Honeywell

THE POWER OF **CONNECTED**

Brennwertmengenumwerter enCore BM1

NOT UP TO-DATE
www.docuthek.com

Handbuch
Verwendung im gesetzlichen Messwesen

BM1-ULM-DE b 2018-07-04 Stand 04.07.2018 Ab Softwareversion 03-29-A

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Kontakt

Elster GmbH (Hersteller)

Steinern Straße 19-21

55252 Mainz-Kastel/Germany

Telefon: +49 6134 605-0

E-Mail: info@elster.com

Website: www.elster-instromet.com

Technical Assistance Center

Telefon: +49 231 937110-88

E-Mail: ElsterSupport@Honeywell.com

Website: www.elster-instromet.com

Inhalt

1 Das enCore/enSuite-Konzept 5

2 Das enCore-Handbuch 6

2.1 Über die vorliegende Dokumentation 6
2.2 Das gesamte Handbuch im Überblick 7

3 Allgemeine Geräte- und Funktionsbeschreibung 10

3.1 Brennwertmengenumwerter 10
3.2 Belastungsregistriergerät 16
3.3 Rechtlich nicht relevante Funktionen 20

4 Hardware 21

5 Software 25

5.1 Das enCore BM1 Software-Konzept 25
5.2 Rechtlich relevante Software 26
5.2.1 Grundsystem 26
5.2.2 AFB Gasbeschaffenheit 29
5.2.3 AFB Umwertung 34
5.2.4 AFB DSfG 42
5.3 Rechtlich nicht relevante Software 45
5.4 Parametrierung 46
5.5 Softwaredownload (Software-Konfiguration) 51

6 Bedienung und Anzeige 53

6.1 Bedien- und Anzeigeelemente 53
6.1.1 Bedienfeld 53
6.1.2 Tasten 53
6.1.3 Touchscreen 54
6.1.4 Eichschalter 54
6.1.5 LEDs 55
6.2 Anzeige und Navigation 57

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

6.2.1 Anzeigetypen: Home, Grundanzeige, Hauptanzeigen 57
6.2.2 Navigation über Touchscreen 57
6.2.3 Navigation über Tasten 59
6.2.4 Displaytest 59
6.2.5 Fernbedienung 60
6.3 Anzeigen für amtliche Funktionen im Detail 60
6.3.1 Anzeigen der Umwertung 60
6.3.2 Anzeigen für Gasbeschaffenheit 66
6.3.3 Anzeigen für DSfG/ Registrierung 70
6.3.4 Anzeigen für Störungsliste, Logbuch, Eichtechnisches Logbuch 78
6.3.5 Anzeige Softwarestatus 84
6.3.6 Anzeige „Eichkonfiguration“ 86

7 Vorgeschriebene Kennzeichnungen und Angaben 89

7.1 Kennzeichnungen am Gerät 89
7.2 Weitere Angaben 90

8 Technische Daten 91

8.1 Allgemein 91
8.2 Eingangskanäle 92
8.3 Ausgangskanäle 93
8.4 Schnittstellen für digitale Kommunikation 94
8.5 Datenprotokolle 94

9 Referenzen 95

10 Index 96

11 Anhang 99

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

1 Das enCore/enSuite-Konzept

enCore ist der Name einer Elster-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 **S**ystem **F**unction **B**locks (kurz: SFBs) bereitgestellt werden, zum anderen aus den anwendungsbezogenen Funktionalitäten, die die verschiedenen **A**pplication **F**unction **B**locks (kurz: AFBs) zur Verfügung stellen. Durch dieses Baukastenprinzip kann jedes Gerät optimal an die individuellen Anforderungen angepasst werden.

Unter der Bezeichnung **enCore FC** werden alle Geräte der enCore-Serie zusammengefasst, die als industrielle Prozessrechner für bestimmte Aufgaben in der Gas- und Flüssigkeitsmessung verwendet werden. Vor allem werden diese Gerätetypen für Aufgaben wie die (amtliche) Messung von Verbrauchsdaten, die Archivierung wichtiger Messwerte und Zählerstände sowie betriebliche Überwachungs- und Steuerungsaufgaben eingesetzt.

Zu der Reihe enCore FC gehören zum Beispiel der Brennwertmengenumwerter BM1, der Zustandsmengenumwerter enCore ZM1 und die Melde- und Überwachungseinheit enCore MC1.

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

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

2 Das enCore-Handbuch

2.1 Über die vorliegende Dokumentation

Die vorliegende Dokumentation ist vorgesehen für zuständige Behörden und benannte Stellen sowie andere interessierte Parteien. Sie beschreibt alle Eigenschaften und rechtlich relevanten Funktionen des Brennwertmengenumwerters enCore BM1, die für die Verwendung des Gerätes im gesetzlichen Messwesen von Bedeutung sind.

Dies umfasst eine allgemeine Gerätebeschreibung, die technischen Daten sowie Anzeige und Bedienung der rechtlich relevanten Grundfunktionen und AFBs. Die Dokumentation 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.

Der Anhang enthält die Innerstaatliche Baumusterprüfbescheinigung für die Geräteart „Brennwertmengenumwerter“ sowie die Innerstaatliche Baumusterprüfbescheinigung für die Zusatzeinrichtung „Belastungsregistriergerät“.

Abkürzende Schreibweisen

Für den Folgetext gilt:

- Statt „Brennwertmengenumwerter enCore BM1“ wird meist die abkürzende Schreibweise „BM1“ verwendet.
- Für „rechtlich relevant“ wird abkürzend auch der Begriff „amtlich“ und für „rechtlich nicht relevant“ der Begriff „betrieblich“ verwendet.

Die Abbildungen in dieser Dokumentation dienen der Darstellung der erläuterten Sachverhalte, daher können sie je nach Konfiguration des Geräts und der PC-Software enSuite abweichen.

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Gerätesprache

Der BM1 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 BM1 mit deutscher Spracheinstellung richten sich die Bezeichnungen und Abkürzungen daher nach den deutschen Konventionen. Die vorliegende Dokumentation geht davon aus, dass das Gerät in der Gerätesprache Deutsch betrieben wird.

Für Einsatz des Gerätes außerhalb Deutschlands kann die Anzeige am BM1 auf die Gerätesprache Englisch umgeschaltet werden. In diesem Fall entsprechen alle Bezeichnungen und Abkürzungen der EN 12405-1.

2.2 Das gesamte Handbuch im Überblick

Das Handbuch des BM1 ist modular aufgebaut. Mit Ausnahme der vorliegenden Dokumentation gelten die einzelnen Bände des Handbuchs für *alle* Geräte der Geräteserie enCore FC, sind also unabhängig vom Gerätetyp.

Das Handbuch besteht aus den folgenden Bänden:

- „Verwendung im gesetzlichen Messwesen“ für den Brennwertmengenumwerter enCore BM1 (vorliegende Dokumentation)
- „Betriebsanleitung“
  Dieser Band beschreibt die Montage, Installation, Inbetriebnahme und Wartung der enCore FC-Geräte.
- „Konfiguration der Gerätesoftware“
  Dieser Band beschreibt die Arbeit mit der PC-Software enSuite für die Parametrierung der enCore FC-Geräte, den Softwaredownload und weitere Servicemaßnahmen.
- „Grundsystem mit SFBs“
  Dieser Band beschreibt das Grundsystem, das alle Basisfunktionalitäten der Gerätesoftware zur Verfügung stellt.
  Das Grundsystem ist z.B. für die Verwaltung der Systemressourcen

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

und der E/A-Karten oder die Ankopplung an andere Geräte über digitale Protokolle zuständig.

- Funktionalität einzelner **A**pplication **F**unction **B**locks
  Dieser Teil der Dokumentation wird in einzelnen Bänden veröffentlicht. Jeder Band beschreibt die Parametrierung, Funktionsweise und Bedienung des jeweiligen AFB. Diese Bände beschreiben immer den maximalen Funktionsumfang des jeweiligen AFBs. Welche AFBs für ein Gerät notwendig bzw. welche AFBs optional einsetzbar sind, hängt dabei vom individuellen Gerätetyp ab. Eine Übersicht, welche AFBs für die verschiedenen Gerätetypen zur Verfügung steht, finden Sie im Band „*Konfiguration der Gerätesoftware*“ [5].

Auslieferungsform der einzelnen Bände

Die Anleitung zur „Verwendung im gesetzlichen Messwesen“ (vorliegender Band) und die „Betriebsanleitung“ ([4]) sind Produktbestandteil und werden in gedruckter Form mit dem Gerät ausgeliefert.

Bewahren Sie diese Dokumente in unmittelbarer Nähe des BM1 zur Verwendung für das Fachpersonal der benannten Stellen sowie für das Installations-, Bedienungs-, Wartungs- und Reinigungspersonal jederzeit zugänglich auf.

Alle weiteren Bände des BM1-Handbuchs können Sie im PDF-Format aus unserer Docuthek (**www.docuthek.com**) herunterladen. Zusätzlich stehen hier die „Anleitung zur Verwendung im gesetzlichen Messwesen“ sowie die „Betriebsanleitung“ in digitaler Form zur Verfügung.

Die Dokumente in der Docuthek werden regelmäßig aktualisiert.

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

Sicherheitsinformationen

Alle Sicherheitsinformationen sind im Band „Betriebsanleitung“ des enCore FC-Handbuchs enthalten; der vorliegende Band der Dokumentation enthält keine Sicherheitsinformationen.
Lesen Sie die Betriebsanleitung vor Beginn aller Arbeiten am und mit dem BM1, insbesondere vor der Inbetriebnahme, sorgfältig durch!

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

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

3 Allgemeine Geräte- und Funktionsbeschreibung

3.1 Brennwertmengenumwerter

Der enCore BM1 ist ein elektronischer Brennwertmengenumwerter für Gas[1]; seine Hauptaufgabe ist es, aus den Eingangsgrößen Betriebsvolumen (Volumen bei Betriebsbedingungen), Betriebsdruck und Betriebstemperatur das geflossene Normvolumen (Volumen im Basiszustand) zu berechnen. Die Hauptaufgabe des BM1 ist es, das gemessene Gasvolumen vom Messzustand in den Basiszustand umzurechnen. Aus dem ermittelten Normvolumen wird zudem mithilfe des Brennwertes die entsprechende Energie berechnet.

Die der Berechnung zugrundeliegende Gasgleichung lautet:

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

Die Berechnung der Energie erfolgt nach:

$$E = V_n \times H_s V$$

Dabei bezeichnet

V_n	das Normvolumen in m^3	T_n	die Normtemperatur in Kelvin
V_b	das Betriebsvolumen in m^3	Z_b	Realgasfaktor, Betriebszustand
p	den Messdruck in bar	Z_n	Realgasfaktor, Normzustand
p_n	den Normdruck in bar	K	die Kompressibilitätszahl
T	die Messtemperatur in Kelvin	Z	die Zustandszahl
E	die Energie in MJ	H_sV	den volumenbezogenen Brennwert in MJ/m^3

[1] Baumusterprüfbescheinigung für die Geräteart „Brennwertmengenumwerter“ im Anhang

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Das Normvolumen ist das Volumen des Gases unter Normbedingungen, also bei Normdruck und Normtemperatur[2]. Das reale Verhalten des Gases geht in die Gasgleichung durch das Verhältnis der Realgasfaktoren in Betriebs- und Normzustand (i.e. die Kompressibilitätszahl K) ein.

Berechnungsverfahren

Der Brennwertmengenumwerter BM1 unterstützt die folgenden zugelassenen Berechnungsverfahren für die Kompressibilität des Gases:

Zielgröße	Berechnungsverfahren
Realgasfaktoren in Betriebs- und Normzustand Z_b, Z_n	• AGA8-92 DC (ISO 12213-2) auf Basis der molaren Gaszusammensetzung • SGERG-88 (ISO 12213-3) mit folgenden Varianten für die Eingangsgrößen[3]: – ρ_n oder dv, HsV, CO_2-Gehalt, H_2-Gehalt – ρ_n oder dv, HsV, CO_2-Gehalt (zulässig nur für Gase ohne H_2-Gehalt) – ρ_n oder dv, HsV, N_2-Gehalt, H_2-Gehalt – ρ_n oder dv, HsV, N_2-Gehalt (zulässig nur für Gase ohne H_2-Gehalt) – ρ_n oder dv, N_2-Gehalt, CO_2-Gehalt (zulässig nur für Gase ohne H_2-Gehalt)

Tabelle 1: Berechnungsverfahren

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

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

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Daneben unterstützt der BM1 weitere Berechnungsverfahren, die nicht oder noch nicht[4] 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 Baumusterprüfbescheinigung sowie die örtlichen Bestimmungen.

Die für das jeweilige Berechnungsverfahren benötigten Eingangswerte für die Gasbeschaffenheit werden von einem oder zwei angeschlossenen Messgeräten für die Gasbeschaffenheit (kurz: GBH-Messgeräten) geliefert.

Anschluss der Messgeräte

Um die gemessenen Eingangswerte für die Mengenumwertung zur Verfügung zu stellen, werden unterschiedliche Messgeräte an den BM1 angeschlossen (Gaszähler, Gasbeschaffenheitsmessgeräte, Drucktransmitter und Temperaturtransmitter). Für diese Messgerätetypen bietet der BM1 folgende Anschlussmöglichkeiten:

Gerätetyp	Anschlussoptionen
Gaszähler	• Impulsschnittstelle für Turbinenradgaszähler, Drehkolbengaszähler oder andere impulserzeugende Gaszähler • Serielle Schnittstelle für Ultraschallgaszähler über digitales Protokoll • Schnittstelle für Gaszähler mit einem Encoder-Zählwerk

[4] Das Verfahren AGA8-2017 zum Beispiel wird in der BM1-Software ab Version 03-29-A unterstützt, ist aber zur Zeit der Drucklegung noch nicht als zulässiges Verfahren in das Arbeitsblatt G486 aufgenommen. Falls Sie dieses Verfahren verwenden wollen, informieren Sie sich vorher über den aktuellen Stand der Vorschriften und die diesbezüglichen Auflagen in der Baumusterprüfbescheinigung.

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

Gerätetyp	Anschlussoptionen
Gasbeschaffenheits-messgeräte	• Serielle DSfG-Schnittstelle für den Anschluss des BM1 an einen lokalen DSfG-Bus, an den auch DSfG-fähige GBH-Messgeräte angeschlossen sein können • Serielle Schnittstelle für GBH-Messgeräte über Modbus-Protokoll
Drucktransmitter	• 4 ... 20 mA Eingang • HART-Protokollschnittstelle
Temperaturtransmitter	• Widerstandseingang • HART-Protokollschnittstelle

Tabelle 2: Anschluss der Messgeräte

Zahl der Schienen, Fahrtrichtungen und GBH-Messungen

Der BM1 ist laut innerstaatlicher Baumusterprüfbescheinigung zugelassen für die Umwertung von 1 oder 2 Schienen mit jeweils 1 oder 2 Fahrtrichtungen. Für jede dieser Betriebsarten ist Voraussetzung, dass sowohl die Hardwareausstattung als auch die Softwarekonfiguration des Gerätes an die individuelle Anwendung angepasst ist.

Die Gasbeschaffenheitsmesswerte müssen im amtlichen Betrieb als gemessene Werte von einem angeschlossenen Messgerät geliefert werden. Folgende Tabelle zeigt die zugelassenen Kombinationen bei der Anzahl von Gaszählern/Schienen sowie der zugeordneten Gasbeschaffenheitsmessungen:

Anzahl Gaszähler (Schienen)	Fahrtrichtungen (FR)	Anzahl GBH-Messgeräte	Erläuterung
1	1 FR	1	
1	1 FR	2	redundante GBH-Messung

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

Anzahl Gaszähler (Schienen)	Fahrtrichtungen (FR)	Anzahl GBH-Messgeräte	Erläuterung
1	2 FR	1	1 GBH-Messgerät, für beide Fahrtrichtungen zuständig
2	je 1 FR	1	1 GBH-Messgerät, für beide Schienen zuständig
2	je 1 FR	2	redundante GBH-Messung, für beide Schienen zuständig
2	je 1 FR	2	1 GBH-Messgerät pro Schiene
2	je 2 FR	2	1 GBH-Messgerät pro Schiene (jeweils für beide Fahrtrichtungen zuständig)

Tabelle 3: Schienen/Fahrtrichtungen und GBH-Messungen

Redundante GBH-Messung bedeutet, dass für eine Messstelle 2 GBH-Messgeräte angeschlossen werden. In diesem Fall werden die Messwerte des ersten Messgerätes bevorzugt verwendet; ein Umschalten auf die Werte des zweiten GBH-Messgerätes wird nur durchgeführt, wenn das erste Messgerät gestört ist.

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Unsicherheiten

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

Einflussgröße	Unsicherheit
Drucktransmitter	0,1%
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	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“)

Tabelle 4: 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.

Beispiele:

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

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

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

- 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 und mindestens ein Gasbeschaffenheitsmessgerät angeschlossen. Sowohl Gaszähler als auch Gasbeschaffenheitsmessgerät 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

Der BM1 Brennwertmengenumwerter kann zusätzlich zur Mengenumwertung die Aufgabe eines Belastungsregistriergerätes erfüllen.[5]

In seiner Eigenschaft als Belastungsregistriergerät verfügt der BM1 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
- Datenspeicherfunktion: Archivierung der Zählerstände für bis zu 3 zusätzliche Messstellen in einem festen Zeitintervall, zum Beispiel für den Eigenverbrauch

Die Archivgruppenstruktur für die Archive der Brennwertmengenumwertung richtet sich dabei nach den Vorgaben des DSfG-Regelwerks.

[5] Baumusterprüfbescheinigung für die Zusatzeinrichtung „Belastungsregistriergerät“ im Anhang

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

Tabelle 5 zeigt die Archivgruppenstruktur der DSfG-Umwertungsarchive mit den zugehörigen Kanälen; die eichfähigen Kanäle des Intervallarchivs sind mit dem Symbol gekennzeichnet.

Archivgruppe	Aufzeichnung	Archivkanäle
Intervallarchiv (1 Archivgruppe pro Schiene und Fahrtrichtung)	• zyklisch zum Intervallende • bei jedem Kommen und Gehen eines Alarms der Umwertung • bei Umschalten der Fahrtrichtung (nur bei entsprechender Betriebsart) • beim Ändern rechtlich relevanter Parameter • beim Löschen des Intervallarchivs • beim Setzen der amtlichen Zählerstände • Aufzeichnungstiefe 5000 Einträge	• Vo (Originalzählerstand)[6] • *ohne Zählerkorrektur:* Vb (Zählwerkstand Betriebsvolumen) *mit Zählerkorrektur:* Vk (Zählwerkstand korrigiertes Betriebsvolumen) • Vn (Zählwerkstand Normvolumen) • E (Zählwerkstand Energie) • M (Zählwerkstand Masse)[7] • p (Mittelwert des Gasdrucks seit letzter Aufzeichnung) • t (Mittelwert der Gastemperatur seit letzter Aufzeichnung) • Störungsbitleiste • Vb (Zählwerkstand Betriebsvolumen)[8]

[6] optional, nur bei Verwendung eines Encoder-Zählwerks und bei entsprechender Parametrierung verfügbar

[7] Dieser Archivkanal ist optional: Ob ein Archivkanal für die Masse jeweils in Haupt-, Stör- und Gesamtzählwerken bereitgestellt wird, ist über einen gemeinsamen Parameter einstellbar.

