlegen (⇨ [Gesicherte Parameter](#), S. 55). Alle amtlich zulässigen Softwareteile sind mit Version und Prüfsumme in der geltenden EU-Baumusterprüfbescheinigung aufgeführt.

Außerdem gibt es einen speziellen signierten Container, der die Grundeinstellung des Gerätes in Form einer nicht-ausführbaren Konfigurationsdatei enthält. Hier sind Identifikationsdaten des Gerätes hinterlegt mit der Information, welche kaufpflichtigen betrieblichen AFBs im betreffenden Gerät verwendet werden können. Diese Konfigurationsdatei ist nicht amtlich.

Ein Softwaredownload ermöglicht nicht nur den *Austausch* von Containern gegen eine andere Version; auch das *Zufügen* von Containern für zusätzliche AFBs ist prinzipiell möglich, solange die Gerätere Ressourcen ausreichen.

Alle Änderungen der Gerätesoftware sind bei amtlicher Verwendung des ZM1 nur möglich, wenn der Eichschalter am Gerät geöffnet ist. Im Einzelnen sind dies die folgenden Aktionen:

- Austausch von Containern amtlicher Softwareteile (Grundsystem, AFB Gasbeschaffenheit und AFB DSfG sowie die Zulassungsdatei)
Es muss darauf geachtet werden, dass ausschließlich Softwareversionen eingesetzt werden, die in der geltenden EU-Baumusterprüfbescheinigung explizit erwähnt sind.
- Austausch von Containern für betriebliche AFBs

- Ändern der AFB-Konfiguration (z.B. Zufügen eines betrieblichen AFB-Containers). Für das Zufügen eines kostenpflichtigen betrieblichen AFBs kann es zusätzlich notwendig sein, die Konfigurationsdatei für die Geräte-Grundeinstellung gegen eine individuell vom Hersteller zur Verfügung gestellte auszutauschen, um den neuen betrieblichen AFB zur Verwendung freizuschalten.
In der geltenden EU-Baumusterprüfbescheinigung ist aufgelistet, welche betrieblichen AFBs in einem amtlich eingesetzten Gerät verwendet werden dürfen.

Es gibt ein spezielles Werkzeug innerhalb der enSuite-Software, mit dem jede der oben aufgeführten Änderungen der Gerätesoftware durchgeführt werden kann (Aktion **Software-Konfiguration**). Dieses Werkzeug können Sie aktivieren, sobald die Datenverbindung zwischen PC und enCore-Gerät über USB oder TCP-Netzwerk hergestellt ist.



Software mit enSuite konfigurieren – weitere Informationen

Detaillierte Informationen zur Aktion **Software-Konfiguration** mit enSuite finden Sie in den separaten Dokumenten

- ⇒ enCore-Handbuch „Konfiguration des Geräts mit enSuite“
- ⇒ Updateanleitung „Update der Gerätesoftware“

6 Bedienung und Anzeige

6.1 Bedien- und Anzeigeelemente

6.1.1 Bedienfeld

Eine Abbildung der Vorderseite des Gerätes mit dem Bedienfeld ist dargestellt in [↔ 4.1 Bedienelemente, Vorderseite des Geräts](#) (S. 23)

6.1.2 Tasten

Unterhalb des Touchscreens sind 2 Funktionstasten angeordnet. Das Drücken einer dieser Tasten aktiviert die direkt darüber angezeigte Display-Schaltfläche.

Die Navigationstasten (Hoch, Runter, Links, Rechts, Enter) sind für die Navigation in den Menüs und Anzeigen vorgesehen. Sie bieten eine alternative Bedienungsmöglichkeit zum Touchscreen. Beim Drücken einer Taste ertönt ein akustisches Signal.



- 1 Hoch
- 2 Runter
- 3 Links
- 4 Rechts
- 5 Enter

Abb. 6-1: Navigationstasten

6.1.3 Touchscreen

Alle Tastenfunktionen können auf dem Touchscreen ausgeführt werden. Ein akustisches Signal zeigt an, dass eine Funktion ausgelöst wurde.

6.1.4 Eichschalter

Der Eichschalter ist ein plombierbarer Drehschalter. Der Eichschalter wird geschlossen, indem man ihn im Uhrzeigersinn bis zum Anschlag dreht.

Der Eichschalter ist Teil des enCore-Konzeptes zur Beschränkung von Anwender-Rechten. Ein geschlossener Eichschalter kann bestimmte Aktionen des Anwenders verhindern, z.B. das Ändern bestimmter Parameter (↔ [Gesicherte Parameter](#), S. 55) oder den Softwaredownload rechtlich relevanter oder betrieblicher Softwarecontainer.



Eichschalter offen

Wenn der Eichschalter am Gerät geöffnet ist, erscheint in allen Geräteanzeigen in der Fußzeile des Displays das Symbol eines geöffneten Schlosses:



Jedes Öffnen und Schließen des Eichschalters wird im Änderungslogbuch eingetragen

6.1.5 LEDs

Auf dem Bedienfeld sind zwei mehrfarbige LEDs platziert, die Power-LED und die Status-LED.

Power-LED

LED-Status	Bedeutung
Aus	Spannungsversorgung aus; keine USB-Verbindung
Rot	Spannungsversorgung aus; USB-Verbindung erkannt
Grün	Spannungsversorgung ein; keine USB-Verbindung
Orange	Spannungsversorgung ein; USB-Verbindung aktiv

Tab. 6-1: Power-LED

Status-LED

LED-Status	Bedeutung
Aus	Spannungsversorgung aus
Grün blinkend	Hochlauf-Phase nach Wiederherstellen der Versorgungsspannung
Grün, Dauerlicht	Das Gerät arbeitet störungsfrei, d. h. es gibt keine anstehenden oder nicht quittierten Alarme oder Warnungen in der Störungsliste.

Tab. 6-2: Status-LED (Teil 1)

Eine rote oder gelbe Status-LED zeigt an, dass es eine anstehende oder eine nicht quittierte Störung vom Typ Alarm oder Warnung gibt. Die Status-LED zeigt den Störungszustand wie folgt an (in Reihenfolge der Priorität):

LED-Status	Bedeutung
Rot blinkend	Die Störungsliste enthält mindestens einen anstehenden und nicht quittierten Alarm.
Gelb blinkend	Die Störungsliste enthält mindestens eine anstehende und nicht quittierte Warnung.
Rot, Dauerlicht	Die Störungsliste enthält mindestens einen Alarm, der bereits gegangen, aber noch nicht quittiert worden ist.
Gelb, Dauerlicht	Die Störungsliste enthält mindestens eine Warnung, die bereits gegangen, aber noch nicht quittiert worden ist.

Tab. 6-3: Status-LED (Teil 2)

6.2 Anzeige und Navigation

6.2.1 Anzeigetypen: Home, Grundanzeige, Hauptanzeigen

Hauptanzeige ist der Name für die erste Anzeige eines AFBs oder einer Funktionalität des Grundsystems und zeigt die wichtigsten Ergebnisse dieser Funktionalität an. Je nach AFB oder Funktionalität werden weitere Informationen in untergeordneten Geräteanzeigen angezeigt.

Die *Grundanzeige* wird direkt nach dem Start des Geräts angezeigt. Wenn im laufenden Betrieb innerhalb einer voreingestellten Zeit keine Bedienung erfolgt, wechselt das Gerät aus einer beliebigen Anzeige automatisch wieder zurück in die Grundanzeige.

Home ist eine Übersichtsanzeige und zeigt die Softwarestruktur des Gerätes. Einzelne Softwareteile (wie z. B. AFBs) und ausgewählte weitere Funktionalitäten, die leicht erreichbar sein sollen, werden in dieser Anzeige als kleine Symbole dargestellt. Diese Symbole sind mit dem Namen der zugehörigen Funktionalität gekennzeichnet. Als AFB-Name wird der benutzerdefinierte Name angezeigt, wenn parametrierbar, andernfalls der Standardname.

Die Parametrierung unterstützt das Gruppieren von AFBs in benutzerdefinierten Strukturen. Für jede Gruppe von AFBs wird in der Home-Anzeige ein Ordner **<Gruppenname>** angezeigt.

6.2.2 Navigation über Touchscreen

Allgemeines

Am unteren Rand des Touchscreens werden zwei Schaltflächen angezeigt. Je nach Kontext sind sie mit den Symbolen  und  oder mit  und  versehen.

Durch Betätigen der Schaltflächen können Sie zu anderen Anzeigen navigieren:

-  Wechseln in die Home-Anzeige
-  Wechseln in die Grundanzeige.

- ☰ Wechseln in die aufrufende Anzeige, d.h. die Anzeige, die zuletzt geöffnet war.

Die Grundanzeige kann immer mit maximal zwei Schritten erreicht werden – entweder indem Sie nacheinander ☰ und ☰ berühren, oder nur ☰, falls diese Schaltfläche direkt angezeigt wird.

Wenn die Schaltflächen mit einem Häkchen ☑ (OK) oder einem X-Symbol ☒ (Abbruch) gekennzeichnet sind, dann ist zuvor eine Benutzeraktion durchgeführt worden und das Gerät erwartet eine Bestätigung des Benutzers. Benutzeraktionen können mit ☑ akzeptiert oder mit ☒ verworfen werden.

Navigationmöglichkeiten in der Anzeige „Home“

Durch Berühren eines Ordners in der Anzeige wird dieser geöffnet und es werden die AFBs angezeigt, die in diesem Ordner gruppiert sind.

Nach Berühren des Symbols eines AFBs oder einer anderen ausgewählten Funktionalität wird die zugehörige Hauptanzeige aufgeschaltet

Navigationmöglichkeiten in anderen Anzeigen

Die meisten Geräteanzeigen zeigen Messergebnisse, Statusinformationen oder Einstellungen.

Bei der Bedienung werden Hyperlinks und Aktionen unterschieden: Mit Hyperlinks navigieren Sie durch die Anzeigen des Geräts, mit Aktionen führen Sie eine bestimmte Funktionalität aus. Sowohl Hyperlinks als auch Aktionen werden in der Anzeige blau unterstrichen dargestellt.

Wenn eine Anzeige mehr Zeilen enthält als auf einmal angezeigt werden können, dann wird eine orangefarbene Scrollleiste am rechten Rand der Anzeige eingeblendet. Sie können den Inhalt der Anzeige nach oben oder nach unten scrollen, indem Sie den Finger vertikal über den Anzeigebereich bewegen (vertikal „wischen“).

6.2.3 Navigation über Tasten

Die Schaltflächen am unteren Rand des Touchscreens ( und  /  bzw.  / ) können alternativ durch Drücken der zugehörigen (Hardware-)Tasten aktiviert werden, die sich direkt darunter befinden.

Die Bedienelemente, die im oberen Bereich des Touchscreens angeordnet sind, können Sie mit den Tasten **[Hoch]**, **[Runter]**, **[Links]** und **[Rechts]** auswählen und durch Drücken der Taste **[Enter]** aktivieren. Mit den Tasten **[Hoch]** und **[Runter]** scrollen Sie durch die Inhalte einer Anzeige. ↔ [6.1.2 Tasten](#) (S. 60)



Komfortable Alternative zur Standardnavigation

Ein  Doppelpfeil in der Fußzeile einer Anzeige zeigt an, dass man mit den Navigationstasten Rechts und Links einen schnellen Kontextwechsel durchführen kann.

Wenn beim ZM1 der  Doppelpfeil in einer Anzeige des AFB Umwertung gezeigt wird, kann man entweder über die Tasten Rechts und Links oder durch horizontales Wischen über den Anzeigebereich zur Anzeige einer anderen Schiene und/oder einer anderen Fahrtrichtung umschalten, statt den Umweg über die Home-Anzeige  zu wählen.

6.2.4 Displaytest

Der ZM1 bietet eine Funktion an, mit der man prüfen kann, ob das Display fehlerfrei funktioniert.

Um den Displaytest zu starten, aktivieren Sie die Schaltfläche  in der Home-Anzeige des Gerätes und anschließend den Hyperlink [Displaytest](#). Im Testmodus werden alle Pixel des Anzeigebereichs abwechselnd schwarz und weiß. Zum Beenden des Testmodus aktivieren Sie eine der Schaltflächen  Zurück oder  Home.

6.2.5 Fernbedienung mit enSuite

Bei bestehender Datenverbindung zum Gerät bietet enSuite die Möglichkeit, das Gerät auch von Ferne vom PC aus zu bedienen (Aktion **Fernes Bedienfeld**). Nach Aufrufen der Aktion stellt enSuite eine Kopie des lokalen Bedienfeldes auf dem Bildschirm des Rechners dar. Mit Klick auf die virtuellen Tasten oder die Bedienelemente im virtuellen Display können Sie das Gerät genauso bedienen wie vor Ort.

Während ein Fernes Bedienfeld aktiv ist, kann es vorkommen, dass das Display am Gerät statt der normalen Anzeige einen Sperrbildschirm darstellt, der keine Inhalte anzeigt und die übliche Bedienung über Tasten oder Touchscreen verhindert. Auf diese Weise werden allgemeine Datensicherheitsanforderungen erfüllt, um die Vertraulichkeit sensibler Benutzerdaten zu gewährleisten.

In dieser Situation kann der Benutzer vor Ort jederzeit die Verbindung zum Fernes Bedienfeld trennen und zur gewohnten Geräteanzeige zurückkehren. Um das zu erreichen, drückt man gleichzeitig beide Funktionstasten am Gerät (⇨ [4.1 Bedienelemente, Vorderseite des Geräts](#), S. 23). Der Sperrbildschirm am Gerät zeigt diese Handlungsanweisung symbolisch.

Genauere Informationen ⇨ enCore-Handbuch „Konfiguration des Geräts mit enSuite“.

6.3 Anzeigen für amtliche Funktionen im Detail



Anzeigeformate

Im Display des Gerätes werden die unterschiedlichsten Messwerte, Zählwerte und Ergebnisse angezeigt. Für jede Kombination von physikalischer Einheit und physikalischer Größe ist ein sinnvolles Anzeigeformat im Gerät voreingestellt. Diese voreingestellten Anzeigeformate erfüllen insbesondere die gesetzlichen Vorschriften für die Anzeige rechtlich relevanter Werte.