[8] Dieser Archivkanal ist optional (parametrierbar) und enthält das unkorrigierte Betriebsvolumen. Wenn keine Zählerkorrektur angewendet wird, wird hier derselbe Zählwerkstand archiviert wie im 2. Archivkanal.

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

Archivgruppe	Aufzeichnung	Archivkanäle
Störmengen (1 Archivgruppe pro Schiene und Fahrtrichtung)	• 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	• VbS (Störzählwerkstand Betriebsvolumen) • VnS (Störzählwerkstand Normvolumen) • ES (Störzählwerkstand Energie) • MS (Störzählwerkstand Masse)[9]
Tagesmengen (1 Archivgruppe pro Schiene und Fahrtrichtung)	• zum Tagesbeginn (parametrierbar) • beim Löschen der Archive • Aufzeichnungstiefe 3500 Einträge	• Vo (Originalzählerstand)[10] • *ohne Zählerkorrektur:* Vb (Zählwerkstand Betriebsvolumen) *mit Zählerkorrektur:* Vk (Zählwerkstand korr: Betriebsvolumen) • Vn (Zählwerkstand Normvolumen) • Vb (Zählwerkstand Betriebsvolumen)[11] • E (Zählwerkstand Energie) • M (Zählwerkstand Masse)[9]

Tabelle 5: Archivgruppen der Brennwertmengenumwertung

[9] Dieser Archivkanal ist optional: Ob ein Archivkanal für die Masse in Haupt-, Stör- und Gesamtzählwerken vorhanden ist, ist über einen gemeinsamen Parameter einstellbar.

[10] optional, nur bei Verwendung eines Encoder-Zählwerks und bei entsprechender Parametrierung verfügbar

[11] Dieser Archivkanal ist optional (parametrierbar) und enthält das unkorrigierte Betriebsvolumen. Wenn keine Zählerkorrektur angewendet wird, wird hier derselbe Zählwerkstand archiviert wie im 2. Archivkanal.

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

Tabelle 6 zeigt die Struktur der maximal 3 Archivgruppen der Datenspeicherfunktion. Eichfähig ist jeweils der Vb-Kanal (gekennzeichnet mit dem Symbol):

Archivgruppen	Aufzeichnung	Archivkanäle
Kanal 1…3	• zyklisch zum Intervallende • beim Löschen der Archive • optional: bei Änderung des Störungszustands des zugehörigen Durchflusswertes • beim Setzen der Zählerstände • Aufzeichnungstiefe 5000 Einträge	für jede Archivgruppe: • Vb (Zählwerkstand Betriebsvolumen) • Status (Bitleiste)

Tabelle 6: Archivgruppen der Datenspeicherfunktion

Löschen von Archivgruppen

Ein angemeldeter Benutzer kann bei bestehender Datenverbindung zum BM1 den Inhalt von Archivgruppen mithilfe von enSuite löschen.

Für das Löschen amtlicher Archivgruppen (d.h. Archivgruppen mit eichfähigen Kanälen, ⇨ Tabelle 5, S. 17 und Tabelle 6, S. 19) muss zudem der Eichschalter am Gerät geöffnet sein.

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

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

3.3 Rechtlich nicht relevante Funktionen

Zusätzlich zu den rechtlich relevanten Funktionen kann der enCore BM1 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 wird in ⇨ Kapitel 5.3 Rechtlich nicht relevante Software (S. 45) ein Beispiel einer Anwendung vorgestellt, in der sowohl rechtlich relevante Funktionen als auch rechtlich nicht relevante Funktionen verwendet werden.

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

4 Hardware

Der enCore BM1 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.

Abb. 1: BM1 Vorderseite, examplarisch für 1/3 Baubreite

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

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Ein Gerät, das im Bereich des amtlichen Messwesens eingesetzt wird, hat auf der Vorderseite zusätzlich die Typenschilder gemäß den geltenden Baumusterprüfbescheinigungen. Eine Abbildung dieser Typenschilder mit den enthaltenen Informationen finden Sie im Zulassungsdokument „BM1: Kennzeichnung und Versiegelung“ (⇨ Anhang).

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.

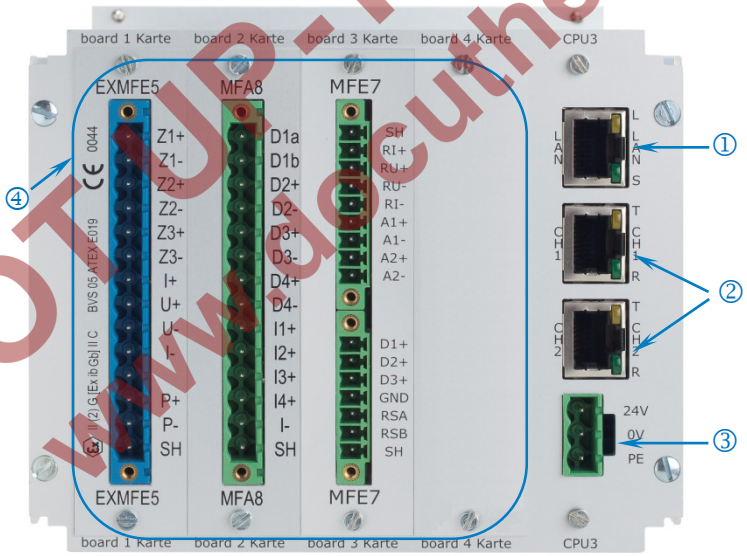


Abb. 2: BM1 Rückseite, exemplarisch für 1/3 Baubreite

① LAN-Schnittstelle (Ethernet-Netzwerk)

② serielle Schnittstellen

③ Spannungsversorgung 24 V DC

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

④ optionale Prozesskarten (in der Abbildung 4 Kartenplätze wegen 1/3 Baubreite)

Die Konfiguration der Kartenbestückung ist variabel. In Abhängigkeit vom Kartentyp können individuelle Einschränkungen möglich sein.
Folgende Kartentypen stehen derzeit für den BM1 zur Verfügung:

- Ex-Eingangskarte ExMFE5
- Eingangskarte MFE7
- Ausgangskarte MFA8
- digitale Kommunikationskarte ESER4

Kartentyp	Kurzbeschreibung
ExMFE5 *	Ex-Eingangskarte • 3 NAMUR-Eingänge für Meldungen, NF- oder HF-Impulse; einer dieser Eingänge alternativ für Encoder-Zählwerk • 1 Analog- bzw. HART-Eingang • 1 Pt100-Eingang vorgesehen für den Anschluss von Gaszählern (über Impulse oder Encoder-Zählwerk), Drucktransmittern (4 … 20 mA oder HART), Temperaturtransmittern (Widerstands-Eingang oder HART)
MFE7 *	Eingangskarte • 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)

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

Kartentyp	Kurzbeschreibung
ESER4 *	digitale Kommunikationskarte • 3 serielle Schnittstellen (RS232/RS422/RS485), für den Anschluss von Ultraschallgaszählern oder betrieblichen Zusatzeinrichtungen • Zusätzliche Netzwerkschnittstelle (LAN)
MFA8 **	Ausgangskarte • 4 Digitalausgänge für Meldungen oder NF-Impulse • 4 Analogausgänge
*	für rechtlich relevante und rechtlich nicht relevante Zwecke
**	nur für rechtlich nicht relevante Zwecke, rückwirkungsfrei zu den rechtlich relevanten Funktionen

Tabelle 7: enCore Prozesskarten

Weitere Informationen zu den Prozesskarten finden Sie in ⇨ Kapitel 8 Technische Daten (S. 89) sowie in der separaten „*Betriebsanleitung*“ [4].

Die Gerätefunktionen des enCore BM1 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.

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

5 Software

5.1 Das enCore BM1 Software-Konzept

Die Software des BM1 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), die die eigentlichen Anwenderfunktionalitäten zur Verfügung stellen. Die meisten AFBs, die für einen bestimmten Gerätetyp (wie etwa den BM1) 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 (⇨ Kapitel 5.4 Parametrierung, S. 46).

In den nächsten Abschnitten werden die wichtigsten Basisfunktionalitäten und AFBs für den BM1 beschrieben. Diese Beschreibung umfasst die rechtlich relevanten Softwarebausteine, die für die Verwendung des BM1 als Geräteart „Brennwertmengenumwerter“ gemäß innerstaatlicher Baumusterprüfung und „Belastungsregistriergerät“ gemäß innerstaatlicher Baumusterprüfung benötigt werden:

⇨ 5.2.1 Grundsystem (S. 26)

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

⇨ 5.2.2 AFB Gasbeschaffenheit (S. 29)
⇨ 5.2.3 AFB Umwertung (S. 34)
⇨ 5.2.4 AFB DSfG (S. 42)

Die Softwarebausteine vom Typ AFB Gasbeschaffenheit und AFB Umwertung im BM1 sind gemeinsam für die amtliche Brennwertmengenumwertung zuständig, der AFB DSfG für die amtliche Registrierung sowie – bei Anschluss von Gasbeschaffenheitsmessgeräten über DSfG-Schnittstelle – für die Abfrage der GBH-Messwerte über DSfG-Protokoll.

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. Die zur Verfügung stehenden Geräteressourcen 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:

- E/A
  verwaltet die Eingangskarten mit den amtlichen Analog- bzw. Digitaleingängen für den Anschluss aller Messgeräte (Druck- und Temperaturaufnehmer sowie Gaszähler und GBH-Messgeräte)
- Fahrtrichtungsmanager
  wertet Eingangssignale für die Umschaltung der Fahrtrichtung bei 2-Fahrtrichtungsbetrieb aus, stellt ein eindeutiges Signal für die Aktivierung der zugehörigen Zählwerke zur Verfügung
- Zählervergleicher
  überwacht bei mehrkanaligem Anschluss des Gaszählers den Sta-

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

tus und die Eingangsinformationen der einzelnen Kanäle und legt aufgrund dessen fest, welcher Kanal für die amtliche Messung ausgewertet wird (⇨ Abschnitt Zählervergleicher bei mehrkanaligem Gaszähleranschluss, S. 27)

- Zeitservice
  - 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 können[12]
  - stellt zyklische Zeitsignale für die amtliche Archivierung des Belastungsregistriergerätes zur Verfügung
  - verwaltet die Einstellungen für den Tagesbeginn („Gastagwechsel“ für Tagesarchive des Belastungsregistriergerätes)
- Benutzer
  verwaltet den Eichschalter und nicht-amtliche Benutzergruppen
- System
  überwacht die Geräteressourcen und die Integrität der Software sowie den Füllstand des eichtechnischen Logbuchs
- Einheitenservice
  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 und umgekehrt)

Zählervergleicher bei mehrkanaligem Gaszähleranschluss

Ein Gaszähler mit 2 Gebern kann 2-kanalig an den BM1 angeschlossen werden. Die Funktion Zählervergleicher vergleicht das geflossene Volumen,

[12] Im amtlichen Betrieb darf nur eine einzige Synchronisation um maximal ± 20 Sekunden innerhalb einer Stunde erfolgen.

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

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.

Zählervergleicher 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` (⇨ Kapitel 5.2.3 AFB Umwertung, S. 34).

Zählervergleicher 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.

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

Ein NF-HF-Zählervergleicher 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. Ein nachgeschalteter `AFB Umwertung` erzeugt in einem solchen Fall einen `Alarm Volumenmessung` (⇨ Kapitel 5.2.3 AFB Umwertung, S. 34).

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). Für die Umwertung einer Schiene mit 2 Fahrtrichtungen reicht ein `AFB Gasbeschaffenheit`, bei

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

2 Schienen muss ein AFB Gasbeschaffenheit pro Schiene in der Geräteparametrierung enthalten sein.

Die Parametrier- und Analysesoftware enSuite unterstützt Sie beim Erstellen einer an die Anwendung angepassten Geräteparametrierung (⇨ Kapitel 5.4 Parametrierung, S. 46)

Welche Werte der Gasbeschaffenheit für die Berechnungen benötigt werden, hängt dabei vom gewählten Verfahren zur Berechnung der Kompressibilität des Gases ab (s.u.). Diese Gasbeschaffenheitswerte müssen bei amtlichen Anwendungen als gemessene Werte von einem GBH-Messgerät zur Verfügung gestellt werden, das über digitales Protokoll (Modbus oder DSfG) an den BM1 angeschlossen wird.

Außerdem ist es bei bestimmten Anlagenkonstellationen[13] möglich, 2 GBH-Messgeräte für eine Messstelle anzuschließen, um eine redundante Messung zu erreichen. In diesem Fall wird der AFB Gasbeschaffenheit so parametriert, dass die Messwerte des ersten Messgerätes bevorzugt verwendet werden; ein Umschalten auf die Werte des zweiten GBH-Messgerätes wird nur durchgeführt, wenn das erste Messgerät gestört ist.

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

- AGA8-92 DC (ISO 12213-2) auf Basis der molaren Gaszusammensetzung
- SGERG-88 (ISO 12213-3)[14]

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

[13] siehe Kapitel 3.1, Abschnitt **Zahl der Schienen, Fahrtrichtungen und GBH-Messungen**, S. 13

[14] Varianten für die Wahl der Eingangsgrößen ⇨ Tabelle 1, Berechnungsverfahren, S. 11

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

Im Falle einer 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 (⇨ Kapitel 6.3.4 Anzeigen für Störungsliste, Logbuch, S. 78).

Folgende Tabelle zeigt die Störungen, die für einen amtlich verwendeten BM1 im AFB Gasbeschaffenheit auftreten können, und die Reaktionen auf die Störung.

Störung / zugehöriger Alarm	Reaktionen
Druckmessung ausgefallen p Ausfall	• 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.
Druck verletzt obere Alarmgrenze p max	
Druck verletzt untere Alarmgrenze p min	
Temperaturmessung ausgefallen t Ausfall	• 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.
Temperatur verletzt obere Alarmgrenze t max	
Temperatur verletzt untere Alarmgrenze t min	
Fehler in der Berechnung von K, z.B. durch inkonsistente Eingangswerte, die Fehler in der Berechnung von Z verursachen Fehler in Z-Berechnung	• Für die Berechnung von Z wird der parametrierbare Ersatzwert für K verwendet. • Die Zustandszahl Z ist als fehlerhaft gekennzeichnet.

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

Störung / zugehöriger Alarm	Reaktionen
Brennwert ausgefallen HsV Ausfall	• Die komplette Gasbeschaffenheitsmessung gilt als gestört[15]. Für alle zugehörigen Werte werden Ersatzwerte für die Berechnungen verwendet – entweder parametrierbare Konstanten oder aber die letzten validen Werte vor Eintreten der Störung. • Die Zustandszahl Z (Exportwert für die Weiterverarbeitung im AFB Umwertung) ist als fehlerhaft gekennzeichnet, ebenso alle exportierten GBH-Werte. Dies betrifft insbesondere den Brennwert HsV, der im AFB Umwertung in die Berechnung der Energie eingeht und die Normdichte ρn, die im AFB Umwertung für die Berechnung der Masse benötigt wird.
Brennwert verletzt obere bzw. untere Alarmgrenze HsV max, HsV min	
Normdichte ausgefallen ρn Ausfall	
Normdichte verletzt obere bzw. untere Alarmgrenze ρn max, ρn min	
Dichteverhältnis ausgefallen dv Ausfall	
Dichteverhältnis verletzt obere bzw. untere Alarmgrenze dv max, dv min	
irgendeine erforderliche Komponente[16] ist gestört GBH-Ausfall	
erforderliche Komponente[16] verletzt obere bzw. untere Alarmgrenze <Komponente> max <Komponente> min	

Tabelle 8: Störungen im AFB Gasbeschaffenheit

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

[15] Bei redundanter Messung bedeutet dies, dass beide Gasbeschaffenheitsmessungen eine Störung aufweisen.

[16] „Erforderliche Komponente“ bedeutet hier, dass der Eingangswert dieser Gaskomponente für das parametrierte K-Zahl-Berechnungsverfahren erforderlich ist.

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

Bei einem für amtliche Zwecke eingesetzten BM1 werden für Druck- sowie Temperaturmessung zweistufige Vorverarbeitungen mit jeweils einem gemessenem Wert und einem parametrierten Festwert verwendet sowie obere und untere Alarmgrenzen definiert. Optional können zusätzlich Warngrenzen parametriert werden.

Ein GBH-Messgerät (z.B. PGC) stellt gleichzeitig einen ganzen Satz an Messwerten zur Verfügung. In diesem Fall sind die Vorverarbeitungen für alle GBH-Messwerte in einer Vorverarbeitungs-Gruppe zusammengefasst. Damit wird sichergestellt, dass im Fall einer Störung für *alle* Messwerte der Gasbeschaffenheit auf die Ersatzwerte umgeschaltet wird.

In speziellen Anwendungen ist es auch möglich, für die Vorverarbeitungs-Gruppe der Gasbeschaffenheit eine weitere Stufe für die von einem zweiten GBH-Messgerät gemessenen Werte zu definieren. Auf diese Weise wird die redundante Messung (vgl. Seite 30) realisiert: Die Messwerte des ersten Messgerätes (Stufe 1 der Vorverarbeitungsgruppe) werden bevorzugt verwendet; ein Umschalten auf die Werte des zweiten GBH-Messgerätes (Stufe 2 der Vorverarbeitungsgruppe) wird nur durchgeführt, wenn das erste Messgerät gestört ist. Erst wenn beide GBH-Messgeräte gestört sind, werden die parametrieten festen Ersatzwerte verwendet.

Vorverarbeitungen im Normalmodus parametrieren

Für Standard-Betriebsarten des BM1 kann man mit enSuite im sogenannten „Normalmodus“ sehr leicht Parametrierungen mithilfe eines Assistenten erstellen. In solchen Parametrierungen sind nicht nur die erforderlichen AFBs bereits zusammengestellt und miteinander verknüpft – auch einfache Vorverarbeitungen für Druck und Temperatur sowie eine Vorverarbeitungsgruppe für die GBH-Werte 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.

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

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. Durch Multiplikation von Normvolumen mit dem Brennwert bzw. der Normdichte (beide Werte geliefert vom AFB Gasbeschaffenheit) bildet der AFB Umwertung außerdem Haupt- und Störzählwerke für die Energie und die Masse.

Der AFB Umwertung überwacht den gemessenen Betriebsdurchfluss auf die obere und untere Messbereichsgrenze (⇨ Abschnitt Überwachung des Betriebsdurchflusses, S. 39). Außerdem kann eine Bagatellmengenunterdrückung unterhalb eines bestimmten Betriebsdurchflusses aktiviert werden.[17]

Zuständigkeitsbereich eines AFB Umwertung

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

Bei 2-Fahrtrichtungsbetrieb 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 (⇨ Kapitel 5.4 Parametrierung, S. 46).

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

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

Folgende Tabelle zeigt eine Übersicht über die Zählwerke im AFB Umwertung des BM1:

Zählwerk	Beschreibung
V_o	Originalzählerstand eines Gaszählers mit Encoder-Zählwerk, übermittelt über digitales Protokoll.
Hauptzählwerke	
V_b	Zählwerk für das ungestörte, unkorrigierte Betriebsvolumen
V_k	Zählwerk für das ungestörte, korrigierte Betriebsvolumen, nur bei verwendeter Gaszählerkorrektur (optional, ⇨ Abschnitt Kennlinienkorrektur des Gaszählers, S. 41)
V_n	Zählwerk für das ungestörte Normvolumen
E	Zählwerk für die ungestörte Energie
M	Zählwerk für die ungestörte Masse
Störzählwerke	
V_bS	Zählwerk für das gestörte, unkorrigierte Betriebsvolumen
V_kS	Zählwerk für das gestörte, korrigierte Betriebsvolumen, nur bei verwendeter Gaszählerkorrektur
V_nS	Störzählwerk für das Normvolumen
ES	Störzählwerk für die Energie
MS	Störzählwerk für die Masse

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Gesamtzählwerke	
$V_b$ges	Gesamtzählwerk unkorrigierte Betriebsvolumen (gestört + ungestört)
$V_k$ges	Gesamtzählwerk für das korrigierte Betriebsvolumen (gestört + ungestört), nur bei verwendeter Gaszählerkorrektur
$V_n$ges	Gesamtzählwerk für das Normvolumen (gestört + ungestört)
Eges	Gesamtzählwerk für die Energie (gestört + ungestört)
Mges	Gesamtzählwerk für die Masse (gestört + ungestört)

Tabelle 9: Zählwerke

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.

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

Folgende Tabelle listet die zugehörigen Durchflusswerte auf, die der AFB Umwertung ermittelt:

Durchfluss	Beschreibung
Q_b	Betriebsvolumendurchfluss (unkorrigiert)
Q_k	Betriebsvolumendurchfluss (korrigiert), nur bei verwendeter Gaszählerkorrektur (⇨ Abschnitt Kennlinienkorrektur des Gaszählers, S. 41)
Q_n	Normvolumendurchfluss
Q_E	Energiedurchfluss
Q_M	Massedurchfluss

Tabelle 10: Durchflüsse

Verwaltung der Haupt, Stör- und Gesamtzählwerke

In ungestörtem Zustand werden alle geflossenen Volumina sowie die Energiemenge und die Masse 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 (⇨ Tabelle 11: Störungen im AFB Umwertung, S. 38). Jede Störung im AFB Umwertung führt zudem zu einem Alarm, der in die Störungsliste eingetragen wird (⇨ Kapitel 6.3.4 Anzeigen für Störungsliste, Logbuch, S. 78).

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 (⇨ Abschnitt Überwachung des Betriebsdurchflusses, S.39).

- Alarm Umwertung zeigt an, dass irgendeine Störung vorliegt, die die gesamte Umwertungsfunktion betrifft. Insbesondere wird daher bei einem Alarm Volumenmessung gleichzeitig der Alarm Umwertung generiert. Alarm Umwertung wird au-

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

ßerdem 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 (⇨ Kapitel 6.3.4 Anzeigen für Störungsliste, Logbuch S. 78).

Folgende Tabelle zeigt die Störungen, die für einen amtlich verwendeten BM1 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 (Qmax)	
Qmin-Überwachung signalisiert Fehler (Qmin)	
Der Eingangswert für Z ist fehlerhaft. Er enthält entweder einen Ersatzwert oder ist vom AFB Gasbeschaffenheit wegen fehlerhafter Eingangswerte für p, t und/oder die Gasbeschaffenheit aus Ersatzwerten berechnet worden.	Alarm Umwertung

Tabelle 11: Störungen im AFB Umwertung

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

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

- 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 (⇨ Referenz [3]).

  Zu dieser Option zwei Beispiele:

  - 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_b und ggf. V_k sind weiterhin aktiv.
    - Die Hauptzählwerke für V_n, E und M halten an, stattdessen sind die Störzählwerke V_nS, ES und MS 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.

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

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** sowie **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 **Qmin** 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.

NOT UP-TO-DATE www.docutrek.com

- Der Durchfluss fällt innerhalb der **Auslaufzeit** nicht unter den **Bagatelldurchfluss**, steigt aber auch nicht mehr über **Qmin**.
  In dem Moment, in dem die **Auslaufzeit** überschritten wird, wird der Alarm Qmin generiert. Der Alarm geht, wenn der Durchfluss unter den **Bagatelldurchfluss** fällt oder wieder über **Qmin** steigt.
- Der Durchfluss sinkt nicht unter den **Bagatelldurchfluss**, sondern steigt wieder über **Qmin**, bevor die **Auslaufzeit** abgelaufen ist. Es wird kein Alarm generiert. Wenn **Qmin** 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 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 Kf für den aktuellen Betriebsdurchfluss durch lineare Interpolation zwischen den parametrierten 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 EN12405 gelten zusätzlich folgende Regeln:

- Unterhalb von **Qmin** (parametrierbare untere Messbereichsgrenze des Gaszählers) wird keine Korrektur durchgeführt (Kf:=1).
- Oberhalb von **Qmax** (parametrierbare obere Messbereichsgrenze des Gaszählers) wird der für Qmax ermittelte Korrekturfaktor angewendet.

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

Der Betriebsdurchfluss Q_b wird mit Kf 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).

5.2.4 AFB DSfG

Die **D**igitale **S**chnittstelle **f**ür **G**asmessgeräte (kurz: DSfG) ist ein Datenkommunikationsprotokoll, das speziell für die Datenübertragung im Bereich der Erdgasmessung in Deutschland entwickelt wurde.[18] 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.

DSfG hat sich 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 BM1 an einen DSfG-Bus und setzt das DSfG-Regelwerk um. 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 BM1 werden folgende Instanztypen für amtliche Zwecke verwendet:

- Instanz U
  Eine DSfG-Instanz U (Umwertung) im BM1 stellt die Daten der Brennwertmengenumwertung für eine Schiene mit 1 oder 2 Fahrtrichtungen DSfG-konform zur Verfügung. Bei zwei Schienen werden 2 Instanzen U benötigt.

[18] Die Regeln des DSfG-Protokolls sind im DVGW-Arbeitsblatt G 485 „Digitale Schnittstelle für Gasmessgeräte (DSfG)“ [1] und „Technische Spezifikation für DSfG-Realisierungen“ [2] beschrieben.

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

- 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 ⇨ Tabelle 5, Archivgruppen der Brennwertmengenumwertung, S. 17).
  Bei 2 DSfG-Instanzen vom Typ „Umwertung“ kann man alternativ auch je eine Instanz R pro Instanz U (also pro umgewerteter Schiene) verwenden.

- Instanz Abfrageeinheit X zur Abfrage der Gasqualität

  Eine DSfG-Instanz X (Abfrageeinheit) ist in der Lage, von anderen DSfG-Teilnehmern am DSfG-Bus Daten abzufragen.
  In amtlichen Anwendungen werden typischerweise ein oder mehrere DSfG-fähige GBH-Messgeräte eingesetzt, die die nötigen Messwerte für die Gasbeschaffenheit liefern[19]. Diese GBH-Messgeräte werden an denselben lokalen DSfG-Bus angeschlossen wie der BM1. In diesem Fall hat die Instanz Abfrageeinheit im AFB DSfG des BM1 die Aufgabe, die benötigten Messwerte vom GBH-Messgerät über DSfG-Protokoll zu beschaffen und diese dem zuständigen AFB Gasbeschaffenheit für K-Zahl- und Energieberechnung zur Verfügung zu stellen.

- 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.

[19] Eine zugelassene Alternative ist der Anschluss von GBH-Messgeräten über Modbus-Protokoll.

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

Belastungsregistriergerät

Die Aufgaben der Geräteart „Belastungsregistriergerät“ gemäß innerstaatlicher Baumusterprüfung (Archivierung der amtlichen Zählerstände und Messwerte der Brennwertmengenumwertung 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.

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 Gasbeschaffenheitswerten über DSfG-Einstelltelegramme
- Verwaltung, Anzeige und Visualisierung der Archivdaten in enSuite

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

5.3 Rechtlich nicht relevante Software

Die in ⇨ Kapitel 5.2 beschriebenen rechtlich relevanten AFBs stellen die Funktionen für die amtliche Verwendung des BM1 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 BM1 (seriell oder TCP/IP) anzuschließen. So kann z.B. die Ankopplung einer speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) über Modbus realisiert werden.

In Abb. 3 sieht man als Beispiel die Kombination von amtlichen und betrieblichen Softwarebausteinen, die für einen BM1 mit amtlicher Brennwertmengenumwertung 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 Brennwertmengenumwertung jeder Schiene
- 1 × AFB DSfG für die amtliche Registrierung der Umwertungsdaten, gegebenenfalls außerdem zuständig für die Einbindung DSfG-fähiger GBH-Messgeräte

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

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

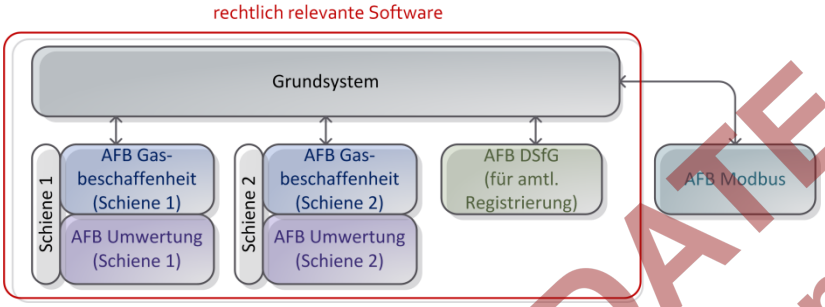


Abb. 3: Beispiel mit zusätzlicher betrieblicher Modbus-Ankopplung

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.

NOT UP-TO-DATE www.docutrek.com

Offline-Parametrieren	Online-Parametrieren
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. 49).	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. 49).
Die geänderte Geräteparametrierung muss vor dem Übertragen in der enSuite-Datenbank gespeichert werden.	Das Speichern der geänderten Parametrierung als Geräteparametrierung in enSuite ist optional.
Ändern der AFB Konfiguration ist möglich.	Änderung der AFB Konfiguration ist *nicht* möglich.
Neben dem Ändern von Parameter*inhalten* sind auch Änderungen möglich, die die Parameter*struktur* verändern (z.B. durch das Aktivieren von Funktionalitäten oder Zufügen von Prozesskarten).	Nur der Inhalt von bereits existierenden Parametern kann geändert werden.
Neustart des Gerätes nach Einspielen der Parametrierung	kein Neustart des Gerätes

Tabelle 12: 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.

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

Parametrierungen für Standard-Betriebsarten des BM1 erstellen

Die Standard-Betriebsarten[20] des Brennwertmengenumwerters BM1 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 (⇨ Abschnitt Gesicherte Parameter, S. 49).

Benutzeranmeldung

Wenn Sie mit enSuite und aktiver Verbindung zu einem enCore-Gerät arbeiten, erscheint bei allen Aktionen, für die eine Benut-

[20] Dies sind Betriebsarten, die laut Baumusterprüfbescheinigung für die Geräteart „Brennwertmengenumwerter“ zugelassen sind.

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

zeranmeldung notwendig ist, ein Anmeldedialog auf dem Bildschirm des PCs.[21]

Am Gerät aktivieren Sie den Dialog für die Benutzeranmeldung über Home – **System** – **Benutzer**.[22]

Gesicherte Parameter

In der Parametrierung eines BM1 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*.

[21] Informationen zur Benutzerverwaltung bei enCore-Geräten ⇨ Referenz [6].

[22] Es kann immer nur ein Benutzer angemeldet sein. Ein von ferne angemeldeter Benutzer kann am Gerät im Anmeldedialog explizit abgemeldet werden.

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

Ändern von gesicherten und ungesicherten Parametern: Benutzer-Login

Unabhängig von den beschriebenen Sicherungsmechanismen für rechtlich relevante Parameter gilt immer, dass man sich vor dem Ändern von Parametern als autorisierter Benutzer am Gerät anmelden muss.

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

- **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.

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 eichtechnischen Logbuch protokolliert werden müssen. Diese Anforderungen sind in speziellen *Zulassungsdateien* zusammengefasst. Eine Zulassungsdatei ist ein rechtlich relevanter Teil der Gerätesoftware.

Um konform zu einer amtlichen 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.

NOT UP-TO-DATE www.doctheki.com

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 BM1 zusätzlich zu einer Zulassungsdatei mit den minimalen Anforderungen eine zweite 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 BM1 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 (⇨ Kapitel 6.3.5 Anzeige Softwarestatus, S. 84) und ein Alarm generiert.

Parametrieren mit enSuite – weitere Informationen

Detaillierte Informationen zum Parametrieren mit enSuite finden Sie im separaten Band *„Geräteserie enCore (ZM1, BM1, MC1, FC1) – Konfiguration der Gerätesoftware“* [5].

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.

NOT UP-TO-DATE www.dpcuhrek.com

Es gibt Container für das Grundsystem, für alle verfügbaren AFBs sowie für Zulassungsdateien, die die Sicherungsmechanismen für rechtlich relevante Parameter festlegen (⇨ Abschnitt Gesicherte Parameter, S. 49).

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 Geräteressourcen ausreichen.

Alle Änderungen der Gerätesoftware sind bei amtlicher Verwendung des BM1 nur möglich, wenn der Eichschalter am Gerät geöffnet ist. Im Einzelnen sind dies die folgenden Aktionen:

- Austausch von Containern rechtlich relevanter Softwareteile (Grundsystem, AFB Gasbeschaffenheit, AFB Umwertung und AFB DSfG sowie die Zulassungsdatei)
  Es muss darauf geachtet werden, dass ausschließlich Softwareversionen eingesetzt werden, die in der geltenden Baumusterprüfbescheinigung explizit erwähnt sind.
- Austausch von Containern für betriebliche AFBs
- Ändern der AFB-Konfiguration (z.B. Zufügen eines betrieblichen AFB-Containers)

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 im separaten Band „Geräteserie enCore (BM1, MC1, FC1) – Konfiguration der Gerätesoftware“ [5].

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

6 Bedienung und Anzeige

6.1 Bedien- und Anzeigeelemente

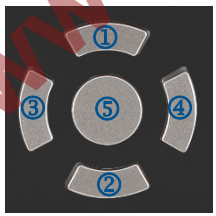
6.1.1 Bedienfeld

① Navigationstasten
② Funktionstasten
③ Display-Schaltflächen
④ Eichschalter
⑤ Power-LED
⑥ Status-LED
⑦ USB-Anschluss

Abb. 4: BM1 Bedienfeld

6.1.2 Tasten

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



① Hoch
② Runter
③ Links
④ Rechts
⑤ Enter

Abb. 5: Navigationstasten

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.

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

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 (⇨ Abschnitt Gesicherte Parameter, S. 49) 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.
Beispiel:

Jedes Öffnen und Schließen des Eichschalters wird im Änderungslogbuch eingetragen.

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

6.1.5 LEDs

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

Power-LED

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

Tabelle 13: Power-LED

Status-LED

LED-Status	Erklärung
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.

Tabelle 14: 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):

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

LED-Status	Erklärung
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.

Tabelle 15: Status-LED (Teil 2)

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

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 anzeigt.

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 besondere Anzeige 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 parametriert, 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.

Mit der Schaltfläche …

- wechseln Sie direkt in die Home-Anzeige.
- wechseln Sie direkt in die Grundanzeige.

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

wechseln Sie 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 oder einem X-Symbol 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.

Navigationsmöglichkeiten 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.

Navigationsmöglichkeiten 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“).

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

6.2.3 Navigation über Tasten

Die Schaltflächen am unteren Rand des Touchscreens 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.

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.

Beispiel: Wenn beim BM1 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 BM1 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 aktivieren anschließend **Displaytest**. Im Testmodus werden alle Pixel des Anzeigebereichs abwechselnd schwarz und weiß. Zum Beenden des Testmodus aktivieren Sie eine der Schaltflächen zurück oder Home.

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

6.2.5 Fernbedienung

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.

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 Vn-Zählerstand in der Einheit m^3 in der 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 (⇨ Kapitel 6.3.6, Anzeige „Eichkonfiguration“, S. 86).

6.3.1 Anzeigen der Umwertung

Der BM1 ist zugelassen für die Umwertung von 1 oder 2 Schienen mit jeweils 1 oder 2 Fahrtrichtungen. Für jede Schiene und Fahrtrichtung führt der BM1 eigene Zählwerke. Für jeden Zählwerkssatz ist jeweils ein AFB Umwertung verantwortlich, mit eigenen Anzeigen am Gerät.

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

Direkt nach Hochlauf des Gerätes wird die **Amtliche Anzeige** für den ersten AFB Umwertung gezeigt – dies ist die Grundanzeige des BM1. 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 Fahrtrichtung 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. Die Hauptzählerstände für Energie und Normvolumen werden in der amtlichen Anzeige wegen ihrer besonderen Bedeutung für die Abrechnung mit einer größeren Schriftgröße deutlich hervorgehoben und mit dem Symbol als geeichte Werte gekennzeichnet (⇨ Abb. 6, S. 62).

Falls ein Vo-Zählwerkstand vorhanden ist, wird auch dieser in der **Amtlichen Anzeige** mit aufgeführt und ebenfalls mit dem Symbol als geeichter Wert gekennzeichnet.

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.

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Abb. 6 zeigt ein Beispiel für die amtliche Anzeige:

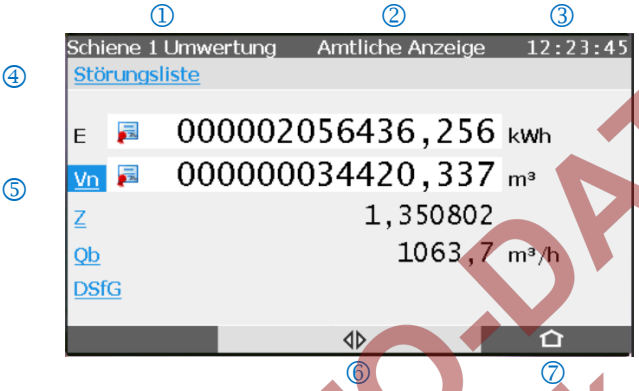


Abb. 6: **Amtliche Anzeige –** Beispiel

① AFB-Bezeichner, bestehend aus Ordner- und AFB-Name. Steht der AFB-Name in Klammern, so sind die angezeigten Zählwerke momentan nicht aktiv (relevant bei 2-Fahrtrichtungsbetrieb)

② Displayname

③ Zeit

④ Link zur Störungsliste (kontextabhängig, ⇨ Tabelle 16), wenn keine unquittierten oder anstehende Meldungen vorliegen: Infozeile zum letzten Schließen des Eichschalters

⑤ Anzeigebereich

⑥ Pfeile zeigen Umschaltmöglichkeit zur Anzeige eines anderen AFB Umwertung an

⑦ Home-Button

Von der amtlichen Anzeige aus können Sie über Hyperlinks in andere Anzeigen springen. Hyperlinks werden in der Anzeige unterstrichen und in blauer Schrift dargestellt.