Beispiel: Ein v_n -Zählerstand in der Einheit m^3 im AFB Umwertung wird standardmäßig mit 12 Vorkomma- und 3 Nachkommastellen in der Anzeige dargestellt.

Das Ändern von Anzeigeformaten über die Parametrierung ist nur bei geöffnetem Eichschalter und nach Anmeldung möglich; ein geändertes Anzeigeformat wird in die Eichkonfiguration aufgenommen (⇨ [6.3.7 Eichkonfiguration](#), S. 91).

6.3.1 Struktur der Geräteanzeigen

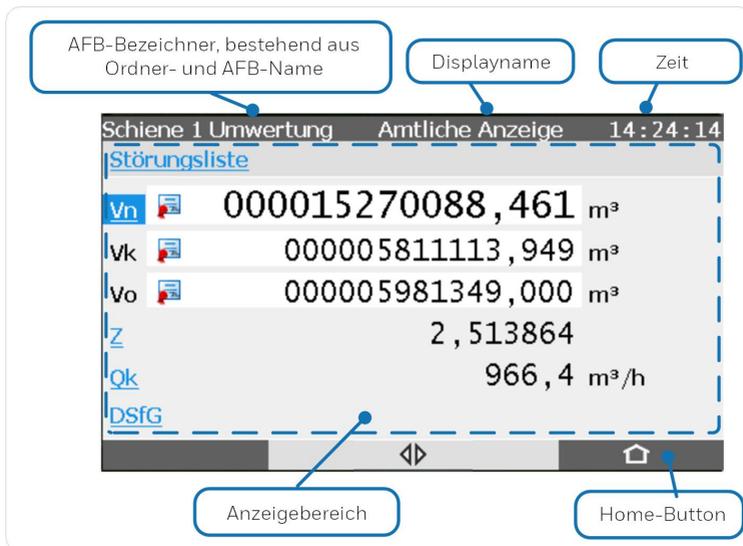


Abb. 6-2: Struktur der Geräteanzeigen

6.3.2 AFB Umwertung

Der ZM1 ist zugelassen für die Umwertung von 1 oder 2 Schienen mit jeweils 1 oder 2 Fahrrichtungen. Für jede Schiene und Fahrrichtung führt der ZM1 eigene Zählwerke. Für jeden Zählwerkssatz ist jeweils ein AFB Umwertung verantwortlich, mit eigenen Anzeigen am Gerät.

Direkt nach Hochlauf des Gerätes wird die **Amtliche Anzeige** für den ersten AFB Umwertung gezeigt – dies ist die Grundanzeige des ZM1. Zur Identifizierung steht der Bezeichner des angezeigten AFBs links in der Kopfzeile der Anzeige.

Ein  Doppelpfeil in der Fußzeile einer Anzeige zeigt an, dass man mit den Navigationstasten Rechts und Links oder durch horizontales Wischen über den Anzeigebereich zur Anzeige einer anderen Schiene und/oder einer anderen Fahrrichtung umschalten kann. Dies ist eine komfortable Alternative zur allgemeinen Standardnavigation, um die Anzeige eines AFBs zu aktivieren.

Grundsätzlich kann man auch zuerst mit der Schaltfläche  in die Home-Anzeige wechseln, den Gruppen-Ordner  (z.B. **Schiene 1**) öffnen und das Symbol des gewünschten AFB anklicken.

In der **Amtlichen Anzeige** werden die rechtlich relevanten Ergebnisse der Umwertung angezeigt. Der Hauptzählerstand für das Normvolumen wird in der amtlichen Anzeige wegen seiner besonderen Bedeutung für die Abrechnung mit einer größeren Schriftgröße deutlich hervorgehoben. Außerdem werden alle Hauptzählerstände mit dem Symbol  gekennzeichnet (⇨ [Abb. 6-3: Amtliche Anzeige – Beispiel](#), S. 70).



Zurück zur amtlichen Anzeige

Sie können aus einer beliebigen anderen Anzeige ganz einfach zur amtlichen Anzeige der ersten Messschiene zurückkehren, indem Sie zweimal die rechte Funktionstaste betätigen.

Außerdem schaltet das Gerät automatisch zur amtlichen Anzeige der ersten Messschiene zurück, wenn eine bestimmte Zeit keine Bedienung stattgefunden hat.

Folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für die amtliche Anzeige:

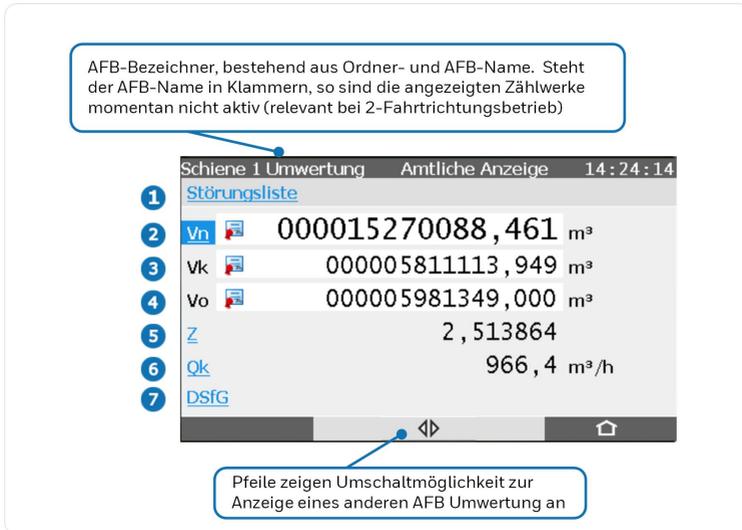


Abb. 6-3: **Amtliche Anzeige** – Beispiel

- Zeile für die Analyse des Störungszustands; wenn hier ein Hyperlink angezeigt wird, ist in der Störungsliste (mindestens) eine Meldung vorhanden. Über den Hyperlink können Sie direkt in die Anzeige der Störungsliste springen. Der Hyperlink heißt [Störungsliste](#), wenn aktuell keine Meldung mehr ansteht, aber (mindestens) eine Meldung noch nicht quittiert wurde. Wenn aber aktuell mindestens ein Alarm oder eine Warnung ansteht, sehen Sie als Linktext stattdessen den Namen der höchstpriorären anstehenden Meldung, in roter Schrift für einen Alarm (z.B. **Schiene 1.Umwertung.Qmax-Alarm**), in gelb für eine Warnung. Falls aktuell weder unquittierte oder anstehende Meldungen in der Störungsliste enthalten sind, wird in dieser Zeile stattdessen angezeigt, wann das letzte Mal der Eichschalter geschlossen wurde (**Eichschalter zuletzt geschlossen: <Datum>**).

Der aktuelle Zustand des Eichschalters wird in der Fußzeile der Anzeige ersichtlich: Wenn hier das Symbol eines geöffneten Schlosses  angezeigt wird, ist der Eichschalter offen. Jedes Öffnen und Schließen des Eichschalters wird im Änderungslogbuch eingetragen.

- 2 Normvolumen (Hauptzählwerk) [V_n](#), [Hyperlink zur VpT,...-Anzeige \(S. 71\)](#)
- 3 Betriebsvolumen (Hauptzählwerk) **V_b**, bzw. bei aktivierter Zählerkorrektur stattdessen das korrigierte Betriebsvolumen (Hauptzählwerk) **V_k**
- 4 optional: Originalzählerstand **V_o** (nur bei Verwendung eines Encoder-Zählwerks und entsprechender Parametrierung verfügbar)
- 5 Zustandszahl [z](#), Eingangswert aus dem AFB Gasbeschaffenheit, [Hyperlink zur Anzeige Übersicht des AFB Gasbeschaffenheit \(⇨ 6.3.3 AFB Gasbeschaffenheit, S. 73\)](#)
- 6 Betriebsdurchfluss [Q_b](#), bzw. bei aktivierter Zählerkorrektur stattdessen der korrigierte Betriebsdurchfluss [Q_k](#), [Hyperlink zur Anzeige Zählerüberwachung ΔQ_b \(Anzeige der betrieblichen Zählerüberwachung, Details ⇨ enCore-Handbuch „AFB Umwertung“\)](#)
- 7 [DSfG](#), [Hyperlink zur Anzeige Übersicht des AFB DSfG \(⇨ 6.3.4 AFB DSfG, S. 76\)](#)

VpT,...-Anzeige

Die **VpT,...**-Anzeige ist eine detaillierte Anzeige für alle Zählerstände und Messwerte der Umwertung; sie wird über den [Hyperlink V_n](#) aus der amtlichen Anzeige aufgeschaltet. Da mehr Werte vorhanden sind als auf einer Seite angezeigt werden können, gibt es mehrere Seiten, durch die Sie blättern können – entweder mit den Navigationstasten Hoch und Runter oder durch vertikales Wischen auf dem Anzeigebereich.

Die Hauptzählerstände werden auch in der (**VpT,...**-Anzeige) mit dem Symbol  als geeichte Werte gekennzeichnet.

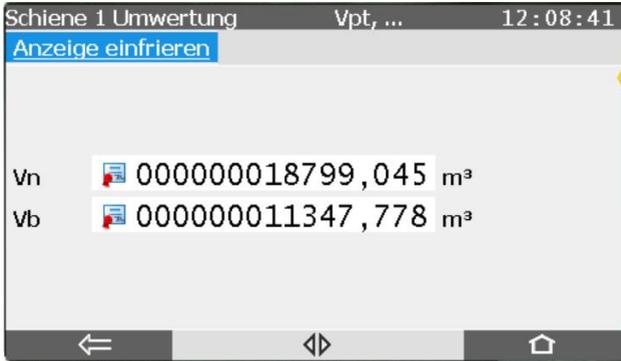


Abb. 6-4: **Vpt,...**-Anzeige (Beispiel für 1. Seite)

Folgende Werte werden in der **Vpt,...**-Anzeige angezeigt:

V_n	Normvolumen (Hauptzählwerk)
V_k	korrigiertes Betriebsvolumen (Hauptzählwerk) ¹
V_b	Betriebsvolumen (Hauptzählwerk)
V_o	Originalzählerstand ²
<i>(vertikal blättern)</i>	
p	Druck
t	Temperatur
Z_b	Realgasfaktor im Betriebszustand
Z_n	Realgasfaktor im Normzustand
K	Kompressibilitätszahl
Z	Zustandszahl (Z-Zahl)
<i>(vertikal blättern)</i>	
V_nS	Normvolumen (Störzählwerk)
V_kS	korrigiertes Betriebsvolumen (Störzählwerk) ³
V_bS	Betriebsvolumen (Störzählwerk)
<i>(vertikal blättern)</i>	

1 nur bei aktivierter Zählerkorrektur verfügbar

2 nur bei Verwendung eines Encoder-Zählwerks und entsprechender Parametrierung verfügbar

3 nur bei aktivierter Zählerkorrektur verfügbar

- Q_n Normvolumendurchfluss
 Q_k Betriebsvolumendurchfluss, korrigiert¹
 Q_b Betriebsvolumendurchfluss
 k_f Korrekturfaktor²
 (vertikal blättern)
- V_b **Geber <x>**: Bei mehrkanaligem Gaszähleranschluss und aktiviertem Zählervergleich wird hier der Geber angezeigt, der für den Betriebsvolumenfortschritt ausgewertet wird (⇔ [Zählervergleich bei mehrkanaligem Gaszähleranschluss](#), S. 31).
- Q_b **Geber <x>**: Bei mehrkanaligem Gaszähleranschluss und aktiviertem Zählervergleich wird hier der Geber angezeigt, der für den Betriebsvolumendurchfluss ausgewertet wird (⇔ [Zählervergleich bei mehrkanaligem Gaszähleranschluss](#), S. 31).

Außerdem gibt es in der **Vpt,...**-Anzeige die Möglichkeit, über den Hyperlink [Anzeige einfrieren](#) / [Anzeige auftauen](#) in der ersten Zeile, die Anzeige temporär anzuhalten (⇔ [Abb. 6-4: Vpt,...-Anzeige \(Beispiel für 1. Seite\)](#), S. 72). Alle Berechnungen laufen auch bei eingefrorener Anzeige im Hintergrund weiter.

6.3.3 AFB Gasbeschaffenheit

Aus der amtlichen Anzeige der Umwertung können Sie mit dem Hyperlink [z](#) direkt in die Hauptanzeige des zugehörigen AFB Gasbeschaffenheit wechseln. Diese Anzeige heißt **ptZ,...**; hier werden die wichtigsten Messwerte und Ergebnisse der Gasbeschaffenheit in einer Übersicht aufgeführt.

¹ nur bei aktivierter Zählerkorrektur verfügbar

² nur bei aktivierter Zählerkorrektur verfügbar



Wechsel zur Anzeige einer zweiten Schiene

Bei einem Gerät im 2-schienigen Betrieb gibt es für jede umgewertete Schiene einen eigenen AFB Gasbeschaffenheit. In diesem Fall können Sie in der **ptZ**-Anzeige über die Navigationstasten Links und Rechts oder durch horizontales Wischen über den Anzeigebereich zur Anzeige der jeweils anderen Schiene umschalten. Der Bezeichner des angezeigten AFB steht links in der Kopfzeile der Anzeige.

	Schiene 1 Gasbeschaffenheit	ptZ, ...	12:18:53
1	p	2,6977	bar
2	t	17,01	°C
3	K	0,997153	
4	Z	2,513446	
5	pn	1,01325	bar
6	tn	0,0000	°C
7	<u>Verfahren</u>	SGERG-88 pn HsV CO2	

Abb. 6-5: AFB Gasbeschaffenheit: **ptZ**,... Anzeige – Beispiel

- 1 Betriebsdruck **p**
- 2 Betriebstemperatur **t**
- 3 Kompressibilitätszahl **K**
- 4 Zustandszahl **Z**
- 5 Normdruck **p_n**
- 6 Normtemperatur **t_n**
- 7 Verfahren (in Abhängigkeit vom verwendeten Verfahren **SGERG-88**, **SGERG-mod-H2** oder **AGA8-DC92/AGA8 2017**), Hyperlink zur Anzeige der aktuell verwendeten GBH-Werte (↔ nächster Abschnitt)

Anzeige Verfahren

Von der **ptZ**-Anzeige aus wechseln Sie mit dem Hyperlink [Verfahren](#) in eine untergeordnete Anzeige, in der man die parametrisierten konstanten Gasbeschaffenheitswerte sehen kann. Die Zusammenstellung der Werte hängt vom gewählten Berechnungsverfahren ab.

Auch in dieser Anzeige können Sie bei 2-schienigen Betrieb über die Navigationstasten Links und Rechts oder durch horizontales Wischen über den Anzeigebereich zu der Anzeige der jeweils anderen Schiene umschalten.

Die folgende Abbildung zeigt die Anzeige für das Verfahren **SGERG-88**
 $\rho_n \text{ H}_s \text{ V CO}_2$:

Schiene 1 Gasbeschaffenheit		SGERG	11:40:11
Benutzer anmelden			
HsV	11,50000	kWh/m ³	
ρ_n	0,77400	kg/m ³	
CO ₂	0,0000	mol%	

Abb. 6-6: : **Verfahren** – Anzeige der konstanten Gasbeschaffenheitswerte (im Beispiel mit einem SGERG-Verfahren)

Falls dagegen AGA8-DC92 oder AGA8 2017 das verwendete Verfahren ist, sind in der Anzeige zusätzlich zu Brennwert, Normdichte und Dichteverhältnis die aktuell zur Berechnung verwendeten Werte für den Gasvektor in 13 Komponenten aufgeführt:

N ₂	Stickstoff
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CH ₄	Methan
C ₂ H ₆	Ethan
C ₃ H ₈	Propan
iso-C ₄ H ₁₀	Iso-Butan
n-C ₄ H ₁₀	N-Butan
iso-C ₅ H ₁₂	Iso-Pentan
n-C ₅ H ₁₂	N-Pentan

neo-C ₅ H ₁₂	Neo-Pentan
C ₆ H ₁₄	Hexan
H ₂	Wasserstoff
O ₂	Sauerstoff

Da nicht alle Werte auf einmal angezeigt werden können, erscheint am rechten Rand der Scrollbalken. Sie können entweder mit den Navigationstasten Hoch und Runter oder durch vertikales Wischen durch die Anzeige scrollen.

Falls als Verfahren **Benutze Z_b/Z_n-Ersatzwert** (d.h. $\kappa = \text{konstant}$) verwendet wird, enthält die Anzeige den parametrisierten Festwert für $\kappa = Z_b/Z_n$.

Nach Anmeldung als autorisierter Benutzer können Sie die konstanten Gasbeschaffenheitswerte auch direkt am Bedienfeld ändern¹. Zum Anmeldedialog gelangt man direkt über den Hyperlink [Benutzer anmelden](#).

Weitere Informationen ⇨ enCore-Handbuch „AFB Gasbeschaffenheit“

6.3.4 AFB DSfG

Der AFB DSfG ermöglicht die Ankopplung des ZM1 an einen DSfG-Bus und setzt die Vorgaben des DSfG-Regelwerks um.

Insbesondere ist im AFB DSfG die DSfG-konforme Registrierung von Messdaten realisiert. Das bedeutet, dass die Aufgaben der amtlichen Zusatzeinrichtung „Belastungsregistriergerät“ im ZM1 vom AFB DSfG durchgeführt werden.

Aus der amtlichen Anzeige der Umwertung können Sie mit dem Hyperlink [Dsfg](#) direkt in die Hauptanzeige **Übersicht** des AFB DSfG springen. Diese Anzeige informiert in Form einer Liste darüber, ob das Gerät an einen DSfG-Bus angeschlossen ist, welche und wie viele

¹ Die Gasbeschaffenheitswerte sind gesicherte Parameter. Eine Änderung dieser Werte ist auch bei geschlossenem Eichschalter möglich, solange das Eichtechnische Logbuch nicht voll ist. Die Änderungen werden im Eichtechnischen Logbuch protokolliert (⇨ [Gesicherte Parameter](#), S. 55).

DSfG-Instanzen des Geräts erkannt wurden und ob das Gerät eine DFÜ-Verbindung per Netzwerk und/oder Universalmodem UMM bereitstellt.

Sobald eine Funktion oder Instanz mindestens einmal im Gerät vorhanden ist, ist in der Anzeige **Übersicht** das entsprechende Label als Hyperlink ausgeführt. Durch Klick auf einen solchen Hyperlink navigieren Sie in die zugehörige Detailanzeige.

Zusätzlich wird die Zahl der jeweils gefundenen Instanzen angegeben.



Abb. 6-7: Anzeige **Übersicht** (AFB DSfG) – Beispiel

Aus amtlicher Sicht sind für das integrierte Belastungsregistriergerät die folgenden Einträge der DSfG-Übersichtsanzeige relevant:

- 1 **DSfG-Umwertungen**: Hyperlink zur Anzeige **DSfG-Umwertungen**: Anzeige der wichtigsten aktuellen Zählerstände und Messwerte der Umwertungsinstanzen
- 2 **DSfG-Datenspeicherfunktion**: wenn Funktion verwendet, führt der Hyperlink zur Anzeige **Datenspeicherfunktion**: Anzeige der aktuellen Zählerstände der Datenspeicherfunktion
- 3 **DSfG-Archive**: Hyperlink zur Anzeige **DSfG-Archive**: (amtliche) Anzeige der Umwertungsarchive und Datenspeicherarchive

 **Optionale DSfG-DFÜ Signiereinheit**

Falls die optionale Funktion „DSfG-DFÜ Signiereinheit“ verwendet wird, verzweigt der Hyperlink [Signiereinheit](#) in die zugehörige Anzeige.

Diese Funktion ist in einem separaten Band der Dokumentation beschrieben ⇔ enCore-Handbuch „DSfG-DFÜ Signiereinheit: Verwendung im gesetzlichen Messwesen“

Alle weiteren Einträge und Zielanzeigen befassen sich vornehmlich mit der physikalischen Ankopplung an den DSfG-Bus (⇔ enCore-Handbuch „AFB DSfG“).

Anzeige(n) DSfG-Umwertungen im Detail

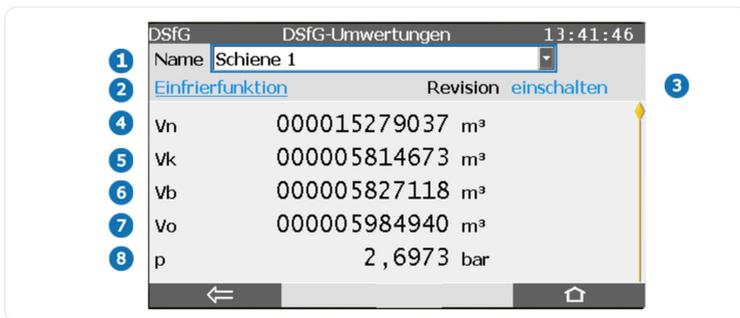


Abb. 6-8: Anzeige **DSfG-Umwertungen**

- 1 Name <Name der Instanz U>**: Diese Auswahlliste enthält die Namen aller geräteinternen Instanzen vom Typ Umwertung (U). Nach erstem Aufschalten der Anzeige werden die Momentanwerte der ersten Umwertungsinstanz angezeigt, bei 2 Fahrtrichtungen sind dies immer die Werte der *aktiven* Fahrtrichtung. Um zur Anzeige einer anderen Umwertungsinstanz zu wechseln, wählen Sie den entsprechenden Namen aus der Liste aus. Alternativ kann man auch mit den Tasten Links/Rechts oder horizontales Wischen auf dem Anzeigefeld zur Anzeige einer anderen Instanz „U“ navigieren.

- 2 **[Einfrierfunktion](#)**: [Hyperlink zum Wechseln in die Anzeige Einfrierfunktion](#); hier können Sie die betriebliche DSfG-Einfrierfunktion aktivieren. ⇔ enCore-Handbuch „AFB DSfG“
- 3 Revision **[einschalten/ausschalten](#)**: An dieser Stelle ist nur dann ein aktivierbarer [Hyperlink](#) zu sehen, wenn Sie als autorisierter Benutzer am Gerät angemeldet sind. Revision **[einschalten](#)** setzt die Umwertung in den Revisionszustand; Revision **[ausschalten](#)** beendet diesen Zustand wieder. ⇔ enCore-Handbuch „AFB DSfG“
- 4 **V_n[FR<x>]**: Normvolumen der ausgewählten Umwertungsinstanz, aktueller Zählerstand; bei 2 Fahrrichtungen wird immer die aktive Fahrrichtung angezeigt.
- 5 **V_k[FR<x>]**: Korrigiertes Betriebsvolumen, aktueller Zählerstand; bei 2 Fahrrichtungen wird immer die aktive Fahrrichtung angezeigt. Diese Zeile entfällt, falls in dem zugehörigen AFB Umwertung keine Zählerkorrektur parametrierbar ist.
- 6 **V_b[FR<x>]**: Betriebsvolumen der ausgewählten Umwertungsinstanz, aktueller Zählerstand; bei 2 Fahrrichtungen wird immer die aktive Fahrrichtung angezeigt.
- 7 **V_o** (nur verfügbar bei Anschluss des Gaszählers über Encoder-Zählwerk und entsprechender Parametrierung): Originalzählerstand des angeschlossenen Encoder-Zählwerkes, über digitales Protokoll übermittelt
- 8 **p** (Betriebsdruck der ausgewählten Umwertungsinstanz), in einer weiteren Zeile (ggf. nach Bättern auf die nächste Seite):
t (Betriebstemperatur der ausgewählten Umwertungsinstanz)

Anzeige DSfG-Datenspeicherfunktion im Detail

Die Übersichtsanzeige der Datenspeicher-Funktion zeigt die Momentanwerte der maximal 3 Volumen-Zählerstände der Datenspeicherfunktion¹.

¹ Das Beispiel (⇔ [Abb. 6-9: Anzeige Datenspeicher – Beispiel mit 2 Zählerständen](#), S. 80) zeigt die Anzeige ab AFB DSfG V 03-22-A; in früheren Versionen werden lediglich die aktuellen (Betriebsvolumen-)Zählerstände der Datenspeicherfunktion angezeigt, ohne Kanaltyp und ohne [Hyperlink](#) zu den DSfG-Archiven.

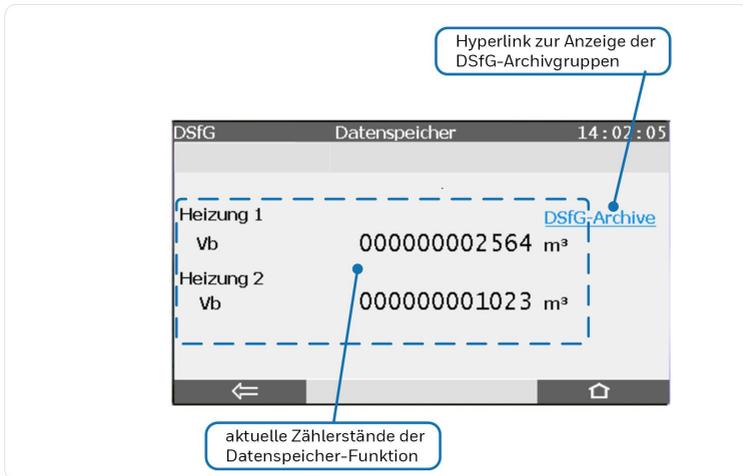


Abb. 6-9: Anzeige Datenspeicher – Beispiel mit 2 Zählerständen

Um die zugehörigen amtlichen Archive anzusehen, aktivieren Sie den Hyperlink [DSfG-Archive](#). Wählen Sie die gewünschte Archivgruppe des Datenspeicher-Archivs aus (↔ [Anzeige\(n\) DSfG-Archive und Archivgruppen im Detail](#), S. 80).

Anzeige(n) DSfG-Archive und Archivgruppen im Detail

Mithilfe der Anzeige **DSfG-Archive** können Sie sich gezielt Archiveinträge der amtlichen DSfG-Archive direkt am Gerät ansehen.

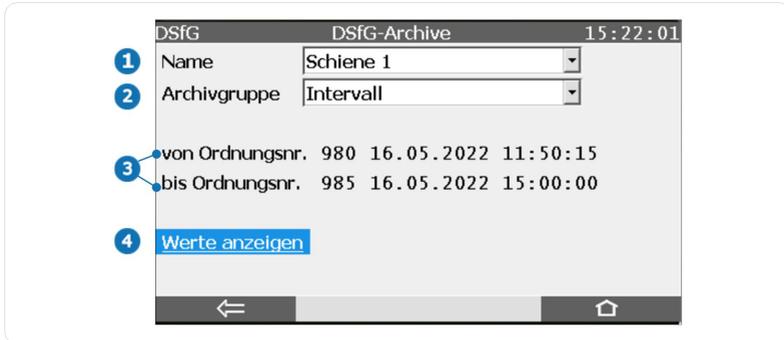


Abb. 6-10: Anzeige DSfG-Archive – Beispiel

- 1 **Name:** Diese Auswahlliste bietet die Namen aller Instanzen R für Umwertungsarchive und Archivgruppen des Datenspeichers an (falls vorhanden)
- 2 **Archivgruppe:** Diese Auswahlliste bietet für das unter **Name** gewählte DSfG-Archiv alle zugehörigen Archivgruppen zur Auswahl an. Bei Umwertungsarchiven sind die Archivgruppennamen fest vorgegeben:
 - bei einer Umwertungsinstanz mit einer FR:
Intervall, Störmengen, Tagesmengen
 - bei einer Umwertungsinstanz mit zwei FR:
Intervall FR1, Störmengen FR1, Tagesmengen FR1, Intervall FR2, Störmengen FR2, Tagesmengen FR2
 - bei mehr als einer Umwertungsinstanz wird jeweils der Name der Instanz vorangestellt, z.B. **<Name der U-Instanz>/Intervall** etc.

Beim Datenspeicher sind die Archivgruppennamen parametrierbar.

- 3 **von Ordnungsnr./bis Ordnungsnr.:** Hier sehen Sie die Ordnungsnummern des ältesten und des jüngsten Archiveintrags der gewählten Archivgruppe, jeweils mit zugehörigem Zeitstempel.

- 4 **Werte anzeigen**: Mit diesem Hyperlink wechseln Sie in die Anzeige der gewählten Archivgruppe (⇌ nächster Abschnitt).