Tabelle 16 listet in der amtlichen Anzeige dargestellten Werte sowie die Zielanzeigen der Hyperlinks.

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

Amtliche Anzeige		⇨ [<Zielanzeige>]
<Meldungszeile>		⇨ [**Hauptanzeige** der Störungsliste] Hier wird nur dann ein Hyperlink angezeigt, wenn in der Störungsliste (mind.) eine Meldung vorhanden ist. Der Hyperlink ... • ... Störungsliste wird angezeigt, wenn aktuell keine Meldung mehr ansteht, aber (mind.) eine Meldung noch nicht quittiert wurde. • ... <(höchst priore) Meldung> wird angezeigt, wenn aktuell mind. ein Alarm oder eine Warnung ansteht. 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 tatsächliche aktuelle Zustand des Eichschalters wird dagegen in der Fußzeile der Anzeige ersichtlich: Wenn hier das Symbol eines geöffneten Schlosses angezeigt wird, ist der Eichschalter offen, siehe Abbildung: Jedes Öffnen und Schließen des Eichschalters wird im Änderungslogbuch eingetragen.
E	Energie (Hauptzählwerk)	/
V_n	Normvolumen (Hauptzählwerk)	⇨ **Vpt,...**-Anzeige (⇨ Abb. 7 und folgender Abschnitt)
V_o[23]	Originalzählerstand (Hauptzählwerk)	/
Z	Zustandszahl (Eingangswert aus dem AFB Gasbeschaffenheit)	⇨ [**ptZ**-Anzeige des AFB Gasbeschaffenheit] (⇨ Kapitel 6.3.2)

[23] nur bei Verwendung eines Encoder-Zählwerks und entsprechender Parametrierung verfügbar

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

Amtliche Anzeige		⇨ [<Zielanzeige>]
Q_b[24]	Betriebsdurchfluss	⇨ **Zählerüberwachung Q_b** (Anzeige der betrieblichen Zählerüberwachung, Details ⇨ Referenz [8])
Q_k[24]	korrigierter Betriebs-durchfluss	
DSfG	(Hyperlink)	⇨ [Anzeige **Übersicht** des AFB DSfG] (⇨ Kapitel 5.2.4)

Tabelle 16: Amtliche Anzeige – Inhalte

Die amtliche Anzeige ist eine Übersichtsanzeige mit den wichtigsten Werten. Über den Hyperlink V_n gelangt man zu einer detaillierten Anzeige für *alle* Zählerstände und Messwerte der Umwertung (**Vpt,...**-Anzeige). Diese Anzeige gruppiert die Werte auf einzelnen Seiten, durch die man blättern kann – 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.

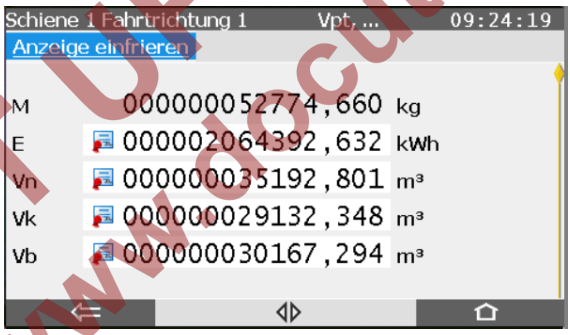


Abb. 7: **Vpt,...-Anzeige –** Beispiel (Seite 1 der Anzeige)

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

Hauptzählwerke …
M … Masse
E … Energie
V_n … Normvolumen

[24] Falls keine Zählerkorrektur durchgeführt wird, wird an dieser Stelle Q_b angezeigt, bei aktivierter Zählerkorrektur stattdessen der korrigierte Betriebsdurchfluss Q_k.

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

V_k[25] … korrigiertes Volumen
V_b … Betriebsvolumen
V_o[26] … Originalzählerstand
(vertikal blättern)
p Druck
t Temperatur
Z_b Realgasfaktor im Betriebszustand
Z_n Realgasfaktor im Normzustand
K Kompressibilitätszahl
Z Zustandszahl (Z-Zahl)
(vertikal blättern)
Störzählwerke …
MS … Masse
ES … Energie
V_nS … Normvolumen
V_kS[25] … korrigiertes Volumen
V_bS … Betriebsvolumen
(vertikal blättern)
Gesamtzählwerke …
M ges … Masse
E ges … Energie
V_nS ges … Normvolumen
V_kS ges[25] … korrigiertes Volumen
V_bS ges … Betriebsvolumen
(vertikal blättern)
Durchfluss …
QM … Masse
QE … Energie
Q_n … Normvolumen
Q_k[25] … korrigiertes Betriebsvolumen
Q_b … Betriebsvolumen
K_f[25] Korrekturfaktor
(vertikal blättern)

V_b **Geber <x>** (Geber, der für den Betriebsvolumenfortschritt ausgewertet wird)
Q_b **Geber** <x> (Geber, der für den Betriebsvolumendurchfluss ausgewertet wird)

Außerdem gibt es in der **Vpt,...**-Anzeige die Möglichkeit, über den Hyperlink **Anzeige einfrieren / Anzeige auftauen** in der ersten Zeile der Anzeige (vgl.

[25] nur bei aktivierter Zählerkorrektur

[26] nur bei Verwendung eines Encoder-Zählwerks und entsprechender Parametrierung verfügbar

NOT UP TO-DATE www.scouthek.com

⇨ Abb. 7) die Anzeige temporär anzuhalten. Alle Berechnungen laufen auch bei eingefrorener Anzeige im Hintergrund weiter.

6.3.2 Anzeigen für 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,**… (⇨ Abb. 8).

Abb. 8: ptZ-Anzeige (Beispiel)

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 zu der Anzeige der jeweils anderen Schiene umschalten. Der Bezeichner des angezeigten AFB steht links in der Kopfzeile der Anzeige.

Tabelle 17 zeigt im Detail, welche Inhalte in der **ptZ**-Anzeige dargestellt werden:

ptZ-Anzeige		**⇨ [<Zielanzeige>]**
p	Betriebsdruck	/
t	Betriebstemperatur	/
Z	Zustandszahl	⇨ **Kompressibilität** zeigt die aktuellen Werte für Z, Z_b, Z_n, K sowie die parametrierten Werte für den Normdruck p_n und die Normtemperatur t_n

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

ptZ-Anzeige		⇨ [<Zielanzeige>]
HsV	Brennwert	/
ρn	Normdichte	⇨ **Dichte** zeigt die aktuellen Werte für ρn, dv und ρb
Verfahren		⇨ **SGERG** oder **AGA8-DC92** (⇨ folgender Abschnitt und Abb. 9)
Vorverarbeitungen		⇨ **Vorverarbeitungen** (⇨ Abschnitt S. 68 und Abb. 10)

Tabelle 17: ptZ-Anzeige

Anzeige **Verfahren**

Von der ptZ-Anzeige aus wechseln Sie mit dem Hyperlink **Verfahren** in eine untergeordnete Anzeige, in der man die aktuellen Werte für Brennwert HsV, Normdichte ρn und Dichteverhältnis dv sehen kann sowie daran anschließend alle Gaskomponenten, die für das parametrierte K-Zahl-Verfahren benötigt werden.

Auch in dieser Anzeige kann man 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.

In Abb. 9 sieht man die Anzeige für das Verfahren **SGERG-88 ρ_n H_sV CO_2**:

Abb. 9: **Verfahren –** Anzeige der aktuell verwendeten GBH-Werte (im Beispiel mit einem SGERG-Verfahren)

Falls dagegen AGA8-DC92 das verwendete Verfahren ist, sind in der Anzeige zusätzlich zu Brennwert, Normdichte und Dichteverhältnis die aktuell zur

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

Berechnung verwendeten Werte für den Gasvektor in 13 Komponenten aufgeführt:

N_2	Stickstoff
CO_2	Kohlenstoffdioxid
CH_4	Methan
C_2H_6	Ethan
C_3H_8	Propan
iso-C_4H_{10}	Iso-Butan
n-C_4H_{10}	N-Butan
iso-C_5H_{12}	Iso-Pentan
n-C_5H_{12}	N-Pentan
neo-C_5H_{12}	Neo-Pentan
C_6H_{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.

Anzeige **Vorverarbeitungen**

Die Anzeige **Vorverarbeitungen** zeigt für alle Messwerte, die in die Berechnungen eingehen und für die eine Ersetzungsstrategie sowie eine Überwachung auf Grenzwerte parametriert ist, den aktuellen Zustand dieser Vorverarbeitung. Bei einem BM1 betrifft dies die Eingangswerte für den Druck, die Temperatur sowie alle benötigten GBH-Werte.

In der Auswahlliste ganz oben in der Anzeige können Sie auswählen, welche Vorverarbeitung angezeigt werden soll. Die Vorverarbeitungen, die zu der Vorverarbeitungsgruppe für die Gasbeschaffenheitswerte gehören, sind in dieser Liste mit einem vorangestellten **(G)** gekennzeichnet.

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Aktive Stufe der Vorverarbeitungsgruppe für die GBH-Werte

In der Vorverarbeitungsgruppe für die Gasbeschaffenheit wird grundsätzlich für alle enthaltenen Vorverarbeitungen auf die nächste Stufe umgeschaltet, sobald mindestens einer der enthaltenen Werte als gestört gilt.

Vorverarbeitungen für die Messwerte p und t sind einzeln und unabhängig; sie gehören nicht zu der Gruppe.

Für jede definierte Stufe werden die aktuellen (Mess-)Werte angezeigt. Der Status **aktiv** signalisiert, dass der (Mess-)Wert dieser Stufe das Ergebnis der Vorverarbeitung bereitstellt. Stufen, die einen Alarm auslösen, sind mit einem **A** (≙ **A**larm), Stufen, die eine Warnung auslösen mit einem **W** (≙ **W**arning) gekennzeichnet.

Bei gestörten Messwerten zeigt ein dreistelliger Kenner die Art des Fehlers an. Im Beispiel ist der Messwert der **Stufe 1** mit **OUL** („**O**ut of **U**pper **L**imit“) gekennzeichnet, da er die parametrierte obere Alarmgrenze unterschritten hat.

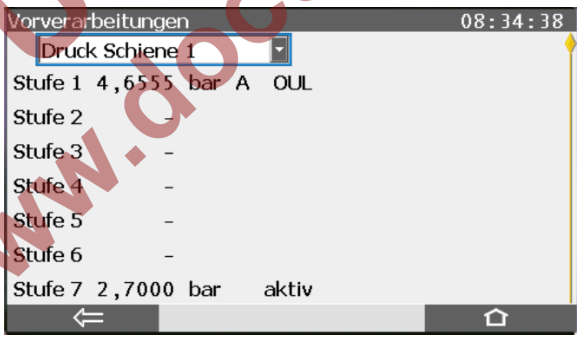


Abb. 10: Anzeige **Vorverarbeitungen** (Beispiel)

Weitere Informationen finden Sie im Handbuch „Geräteserie enCore (ZM1, BM1, FC1) – AFB Gasbeschaffenheit“ [7].

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

6.3.3 Anzeigen für DSfG/ Registrierung

Der AFB DSfG ermöglicht die Ankopplung des BM1 an einen DSfG-Bus und setzt die Vorgaben des DSfG-Regelwerks um.

Eine amtliche Aufgabe des AFB DSfG ist es, die benötigten Messwerte von GBH-Messgeräten[27], die an den lokalen DSfG-Bus angeschlossen sind, über das DSfG-Protokoll abzuholen.

Auf diese Weise werden über DSfG die Gasbeschaffenheitswerte für die Berechnung der K-Zahl für den AFB DSfG sowie der Brennwert für die Energieberechnung und die Dichte für die Masseberechnung im AFB Umwertung beschafft.

Außerdem ist im AFB DSfG die DSfG-konforme Registrierung von Messdaten realisiert. Daher werden die Aufgaben der Zusatzeinrichtung „Belastungsregistriergerät“ im BM1 vom AFB DSfG durchgeführt.

Aus der amtlichen Anzeige der Umwertung kann man 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 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.

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

[27] Eine zugelassene Alternative ist der Anschluss von GBH-Messgeräten über Modbus-Protokoll; in diesem Fall ist das Grundsystem für die Beschaffung der GBH-Messwerte zuständig,

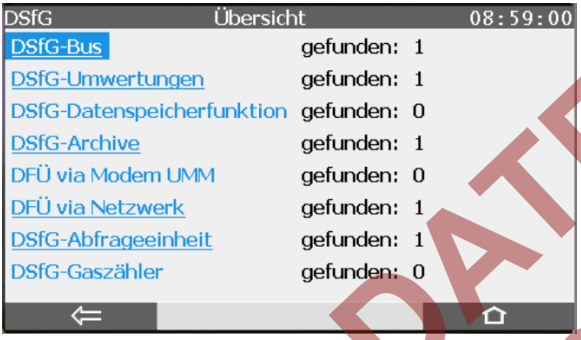


Abb. 11: Beispiel – Anzeige **Übersicht** (AFB DSfG)

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

DSfG-...	**gefunden: ...**	**⇨ [<Zielanzeige>]**
DSfG-Umwertungen	**...<Anzahl der eigenen Umwertungs-instanzen>**	⇨ [**DSfG-Umwertungen**] (Anzeige der wichtigsten aktuellen Zählerstände und Messwerte der Umwertungsinstanzen)
DSfG-Datenspeicher-funktion	**... <1>:** **... <0>** Datenspeicher-funktion verwendet (1≙ja/0≙nein)	wenn verwendet: ⇨ [**<Datenspeicherfunktion>**] (Anzeige der aktuellen Zählerstände der Datenspeicherfunktion)
DSfG-Archive	**...<Anzahl der DSfG-Archive>**	⇨ [**DSfG-Archive**] (amtliche) Anzeige der Umwertungs-archive und Datenspeicherarchive
DSfG-Abfrageeinheit	**... <1>:** **... <0>** Abfrageeinheit verwendet (1≙ja/0≙nein)	⇨ [**DSfG-Abfrageeinheit**] Anzeige für den aktuellen Zustand der parametrierten DSfG-Abfragen

Tabelle 18: Anzeige amtlich relevanter DSfG-Funktionen

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Alle weiteren Einträge und Zielanzeigen, die sich vornehmlich mit der physikalischen Ankopplung an den DSfG-Bus befassen, sind in Referenz [9] beschrieben.

Anzeige(n) DSfG-Umwertungen im Detail

DSfG-Umwertungen	
Name <Name der Instanz U>	Die Auswahlliste enthält die Namen aller geräteinternen Instanzen vom Typ Umwertung (U). Nach erstem Betreten 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.
Einfrierfunktion	Hyperlink zum Wechseln in die Anzeige **Einfrierfunktion**; hier kann man die betrieblichen DSfG-Einfrierfunktion aktivieren (Details ⇨ Referenz [9]).
Revision einschalten/ausschalten	**Revision einschalten** bzw ..**ausschalten** ist nur dann ein aktivierbarer Hyperlink, wenn Sie als authorisierter Benutzer am Gerät angemeldet sind. **Revision einschalten** setzt die Umwertung in den Revisionszustand; **Revision ausschalten** beendet diesen Zustand wieder. Weitere HInweise finden Sie im Handbuch „Geräteserie enCore (ZM1, BM1, MC1, FC1) – AFB DSfG“ [9].
M[FR<x>]	Masse der ausgewählten Umwertungsinstanz, aktueller Zählerstand; bei 2 Fahrtrichtungen wird immer die *aktive* Fahrtrichtung angezeigt.
E[FR<x>]	Energie der ausgewählten Umwertungsinstanz, aktueller Zählerstand; bei 2 Fahrtrichtungen wird immer die *aktive* Fahrtrichtung angezeigt.
V_n[FR<x>]	Normvolumen der ausgewählten Umwertungsinstanz, aktueller Zählerstand; bei 2 Fahrtrichtungen wird immer die *aktive* Fahrtrichtung angezeigt.

NOT UP TO DATE www.doculnek.com

DSfG-Umwertungen	
V_b[FR<x>] oder **V_k[FR<x>]** (falls eine Zählerkorrektur parametriert ist)	Betriebsvolumen der ausgewählten Umwertungsinstanz, aktueller Zählerstand; bei 2 Fahrtrichtungen wird immer die *aktive* Fahrtrichtung angezeigt. Das hier angezeigte Betriebsvolumen ist das *korrigierte* Betriebsvolumen, falls in dem zugehörigen AFB Umwertung eine Zählerkorrektur parametriert ist.
V_o (nur verfügbar bei Anschluss , des Gaszähler über Encoder-Zählwerkund entsprechender Parametrierung)	Originalzählerstand des angeschlossenen Encoder-Zählwerkes, über digitales Protokoll übermittelt
p	Betriebsdruck der ausgewählten Umwertungsinstanz, momentan zur Umwertung verwendeter Wert
t	Betriebstemperatur der ausgewählten Umwertungsinstanz, momentan zur Umwertung verwendeter Wert

Tabelle 19: Anzeigen für DSfG-Umwertungen

Anzeige DSfG-Datenspeicherfunktion im Detail

<Name des Datenspeichers>	
<Name des Datenspeicherkanals> **(bis zu 3 Kanäle möglich)**	Momentanwerte der maximal 3 Betriebsvolumen-Zählerstände der Datenspeicherfunktion

Tabelle 20: Anzeigen für Datenspeicherfunktion

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Anzeige(n) DSfG-Archive und Archivgruppen im Detail

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

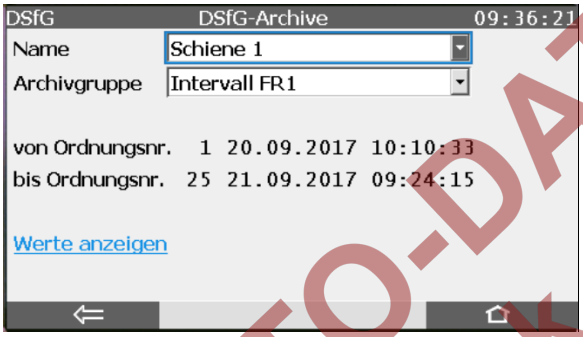


Abb. 12: Anzeige **DSfG-Archive** – Beispiel

DSfG-Archive		
Name	**<Name der registrierten U-Instanz bzw. des Datenspeichers>**	Liste mit den Namen aller Instanzen R für Umwertungsarchive und Datenspeicher (falls vorhanden)
Archivgruppe	**<Name der Archiv-gruppe>**	Liste der Archivgruppen zur dem gewählten **<DSfG-Archiv>**
	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 Datenspeicherarchiv sind die Archivgruppennamen parametrierbar.	
von Ordnungsnr.	**<ONr.><Zeitstempel>**	ältester bis jüngster Eintrag der gewählten **<Archivgruppe>** im gewählten **<DSfG-Archiv>**
bis Ordnungsnr.	**<ONr.><Zeitstempel>**	

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

DSfG-Archive	
Werte anzeigen	Mit diesem Hyperlink wechseln Sie in die Anzeige der gewählten Archiv-gruppe.