Anzeigen der Archivgruppen

Nach Aktivieren des Hyperlinks **Werte anzeigen** wird der jüngste Eintrag der ausgewählten Archivgruppe angezeigt. Um zu einem anderen Eintrag zu wechseln, geben Sie die gewünschte Ordnungsnummer manuell in das Feld **Ordnungsnr.** ein. Alternativ können Sie mit den Navigationstasten Hoch oder Runter (oder durch vertikales Wischen) zum nächstälteren oder -jüngeren Archiveintrag blättern.

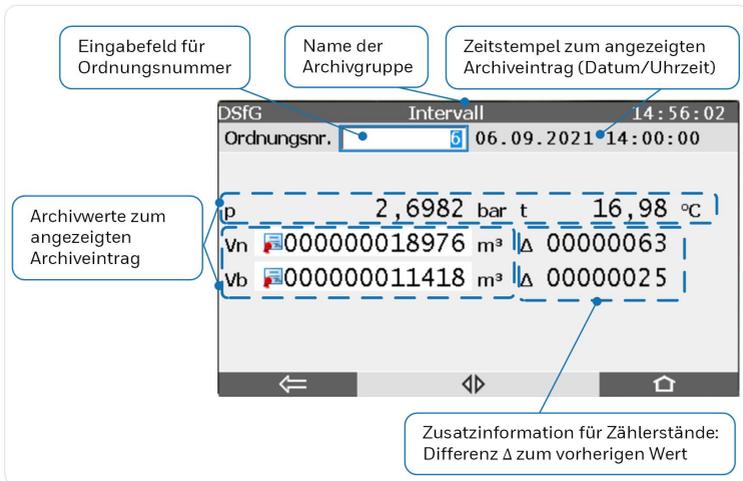


Abb. 6-11: Archivgruppe **Intervall** – Beispiel

In der Anzeige wird zu jedem Zählerstand auch die Differenz Δ zum vorherigen, d.h. nächstälteren Wert angezeigt.



Vereinfachte Navigation zwischen Archivgruppen

Ein Doppelpfeil  in der Fußzeile einer Archivanzeige zeigt an, dass Sie mit den Navigationstasten Rechts und Links (oder durch vertikales Wischen) zur Anzeige der nächsten Archivgruppe des Archivs wechseln können. Beim Wechsel der Anzeige sucht das Gerät nach einem möglichst zeitgleichen Eintrag, der dann angezeigt wird.

In den Archivanzeigen werden alle eichfähigen Archiveinträge durch einen hellen Hintergrund und das vorangestellte Symbol  gekennzeichnet (⇔ [Abb. 6-11: Archivgruppe Intervall – Beispiel](#), S. 82. Gemäß EU-Baumusterprüfbescheinigung für den Zustandsmengenumwerter ZM1 und Baumusterprüfbescheinigung für die Zusatzeinrichtung Belastungsregistriergerät im ZM1 sind folgende Archivkanäle eichfähig:

- Alle Hauptzählerstände für Betriebsvolumen, korrigiertes Betriebsvolumen (falls vorhanden) und Normvolumen der Intervallarchive der Umwertungen (jeweils für 1 oder 2 Fahrtrichtungen) sowie das Originalzählwerk (falls vorhanden).
- Volumenzählerstände der bis zu 3 Archivgruppen der Datenspeicherfunktion

In Kapitel ⇔ [3.2.1 DSfG-Umwertungsarchive](#) (S. 16) finden Sie detaillierte Informationen zu den Archivgruppen und den zugehörigen Kanälen, die in den Archivanzeigen angezeigt werden.

6.3.5 Störungsliste, Logbuch, Eichtechnisches Logbuch

Störungsliste

Die Störungsliste zeigt alle Alarmer und Warnungen, die entweder aktuell anstehen oder aber bereits gegangen, aber noch nicht quittiert worden sind.

Alarmer sind Störungen, die die Richtigkeit der Ergebnisse der amtlichen Funktionen gefährden. Ein Alarm wird zum Beispiel erzeugt, wenn sich ein Messwert außerhalb des festgelegten Messbereiches befindet.

Warnungen sind Störungsmeldungen, die die amtlichen Ergebnisse nicht verfälschen, aber für eine Überwachung der Messung wichtig sind (z.B. Überwachung von Messwerten auf parametrierbare Warn Grenzen).

Alarmer und Warnungen beeinflussen das Verhalten der Status-LED
⇔ [Status-LED](#) (S. 62).

Falls die Störungsliste nicht leer ist, erscheint in der ersten Zeile der amtlichen Anzeige der Umwertung ein Hyperlink, mit dem Sie direkt in die Störungsliste springen können. Falls aktuell keine Meldungen anstehen, aber mindestens eine Meldung noch nicht quittiert worden ist, heißt dieser Hyperlink [Störungsliste](#) (⇔ [Abb. 6-3: Amtliche Anzeige – Beispiel](#), S. 70). Falls dagegen aktuell eine Störung ansteht, sehen Sie hier als Linktext die höchst priorisierte Störung im Klartext, z.B. **Schiene 1.Umwertung.Qmax-Alarm**.

Alternativ können Sie in die Ansicht der Störungsliste gelangen, indem Sie in der Home-Anzeige  das Symbol  **Störungsliste** anklicken.

Die Störungsliste ist chronologisch sortiert, die aktuellste Meldung wird als erstes angezeigt. Wenn mehr Meldungen enthalten sind als auf einmal angezeigt werden können, erscheint am rechten Rand der Scrollbalken. Sie können entweder mit den Navigationstasten Hoch und Runter oder durch vertikales Wischen durch die Störungsliste scrollen.

Über die Auswahlliste **Filter** kann man diese Gesamtliste filtern und sich so z.B. gezielt alle Störungen einer Schiene ansehen. Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für die Störungsliste:

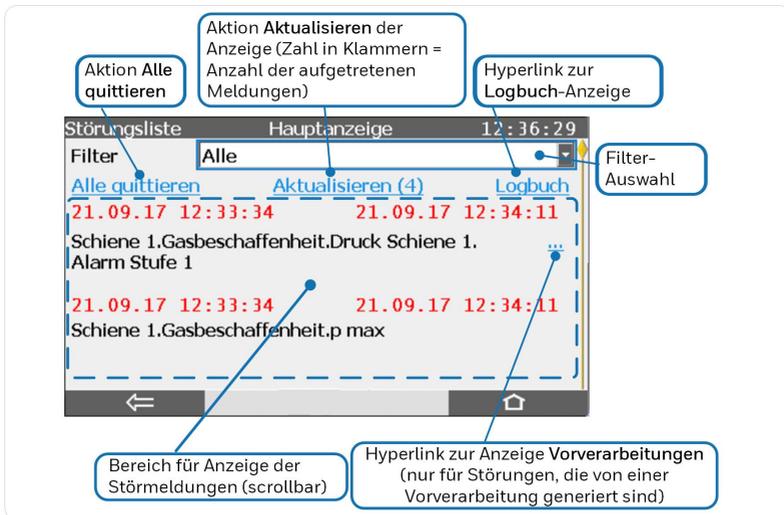


Abb. 6-12: Störungsliste – Beispiel

Die Störungsliste ist chronologisch nach dem Kommen der Meldungen sortiert, die aktuellste Meldung wird als erstes angezeigt. Über die Auswahlliste **Filter** kann man diese Gesamtliste gezielt filtern und sich so z.B. alle Meldungen einer Schiene ansehen.

Mit dem Hyperlink [Alle quittieren](#) können Sie alle bereits gegangenen Meldungen in der aktuellen Filterauswahl quittieren; sie verschwinden anschließend aus der Störungsliste. In Abhängigkeit von der Parametrierung kann für die Aktion [Alle quittieren](#) die vorherige Anmeldung eines Benutzers am Gerät erforderlich sein.

Während die Anzeige der Störungsliste aufgeschaltet ist, werden die *Zustände* der bereits angezeigten Störungen in der Anzeige laufend aktualisiert. Neu aufgetretene Störungen werden aber nicht automatisch der Liste hinzugefügt. Über die Aktion [Aktualisieren \(<n>\)](#) können Sie ein Aktualisieren manuell auslösen. Die Zahl in Klammern zeigt die Anzahl der neu aufgetretenen Störungen, d.h. die Anzeige ist bereits aktuell, wenn hier eine Null angezeigt wird, also [Aktualisieren \(<0>\)](#).

Über jeder Meldung wird linksbündig der *Kommt*-Zeitstempel angegeben und rechtsbündig der *Geht*-Zeitstempel (sofern die Störung bereits gegangen ist). Dabei werden die Zeitstempel für alle Alarme in roter Schrift angezeigt und für alle Warnungen in gelber Schrift. Eine

aktuell anstehende Störung erkennen Sie daran, dass der *Geht*-Zeitstempel rechts noch nicht eingetragen ist, stattdessen werden leere Felder angezeigt.

Falls neben dem Text einer Meldung ein Hyperlink [...](#) angezeigt wird, können Sie darüber in eine Anzeige verzweigen. Hier finden Sie weitere Informationen, um die Ursache der Meldung näher analysieren zu können. So kann man über den Hyperlink für die Alarmmeldung **Schiene 1.Gasbeschaffenheit.Druck Schiene 1** in obigem Beispiel direkt in die Anzeige der zugehörigen Vorverarbeitung für den Druck springen.

Logbuch

Aus der Anzeige der Störungsliste können Sie mit dem Hyperlink [Logbuch](#) direkt in die Anzeige des Logbuchs springen. Alternativ können Sie auch in der Home-Anzeige  den System-Ordner  öffnen und anschließend das Symbol  anklicken.

Das Logbuch protokolliert das Kommen und Gehen aller Meldungen (Alarmer, Warnungen und Signale¹). Das Logbuch hat Archivcharakter; jeder Eintrag ist mit einer Ordnungsnummer versehen. Wie die Störungsliste kann auch die Liste der angezeigten Logbucheinträge über die Auswahlliste **Filter** inhaltlich gefiltert werden.

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für die Logbuchanzeige mit ausgewähltem Filter **Schiene 1**:

¹ Signale sind Ereignisse, die nur einen Rechenzyklus lang anstehen, sie erscheinen daher nur einmal im Logbuch und *nicht* mit Kommen und Gehen.

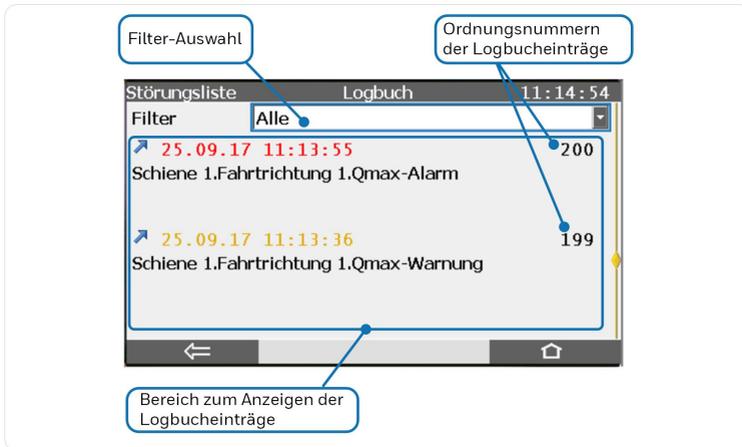


Abb. 6-13: Logbuch – Beispiel

Wenn mehr Meldungen enthalten sind als auf einmal angezeigt werden können, erscheint am rechten Rand der Scrollbalken. Sie können entweder mit den Navigationstasten Hoch und Runter oder durch vertikales Wischen durch das Logbuch scrollen.

In der Anzeige sind die einzelnen Einträge wie folgt gekennzeichnet:

Kennzeichnung des Zeitstempels	Bedeutung
 <rote Schriftfarbe>	Meldung vom Typ Alarm kommt
 <rote Schriftfarbe>	Meldung vom Typ Alarm geht
 <gelbe Schriftfarbe>	Meldung vom Typ Warnung kommt
 <gelbe Schriftfarbe>	Meldung vom Typ Warnung geht
 <rote Schriftfarbe>	Signal ¹ vom Typ Alarm
 <gelbe Schriftfarbe>	Signal ² vom Typ Warnung

Tab. 6-4: Kennzeichnung von Einträgen im Logbuch

1 Signale sind Ereignisse, die nur einen Rechenzyklus lang anstehen, sie erscheinen daher nur einmal im Logbuch und *nicht* mit Kommen und Gehen.

2 Signale sind Ereignisse, die nur einen Rechenzyklus lang anstehen, sie erscheinen daher nur einmal im Logbuch und *nicht* mit Kommen und Gehen.

Änderungslogbuch und Eichtechnisches Logbuch

Die Anzeige des Änderungslogbuchs erreichen Sie, indem Sie in der Home-Anzeige  den System-Ordner  öffnen und anschließend das Symbol  anklicken.

In der Auswahlliste oben links in der Anzeige kann man zwischen den beiden Typen **Allgemein** und **Eichtechnisch** wechseln.

Das **allgemeine Änderungslogbuch** protokolliert alle Parameteränderungen sowie einige spezielle Systemereignisse wie z.B. Anmeldungen von Benutzern oder das Öffnen und Schließen des Eichschalters.

Aus amtlicher Sicht ist das **Eichtechnische Logbuch** relevant (⇔ [Gesicherte Parameter](#), S. 55). Das eichtechnische Logbuch protokolliert die Änderungen von bestimmten rechtlich relevanten Parametern (in der Parametrierung des Gerätes mit dem Symbol  gekennzeichnet) bei geschlossenem Eichschalter.

Nach Aktivieren der Anzeige des eichtechnischen Logbuchs sieht man eine chronologische Liste, sortiert nach dem Zeitstempel der letzten Parameteränderungen.

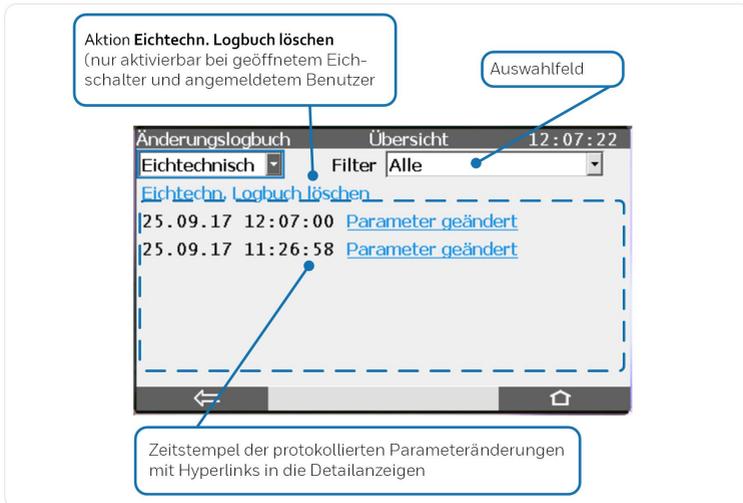


Abb. 6-14: Übersichtsanzeige eichtechnisches Logbuch – Beispiel

Durch Klick auf den Hyperlink [Parameter geändert](#) werden die Details der zugehörigen Änderung angezeigt (Zeitstempel, Quelle des Parameters, Name des Parameters, alter Wert, neuer Wert, angemeldeter Benutzer).

Eichtechn. Logbuch		Parameter geändert	12:10:37
Zeit	25.09.2017 12:10:11		
Referenz	Schiene 1.Fahrtrichtung 1		
Name	Qmax-Alarmgrenze		
Alt	4000,0 m³/h		
Neu	4500,0 m³/h		
Benutzer	admin1		

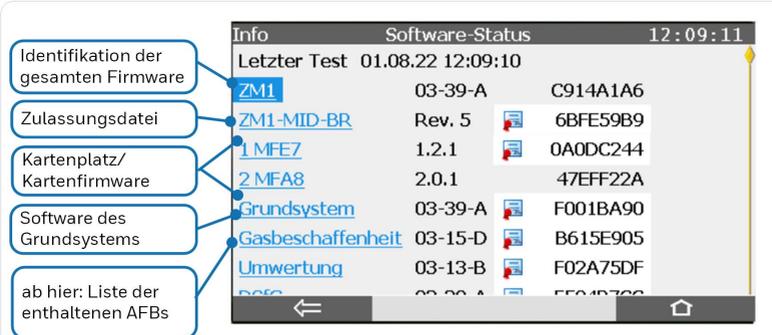
Abb. 6-15: Detailanzeige eichtechnisches Logbuch – Beispiel

Mit den Navigationstasten Hoch/Runter oder durch vertikales Wischen auf dem Anzeigefeld können Sie durch die Anzeige des eichtechnischen Logbuchs scrollen.

Das eichtechnische Logbuch hat eine Tiefe von maximal 1000 Einträgen. Sobald das eichtechnische Logbuch voll ist, können keine Parameter mit dem Symbol  bei geschlossenem Eichschalter mehr geändert werden. Ein angemeldeter Benutzer kann das eichtechnische Logbuch per Bedienfeldmenü löschen, wenn zugleich der Eichschalter geöffnet ist. Unter diesen Voraussetzungen ist der zugehörige Aktions-Hyperlink [Eichtechn. Logbuch löschen](#) freigeschaltet (↔ [Abb. 6-14: Übersichtsanzeige eichtechnisches Logbuch – Beispiel](#) (S. 88), der Linktext ist unterstrichen). Die Aktion kann nicht ausgeführt werden, wenn die notwendige Autorisierung durch Anmeldung und Öffnen des Eichschalters nicht gegeben ist.

6.3.6 Softwarestatus

Um Informationen über die Gerätesoftware zu erhalten, aktivieren Sie die Schaltfläche  in der  Home-Anzeige des Gerätes und anschließend den Hyperlink [Software-Status](#). Die zugehörige Anzeige zeigt die Identifikationsdaten von allen rechtlich relevanten sowie rechtlich nicht relevanten Softwareteilen, die im Gerät enthalten sind. Diese Identifikationsdaten bestehen jeweils aus dem Namen des Softwareteils (Spalte 1), der Versionsnummer (Spalte 2) und der Prüfsumme (Spalte 3).



Info	Software-Status	12:09:11
Letzter Test 01.08.22 12:09:10		
ZM1	03-39-A	C914A1A6
ZM1-MID-BR	Rev. 5	6BFE59B9
1 MFEZ	1.2.1	0A0DC244
2 MFA8	2.0.1	47EFF22A
Grundsystem	03-39-A	F001BA90
Gasbeschaffenheit	03-15-D	B615E905
Umwertung	03-13-B	F02A75DF
...

Abb. 6-16: Anzeige des Software-Status Beispiel

Die Prüfsummen aller rechtlich relevanten Softwareteile sind mit dem vorangestellten Symbol  gekennzeichnet und durch hellen Hintergrund hervorgehoben. Die Identifikationsdaten der rechtlich relevanten Softwareteile müssen im Rahmen von amtlichen Maßnahmen gegen die geltende EU-Baumusterprüfbescheinigung verglichen werden.

Die Prüfsummen werden zyklisch vom Gerät überprüft; falls eine Abweichung einer Prüfsumme festgestellt wird, wird diese in der Anzeige in roter Schrift dargestellt. Falls eine solche Abweichung die Prüfsumme eines rechtlich relevanten Softwareteils betrifft, wird zusätzlich ein Alarm ausgelöst.

Ein besonderer Softwareteil ist die Zulassungsdatei (\leftrightarrow [Gesicherte Parameter](#), S. 55); für diesen Softwareteil wird nicht nur die Korrektheit der Prüfsumme überprüft. Das Gerät prüft außerdem die Sicherungsmechanismen für die rechtlich relevanten Parameter in Geräteparametrierung und Zulassungsdatei. Falls festgestellt wird,

dass der Sicherungsmechanismus für mindestens einen Parameter in der Parametrierung schwächer eingestellt ist als in der Zulassungsdatei der Gerätesoftware vorgegeben, wird der Name der Zulassungsdatei in roter Schrift dargestellt und es wird zusätzlich ein Alarm ausgelöst.

Die Namen der Softwareteile sind als Hyperlinks ausgeführt, die in untergeordnete Anzeigen mit weiteren Informationen verzweigen.

6.3.7 Eichkonfiguration

Um die Einstellungen der gesicherten Parameter in der Anzeige des Gerätes zu kontrollieren, aktivieren Sie die Schaltfläche  in der  Home-Anzeige des Gerätes und anschließend den Hyperlink [Eichkonfiguration](#).



Aufgabe der Anzeige „Eichkonfiguration“

Die Eichkonfiguration ist eine Anzeige, die für die gezielte Kontrolle der Einstellungen aller rechtlich relevanten Parameter im Gerät gegen das amtliche Datenbuch im Zuge von amtlichen Maßnahmen konzipiert ist.

Wenn Sie bestimmte einzelne Parameter in der Geräteparametrierung kontrollieren möchten, ist es einfacher, die Parametrierung auszulesen und sich die Einstellungen in enSuite anzusehen.

In der Eichkonfiguration werden die Parameter hierarchisch und gruppiert nach Funktionalitäten zur Ansicht angeboten. Die Struktur der Anzeige der Parameter entspricht dabei exakt der Struktur, in der die Parameter auch im Datenbuch präsentiert werden. Ein aktuelles Datenbuch können Sie jederzeit mit enSuite auf Basis der aktuellen Parametrierung erstellen.

In der ersten Ebene der Anzeige sieht man die Hauptfunktionalitäten (zum Beispiel bezeichnet [Schienel.Fahrtrichtung 1](#) in der folgenden Abbildung die Umwertungsfunktion **Fahrtrichtung 1** in einem Ordner **Schiene 1**).

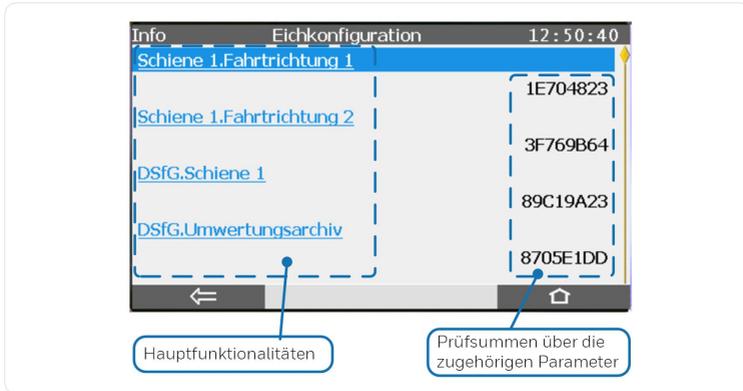


Abb. 6-17: Erste Anzeige Eichkonfiguration – Beispiel

Um die Kontrolle der rechtlich relevanten Parameter zusätzlich zu erleichtern, berechnet der ZM1 im Betrieb zu jedem Parameterzweig auf oberster Ebene (zum Beispiel **Schiene1.Umwertung**) eine Prüfsumme über die enthaltenen Parameter. Diese Prüfsummen werden sowohl in der ersten Anzeige der Eichkonfiguration als auch im Datenbuch aufgeführt. Auf diese Weise kann man nach einer Änderung der Geräteparametrierung schnell identifizieren, in welchen Funktionalitäten rechtlich relevante Parameter geändert wurden; in diesem Fall ändert sich auch die Prüfsumme über die zugehörigen rechtlich relevanten Parameter.

Die Bezeichnungen der Funktionalitäten sind als Hyperlinks ausgeführt; über diese Links kann man in die untergeordnete Parameterebene verzweigen.



Abb. 6-18: Eichkonfiguration – Beispiel

Die Struktur der Anzeigen ist hierarchisch aufgebaut: Über den Hyperlink [Gesicherte Parameter](#) gelangen Sie immer in die Anzeige derjenigen Parametergruppe, die der angezeigten Ebene direkt untergeordnet ist. Mit den Navigationstasten Hoch/Runter oder durch vertikales Wischen auf dem Anzeigefeld können Sie durch die einzelnen Parameter scrollen.

Über die Schaltfläche  verzweigen sie dagegen sukzessive in untergeordnete Ebenen, falls vorhanden (in der Umwertung zum Beispiel zu der Funktion eines HF-HF Zählervergleichers, falls parametrierbar). Auch hier scrollen Sie mit den Navigationstasten Hoch/Runter oder durch vertikales Wischen auf dem Anzeigefeld durch die einzelnen enthaltenen Parameter.

7 Vorgeschriebene Kennzeichnungen und Angaben

7.1 Kennzeichnungen am Gerät

Das Typenschild des Geräts zeigt die wichtigsten rechtlichen Informationen auf einen Blick. Es kann in mehrere Teile gegliedert sein; das genaue Aussehen hängt von der zugehörigen (EU-) Baumusterprüfbescheinigung ab.

Die Kennzeichnungen am Gerät sind im Dokument „ZM1: Kennzeichnungen und Versiegelung“ abgebildet (↔ [11 Anhang](#), S. 112) und in der folgenden Tabelle aufgelistet:

Angabe	wo zu finden
Nummer der EU-Baumusterprüfbescheinigung, Metrologie-Kennzeichnung	Typenschild Zustandsmengenumwerter (Teil 2), aufgebracht auf Gerätefront
CE-Kennzeichnung	Typenschild Zustandsmengenumwerter (Teil 2)
Name des Herstellers (Herstellerlogo), Herstelleradresse	Gerätefront
Bezeichnung der Geräteart, Seriennummer des Gerätes, Baujahr	Typenschild Zustandsmengenumwerter (Teil 1), aufgebracht auf Gerätefront
Kennzeichnung nach WEEE-Richtlinie 	Typenschild Zustandsmengenumwerter (Teil 1) oder separater Aufkleber
Explosionsklasse (soweit zutreffend, nur bei eingebauter ExMFE5-Karte)	Kennzeichnung an der Ex-Eingangskarte ExMFE5
MPE bei Referenzbedingungen	Typenschild Zustandsmengenumwerter (Teil 2), aufgebracht auf Gerätefront
für die Zusatzeinrichtung Belastungsregistriergerät (optional): <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="188 1034 586 1182">– Nummer der Baumusterprüfbescheinigung, Metrologie-Kennzeichnung (DE-M), Bezeichnung der Zusatzeinrichtung <li data-bbox="188 1190 586 1246">– Art der Identifizierung geeichter Werte in der Anzeige 	Typenschild Belastungsregistriergerät, aufgebracht auf Gerätefront

Tab. 7-1: Kennzeichnungen am Gerät

7.2 Weitere Angaben

Information	Werte
Basisbedingungen ¹	$T_b = 273,15 \text{ K}$ $p_b = 1,01325 \text{ bar}$
Höchst- und Mindesttemperatur für die Umgebungsklasse	$t_{\text{amb,max}} = +55 \text{ °C}$ $t_{\text{amb,min}} = -10 \text{ °C}$
IP-Schutzart	IP20
Europäische Norm	EN 12405-1:2005+A2:2010, EN 12405-1:2018
Mechanische Klasse	M1
Elektromagnetische Klasse	E2

Tab. 7-2: Weitere Angaben

¹ Im Gerät mit deutscher Spracheinstellung werden die Basisbedingungen nach deutschen Konventionen als *Normbedingungen* bezeichnet, also Normtemperatur $t_n = 0^\circ \text{ C}$ und Normdruck $p_n = 1,01325 \text{ bar}$.