Tabelle 21: Anzeigen für DSfG-Archive, allgemeiner Aufbau

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 kann man mit den Navigationstasten Hoch oder Runter (oder durch vertikales Wischen) zum nächst älteren oder jüngeren Archiveintrag blättern.

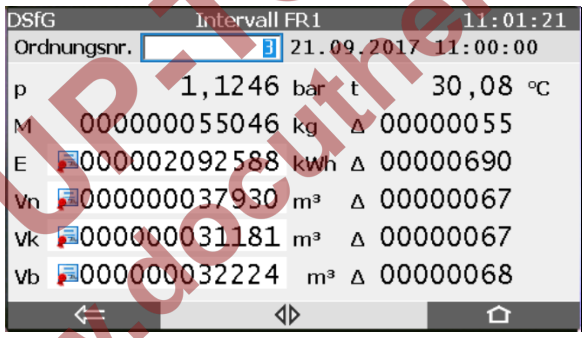


Abb. 13: Archivgruppe **Intervall** – Beispiel

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

Vereinfachte Navigation zwischen Archivgruppen

Ein ◁▷ Doppelpfeil in der Fußzeile einer Archivanzeige zeigt an, dass man mit den Navigationstasten Rechts und Links (oder durch vertikales Wischen) zur Anzeige der nächsten Archivgruppe des Archivs wechseln kann. Beim Wechsel der Anzeige wird versucht, einen möglichst zeitgleichen Eintrag zu finden, der dann angezeigt wird.

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

	Anzeige	Archiveintrag	
Pro Umwertungsarchiv (R)	⇨[**Intervall [FR<x>]**][28]	**Ordnungsnr. <ONr.>**	**<Zeitstempel>**
		p	Druck
		t	Temperatur
		M … Δ	Hauptzählwerk Masse
		E … Δ	Hauptzählwerk Energie
		V_n … Δ	Hauptzählwerk Normvolumen
		V_b … Δ *oder* **V_k … Δ**	Hauptzählwerk Betriebsvolumen *oder (Zählerkorrektur aktiviert):* Hauptzählwerk korrigiertes Betriebsvolumen
		V_b … Δ [29]	Hauptzählwerk Betriebsvolumen (unkorrigiert)
		V_o … Δ [30]	Originalzählerstand
Pro Umwertungsarchiv (R)	⇨[**Störmengen [FR<x>]**][28]	**Ordnungsnr. <ONr.>**	**<Zeitstempel>**
		MS … Δ	Störzählwerk Masse
		ES … Δ	Störzählwerk Energie
		V_nS … Δ	Störzählwerk Normvolumen
		V_bS… Δ *oder* **V_kS… Δ**	Störzählwerk Betriebsvolumen *oder (Zählerkorrektur aktiviert):* Störzählwerk korrigiertes Betriebsvolumen
		V_bS … Δ [29]	Störzählwerk Betriebsvolumen
	⇨[**Tagesmengen**	**Ordnungsnr. <ONr.>**	**<Zeitstempel>**

[28] Bei 2 Fahrtrichtungen enthält der Name der Archivgruppe die Fahrtrichtungsinformation, z.B. **Intervall FR1**.

[29] Dieser Kanal ist nur vorhanden, wenn der Parameter **Unkorr. Betriebsvolumen im Archiv** aktiviert ist. Wenn keine Zählerkorrektur angewendet wird, wird hier derselbe Zählwerkstand archiviert wie im 2. Archivkanal.

[30] **V_o** wird nur angezeigt, wenn der Parameter **V_o im Archiv** aktiviert ist.

NOT UP-TO-DATE www.docuteknet.com

	[FR<x>][28]	**M**… Δ	Tagesmengenzähler Masse
		E … Δ	Tagesmengenzähler Energie
		$\mathbf{V_n}$ … Δ	Tagesmengenzähler Normvolumen
		$\mathbf{V_b}$… Δ *oder* $\mathbf{V_k}$… Δ	Tagesmengenzähler Betriebsvolumen *oder (Zählerkorrektur aktiviert):* Tagesmengenzähler korrigiertes Betriebsvolumen
		$\mathbf{V_b}$ … Δ [29]	Tagesmengenzähler Betriebsvolumen
		$\mathbf{V_o}$ … Δ [30]	Originalzählerstand
Datenspeicher (R)	⇨ [**<Datenspeicher 1>**] ⇨ [**<Datenspeicher 2>**] ⇨ [**<Datenspeicher 3>**]	**Ordnungsnr. <ONr.>** **<Zeitstempel>** $\mathbf{V_b}$<x> **Zählwerk …** … Betriebsvolumen Datenspeicher <x>	

Tabelle 22: Anzeigen für DSfG-Archive, Details

In den Archivanzeigen werden alle eichfähigen Archiveinträge durch einen hellen Hintergrund und das vorangestelltes Symbol gekennzeichnet (⇨ Abb. 13). Gemäß den Baumusterprüfbescheinigungen für den Brennwertmengenumwerter BM1 und die Zusatzeinrichtung Belastungsregistriergerät im BM1 sind folgende Archivkanäle eichfähig:

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

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

Anzeige DSfG-Abfrageeinheit

Mithilfe der Anzeige **DSfG-Abfrageeinheit** kann man sich den aktuellen Status der Kommunikation für DSfG-Abfragen am Gerät ansehen. In der Auswahlliste wählen Sie eine DSfG-Abfrage über ihren Namen und ihren Typ aus.
Für den amtlichen Betrieb eines BM1 sind nur DSfG-Abfragen von GBH-Messgeräten relevant, eine solche Abfrage heißt **<Name>: Gasqualität**.

Folgende Informationen sind in der Anzeige enthalten:

EADR:…. **<Status>**	Hier sieht man die EADR des angefragten DSfG-Teilnehmers (wie parametriert). Falls hier **unbelegt** steht, ist die EADR in der Parametrierung nicht ausgewählt (Fehlparametrierung). Ansonsten wird in der 2. Hälfte der Zeile eine der folgende Statusmeldungen angezeigt: • **nicht erreichbar** • **erreichbar** • **Timeout** • **Alarm** • **Revision** • **ok**
Letztes Telegramm	**<Zeitstempel>** des jüngsten fehlerfreien Abfragevorgangs
Letzte Ordnungsnummer	**<Ordnungsnummer>** des jüngsten fehlerfreien Abfragevorgangs

6.3.4 Anzeigen für Störungsliste, Logbuch, Eichtechnisches Logbuch

Störungsliste

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

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

Alarme 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 Warngrenzen).

Alarme und Warnungen beeinflussen das Verhalten der Status-LED (⇨ Tabelle 15, S. 56).

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, S. 62). Falls dagegen aktuell eine Störung ansteht, sehen Sie hier als Linktext die höchst priore Störung im Klartext, z.B. **Schiene 1.Umwertung.Qmax-Warnung**.

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:

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

Abb. 14: Störungsliste – Beispiel

① Filter-Auswahlfeld

② Hyperlinks für
- Aktion **Alle quittieren**
- Aktion **Aktualisieren (<n>)** der Anzeige
  (Zahl in Klammern = Anzahl der neu aufgetretenen Meldungen)
- Sprung in die Anzeige des **Logbuch**s

③ Liste der Störmeldungen

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>)**.

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

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 Hyperklink für die Alarmmeldung **Schiene 1.Gasbeschaffenheit.Druck Schiene 1** in obigem Beispiel (Abb. 14) 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 (Alarme und Warnungen). 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**:

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Abb. 15: Logbuch – Beispiel

① Filter-Auswahlfeld
② Logbucheinträge, zur Kennzeichnung ⇨ Tabelle 23, S. 82
③ Ordnungsnummern der Logbucheinträge

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 unterschiedlichen 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[31] vom Typ **Alarm**
<gelbe Schriftfarbe>	Signal[31] vom Typ **Warnung**

Tabelle 23: Kennzeichnung von Einträgen im Logbuch

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

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

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 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 (⇨ Abschnitt Gesicherte Parameter, S. 49). 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. 16: Übersichtsanzeige eichtechnisches Logbuch – Beispiel

① Auswahlfeld, **Eichtechnisch**es Logbuch ist ausgewählt

② Aktion **Eichtechn. Logbuch löschen** (nur aktivierbar bei geöffnetem Eichschalter und angemeldetem Benutzer)

③ Zeitstempel der protokollierten Parameteränderungen mit Hyperlinks in die Detailanzeigen

Durch Klick auf den Hyperlink **Parameter geändert** werden die Details der zugehörigen Änderung angezeigt (Zeitstempel, Quelle des Parameters,

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

Name des Parameters, alter Wert, neuer Wert, angemeldeter Benutzer). Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel:

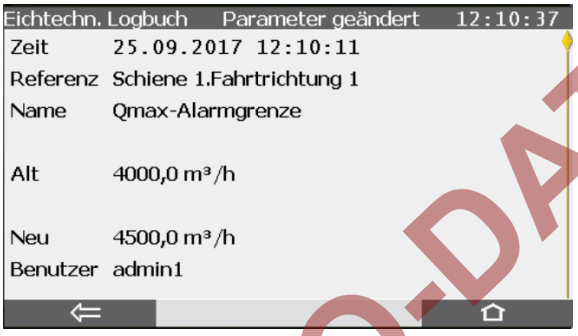


Abb. 17: Detailanzeige eichtechnisches Logbuch

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. 16, S. 83, der Linktext ist unterstrichen). Die Aktion kann nicht ausgeführt werden, wenn die notwendige Autorisierung durch Anmeldung und Öffnen des Eichschalters nicht gegeben ist.

6.3.5 Anzeige 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).

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

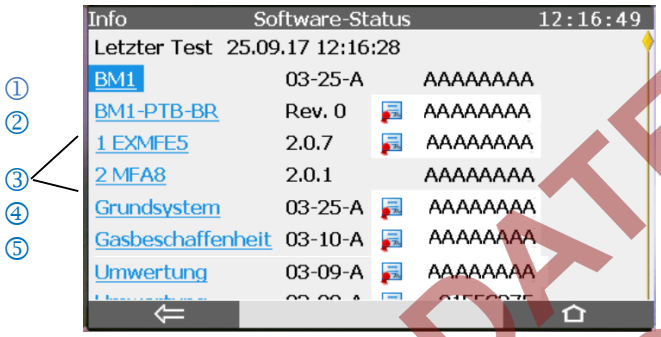


Abb. 18: Anzeige des Software-Status – Beispiel (fiktive Prüfsummen)

① Zeile für Identifikation der gesamten Software
② Zeile für Zulassungsdatei
③ Kartensoftware (voranstehend die Nummer des zugehörigen Kartenplatzes)
④ Software des Grundsystems
⑤ … und folgende Zeilen: Software der enthaltenen AFBs

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 Baumusterprüfbescheinigung verglichen werden.

Die Prüfsummen werden zyklisch 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 (⇨ Abschnitt Gesicherte Parameter, S. 49); 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.

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

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

6.3.6 Anzeige „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 derzeit mit enSuite auf Basis der aktuellen Parametrierung erstellen.

In der ersten Ebene der Anzeige sieht man die Hauptfunktionalitäten (zum Beispiel bezeichnet Schiene1.Fahrtrichtung 1 in der folgenden Abbildung die Umwertungsfunktion **Fahrtrichtung 1** in einem Ordner **Schiene 1**).

NOT UP-TO-DATE www.docubek.com

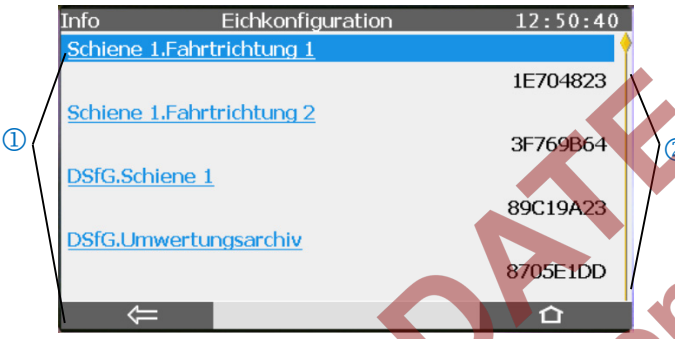


Abb. 19: Erste Anzeige Eichkonfiguration – Beispiel

① Hauptfunktionalitäten
② Prüfsummen über die zugehörigen Parameter

Um die Kontrolle der rechtlich relevanten Parameter zusätzlich zu erleichtern, berechnet der BM1 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.

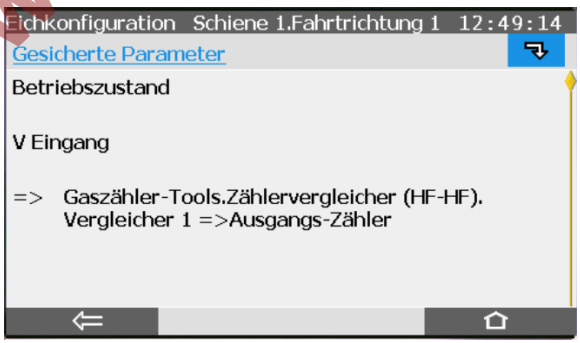


Abb. 20: Eichkonfiguration – Beispiel

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

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 parametriert). Auch hier scrollen Sie mit den Navigationstasten Hoch/Runter oder durch vertikales Wischen auf dem Anzeigefeld die einzelnen enthaltenen Parameter.

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

7 Vorgeschriebene Kennzeichnungen und Angaben

7.1 Kennzeichnungen am Gerät

Die Kennzeichnungen am Gerät sind im Dokument „BM1: Kennzeichnungen und Versiegelung“ (im Anhang) abgebildet.

Angabe	**wo zu finden**
Bauartenzulassungs-Kennzeichen und Nummer	Typenschild Brennwertmengenumwerter (Teil 2), aufgebracht auf Gerätefront
Name des Herstellers (Herstellerlogo), Herstelleradresse	Gerätefront
Seriennummer des Gerätes, Baujahr	Typenschild Brennwertmengenumwerter (Teil 1), aufgebracht auf Gerätefront
Explosionsklasse (soweit zutreffend, nur bei ejngebauter ExMFE5-Karte)	Kennzeichnung an der Ex-Eingangskarte ExMFE5, soweit vorhanden
MPE bei Referenzbedingungen	Typenschild Brennwertmengenumwerter (Teil 2), aufgebracht auf Gerätefront
für die Zusatzeinrichtung Belastungsregistriergerät	
Bauartenzulassungs-Kennzeichen und Nummer	Typenschild Belastungsregistriergerät, aufgebracht auf Gerätefront
Art der Identifizierung geeichter Werte in der Anzeige	Typenschild Belastungsregistriergerät, aufgebracht auf Gerätefront

Tabelle 24: Kennzeichnungen am Gerät

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

7.2 Weitere Angaben

Basisbedingungen[32]	T_b = 273,15 K p_b = 1,01325 bar
Höchst- und Mindest-temperatur für die Umge-bungsklasse	$t_{amb,max}$ = +55 °C $t_{amb,min}$ = −10 °C
IP-Code	IP20
Europäische Norm	EN12405-1:2005+A2:2010

Tabelle 25: Weitere Angaben

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

[32] Im Gerät mit deutscher Sprachenstellung werden die Basisbedingungen nach deutschen Konventionen als *Norm*bedingungen bezeichnet, also Normtemperatur t_n = 0°C und Normdruck p_n = 1,01325 bar.

8 Technische Daten

8.1 Allgemein

Abmessungen/ Gehäuse	• 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
Umgebungs-bedingungen	• Umgebungstemperaturbereich −10 °C bis +55 °C • Feuchtigkeit <90 %, nicht kondensierend • Installation nur außerhalb der Ex-Zonen 0, 1 und 2
IP-Schutzart	• IP20
Lagertemperatur	• −25 °C bis +60 °C
Gewicht	• in 1/3 Baubreite ca. 1,3 kg (voll ausgestattet) • in 1/2 Baubreite ca. 2,1 kg (voll ausgestattet)
Spannungs-versorgung	• 24 V DC mit einer Toleranz von -15 % und +20 %, d.h. zulässig ist ein Bereich von 20,4 V DC bis 28,8 V DC. Leistungsaufnahme bis zu 12 W (typischerweise 5 W) • optional: 230 V AC über externes Netzteil • Der Betrieb des Prozessrechners muss in Verbindung mit einer **U**nterbrechungsfreien **S**trom**V**ersorgung erfolgen. Details zur Ausführung der USV siehe Betriebsanleitung [4].