8 Technische Daten

8.1 Allgemein

	Technische Daten
Abmessungen/ Gehäuse	<ul style="list-style-type: none">- Kassetteneinschub in 19"-Technik, 3 Höheneinheiten (HE), 1/3 oder 1/2 Baubreite- Bautiefe ohne Stecker ca. 170 mm, mit Steckern ca. 220 mm- rückseitig Prozessankopplung, frontseitig Bedienfeld
Umgebungsbedingungen	<ul style="list-style-type: none">- Umgebungstemperaturbereich -10 °C bis +55 °C- Feuchtigkeit < 90 %, nicht kondensierend- Installation nur außerhalb der Ex-Zonen 0, 1 und 2
IP-Schutzart	<ul style="list-style-type: none">- IP20
Lagertemperatur	<ul style="list-style-type: none">- -25 °C bis +60 °C
Gewicht	(voll ausgestattet) <ul style="list-style-type: none">- in 1/3 Baubreite ca. 1,3 kg- in 1/2 Baubreite ca. 2,1 kg
Spannungsversorgung	<ul style="list-style-type: none">- 24 V DC mit einer Toleranz von -15 % und +20 % (d.h. max. zulässiger Bereich 20,4 V DC bis 28,8 V DC), Leistungsaufnahme bis zu 12 W (typischerweise 5 W)- optional: 230 V AC über externes Netzteil

	Technische Daten
Display/Bedienfeld	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="521 260 936 863">- Wir empfehlen, den Prozessrechner in Verbindung mit einer unterbrechungsfreien Stromversorgung zu betreiben. Ihre Ausführung muss nach EN 60654-2 für Gleichstrom ausgelegt sein; Nennspannung 24 V DC, zulässiger Bereich 20,4 V DC bis 28,8 V DC, Schaltzeit nicht größer als 10 ms. Die externe Stromversorgung muss eine Leistung von mindestens 12 W zur Verfügung stellen. Bei einer Netzspannung von 100 V bis 230 V für die unterbrechungsfreie Stromversorgung darf die Schaltzeit nicht größer als eine Netzperiode (50 oder 60 Hz) sein, bezogen auf den Nennwert der Netzfrequenz. <li data-bbox="521 890 936 1007">- 4.3" TFT-Farbdisplay mit Touchscreen (Sensorbildschirm), 480 × 272 Pixel RGB, LED-Hintergrundbeleuchtung <li data-bbox="521 1018 936 1070">- 4 × Navigationstasten und 2 × Funktionstasten <li data-bbox="521 1082 936 1166">- 2 × Mehrfarben-LEDs für Anzeige von Spannungsversorgung und Status <li data-bbox="521 1177 936 1203">- 1 × plombierbarer Eichschalter

Tab. 8-1: Allgemeine technische Daten

8.2 Eingangskanäle

ExMFES

- 3 × NAMUR-Eingänge [Ex ib Gb] IIC für NF-Impulse (max. 2 Hz, min. Impulslänge 200 ms) oder HF-Impulse (max. 5 kHz, min. Impulslänge 110 µs) oder Meldungen.
Einer dieser Eingänge kann alternativ für den Anschluss eines Encoder-Zählwerks verwendet werden.
- 1 × Analogeingang für Transmitter mit 4 ... 20 mA Schnittstelle [Ex ib Gb] IIC, alternativ verwendbar für den Anschluss von Transmittern mit HART-Schnittstelle (ein Transmitter im Burst-Modus¹ oder bis zu vier Transmitter im Multidrop-Modus)
- 1 × Widerstandseingang für Pt100-Temperaturtransmitter in 4-Leiter-Technik, [Ex ib Gb] IIC

Alle Eingänge sind galvanisch vom System getrennt.

MFES

- 3 × Eingänge (24 V DC) für NF-Impulse (max. 8 Hz, min. Impulslänge 50 ms) oder HF-Impulse (max. 5 kHz, min. Impulslänge 20 µs) oder Meldungen
Einer dieser Eingänge kann alternativ für den Anschluss eines Encoder-Zählwerks oder als Frequenzeingang verwendet werden.
- 2 × Analogeingänge für Transmitter mit 4 ... 20 mA Schnittstelle, alternativ verwendbar für den Anschluss von Transmittern mit HART-Schnittstelle (1 × Transmitter im Burst-Modus² oder bis zu 4 × Transmitter im Multidrop-Modus), Spannungsversorgung aktiv oder passiv
- 1 × Eingang für Pt100-Temperaturtransmitter in 4-Leiter-Technik

Alle Eingänge sind galvanisch vom System getrennt.

¹ Der Burst-Modus wird nicht von allen Transmittern unterstützt.

² Der Burst-Modus wird nicht von allen Transmittern unterstützt.

8.3 Ausgangskanäle

MFA8

- 1 x PhotoMos Ausgang (NC, max. 28,8 V DC, 120 mA) für das Signalisieren von Alarmen/Meldungen
- 3 x PhotoMos Ausgänge (NO, max. 28,8 V DC, 120 mA) für Alarme/Meldungen oder Impulse bis zu 25 Hz
- 4 x analoge Ausgänge 0/4 ... 20 mA für Messwerte

Alarm-/Melde- und Impulsausgänge sind untereinander, von den analogen Ausgängen und vom System galvanisch getrennt. Die analogen Ausgänge sind vom System und den digitalen Ausgängen gemeinsam galvanisch getrennt.

8.4 Schnittstellen für digitale Kommunikation

CPU

- 1 x LAN-Schnittstelle (Ethernet 10/100 Mbit/s)
Die Schnittstelle ist von allen anderen Schnittstellen und vom System galvanisch getrennt.
- 2 x COM-Ports
Der erste Port kann als DSfG-Protokollschnittstelle verwendet werden.
Die seriellen Schnittstellen sind untereinander und vom System galvanisch getrennt.
Unterstützte Standards: RS485, RS422, RS232



Nicht alle enCore-Gerätetypen unterstützen alle Standards.

ESER4

- 3 × serielle Schnittstellen
Die seriellen Schnittstellen sind untereinander und vom System galvanisch getrennt.
Unterstützte Standards: RS485/RS422/RS232
- 1 × LAN-Schnittstelle (Ethernet 10/100 Mbit/s)
Die Schnittstelle ist von allen anderen Schnittstellen und vom System galvanisch getrennt.

MFE7

- 1 × serielle RS485-Schnittstelle
Die Schnittstelle ist von allen anderen Schnittstellen und vom System galvanisch getrennt.

USB-Port

- 1 × USB-Schnittstelle für Anschluss eines PCs oder Laptops für Parametrierung und Servicemaßnahmen

8.5 Unterstützte Datenprotokolle

Protokolle im Überblick



Nicht jedes Datenprotokoll wird von jedem enCore FC-Gerätetyp unterstützt.

Kommunikation	Unterstützte Datenprotokolle
Ethernet	<ul style="list-style-type: none"> - DSfG (Klasse B) - HTTP (<i>nur bis Grundsysteem V 03-38</i>) - MMS (über TLS abgesichert) - Modbus TCP - IEC 60870-5-104 - NTP - SMTP (unverschlüsselt, SSL/TLS, STARTTLS)

Kommunikation	Unterstützte Datenprotokolle
seriell (RS232, RS485)	<ul style="list-style-type: none">- DSfG (Klasse A)- Modbus (ASCII, RTU)- UNIFORM

Tab. 8-2: Unterstützte Datenprotokolle



Sichere Variante eines Protokolls verwenden!

Unverschlüsselte Protokolle übertragen Daten im Klartext, wie z.B. Modbus. Verwenden Sie deshalb, wenn möglich, die sichere Variante eines Protokolls.

9 Hinweise

9.1 Allgemeine Hinweise

9.1.1 Markenzeichen Dritter

Alle verwendeten und erwähnten Markennamen und Markenbezeichnungen sind Eigentum der jeweiligen Markeninhaber. Eine etwaige Erwähnung von Marken geschieht gutgläubig und ohne dadurch einen Anspruch ableiten zu wollen.

9.1.2 Lizenzen Dritter

Dieses Produkt enthält unter Umständen Materialien, einschließlich Software, von Drittlizenzgebern ("Drittmaterialien") oder leitet sich von diesen ab. Der Käufer darf die Drittmaterialien ausschließlich zusammen mit dem Produkt und im Rahmen der lizenzierten Nutzung verwenden. Eine eigenständige Nutzung oder die Integration in andere Software ist nicht gestattet. Für Drittmaterialien gelten möglicherweise zusätzliche oder andere Lizenzen, Beschränkungen und Verpflichtungen. Diese sind in Materialien enthalten, die den Drittmaterialien oder dem Produkt beiliegen, oder in der Datei `Third_Party_Licenses_enCore.pdf` aufgeführt.

process.honeywell.com/us/en/site/elster-instromet-de/ueber-uns

9.1.3 Garantiebedingungen

Die aktuellen Garantiebestimmungen finden Sie in den Allgemeinen Geschäftsbedingungen, z.B. auf unserer Website unter:

process.honeywell.com/us/en/site/elster-instromet-de/ueber-uns

9.1.4 Technischer Support Flow Computer und Gasqualitätsmessung

Für technische Auskünfte sowie Reparaturen steht Ihnen unser Support von Elster Gas zur Verfügung.

Weitere Informationen finden Sie auf unserer Support-Seite von Elster Gas:

process.honeywell.com/us/en/site/elster-instromet-de/support



Sichere Kommunikation verwenden!

Verwenden Sie für das Senden vertraulicher Daten sichere Kommunikationswege, zum Beispiel E-Mail-Verschlüsselung.

9.1.5 Ersatzteile und Reparaturen

Für Ersatzteile und Reparaturen schreiben Sie bitte eine E-Mail an unseren Service.

PMT-Reparatur@Honeywell.com

9.1.6 So melden Sie eine Sicherheitslücke

Eine Sicherheitslücke ist definiert als ein Fehler oder Schwachpunkt der Software, der ausgenutzt werden kann, um den Betrieb oder die Sicherheit der Parametrier- oder Gerätesoftware zu beeinträchtigen oder an sensible Daten zu gelangen.

Honeywell untersucht alle Berichte über Sicherheitslücken, die Honeywell-Produkte und Dienstleistungen betreffen. Weitere Informationen zur Honeywell-Sicherheitsrichtlinie finden Sie unter:

www.honeywell.com/us/en/product-security

Wenn Sie eine mögliche Sicherheitslücke eines Honeywell-Produkts melden möchten, folgen Sie bitte den Anweisungen auf der Honeywell-Webseite unter:

www.honeywell.com/us/en/product-security#vulnerability-reporting

Informationen zu aktuellen Malware-Bedrohungen finden Sie unter:

www.honeywell.com/us/en/news

ODER

Kontaktieren Sie Ihr lokales Honeywell Process Solutions Customer Contact Center (CCC) oder unseren technischen Support für Elster Gas.

9.1.7 So geben Sie Feedback zur Benutzerdokumentation

Wir sind immer sehr an Ihren Anmerkungen, Korrekturen oder Verbesserungsvorschlägen zur Dokumentation der Elster Flow Computer und Gasqualitätsmessung interessiert. Bitte senden Sie Ihr Feedback an unseren technischen Support von Elster Gas:

ElsterSupport@Honeywell.com

Verwenden Sie diese E-Mail-Adresse, um Feedback zu geben oder um Fehler und Auslassungen in der Dokumentation zu melden.

9.1.8 Wissensartikel im Honeywell Support Portal

Elster Gas stellt bewährte Problemlösungsansätze und Antworten auf häufig gestellten Fragen sowie spezielle Tipps und Tricks in kurzen Artikeln für verschiedene Produktserien in unserer technischen Wissensdatenbank zur Verfügung.

process.honeywell.com/us/en/services-and-support/support-center/technical-support

Die Wissensartikel werden ständig erweitert.

9.2 enCore FC-Handbücher auf einen Blick

Die Benutzerdokumentation des enCore FC ist modular aufgebaut. Alle Handbücher stehen in der Docuthek zum Download bereit. Handbücher, für die in den folgenden Tabellen eine Bestellnummer angegeben ist, können Sie zudem als gedrucktes Exemplar bei Elster Gas bestellen.



Beachten Sie, dass Sicherheitshinweise ausschließlich in der "Betriebsanleitung" enthalten sind.

9.2.1 Verwendung im gesetzlichen Messwesen

Die rechtlich relevanten Funktionen und Eigenschaften sind für jeden Gerätetyp in einem separaten Handbuch beschrieben. Bei Verwendung des Geräts im gesetzlichen Messwesen ist das zugehörige Handbuch als gedrucktes Exemplar im Auslieferungszustand enthalten.

Titel	ZM1	BM1	MC1	DC1	FC1
ZM1 – Verwendung im gesetzlichen Messwesen ¹ [ZM1-ULM-DE]	✓	-	-	-	-
BM1 – Verwendung im gesetzlichen Messwesen ² [BM1-ULM-DE]	-	✓	-	-	-

¹ gemäß (EU-)Baumusterprüfbescheinigung als Zustandsmengenumwerter und Belastungsregistriergerät

² gemäß Baumusterprüfbescheinigung als Brennwertmengenumwerter und Belastungsregistriergerät

Titel	ZM1	BM1	MC1	DC1	FC1
FC1 – Instructions for Use in Legal Metrology ¹ [FC1-ULM-EN]	-	-	-	-	✓
Geräteserie enCore FC – DSfG-DFÜ Signiereinheit: Verwendung im gesetzlichen Messwesen ² [NFC-ULMSIG2-DE]	✓	-	-	-	-
Geräteserie enCore FC – DSfG-DFÜ Signiereinheit: Verwendung im gesetzlichen Messwesen ³ [NFC-ULMSIG-DE]	-	-	✓	✓	-

9.2.2 Basishandbücher

In diesen Handbüchern sind Montage, Installation, Inbetriebnahme, Konfiguration, Wartung und Basisfunktionen dokumentiert.

Titel	ZM1	BM1	MC1	DC1	FC1
Betriebsanleitung ⁴ (im Auslieferungszustand enthalten) [NFC-OI-DE]	✓	✓	✓	✓	✓
Konfiguration des Geräts mit enSuite ⁵	✓	✓	✓	✓	✓

¹ gemäß EU type examination certificate als electronic gas-volume conversion device (EVCD)

² gemäß DSfG-DFÜ Signiereinheit als Zusatzfunktion aufgenommen in ZM1 EU-Baumusterprüfbescheinigung

³ gemäß Baumusterprüfbescheinigung als DSfG-DFÜ Signiereinheit

⁴ Montage, Installation, Inbetriebnahme und Wartung eines enCore FC-Geräts

⁵ Parametrier- und Analysesoftware enSuite, den Download der Gerätesoftware und weitere Servicemaßnahmen

Titel	ZM1	BM1	MC1	DC1	FC1
Grundsystem mit SFBs ¹	✓	✓	✓	✓	✓
Update der Geräte- software	✓	✓	✓	✓	✓

9.2.3 Einzelne AFBs

Parametrierung, Funktionsweise und Bedienung sind für jeden AFB in einem eigenen Handbuch beschrieben. Diese Handbücher beschreiben immer den maximalen Funktionsumfang eines AFB. Welche AFBs für ein Gerät notwendig bzw. welche AFBs optional einsetzbar sind, hängt dabei vom individuellen Gerätetyp ab.

Titel	ZM1	BM1	MC1	DC1	FC1
AFB Umwertung	✓	✓	–	–	✓
AFB Gasbeschaffenheit	✓	✓	–	–	✓
AFB Station	✓	✓	✓	–	✓
AFB DSfG	✓	✓	✓	✓	✓
AFB Benach- richtigungen	✓	✓	✓	–	✓
AFB Modbus	✓	✓	✓	✓	✓
AFB IEC60870	✓	✓	✓	✓	✓
AFB IEC60870 Kom- patibilitätsliste	✓	✓	✓	✓	✓

¹ Grundsystem mit den Basisfunktionalitäten der Gerätesoftware, z.B. die Verwaltung der Systemressourcen und E/A-Karten oder die Ankopplung an andere Geräte über digitale Protokolle zuständig.

9.2.4 Aktuelle Handbücher von Docuthek herunterladen

Elster Gas stellt die Benutzerdokumentation wie Handbücher, Zertifikate, Datenblätter, technische Informationen für verschiedene Gerätetypen (in verschiedenen Sprachen) in unserer Docuthek zum Download bereit. Die Dokumente werden regelmäßig aktualisiert:

www.docuthek.com

Verwenden Sie den Gerätetyp als Suchbegriff, z.B.

enCore ZM1



PDF nach Download überprüfen

Sie können SHA-1-Prüfsummeninformationen verwenden, um die Dateiintegrität eines PDF nach dem Download mit einem geeigneten Tool zu überprüfen.

Den Sollwert der SHA-1-Prüfsumme zu einem PDF finden Sie in der Docuthek in den Detailinformationen im Abschnitt **Bemerkung** oder – wenn Sie das PDF von der Honeywell-Website heruntergeladen haben – in Klammern neben dem Download-Link.



Welche Handbücher sind für frühere Geräte-Softwareversionen relevant?

In der Docuthek sind nur die aktuellen Handbücher verfügbar. Wenn Sie eine ältere Softwareversion verwenden, können Sie diese Handbücher für jede Version in der Software-Historie auf der Honeywell-Website nachschlagen. Die Softwarehistorie ist für Produktreleases seit 2020 im Downloadbereich des jeweiligen Gerätetyps als PDF-Datei verfügbar.

process.honeywell.com/us/en/site/elster-instromet-de/support#software-downloads

10 Index

A

- Abmessungen 97
- AFB 6
 - DSfG 44
 - Gasbeschaffenheit 32
 - Umwertung 36
- Alarm Umwertung 40
- Alarm Volumenmessung 40
- Amtliche Anzeige 68
- Änderungslogbuch 88
- Anschluss Messgeräte 12
- Anzeige
 - ptZ,... 73
- Anzeige und Navigation 65
- Anzeigen
 - DSfG/Registrierung 76
 - Gasbeschaffenheit 73
 - Umwertung 68
- Anzeigetypen 63
- Application Function Block 6
- Archivgruppen
 - löschen 16
- Archivstruktur
 - Datenspeicherfunktion 19
 - Umwertearchive 16
- Ausgangskanäle 100
 - MFA8 100
- Authentifizierungsmodus
 - Eichschalter 56
 - Passwort 56

B

- Bedienfeld 98
- Belastungsregistriergerät 15
- Berechnungsverfahren 11-12

D

- Datenspeicherfunktion 15, 19

- Datenverbindung 53
- Digitale Kanäle 100
 - CPU 100
 - ESER4 101
 - MFE7 101
 - USB-Port 101
- Digitale Schnittstelle für Gas-
messgeräte 44
- Displaytest 65
- DSfG 44
- DSfG-Umwertungsarchive 16

E

- Eichkonfiguration 91
- Eichschalter 61
- Eichtechnisches Logbuch 88
- Eingangskanäle 99
 - ExMFE5 99
 - MFE7 99
- enCore 6
- enSuite 6

F

- Fahrtrichtungs-Manager 29
- Fernbedienung 66

G

- Geräte-Grundeinstellung 58
- Gewicht (Gerät) 97
- Grundanzeige 63
- Grundsystem 29

H

- Hardware 22
- Hauptanzeige 63
- Home-Anzeige 63

I

- Instanztypen (DSfG) 45
- Intervallarchiv 16

IP-Schutzart 96-97

K

Kennzeichnungen und Versiegelung 112

L

Lagertemperatur 97
LEDs 61
Logbuch 83, 86

N

Navigation
über Tasten 65
über Touchscreen 63

O

Offline-Parametrieren 52
Online-Parametrieren 52

P

Parametrieren
offline 52
online 52
Parametrierung 52
Power-LED 61
Protokolle 101
Überblick 101
Prozesskarten 24, 26
ptZ,...-Anzeige 73

S

SFB 6
Sicherheitsinformationen 9
Softwaredownload 58
Softwarekonzept 28
Softwarestatus 90
Spannungsversorgung 97
Störmengenarchiv 17

Störungsliste 83
System Function Block 6

T

Tagesmengenarchiv 18
Tasten 60
Technische Daten 97
Touchscreen 60
Typenschild 94

U

Umgebungsbedingungen 97
Unsicherheiten 13

Z

Zählerkorrektur 43
Zählervergleich 30
HF-HF 31
NF-HF 32
Zählwerke 37
Verwaltung 39
Zeitservice 30
Zulassungsdatei 57
Zustandsmengennummerer 10

11 Anhang

- ZM1: Kennzeichnungen und Versiegelung

 Elster GmbH Schloßstraße 95a 44357 Dortmund Germany T +49 (0)231 937 110 0 www.elster-instromet.com	DOKUMENT ZM1: Kennzeichnungen und Versiegelung	
	DOKUMENT NR. 08 00 03 00 303	
	REVISION 004	DATUM 2022-11-30

ZM1: Kennzeichnungen und Versiegelung

Inhalt

1	Kennzeichnungen	2
1.1	ZM1 Frontansicht in 1/3 Baubreite	2
1.1.1	Elster-Layout	2
1.1.2	Honeywell-Layout	3
1.2	ZM1 Frontansicht in 1/2 Baubreite	3
1.2.1	Elster-Layout	4
1.2.2	Honeywell-Layout	4
1.3	Typenschilder	5
2	Versiegelung der Front	6
3	Rückansicht/Versiegelung der Rückseite	8
4	Versiegelung der Prozessanschlüsse	10

Dieses Dokument zeigt die Kennzeichnungen und Versiegelungen für den Zustandsmengenumwerter ZM1 (EU-Baumusterprüfung nach MID) und außerdem die Kennzeichnungen für die optionale eichfähige Zusatzfunktion „Belastungsregistriergerät“ (Innerstaatliche Baumusterprüfung nach MessEV). Wird die Funktion „Belastungsregistriergerät“ nicht oder nicht amtlich eingesetzt, entfallen die zugehörigen Kennzeichnungen (Typenschild „Belastungsregistriergerät“) in den Abbildungen in Kapitel 1.

1 Kennzeichnungen

Der ZM1 ist in 2 Gehäusebreiten verfügbar; bei einem Gerät in 1/3 Baubreite können maximal 4, in 1/2 Baubreite maximal 7 Prozesskarten eingebaut sein. Die Frontplatte für beide Gehäusebreiten ist in zwei unterschiedlichen Layouts verfügbar (Elster oder Honeywell).

1.1 ZM1 Frontansicht in 1/3 Baubreite

1.1.1 Elster-Layout

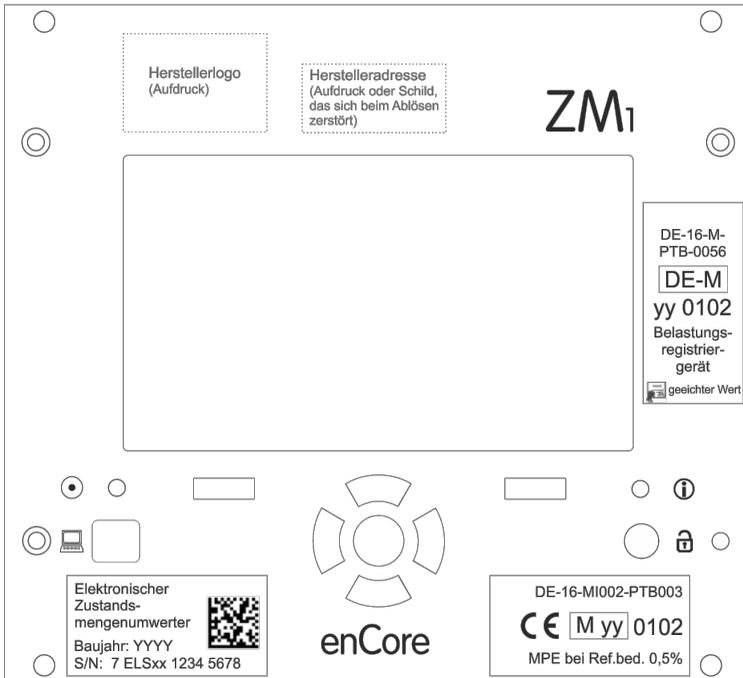


Abb. 1: ZM1 Frontansicht mit Kennzeichnungen (1/3 Baubreite, Elster-Layout)

1.1.2 Honeywell-Layout

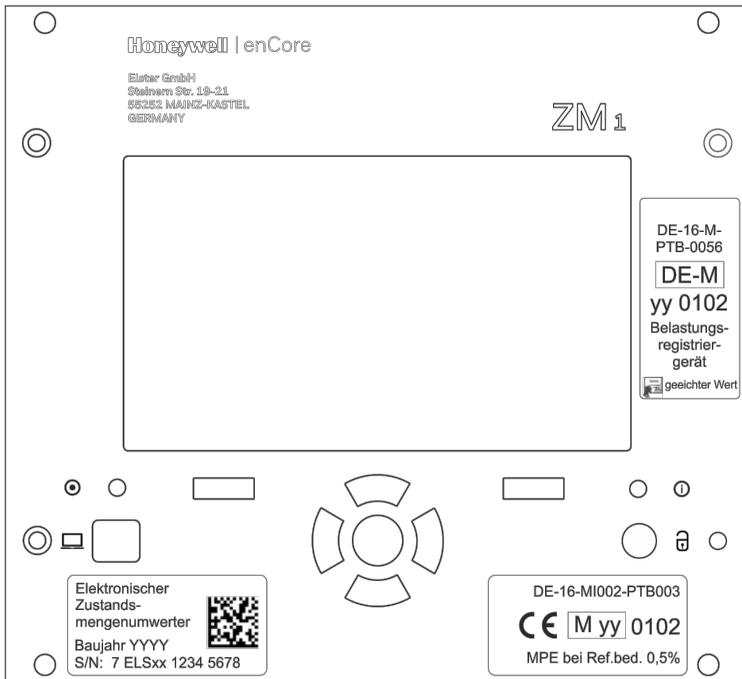


Abb. 2: ZM1 Frontansicht mit Kennzeichnungen (1/3 Baubreite, Honeywell-Layout)

1.2 ZM1 Frontansicht in 1/2 Baubreite

Da auf der Frontplatte in 1/2 Gehäusebreite mehr freier Platz vorhanden ist als in der schmalen Gehäuseausführung, darf in der Praxis die genaue Positionierung der Typenschilder von den Abbildungen in Kapitel 1.2.1 und 1.2.2 abweichen. In jedem Fall müssen die Typenschilder mit einer Sicherungsmarke gesichert werden (siehe Kapitel 2).

1.2.1 Elster-Layout

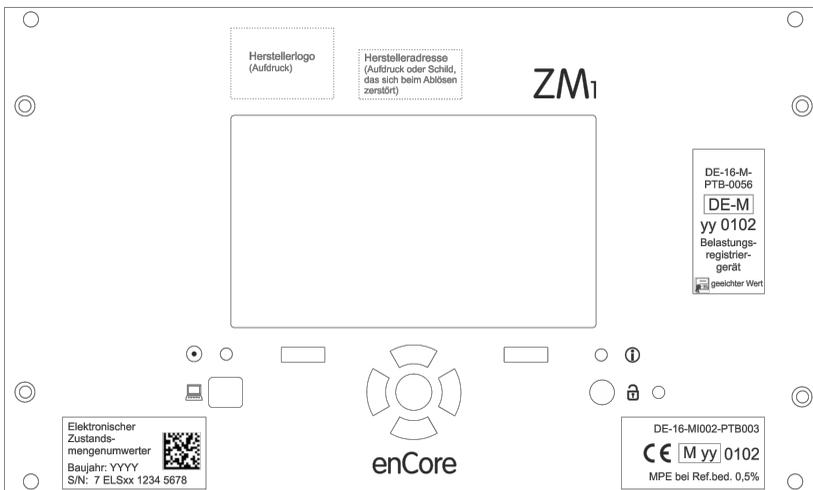


Abb. 3: ZM1 Frontansicht mit Kennzeichnungen (1/2 Baubreite, Elster-Layout)

1.2.2 Honeywell-Layout

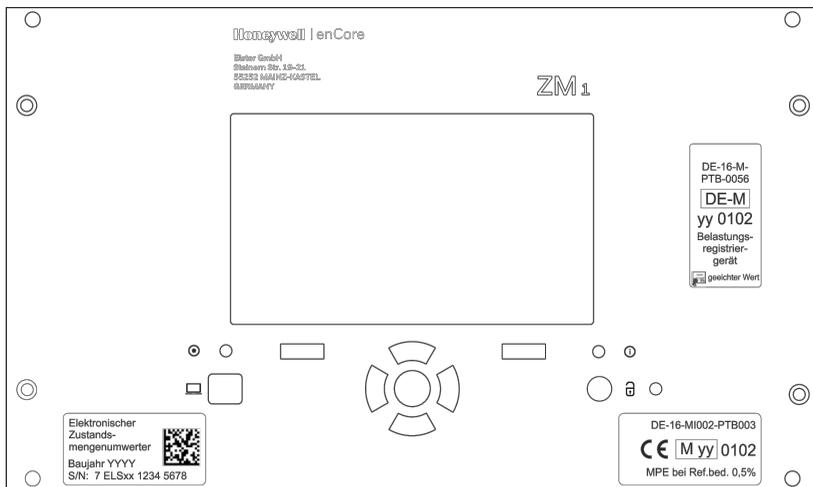


Abb. 4: ZM1 Frontansicht mit Kennzeichnungen (1/2 Baubreite, Honeywell-Layout)

1.3 Typenschilder

Abbildung 5 zeigt das zweigeteilte Typenschild für den Zustandsmengen-
umwerter ZM1 (EU-Baumusterprüfung nach MID).