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Display/Bedienfeld	• 4,3“ TFT-Farbdisplay mit Touchscreen (Sensorbildschirm), 480×272 Pixel RGB, LED-Hintergrundbeleuchtung • 4 Navigationstasten und 2 Funktionstasten • 2 Mehrfarben-LEDs für Anzeige von Spannungsversorgung und Status • plombierbarer Eichschalter

Tabelle 26: Allgemeine technische Daten

8.2 Eingangskanäle

ExMFE5 Eingangskarte	• 3 NAMUR-Eingänge [Ex ib Gb] II C für NF-Impulse (max. 2 Hz) oder HF-Impulse (max. 5 kHz) oder Meldungen, wobei einer dieser Eingänge alternativ für den Anschluss eines Encoder-Zählwerks verwendet werden kann • Analogeingang für Transmitter mit 4…20 mA Schnittstelle [Ex ib Gb] II C, alternativ verwendbar für den Anschluss von Transmittern mit HART-Schnittstelle (1 Transmitter im Burst-Modus oder bis zu 4 Transmitter im Multidrop-Modus) • Eingang für Pt100-Temperaturtransmitter in 4-Leiter-Technik, [Ex ib Gb] II C • alle Eingänge galvanisch untereinander und vom System getrennt

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

MFE7 Eingangskarte	• 3 Eingänge (24 V DC) für NF-Impulse (max. 8 Hz) oder HF-Impulse (max. 5 kHz) oder Meldungen, wobei einer dieser Eingänge alternativ für den Anschluss eines Encoder-Zählwerks verwendet werden kann • 2 Analogeingänge für Transmitter mit 4…20 mA Schnittstelle, alternativ verwendbar für den Anschluss von Transmittern mit HART-Schnittstelle (1 Transmitter im Burst-Modus oder bis zu 4 Transmitter im Multidrop-Modus), Spannungsversorgung aktiv oder passiv • Eingang für Pt100-Temperaturtransmitter in 4-Leiter-Technik • alle Eingänge galvanisch untereinander und vom System getrennt

Tabelle 27: Eingangskanäle – Technische Daten

8.3 Ausgangskanäle

MFA8 Ausgangskarte	• 1 PhotoMos Ausgang (NC, max. 28,8 V, 120 mA) für das Signalisieren von Alarmen/Meldungen • 3 PhotoMos Ausgänge (NO, max. 28,8 V DC, 120mA) für Alarme/Meldungen oder Impulse bis zu 25 Hz • 4 analoge Ausgänge 0/4…20 mA für Messwerte • Alarm-/Meldungs-/Impulsausgänge galvanisch untereinander und vom System getrennt • analoge Ausgänge galvanisch gemeinsam vom System getrennt

Tabelle 28: Ausgangskanäle – Technische Daten

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

8.4 Schnittstellen für digitale Kommunikation

CPU	• LAN-Schnittstelle (Ethernet 10/100-Mbit) • 2 serielle Schnittstellen, galvanisch untereinander und vom System getrennt, unterstützte Standards: RS485/RS422/RS232
ESER4	• 3 serielle Schnittstellen, galvanisch untereinander und vom System getrennt, unterstützte Standards: RS485/RS422/RS232 • LAN-Schnittstelle (Ethernet 10/100MBit)
MFE7	• 1 serielle RS485-Schnittstelle
USB Port	• USB-Schnittstelle für Anschluss eines PCs oder Laptops für Parametrierung und Servicemaßnahmen

Tabelle 29: Protokoll-Schnittstellen – Technische Daten

8.5 Datenprotokolle

Ethernet-Kommunikation	• NTP, Modbus TCP, MMS, HTTP, DSfG (Klasse B)
Serielle Kommunikation	• Modbus (ASCII, RTU), UNIFORM, DSfG (Klasse A)

Tabelle 30: Unterstützte Datenprotokolle

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

9 Referenzen

[1] DVGW-Arbeitsblatt G 485 "Digitale Schnittstelle für Gasmessgeräte (DSfG)", herausgegeben vom DVGW, September 1997
Bezug über Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH, http://www.wvgw.de

[2] „Technische Spezifikation für DSfG-Realisierungen, Gas-Information Nr. 7“, herausgegeben vom DVGW
Bezug über Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH, http://www.wvgw.de

[3] DIN EN 12405-1:2011-04: Gaszähler - Umwerter - Teil 1: Volumenumwertung; Deutsche Fassung EN 12405-1:2005+A2:2010

[4] Handbuch „Geräteserie enCore (ZM1, BM1, MC1, FC1) – Betriebsanleitung“, im BM1-Lieferumfang enthalten, zusätzlich zum Download in unserer Docuthek (www.docuthek.com)

[5] Handbuch „Geräteserie enCore (ZM1, BM1, MC1, FC1) – Konfiguration der Gerätesoftware“, zum Download in unserer Docuthek (www.docuthek.com)

[6] Handbuch „Geräteserie enCore (ZM1, BM1, MC1, FC1) – Grundsystem mit SFBs“, zum Download in unserer Docuthek (www.docuthek.com)

[7] Handbuch „Geräteserie enCore (ZM1, BM1, FC1) – AFB Gasbeschaffenheit“, zum Download in unserer Docuthek (www.docuthek.com)

[8] Handbuch „Geräteserie enCore (ZM1, BM1, FC1) – AFB Umwertung“, zum Download in unserer Docuthek (www.docuthek.com)

[9] Handbuch „Geräteserie enCore (ZM1, BM1, MC1, FC1) – AFB DSfG“, zum Download in unserer Docuthek (www.docuthek.com)

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

10 Index

A

AFB 5
AFB DSfG 42
AFB Gasbeschaffenheit 29
AFB Umwertung 34
Alarm Umwertung 37
Alarm Volumenmessung 37
Änderungslogbuch 83
Anschluss Messgeräte 12
Anzeige p,t,Z 66
Anzeigen
  Amtliche Anzeige 61
  DSfG / Registrierung 70
  Gasbeschaffenheit 66
  Umwertung 60
Application Function Block *Siehe* AFB
Archivgruppen
  löschen 19
Archivgruppenstruktur 17
Authentifizierungsmodus
  Eichschalter 50
  Passwort 50

B

Belastungsregistriergerät 16
Berechnungsverfahren 11, 12
Brennwertmengenumwerter 10

D

Datenspeicherarchiv 19
Datenspeicherfunktion 16
Datenverbindung
  aufbauen 47
Digitale Schnittstelle für Gasmessgeräte 42
Displaytest 59
Docuthek
  Handbuch herunterladen 8
DSfG 42
DSfG-Regelwerk
  DVGW-Arbeitsblatt G 485 42, 70
  Technische Spezifikation 42, 70
DSfG-Umwertungsarchive 17

E

Eichschalter 54
Eichtechnisches Logbuch 83
enCore 5
enSuite 5
ESER4 24
ExMFE5 23

F

Fahrtrichtungsmanager 26
Fernbedienung 60

G

Gasgleichung 10
Grundanzeige 57
Grundsystem 26

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

H

Handbuch
  Aufbau 7
Hardware 21
Hauptanzeige 57
Home-Anzeige 57

I

Instanztypen 42
Intervallarchiv 17

K

Kennzeichnungen 89

L

LEDs 55
Logbuch 81

M

MFA8 24
MFE7 23

N

Navigation
  via Tasten 59
  via Touchscreen 57

O

Offline-Parametrieren 46
Online-Parametrieren 46

P

Parameterization 46
Parametrieren
  offline 46
  online 46
Prozesskarten 22
ptZ-Anzeige) 66

Q

Qmax-Überwachung 39
Qmin-Überwachung 40

S

Schienen/Fahrtrichtungen 13
SFB 5
Sicherheitsinformationen 9
Software-Konzept 25
Softwarestatus 84
Störmengenarchiv 18
Störungsliste 78
System Function Block *Siehe* SFB

T

Tagesmengenarchiv 18
Tasten 53
Technische Daten 89, 90, 91
Touchscreen 54

U

Unsicherheiten 15

V

V_o-Zählwerk 36

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Z

Zählerkorrektur 41
Zählervergleicher 26, 27
HF-HF 28
HF-NF 28
Zählwerke 35
Verwaltung 37
Zeitservice 27

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

11 Anhang

- Baumusterprüfbescheinigung Brennwertmengenumwerter BM1
- Baumusterprüfbescheinigung Belastungsregistriergerät
- Dokument „BM1: Kennzeichnungen und Versiegelung“

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Physikalisch-Technische Bundesanstalt
Nationales Metrologieinstitut

KBS
Konformitätsbewertungsstelle

Baumusterprüfbescheinigung

Type-examination Certificate

Ausgestellt für: *Issued to:*	Elster GmbH Steinern Straße 19-21 55252 Mainz-Kastel
gemäß: *In accordance with:*	Anlage 4 Modul B der Mess- und Eichverordnung vom 11.12.2014 (BGBl. I S. 2010) *Annex 4 Modul B of the Measures and Verification Ordinance dated 11.12.2014 (Federal Law Gazette I, p. 2010)*
Geräteart: *Type of instrument:*	Brennwert-Mengenumwerter *Energy conversion device*
Typbezeichnung: *Type designation:*	enCore BM1
Nr. der Bescheinigung: *Certificate No.:*	DE-17-M-PTB-0078, Revision 1
Gültig bis: *Valid until:*	02.11.2027
Anzahl der Seiten: *Number of pages:*	36
Geschäftszeichen: *Reference No.:*	PTB-1.42-4090713
Nr. der Stelle: *Body No.:*	0102
Zertifizierung: *Certification:*	Braunschweig, 12.07.2018
Im Auftrag *On behalf of PTB*	Siegel *Seal*

Dr. Rainer Kramer

Bewertung:
Evaluation:
Im Auftrag
On behalf of PTB

Dr. Roland Schmidt

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Baumusterprüfbescheinigungen ohne Unterschrift und Siegel haben keine Gültigkeit. Diese Baumusterprüfbescheinigung darf nur unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge bedürfen der Genehmigung der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt.

Type-examination Certificates without signature and seal are not valid. This Type-examination Certificate may not be reproduced other than in full. Extracts may be taken only with the permission of the Physikalisch-Technische Bundesanstalt.

Zertifikatsgeschichte

Zertifikats-Ausgabe	Datum	Änderungen
DE-17-M-PTB-0078	03.11.2017	Erstbescheinigung
DE-17-M-PTB-0078 Rev. 1	12.07.2018	Neue Softwareversionen; Neuer betrieblicher Softwareteil (AFB IEC60870); Neues K-Zahl-Berechnungsverfahren AGA8(2017)

Vorbemerkungen

Für die in dieser Bescheinigung genannten Geräte gelten die folgenden wesentlichen Anforderungen gemäß

§ 6 des Mess- und Eichgesetzes vom 25.07.2013 (BGBl. I S. 2722) in Verbindung mit

§ 7 der Mess- und Eichverordnung vom 11.12.2014 (BGBl. I S. 2010).

Für die Geräte werden folgende vom Regelermittlungsausschuss am 13.10.2015 ermittelte technische Spezifikationen angewendet:

- Anlage 7 Abschnitt 4 Teil 2 der Eichordnung in der am 31.12.2014 geltenden Fassung
- DIN EN 12405-1:2005+A2:2010
- PTB-Anforderungen "Messgeräte für Gas; Mengenumwerter" (PTB-A 7.4), November 2010
- PTB-Anforderungen 50.7 „Anforderungen an elektronische und softwaregesteuerte Messgeräte und Zusatzeinrichtungen für Elektrizität, Gas, Wasser und Wärme", April 2002
- Welmec-Leitfaden 7.2 „Softwareleitfaden", 2015

Für die Geräte werden zusätzlich folgende Spezifikationen angewendet:

- PTB-Prüfregeln Band 20 "Mengenumwerter", (1993)
- Welmec-Guide 11.1, "Measuring Instruments Directive 2004/22/EC, Common Application for utility meters", Ausgabe 4
- Welmec-Guide 11.2 „Guideline on time depending consumption measurements for billing purposes (interval metering)", Ausgabe 1
- Welmec-Guide 11.3 "Guide for sealing of Utility meters ", Ausgabe 1

Ergebnis der Prüfung:
Der nachfolgend beschriebene technische Entwurf des Messgeräts entspricht den o. g. wesentlichen Anforderungen. Mit dieser Bescheinigung ist die Berechtigung verbunden, die in Übereinstimmung mit dieser Bescheinigung gefertigten Geräte mit der Nummer dieser Bescheinigung zu versehen.

Die Geräte müssen folgenden Festlegungen entsprechen:

NOT UP-TO-DATE
www.docutrek.com

1 Bauartbeschreibung

Das Gerät enCore BM1 (im folgenden BM1 genannt) ist ein Brennwertmengenumwerter für Gas. Es können - je nach Hardwarekonfiguration - 1 oder 2 Gaszähler angeschlossen und unabhängig voneinander ausgewertet werden (1- oder 2-schieniger Betrieb). Das Gesamtsystem besteht aus einem BM1 Prozessrechner, an den - je nach Anzahl der Gaszähler - ein oder zwei Druckaufnehmer und ein oder zwei Temperaturaufnehmer angeschlossen sind.

Außerdem wird pro Messstelle mindestens ein Gerät angeschlossen, das Messwerte zur Gasbeschaffenheit zur Verfügung stellt. Dabei liefert die Gasbeschaffenheitsmessung den Brennwert für die Energieberechnung sowie (in Abhängigkeit vom gewählten K-Zahl-Verfahren) weitere benötigte Werte der Gasbeschaffenheitsmessung.

Die Hauptaufgabe des BM1 ist es, das gemessene Gasvolumen vom Messzustand in den Basiszustand umzurechnen und aus dem ermittelten Volumen im Basiszustand mithilfe des Brennwertes die entsprechende Energie zu berechnen.

Begriffsbestimmungen

Hardware- und Softwaremodule sowie Parameter werden in dieser Baumusterprüfbescheinigung „amtlich" genannt, wenn sie zur Berechnung von Messergebnissen genutzt werden, die zur Verwendung im amtlichen oder geschäftlichen Verkehr vorgesehen sind.
Wurde im Rahmen dieser Baumusterprüfung oder später (siehe Abschnitt 5.3) festgestellt, dass Hardwaremodule, Softwaremodule oder Parameter keine amtlichen Berechnungen durchführen, so werden sie in dieser Baumusterprüfbescheinigung „betrieblich" genannt.

Der „geeichte Betrieb" ist der Betrieb des versiegelten Gerätes, bei dem insbesondere auch der Eichschalter geschlossen und mit einem metrologischen Siegel gesichert ist.

Das Gerät 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 BM1 mit deutscher Spracheinstellung richten sich die Bezeichnungen und Abkürzungen daher nach den deutschen Konventionen. Auch im folgenden Text dieser Baumusterprüfbescheinigung werden die in der deutschen Praxis üblichen Bezeichnungen verwendet.
Für Einsatz des Gerätes außerhalb Deutschlands kann die Anzeige am BM1 auf die Gerätesprache Englisch umgeschaltet werden. In diesem Fall entsprechen alle Bezeichnungen und Abkürzungen der EN 12405-1.
Folgende Tabelle zeigt eine Übersicht über die deutschen Bezeichnungen, wobei der in Deutschland für die Gasabrechnung vorgeschriebene Basiszustand „Normzustand" genannt wird.

Bezeichnung gemäß EN 12405-1	**Bezeichnung im deutschen BM1-Umfeld**
Basiszustand	Normzustand
Messzustand	Betriebszustand
Basisbedingungen	Normbedingungen
Messbedingungen	Betriebsbedingungen
t_b Temperatur bei Basisbedingungen	t_n Temperatur im Normzustand, für Deutschland 0 °C

NOT UP-TO-DATE
www.ptb.de/cuthek.com

p_b	Druck bei Basisbedingungen	p_n	Druck im Normzustand, für Deutschland 1,01325 bar
V_b	Volumen bei Basisbedingungen	V_n	Volumen bei Normbedingungen, Volumen im Normzustand
V_m	Volumen bei Messbedingungen	V_b	Volumen bei Betriebsbedingungen, Volumen im Betriebszustand
V_c	korrigiertes Volumen bei Messbedingungen	V_k	korrigiertes Volumen bei Betriebsbedingungen, korrigiertes Volumen im Betriebszustand
C	Zustandszahl	Z	Zustandszahl
Z	Realgasfaktor bei Messbedingungen	Z_b	Realgasfaktor bei Betriebsbedingungen
Z_b	Realgasfaktor bei Basisbedingungen	Z_n	Realgasfaktor bei Normbedingungen
ρ_m	Dichte des Gases bei Messbedingungen	ρ_b	Dichte des Gases bei Betriebsbedingungen
ρ_b	Dichte des Gases bei Basisbedingungen	ρ_n	Dichte des Gases bei Normbedingungen

1.1 Aufbau

Der Prozessrechner BM1 ist ein Kassetteneinschub für ein 19-Zoll-Gestell. Er belegt 3 Höheneinheiten (à 4,445 cm), d.h. 133 mm. Die Baubreite des Gerätes beträgt entweder ein Drittel oder die Hälfte von 19 Zoll, d.h. 161 mm oder 241mm.
Auf der Rückseite des Gerätes befinden sich

- die Schnittstellen zum Anschluss von Gaszähler(n), zum Druckaufnehmer(n) und Temperaturaufnehmer(n)
- die Schnittstellen zur Datenübertragung, z.B. von Gasbeschaffenheitsmessgeräten oder Druck- und Temperaturaufnehmern über digitales Protokoll
- der Anschluss der Spannungsversorgung.

Der Einbau des BM1 muss derart erfolgen, dass diese Schnittstellen zu Wartungszwecken erreichbar sind, z.B. durch Schwenkrahmenmontage.

An der Frontseite befinden sich

- ein berührungsempfindlicher Bildschirm
- 2 Funktionstasten und 5 Navigationstasten für die Bedienung
- der USB-Anschluss für die Verbindung mit einem PC
- der Eichschalter sowie
- 2 Status-LEDs.

Das Gerät wird mit 24 V Gleichstrom betrieben. Die Toleranz beträgt -15 % und + 20%, so dass ein Bereich von 20,4 V bis 28,8 V zulässig ist.
Der Rechner verfügt über eine Batterie, die bei Ausfall der externen Spannungsversorgung sicherstellt, dass für mehrere Jahre die Zählerstände erhalten bleiben und die Uhr weiterläuft. Die Programme und Parameter sind in nicht flüchtigen Speichern abgelegt.

Die Komponenten des BM1 sind im Einzelnen:

- Prozessorkarte CPU3 inkl. Netzteil (besteht aus 2 Komponenten, Bezeichnungen CPU3 base und CPU3 core)

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

- Displaymodul (Bezeichnung DISP3) bestehend aus Touchscreen, 2 Funktionstasten und 5 Navigationstasten, USB-Anschluss, Eichschalter und 2 Status-LEDs.
- Je angeschlossenem Gaszähler eine Eingangskarte vom Typ ExMFE5 oder MFE7 zum Anschluss des Druckaufnehmers, des Temperaturaufnehmers und des Gaszählers über Impulse und / oder Encoder-Zählwerk (Bezeichnung: ExMFE5 bzw. MFE7). Außerdem können an Meldungseingänge der Eingangskarte externe Fahrtrichtungssignale für 2-Fahrtrichtungsbetrieb angeschlossen werden.
- Die CPU3-Karte stellt 2 COM-Ports zur Verfügung, die zum Anschluss von Ultraschallgaszählern über digitales Protokoll verwendet werden können; alternativ können auch Prozesskarten vom Typ ESER4 oder MFE7, die ebenfalls COM-Ports zur Verfügung stellen, für den Anschluss eines solchen Gaszählers verwendet werden.
- Der Anschluss von Gasbeschaffenheitsmessgeräten erfolgt über DSfG- oder Modbusprotokoll.
  Die CPU-Karte stellt 2 COM-Ports zur Verfügung. Der erste dieser COM-Ports kann als DSfG-Schnittstelle für den Anschluss des BM1 an einen lokalen DSfG-Bus verwendet werden. An diesen DSfG-Bus können DSfG-fähige Gasbeschaffenheitsmessgeräte angeschlossen sein.
  Beide COM-Ports auf der CPU können als Schnittstelle für den Anschluss eines GBH-Messgerätes über Modbus-Protokoll verwendet werden. Alternativ kann auch eine Prozesskarte vom Typ ESER4, die ebenfalls COM-Ports zur Verfügung stellt, für den Anschluss von Gasbeschaffenheitsmessgeräten über Modbus verwendet werden.
- Zusätzliche betriebliche Ein- oder Ausgangskarten sowie betriebliche Schnittstellenkarten, soweit freie Steckplätze vorhanden sind.

Bei einem Gerät in 1/3-Baubreite können maximal 4, in 1/2-Baubreite maximal 7 Prozesskarten eingebaut sein. Dabei gilt für die ESER4-Karte folgende Beschränkung: Bei einem Gerät in 1/3 Baubreite kann maximal eine ESER4 Karte eingebaut sein (Kartenplatz 4); bei einem Gerät in 1/2 Baubreite können bis zu 2 ESER4-Karten eingebaut sein (Kartenplätze 6 und 7).

Die Gehäuseöffnungen für nicht installierte Karten sind mit Blindplatten verschlossen.

1.2 Messwertaufnehmer

Die Temperaturmessung kann wie folgt ausgeführt sein:

- als Platin-Widerstandsthermometer vom Typ Pt100 in 4-Leitertechnik
- als Temperaturtransmitter, der seine Messergebnisse über ein analoges Gleichstromsignal (4-20 mA) oder digital mit Hilfe des HART-Protokolls übermittelt.

Beim Betrieb mit zwei Gaszählern ist es möglich, für die beiden Temperaturmessstellen unterschiedliche Optionen zu wählen.

Die Druckmessung erfolgt stets über externe Drucktransmitter, die ihre Messwerte über ein 4-20 mA-Signal oder über HART-Protokoll übermitteln.

Für die Messung des geflossenen Gasvolumens im Betriebszustand werden 1 oder 2 Gaszähler angeschlossen.
Folgende Gaszähler sind zulässig:

NOT UP-TO-DATE
www.ptb-shop.com

- Gaszähler mit 1 oder 2 Impulsgebern gemäß Anlage 7 zur EO Abschnitt 3 Nr. 2, bei zwei Impulsgebern sind beliebige Impulsverhältnisse zwischen diesen beiden Kanälen zulässig
- Gaszähler mit integriertem Gebergerät für Zählwerkstände (Encoder-Zählwerk), oder externem Encoder-Zählwerk mit eigener Zulassung. Zusätzlich zu Encoder-Signalen können auch 1 oder 2 zusätzliche Impulsgeber berücksichtigt werden
- Ultraschallgaszähler mit serieller Protokollschnittstelle, Anschluss vorrangig über Modbus-Protokoll; falls dieses nicht zur Verfügung steht, auch über UNIFORM-Protokoll

Bei Anschluss eines älteren Ultraschallgaszählers über UNIFORM-Protokoll (s.o.) ist die primäre Messgröße der Betriebsdurchfluss. Die Integration über die Zeit zur Berechnung des Volumens im Betriebszustand wird unabhängig voneinander im Gaszähler und Mengenumwerter durchgeführt.

Falls der Gaszähler mehrkanalig angeschlossen wird, werden die Eingangsinformationen über die verschiedenen Kanäle bewertet und auf Konsistenz überwacht (Details, auch zu den Prioritäten, siehe Abschnitt 1.5).

Gasbeschaffenheitsmessgeräte mit serieller Protokollschnittstelle werden entweder über Modbus-Protokoll angeschlossen oder über DSfG-Protokoll mit dem lokalen DSfG-Bus verbunden.

Angeschlossene GBH-Messgeräte benötigen eine eigene innerstaatliche Bauartzulassung oder Baumuster-Prüfbescheinigung.

Folgende Tabelle zeigt die zugelassenen Kombinationen bei der Anzahl von Gaszählern/Schienen sowie der zugeordneten Gasbeschaffenheitsmessungen:

Anzahl Gaszähler (Schienen)	Fahrtrichtungen (FR)	Anzahl GBH-Messgeräte	Erläuterung
1	1 FR	1	
1	1 FR	2	redundante GBH-Messung
1	2 FR	1	1 GBH-Messgerät, für beide Fahrtrichtungen zuständig
2	je 1 FR	1	1 GBH-Messgerät, für beide Schienen zuständig
2	je 1 FR	2	redundante GBH-Messung, für beide Schienen zuständig
2	je 1 FR	2	1 GBH-Messgerät pro Schiene
2	je 2 FR	2	1 GBH-Messgerät pro Schiene (jeweils für beide Fahrtrichtungen zuständig)

Redundante GBH-Messung bedeutet, dass für eine Messstelle 2 GBH-Messgeräte angeschlossen werden. In diesem Fall werden die Messwerte des ersten Messgerätes bevorzugt verwendet; ein Umschalten auf die Werte des zweiten GBH-Messgerätes wird nur durchgeführt, wenn das erste Messgerät gestört ist.

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

1.3 Messwertverarbeitung

Hardware

Die Gerätefunktionen werden durch einen zentralen Mikroprozessor gesteuert. Das Steuerprogramm ist auf einer fest eingebauten, nicht flüchtigen, elektrisch blockweise löschbaren SD-Karte abgelegt, die Daten liegen im statischen RAM-Speicher. Der RAM-Speicher ist durch eine Lithium-Batterie gepuffert. Ein Watch-dog-Baustein sorgt dafür, dass bei fehlerhaftem Verhalten der Software der Rechner neu gebootet wird und sich beim Neustart vollständig neu initialisiert. Ein solcher Vorgang wird als Störung im Logbuch protokolliert.
Das Steuerprogramm ist durch mehrere Prüfsummen gesichert, die nach dem CRC-32-Verfahren über bestimmte Bereiche des Programmspeichers gebildet werden (Details siehe Abschnitt 1.3). Die Prüfsummen der amtlichen Softwareteile sind Bestandteil der Baumusterprüfbescheinigung (siehe Abschnitt 5.3). Diese Vorgabewerte sind auf der SD-Karte abgelegt.

Im Betrieb werden die Prüfsummen regelmäßig neu berechnet und überprüft. Sollte die berechnete Prüfsumme von amtlichen Softwareteilen eine Abweichung von den auf der SD-Karte gespeicherten Sollwerten aufzeigen, so wird ein Alarm ausgelöst.

Bei geschlossenem Eichschalter ist keine Änderung irgendwelcher Teile des Steuerprogramms von außen möglich.
Bei offenem Eichschalter ist es technisch möglich, Softwareteile auszutauschen. Dies gilt auch für amtliche Softwareteile. Zum Austausch betrieblicher Softwareteile siehe Abschnitt 4.3.

Für die eingestellten amtlichen Parameter wird ebenfalls eine Prüfsumme nach CRC-32 berechnet und gespeichert. Dies erfolgt bei jedem Start des Gerätes sowie nach jeder Parameteränderung. Auch diese Prüfsumme wird zyklisch geprüft. Falls eine Abweichung der berechneten Prüfsumme vom gespeicherten Wert detektiert wird, wird ein Alarm ausgelöst.

Software, Softwaretrennung

Das Steuerprogramm, also die Software des BM1, besteht aus Teilen für die amtlichen Funktionen und Teilen für betriebliche Funktionen. Die amtlichen Teile sind: das Grundsystem, die Zulassungsdatei und einige weitere Software-Teile, die AFB (für Application Function Block) genannt werden. Die betrieblichen Teile sind weitere AFBs.
Jeder Softwareteil hat eine eigene Versionsnummer und eine eigene Prüfsumme. Nähere Informationen sind in Abschnitt 5.3 zu finden.

Einstufung der Software gemäß des Welmec-Leitfadens 7.2: Typ U, Risikoklasse C mit den Erweiterungen S (Software-Separierung) und L (Langzeitspeicherung).

Parametrierung

Die Parametrierung des BM1 wird mithilfe des Software-Systems enSuite und einem Computer durchgeführt. Alle amtlichen Parameter können auf Anforderung vom Gerät angezeigt werden. Bestimmte einzelne Parameter können auch über das Bedienfeld des Gerätes geändert werden.
Es gibt zwei unterschiedliche Sicherungsmechanismen für amtliche Parameter:

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Plombierbarer Eichschalter
Parameter, die in der Zulassungsdatei (vgl. Abschnitt 5.3) mit dem Merkmal „Eichschalter" versehen sind, können nur geändert werden, wenn der plombierbare Eichschalter am Gerät geöffnet ist. Außerdem sind einige Aktionen nur bei offenem Eichschalter möglich, nämlich das freie Stellen der Uhr, das Löschen der amtlichen Archive, das Setzen von amtlichen Zählerständen und das Löschen des Eichtechnischen Logbuchs.

Eichtechnisches Logbuch
Parameter, die in der Zulassungsdatei mit dem Merkmal „Eichtechnisches Logbuch" versehen sind, können auch bei geschlossenem Eichschalter geändert werden, weil der Änderungsvorgang im sogenannten *Eichtechnischen Logbuch* protokolliert wird. Das eichtechnische Logbuch hat eine festgelegte Tiefe an Einträgen. Sobald das eichtechnische Logbuch voll ist, können solche Parameter 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.

K-Zahl-Berechnung

Zur Nomenklatur insbesondere in diesem Abschnitt wird auf die Tabelle in Abschnitt 1 verwiesen.

Das reale Verhalten des Gases wird durch die Kompressibilitätszahl K, also das Verhältnis der Realgasfaktoren in Betriebs- und Normzustand, berücksichtigt ($Z_b/Z_n = K$).
Der BM1 Brennwertmengenumwerter unterstützt die folgenden Berechnungsverfahren für die Realgasfaktoren in Betriebs- und Normzustand Z_b und Z_n:

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

- SGERG-88 (ISO 12213-3) mit folgenden Varianten für die Eingangsgrößen:
  - ρ_n oder *dv*, $H_{s,V}$, CO_2-Gehalt, H_2-Gehalt
  - ρ_n oder *dv*, $H_{s,V}$, CO_2-Gehalt (zulässig nur für Gase ohne H_2-Gehalt)
  - ρ_n oder *dv*, $H_{s,V}$, N_2-Gehalt, H_2-Gehalt
  - ρ_n oder *dv*, $H_{s,V}$, N_2-Gehalt (zulässig nur für Gase ohne H_2-Gehalt)
  - ρ_n oder *dv*, N_2-Gehalt, CO_2-Gehalt (zulässig nur für Gase ohne H_2-Gehalt)

Hierbei bezeichnet ρ_n die Dichte im Normzustand des Gases, *dv* das Dichteverhältnis (relative Dichte $\rho_n/\rho_{n,Luft}$) und $H_{s,V}$ den volumenbezogenen Brennwert.

Der Brennwert wird immer benötigt (unabhängig vom gewählten Berechnungsverfahren), da er in die Energieberechnung eingeht (s.u.). Welche weiteren Werte der Gasbeschaffenheit erforderlich sind, hängt vom gewählten Berechnungsverfahren ab. Alle benötigten Gasbeschaffenheitswerte werden von einer Gasbeschaffenheitsmessung zur Verfügung gestellt.

Welches *K*-Zahlverfahren für eine konkrete Anwendung zulässig ist, hängt sowohl von der Zusammensetzung des zu messenden Gases ab als auch von den im Betrieb zu erwartenden Messbereichen für Druck und Temperatur. Weitere Informationen siehe Abschnitt 2.

NOT VALID DATE
www.docuthek.com

Zustandsmengenumwertung und Energieberechnung
Die der Berechnung zugrundeliegende Gasgleichung lautet:

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

Bezeichnungen:

V_n	das Volumen im Normzustand in m³	T_n	die Temperatur des Normzustandes in Kelvin
V_b	das Volumen im Betriebszustand in m³	Z_b	den Realgasfaktor im Betriebszustand
p	den gemessenen Absolutdruck in bar	Z_n	den Realgasfaktor im Normzustand
p_n	den Absolutdruck des Normzustandes in bar	K	die Kompressibilitätszahl
T	die gemessene Temperatur in Kelvin	Z	die Zustandszahl

Bei aktivierter Fehlerkurvenkorrektur des Gaszählers (optional, vgl. Abschnitt 1.5) ist nicht das unkorrigierte Volumen im Betriebszustand V_b, sondern das korrigierte Volumen im Betriebszustand V_k die Grundlage für die Berechnung des Volumens im Normzustand V_n.

Die Berechnung der Energie erfolgt nach:

$$E = V_n \times H_{s,V}$$

Dabei bezeichnet $H_{s,V}$ den volumenbezogenen Brennwert.

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Zählwerke und Überwachung der eingehenden Messwerte

Für jede der ein oder zwei Gasschienen stellt der BM1 folgende Zählwerke zur Verfügung:

Zählwerk für das ungestörte, unkorrigierte Volumen im Betriebszustand
Zählwerk für das ungestörte, korrigierte Volumen im Betriebszustand, nur bei verwendeter Gaszählerkorrektur (optional, vgl. Abschnitt 1.5)
Zählwerk für das ungestörte Volumen im Normzustand
Originalzählwerk (aktuelle Encoder-Auslesung, optional, s.u.)
Zählwerk für die ungestörte Energie
Zählwerk für die ungestörte Masse
Zählwerk für das gestörte, unkorrigierte Volumen im Betriebszustand
Zählwerk für das gestörte, korrigierte Volumen im Betriebszustand, nur bei Gaszählerkorrektur
Zählwerk für das gestörte Volumen im Normzustand
Zählwerk für die gestörte Energie
Zählwerk für die gestörte Masse
Gesamtzählwerk unkorrigierte Volumen im Betriebszustand (gestört + ungestört)
Gesamtzählwerk für das korrigierte Volumen im Betriebszustand (gestört + ungestört), nur bei Gaszählerkorrektur
Gesamtzählwerk für das Volumen im Normzustand (gestört + ungestört)
Gesamtzählwerk für die Energie (gestört + ungestört)
Gesamtzählwerk für die Masse (gestört + ungestört)

= amtlich

Bei 2-Fahrtrichtungsbetrieb eines Gaszählers gibt es je einen kompletten Satz Zählwerke für beide Fahrtrichtungen. Ein Eingangskontakt oder ein Datenelement bei der Kommunikation mit einem Ultraschallgaszähler liefert laufend die Information, welche Fahrtrichtung aktiv ist. Nur die Zählwerke dieser Fahrtrichtung werden inkrementiert, während die Zählwerke der anderen Fahrtrichtung unverändert bleiben.
Falls der Gaszähler über ein Encoder-Zählwerk angeschlossen ist, wird der Originalzählerstand des Gaszählers über das digitale Encoder-Protokoll an den BM1 übermittelt und kann dort als zusätzliches amtliches Zählwerk (Originalzählwerk) geführt werden. Das Originalzählwerk ist ein einzelnes Zählwerk, ohne Störmengen- oder Gesamtzählwerk. Bei zusätzlichem Anschluss des Gaszählers über Impulse ist parametrierbar, ob der Fortschritt des Originalzählwerks oder die Eingangsinformation über Impulse für die Erhöhung der übrigen Zählwerke (und damit auch für die amtlichen Zählwerke des Volumens im Normzustand und der Energie) herangezogen wird.

Der Rechner kontrolliert alle eingehenden Messwerte auf Plausibilität. Stellt er bei den Prozesseingängen einen Fehler fest, der die Richtigkeit der Funktion Mengenumwertung beeinflusst, so wird ein Alarm generiert. Insbesondere werden die zulässigen Messbereiche der Eingangs-

größen (Druck, Temperatur, Volumendurchfluss im Betriebszustand, Gasbeschaffenheitswerte) über parametrierbare Alarmgrenzen überwacht.
Anstehende Alarme werden durch eine rot blinkende Status-LED und eine zusätzliche Klartextanzeige signalisiert. Für das Verhalten der Zählwerke beim Auftreten von Alarmen sind folgende Optionen parametrierbar:

- Option 1: Bei Auftreten eines Alarms werden *alle* Hauptzählwerke (also alle Zählwerke für die ungestörten Mengen) des betroffenen Gaszählers angehalten, stattdessen sind die Störzählwerke aktiv.
- Option 2: Bei Auftreten eines Alarms werden ausschließlich die von der Störung betroffenen Hauptzählwerke des betroffenen Gaszählers 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.

Während eines Alarms, der durch eine Störung in der Temperatur- oder Druckmessung begründet ist, geht für jeden betroffenen Messwert ein als Parameter gewählter Ersatzwert in die Mengenumwertung ein. Es ist auch möglich, das Gerät so einzustellen, dass der letzte ungestörte Messwert benutzt wird. Da dieser möglicherweise nicht mehr zuverlässig ist, wird die erstgenannte Option empfohlen.

Die beiden obengenannten Optionen gelten prinzipiell auch für Störungen in der Gasbeschaffenheitsmessung, falls für eine Messstelle genau ein Gasbeschaffenheitsmessgerät verwendet wird: In einem durch die GBH-Messung verursachten Alarm werden in diesem Fall für alle Werte der GBH-Messung entweder Ersatzwerte oder die letzten komplett ungestörten Messwerte verwendet.

Falls zwei Gasbeschaffenheitsmessgeräte angeschlossen werden (redundante Messung, siehe auch Abschnitt 1.2), werden die Messwerte des zweiten Messgerätes nur dann verwendet, falls mindestens ein Wert des ersten (bevorzugten) Messgerätes gestört ist. In diesem Fall wird die Umschaltung auf das zweite Messgerät kenntlich gemacht, aber es muss kein Alarm generiert werden. Erst wenn beide GBH-Messgeräte gestört sind, werden für alle Werte der GBH-Messung entweder Ersatzwerte oder die letzten Messwerte verwendet und es wird ein Alarm generiert.

Für jeden Alarm werden folgende Daten im Logbuch eingetragen:

- Art des Alarms,
- Zeitpunkt des Alarms.

Ferner werden alle amtlichen Zählwerkstände, die dem betroffenen Gaszähler zugeordnet sind, ins Intervallarchiv geschrieben (ggf. für beide Fahrtrichtungen). Die Hauptzählwerke bleiben danach unverändert, stattdessen laufen die Störmengenzählwerke.
Im Intervallarchiv werden auch ggf. die Ersatzwerte für Temperatur und Druck gespeichert.

Sollte die Ursache für einen Alarm wegfallen (beispielsweise der Gasdruck wieder im zulässigen Bereich liegen), so werden die gleichen Daten im Logbuch und Intervallarchiv gespeichert. Falls der letzte aktive Alarm endet, schaltet der BM1 automatisch zurück auf die Hauptzählwerke.

Durch geeignete Wahl der Schaltpunkte ist es sehr unwahrscheinlich, dass ein Alarm so häufig kommt und geht, dass eine unangemessen hohe Zahl von Logbucheinträgen erstellt wird.

NOT UP TO DATE
www.docuthek.com

Nach Beendigung eines Alarmzustandes leuchtet die rote LED dauerhaft, bis der Alarm quittiert wird. Welche Rechte dazu erforderlich sind, kann durch Parameter bestimmt werden.

Die Logbucheinträge können auf dem Bildschirm dargestellt werden, wobei Störungsmeldungen im Klartext erscheinen.

1.4 Messwertanzeige

Der BM1 verfügt über einen berührungsempfindlichen Bildschirm als Anzeigeeinheit. Der Benutzer kann einen Displaytest aufrufen und kann so feststellen, ob der Bildschirm fehlerfrei funktioniert.
Direkt nach Einschalten des Gerätes sowie nach Ablauf einer bestimmten Zeit ohne Bedienung wird die „Grundanzeige" aufgeschaltet. Dabei werden die ungestörten Zählwerksstände der Umwertung, die Zustandszahl Z und die aktuellen Durchflusswerte dargestellt.
Bei zwei Gaszählern zeigt die Grundanzeige immer die Werte des ersten Gaszählers an. Bei 2-Fahrtrichtungsbetrieb werden die Werte der ersten Fahrtrichtung dargestellt.
Durch einfache Bedienung über die Tastatur oder den Bildschirm kann auf die entsprechende Anzeige der Zählwerke für die andere Fahrtrichtung bzw. auf die Zählwerksätze eines zweiten Gaszählers umgeschaltet werden.
Die Zählwerke für das ungestörte Volumen im Normzustand und die ungestörte Energie werden wegen ihrer besonderen Bedeutung für die Abrechnung in größerer Schrift in der Anzeige dargestellt und mit dem vorangestellten Symbol als amtlich gekennzeichnet.
Die Grundanzeige enthält eine Statuszeile, in der auf anstehende oder noch nicht quittierte Meldungen (z.B. Warnungen oder Alarme) verwiesen wird. Sollte es keine solchen Meldungen geben, wird angezeigt, wann der Eichschalter zuletzt geschlossen wurde.
Es stehen zusätzliche Anzeigen für weitere Werte zur Verfügung, wie zum Beispiel die Gasbeschaffenheitswerte, Druck und Temperatur. Außerdem können im Menü „Eichkonfiguration" die amtlichen Parameter listenweise am Gerät angezeigt werden.