Abb. 5: Zweigeteiltes Typenschild Zustandsmengen-umwerter

Auf dem linken Teil des Typenschildes darf zusätzlich die Kennzeichnung
nach WEEE-Richtlinie  aufgedruckt sein.

Abbildung 6 zeigt das Typenschild für die optionale eichfähige Zusatz-
funktion „Belastungsregistriergerät“ (Innerstaatliche Baumusterprüfung nach
MessEV). Wird die Funktion „Belastungsregistriergerät“ nicht oder nicht
amtlich eingesetzt, entfällt dieses Schild.

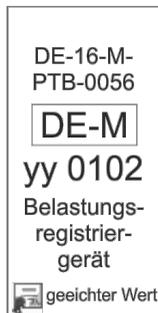


Abb. 6: Typenschild Belastungsregistriergerät (nur wenn amtlich verwendet)

2 Versiegelung der Front

Die Versiegelung der Front wird im Folgenden exemplarisch für einen ZM1 in 1/3-Baubreite der Frontplatte (Honeywell-Layout) gezeigt.

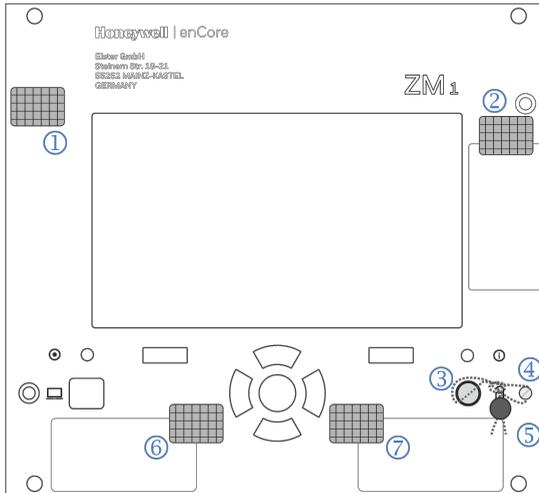
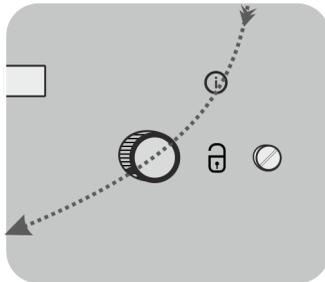
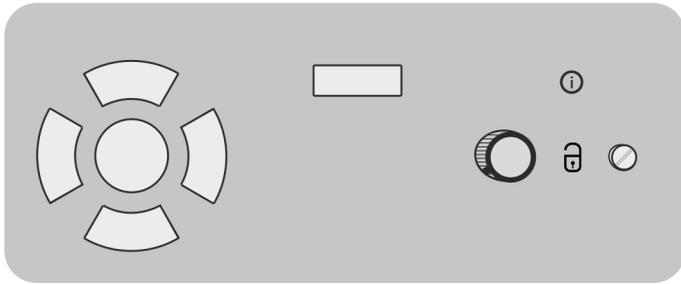


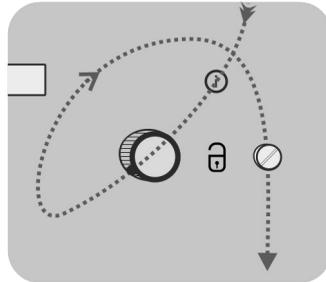
Abb. 7: Versiegelung ZM1 Front (1/3 Baubreite, Honeywell-Layout)

- ① Sicherungsmarke, sichert eine Gehäuseschraube
- ② Sicherungsmarke, sichert das Typenschild für das Belastungsregistriergerät (falls verwendet)
- ③ Eichschalter (plombierbar)
- ④ Plombierschraube
- ⑤ Plombierdraht mit Plombe (detaillierte Beschreibung der Verplombung siehe Abb. 8)
- ⑥ Typenschild Zustandsmengennumwerter (Teil 1), gesichert mit Sicherungsmarke
- ⑦ Typenschild Zustandsmengennumwerter (Teil 2), gesichert mit Sicherungsmarke

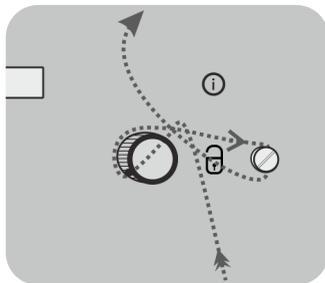
Der Eichschalter ③ wird geschlossen, indem man ihn im Uhrzeigersinn bis zum Anschlag dreht. Die Sicherung des Eichschalters mit Plombierdraht und Plombe erfolgt gemäß Abb. 8. Dabei muss darauf geachtet werden, dass der Plombendraht straff gezogen und die Plombe möglichst dicht am Knoten gesetzt wird, damit kein Spielraum zur Drehung des Eichschalters möglich ist.



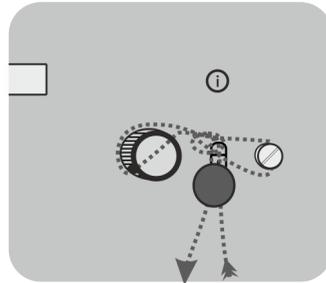
Schritt 1



Schritt 2



Schritt 3



Schritt 4

Abb. 8: Plombierung des Eichschalters in 4 Schritten

Die Versiegelung der Frontseite eines Gerätes in 1/2 Baubreite ist entsprechend (vgl. Abb. 7: Plombendraht und Plombe für das Sichern des Eichschalters gemäß ③, ④, ⑤ (Anleitung siehe Abb. 8), Sicherungsmarke für das Sichern der linken oberen Gehäuseschraube gemäß ① sowie Sicherungsmarken für das Sichern der Typenschilder gemäß ②, ⑥, ⑦).

3 Rückansicht/Versiegelung der Rückseite

Abb. 9 und Abb. 10 zeigen die Rückansicht des ZM1 für beide Gehäusebreiten. Die dargestellte Prozesskartenbestückung ist jeweils nur ein Beispiel und hängt in der Praxis vom jeweiligen Anwendungsfall ab.

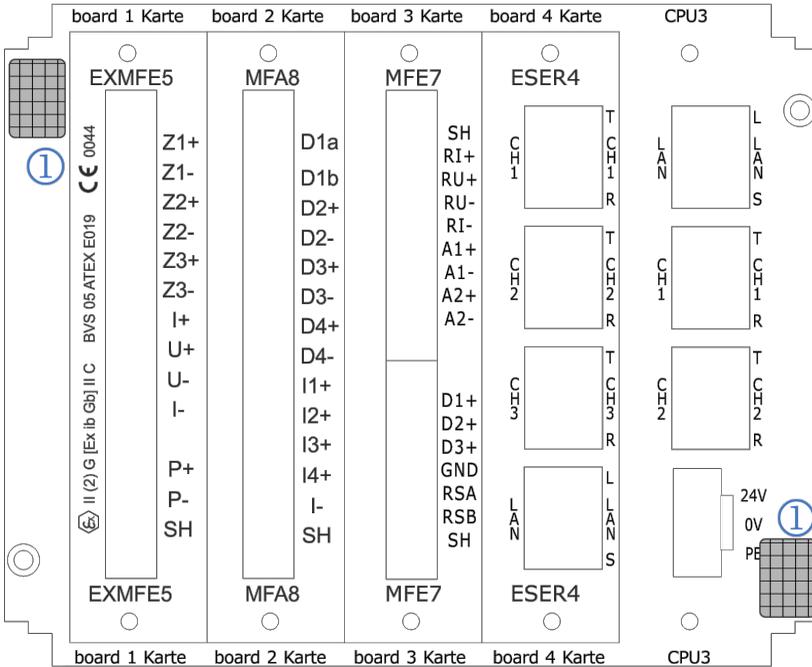


Abb. 9: ZM1 Ansicht Rückseite und Versiegelung
(Beispiel 1/3 Baubreite)

① Sicherungsmarken, sichern je eine Gehäuseschraube

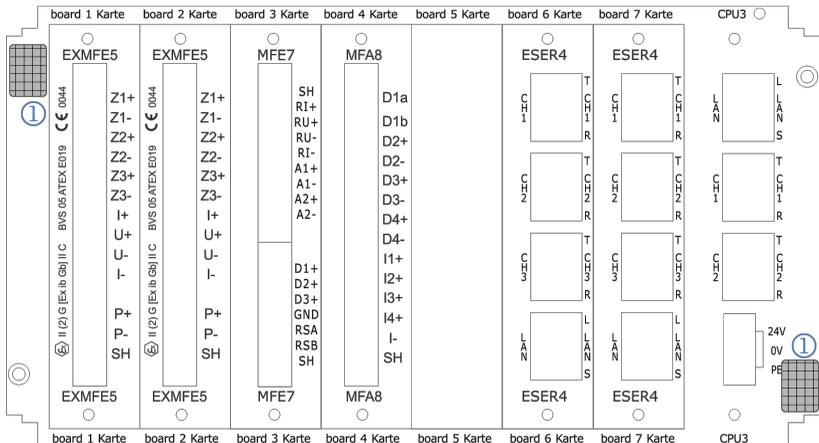


Abb. 10: ZM1 Ansicht Rückseite und Versiegelung
(Beispiel 1/2 Baubreite)

① Sicherungsmarken, sichern je eine Gehäuseschraube

Abweichend von Abb. 9 und Abb. 10 gilt für ExMFE5-Eingangskarten ab Firmware-Version 3.0.0 die in Abb. 11 dargestellte Abdeckplatte.

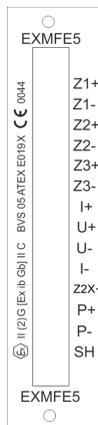


Abb. 11: ExMFE5 Abdeckplatte ab Karten-Firmware Version 3.0.0

4 Versiegelung der Prozessanschlüsse

Alle Steckverbindungen auf Prozesskarten, die für rechtlich relevante Zwecke verwendet werden, müssen versiegelt werden. Die Kabelzuführung kann je nach Einbausituation wahlweise von oben oder von unten erfolgen.

Versiegelung von ExMFE5-Steckern

Bei der Standardmethode für das Versiegeln der ExMFE5-Stecker werden 2 gebohrte Plombenschrauben für das Befestigen des Steckers verwendet. Die Plombenschrauben werden mit Plombendraht verbunden und mit einer Plombe gesichert (siehe Abb. 12).

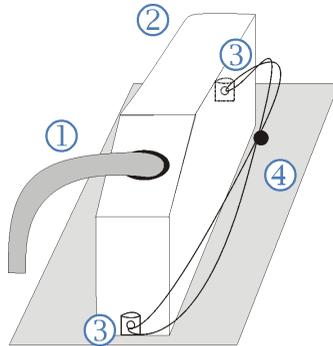


Abb. 12 (schematisch):

Versiegelung eines ExMFE5-Steckers mit Plombendraht und Plombe

- | | | | |
|---|----------------|---|-------------------------|
| ① | Kabelzuführung | ③ | Plombierschrauben |
| ② | Steckergehäuse | ④ | Plombendraht mit Plombe |

Falls die Einbausituation ein Plombieren nach Abb. 12 nicht zulässt, können die Schraubverbindungen der ExMFE5 alternativ mit 2 Sicherungsmarken versiegelt werden (siehe Abb. 13).

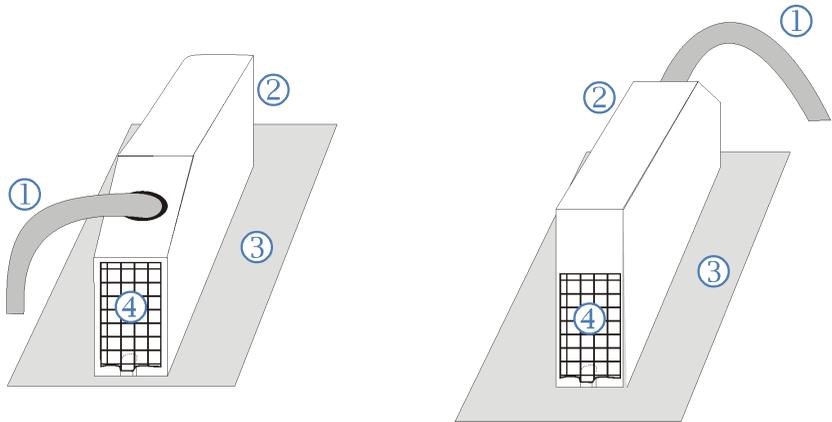


Abb. 13 (schematisch):

Versiegelung des ExMFE5-Steckers mit Sicherungsmarken (Sicht von unten und von oben, Kabelzuführung je nach Einbausituation von unten oder oben)

- | | | | |
|---|----------------|---|-----------------|
| ① | Kabelzuführung | ③ | Rückwand |
| ② | Steckergehäuse | ④ | Sicherungsmarke |

Versiegelung von MFE7-Steckern

Bei einer MFE7-Prozesskarte gibt es 2 Stecker für den Prozessanschluss: Ein Stecker ist für die obere Hälfte der Anschlussleiste (2 Strom- bzw. HART-Eingänge sowie 1 Widerstandseingang); der zweite Stecker für die obere Hälfte der Anschlussleiste (3 Impuls-/Meldeeingänge, einer geeignet für Encoder-Zählwerk, und eine serielle RS485-Schnittstelle). Auch diese Stecker können mit speziell gebohrten Plombenschrauben befestigt und wie in Abb. 12 verplombt werden. Falls die Einbausituation ein Plombieren nach Abb. 12 nicht zulässt, können die Schraubverbindungen der MFE7-Stecker auch mit 2 Sicherungsmarken versiegelt werden (vgl. Abb. 13).

Versiegelung von RJ45-Steckern

RJ45-Buchsen für digitale Schnittstellen (amtlich verwendbar für den Anschluss von Ultraschallgaszählern über digitales Protokoll) finden sich auf der CPU und der ESER4-Karte. Die Versiegelung der RJ45-Stecker erfolgt durch das geeignete Aufbringen von Sicherungsmarken.