1.5 Optionale Einrichtungen und Funktionen

Bagatellmengenunterdrückung (oder Schleichmengenunterdrückung)

Der BM1 kann so eingerichtet werden, dass er alle Zählwerke anhält, wenn der Durchfluss kleiner ist als der im Parameter „Q bagatell" festgelegte Durchfluss (< Q_{min}).
Ausnahme: Falls es ein Originalzählwerk gibt, läuft dieses weiter, was dazu führt, dass der Fortschritt des Originalzählwerks von dem des Gesamt-Zählwerks (gestört + ungestört) für das Volumen im Betriebszustand abweicht.
Diese Funktion darf nur aktiviert werden, wenn

- der Mengenumwerter HF-Impulse empfängt, deren Frequenz bei Q_{min} mindestens 10 Hz beträgt oder
- ein Ultraschallgaszähler über ein serielles Kommunikationsprotokoll angeschlossen ist.

Fehlerkurven-Korrektur eines Gaszählers
Der BM1 kann eine Fehlerkurvenkorrektur des Gaszählers vornehmen, um die im Prüfzertifikat dokumentierten Ergebnisse einer Gaszählerprüfung zu berücksichtigen (siehe EN 12405, Abschnitt 4.4). Für einen Ultraschallgaszähler, der für zwei Fahrtrichtungen zugelassen und geprüft ist, wird die Fehlerkorrektur getrennt für jede Fahrtrichtung (gemäß Prüfzertifikat) durchgeführt.

NOT UP-TO-DATE
www.ptb.de/cms

Bedingung für die Fehlerkurven-Korrektur ist gemäß EN 12405-1, dass der Mengenumwerter HF-Impulse empfängt, deren Frequenz bei Q_{min} mindestens 10 Hz beträgt.

Zählervergleich

Gaszähler mit mehreren Impuls- oder Encoderschnittstellen können zwei- oder dreikanalig an den BM1 angeschlossen werden.
In diesem Fall führt das Gerät laufend eine Überwachung der jeweils erfassten Gasmengen durch, die über alle Kanäle übertragen werden. Einzelheiten zum Vergleich werden durch Parameter festgelegt.

Wenn eine Abweichung zu groß ist, wird ein Alarm generiert und ins Logbuch geschrieben. Für die weitere Verarbeitung wird ggf. auf denjenigen Kanal umgeschaltet, der die größte Menge anzeigt.
Der Zählervergleich wird nicht durchgeführt, wenn mindestens einer der über die verschiedenen Kanäle übertragene Durchflusswerte des Gaszählers unterhalb des Parameters „Abschaltgrenze" liegt.

1.6 Technische Unterlagen

Die zu diesem Zertifikat gehörenden technischen Unterlagen sind im zugehörigen Zertifizierungs-Dokumentensatz in der PTB hinterlegt. Das Inhaltsverzeichnis des Zertifizierungs-Dokumentensatzes wurde dem Inhaber des Zertifikats zugeschickt.

1.7 Integrierte Einrichtungen und Funktionen außerhalb des Geltungsbereichs dieser Baumusterprüfbescheinigung

Belastungsregistriergerät
In die Software des Brennwertmengenumwerters BM1 ist zusätzlich ein Belastungsregistriergerät integriert (eichfähige Zusatzeinrichtung mit der Baumusterprüfbescheinigung DE-16-M-PTB-0056).
Die Aufgaben der Belastungsregistrierung sind:

- Archivierung der amtlichen Zählerstände der Brennwertmengenumwertung sowie wichtiger Messgrößen zu jeder vollen Stunde und bei folgenden Ereignissen:
  - Kommen und Gehen von Alarmen,
  - Wechsel der Fahrtrichtung,
  - Änderung von amtlichen Parametern,
  - Setzen von amtlichen Zählerständen (nur bei offenem Eichschalter möglich),
  - Nach dem Löschen des Intervallarchivs (nur bei offenem Eichschalter möglich; üblicherweise der Beginn des geeichten Betriebs).

- Archivierung der nicht amtlichen Störmengenzählwerke als Grundlage für Ersatzwertbildung. Sie werden nur im Fall von Störungen in einem separaten Archiv gespeichert, und zwar ebenfalls zu jeder vollen Stunde sowie bei bestimmten Ereignissen.
- Datenspeicherfunktion: Archivierung der Zählerstände für bis zu 3 zusätzliche Messstellen in einem festen Zeitintervall und bei bestimmten Ereignissen, zum Beispiel um den Eigenverbrauch der Messanlage in Archiven zu erfassen.

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Anmerkung: Diese zusätzlichen Messstellen können beliebige Volumenmessgeräte mit Zählerständen sein (z.B. für Gas oder Wasser). Eine Mengenumwertung für diese zusätzlichen Messstellen ist nicht möglich.

Betriebliche Funktionen

Der BM1 kann weitere betriebliche Funktionen ausführen (siehe Abschnitt 1). Ein typisches Beispiel für eine betriebliche Funktion ist die Datenkommunikation über Modbus-Protokoll zwischen dem BM1 und angeschlossenen betrieblichen Zusatzeinrichtungen über die serielle oder TCP/IP-Schnittstelle am BM1.

2 Technische Daten

2.1 Nennbetriebsbedingungen

2.1.1 Messgröße

Der Mengenumwerter berechnet das Volumen im Normzustand aus dem Volumen im Betriebszustand, das vom Gaszähler gemessen wird. Außerdem wird der Energieinhalt des Gases aufgrund des gemessenen Brennwertes berechnet.
Die Einheit für das Volumen ist in der Regel m^3. Für den Betrieb mit besonders kleinen oder großen Gaszählern sind auch die Einheiten Liter, 10 m^3, 100 m^3 und 1000 m^3 zulässig.
Die Einheit für die Energie ist in der Regel kWh oder MJ. Auch hier sind andere gesetzliche Energieeinheiten oder dezimale Vielfache dieser gesetzlichen Einheiten zulässig.

2.1.2 Messbereich

a) Gaszähler:

Die maximale Eingangsfrequenz bei Anschluss eines Gaszählers über Impulsschnittstelle beträgt 5 kHz.

b) Temperaturaufnehmer:

Allgemein gilt: Für den maximalen Temperaturmessbereich im Betrieb ist zusätzlich der zulässige Temperaturbereich des gewählten K-Zahl-Verfahrens zu berücksichtigen (siehe unten).

b1) Temperaturaufnehmer Pt100

Hersteller	Jumo oder baugleich
Typ	Typ Pt100 1/3 Klasse B
Baueinheiten-Zertifikat	Ohne
Art der Messwertübermittlung	4-Leiter Messung über ein Platin-Widerstandselement
maximaler Messbereich	−25 °C bis +60 °C
Umgebungstemperaturbereich	−30 °C bis +70 °C

NOT UP-TO-DATE
www.doculthek.com

b2) Temperaturtransmitter Rosemount 644

Hersteller	Emerson Process
Typ	Rosemount 644
Baueinheiten-Zertifikat (PTB)	DE-15-PC-PTB006
Art der Messwertübermittlung	temperaturproportionaler Strom (4-20 mA) oder HART-Protokoll
maximaler Messbereich (lt. Baueinheiten-Zertifikat)	−10 °C bis +50 °C
Umgebungstemperaturbereich (lt. Baueinheiten-Zertifikat)	−25 °C bis +55 °C

Weitere Informationen siehe Baueinheiten-Zertifikat DE-15-PC-PTB006.

b3) Temperaturtransmitter Rosemount 248

Hersteller	Emerson Process
Typ	Rosemount 248
Baueinheiten-Zertifikat (PTB)	DE-15-PC-PTB004
Art der Messwertübermittlung	temperaturproportionaler Strom (4-20 mA) oder HART-Protokoll
maximaler Messbereich (lt. Baueinheiten-Zertifikat)	−10 °C bis +50 °C
Umgebungstemperaturbereich (lt. Baueinheiten-Zertifikat)	−25 °C bis +55 °C

Weitere Informationen siehe Baueinheiten-Zertifikat DE-15-PC-PTB004.

b4) Temperaturtransmitter Honeywell STT850

Hersteller	Honeywell
Typ	STT850
Part Certificate (NMi)	TC8812
Art der Messwertübermittlung	zulässig ist nur die Betriebsart HART-Protokoll im Multidrop-Modus
maximaler Messbereich (lt. Description zum Parts Certificate, Absatz 1.2.4 Application)	−25 °C bis +55 °C (Klasse 0,3) −40 °C bis +70 °C (Klasse 0,5) −50 °C bis +150 °C ("Weights & Measures approved temperature range")

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Umgebungstemperaturbereich (lt. Parts Certificate)	−25 °C bis +55 °C (OIML R117-1, Klasse 0,3) −40 °C bis +70 °C (OIML R117-1, ≥ Klasse 0,5)

Weitere Informationen siehe Parts Certificate TC8812.

c) Druckaufnehmer

Allgemein gilt: Für den maximalen Druckmessbereich im Betrieb ist zusätzlich der zulässige Druckbereich des gewählten K-Zahl-Verfahrens zu berücksichtigen (siehe unten).

c1) Drucktransmitter Rosemount 2088A

Hersteller		Emerson Process		
Typ		Rosemount 2088A (Absolutdruck)		
Baueinheiten-Zertifikat (PTB)		DE-16-PC-PTB005		
Art der Messwertübermittlung		druckproportionaler Strom (4 bis 20 mA) oder HART-Protokoll (Multidrop-Modus oder Burst-Modus)		
Messbereiche (lt. Baueinheiten-Zertifikat):				
	Mindestwert für (p_{max} - p_{min})	kleinstmöglicher Wert für p_{min}	größtmöglicher Wert für p_{max}	Standard-Messbereiche
Transmitter Variante 1	210 mbar	210 mbar	2100 mbar	0,5 bar – 2,0 bar
Transmitter Variante 2	1,03 bar	0,9 bar	10,3 bar	0,9 bar – 3,6 bar 2,0 bar – 8,0 bar
Transmitter Variante 3	5,52 bar	1,84 bar	55,1 bar	3,0 bar – 12,0 bar 5,0 bar – 20,0 bar 14,0 bar – 55,0 bar
Ferner müssen p_{max} und p_{min} die folgende Ungleichung einhalten: $2 \leq p_{max} / p_{min} \leq 4$				
Umgebungstemperaturbereich		−25 °C bis +55 °C		

Weitere Informationen siehe Baueinheiten-Zertifikat DE-16-PC-PTB005.

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

NOT UP-TO-DATE
www.deutnek.com

c2) Drucktransmitter Rosemount 3051S

Hersteller	Emerson Process	
Typ	Rosemount 3051S (Absolutdruck)	
Parts certificate (NMi)	TC7457	
Art der Messwertübermittlung	druckproportionaler Strom (4 bis 20 mA) oder HART-Protokoll (Multidrop-Modus oder Burst-Modus)	
Messbereich (lt. Parts certificate)	3051S1CA2 3051S2CA2	p_{min} = 1 bar p_{max} = 10 bar
	3051S1CA3 3051S2CA3	p_{min} = 5 bar p_{max} = 55 bar
	3051S1CA4 3051S2CA4	p_{min} = 10 bar p_{max} = 100 bar
	3051S1TA2 3051S2TA2	p_{min} = 1 bar p_{max} = 10 bar
	3051S1TA3 3051S2TA3	p_{min} = 5 bar p_{max} = 55 bar
	3051S1TA4 3051S2TA4	p_{min} = 10 bar p_{max} = 100 bar
Umgebungstemperaturbereich (lt. Parts certificate)	−25 °C bis +55 °C	

Weitere Informationen siehe Parts Certificate TC7457.

c3) Drucktransmitter Rosemount 3051CA

Hersteller	Emerson Process
Typ	Rosemount 3051CA (Absolutdruck)
Baueinheiten-Zertifikat (PTB)	DE-16-PC-PTB006
Art der Messwertübermittlung	druckproportionaler Strom (4 bis 20 mA) oder HART-Protokoll (Multidrop-Modus oder Burst-Modus)
Umgebungstemperaturbereich	−25 °C bis +55 °C

Messbereiche (lt. Baueinheiten-Zertifikat):	
3051CA1	fester Messbereich: p_{min} = 0,4 bar, p_{max} = 2 bar variable Messbereiche mit: $p_{min} \geq 0{,}1$ bar $p_{max} \leq 2{,}1$ bar $2 \cdot p_{min} \leq p_{max} \leq 5 \cdot p_{min}$ $p_{max} - p_{min} \geq 0{,}21$ bar
3051CA2	feste Messbereiche: p_{min} = 0,9 bar, p_{max} = 5 bar p_{min} = 2 bar, p_{max} = 10 bar variable Messbereiche mit: $p_{min} \geq 0{,}9$ bar $p_{max} \leq 10{,}3$ bar $2 \cdot p_{min} \leq p_{max} \leq 5 \cdot p_{min}$ $p_{max} - p_{min} \geq 1{,}03$ bar
3051CA3	feste Messbereiche: p_{min} = 3 bar, p_{max} = 15 bar p_{min} = 4 bar, p_{max} = 20 bar p_{min} = 6 bar, p_{max} = 35 bar p_{min} = 10 bar, p_{max} = 55 bar variable Messbereiche mit: $p_{min} \geq 1{,}4$ bar $p_{max} \leq 55{,}1$ bar $2 \cdot p_{min} \leq p_{max} \leq 5 \cdot p_{min}$ $p_{max} - p_{min} \geq 5{,}51$ bar
3051CA4	feste Messbereiche: p_{min} = 10 bar, p_{max} = 60 bar p_{min} = 14 bar, p_{max} = 80 bar p_{min} = 20 bar, p_{max} = 100 bar p_{min} = 50 bar, p_{max} = 275 bar variable Messbereiche mit: $p_{min} \geq 6{,}9$ bar $p_{max} \leq 275$ bar $2 \cdot p_{min} \leq p_{max} \leq 5 \cdot p_{min}$ $p_{max} - p_{min} \geq 27{,}5$ bar

Weitere Informationen siehe Baueinheiten-Zertifikat DE-16-PC-PTB006.

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

C4) Drucktransmitter Honeywell Serie STA800

Hersteller	Honeywell	
Serie und Typen	Serie STA800, Typen STA84 und STA87 (Absolutdruck)	
Parts certificate (NMi)	TC8395	
Art der Messwertübermittlung	zulässig ist nur die Betriebsart HART-Protokoll im Multidrop-Modus	
Messbereich (lt. Parts certificate)	STA84L-6 Bara	p_{min} = 0,9 bar p_{max} = 6 bar
	STA84L-35 Bara	p_{min} = 1,75 bar p_{max} = 35 bar
	STA87L-100 Bara	p_{min} = 20 bar p_{max} = 100 bar
Umgebungstemperaturbereich (lt. Parts certificate)	−25 °C bis +55 °C	

Weitere Informationen siehe Parts Certificate TC8395.

Andere Druck-und Temperaturaufnehmer

Andere Druck-und Temperaturaufnehmer dürfen unter folgenden Voraussetzungen verwendet werden:

- Für das Gerät liegt ein eigenes Zertifikat nach WELMEC-Leitfaden 8.8 vor.
- Die Funktion mit dem BM1, insbesondere die Kompatibilität der Schnittstellen, muss durch geeignete Prüfung nachgewiesen sein.
- Die PTB als benannte Stelle für Modul B muss der Verwendung schriftlich zugestimmt haben.

Das Gerät wird in die nächste Revision dieser Baumusterprüfbescheinigung eingetragen, kann aber schon im Vorgriff auf diese Revision eingesetzt werden.

Gasbeschaffenheitsmessgeräte

Es muss mindestens ein Gasbeschaffenheitsmessgerät an den BM1 angeschlossen werden, das den Regeln des gesetzlichen Messwesens entspricht und sowohl den Brennwert als auch die weiteren Gasbeschaffenheitsgrößen zur Verfügung stellt, die für das verwendete K-Zahl-Verfahren benötigt werden.

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

K-Zahl-Verfahren

Bei der Festlegung des tatsächlich zulässigen Messbereiches für Druck und Temperatur des Gases muss neben den technischen Möglichkeiten der Messaufnehmer auch das K-Zahl-Verfahren berücksichtigt werden.
Um eine Prüfung an den Grenzen des Messbereichs zu erleichtern, dürfen die die unteren und oberen Alarmgrenzen für Druck und Temperatur außerhalb des Messbereiches liegen:

- Beim Druck können sich die Alarmgrenzen um bis zu 5 % von den Messbereichsgrenzen unterscheiden.
- Bei der Temperatur können sich die Alarmgrenzen um bis zu 1 °C von den Messbereichsgrenzen unterscheiden.

SGERG-88

Das Verfahren SGERG-88 steht in mehreren Varianten zur Verfügung, die sich durch ihre Eingangsgrößen unterscheiden (siehe Abschnitt 1.3).
Alle SGERG-88-Varianten eignen sich für trockene Erdgase und deren Gemische und folgende Anwendungsbereiche:

1.) bei Temperaturen zwischen - 10 °C und + 65 °C und für Absolutdrücke bis zu 26 bar
2.) bei Temperaturen zwischen - 10 °C und + 65 °C auch für Absolutdrücke zwischen 26 bar und 120 bar, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind: (sogenanntes „Kohlenwasserstoff-Kriterium")

2a) Der Stoffmengenanteil des Propans x_{C3} [in mol%] muss innerhalb der Grenzen liegen, die sich nach folgender Gleichung in Abhängigkeit vom Stoffmengenanteil des Ethans x_{C2} [in mol%] ergeben:

$$0{,}3 \cdot x_{C2} - 1{,}0 < x_{C3} < 0{,}3 \cdot x_{C2} + 1{,}0$$

2b) Die Summe der Stoffmengenanteile von n-Butan, iso-Butan und höheren Kohlenwasserstoffen x_{C4+} [in mol%] muss innerhalb der Grenzen liegen, die sich nach folgender Gleichung in Abhängigkeit vom Stoffmengenanteil des Ethans x_{C2} [in mol%] ergeben:

$$0{,}1 \cdot x_{C2} - 0{,}3 < x_{C4+} < 0{,}1 \cdot x_{C2} + 0{,}3$$

Ferner sind folgende nach unten erweiterte Temperaturbereiche zulässig, jeweils unter Einschränkung des Druckbereiches:

- Temperaturen zwischen − 15 °C und + 65 °C bei Absolutdrücken bis 35 bar, wobei bei p > 26 bar die Bedingungen 2a) und 2b) erfüllt sein müssen
- Temperaturen zwischen − 20 °C und + 65 °C bei Absolutdrücken bis 25 bar
- Temperaturen zwischen − 25 °C und + 65 °C bei Absolutdrücken bis 15 bar

Das SGERG-88-Verfahren in allen Varianten ist auch für andere Gaszusammensetzungen (z.B. Biogas), Temperaturbereiche und Druckbereiche geeignet, wenn durch Vergleichsrechnungen mit dem Verfahren AGA8-92 DC für den zu erwartenden und durch Alarme abgesicherten Druck- und Temperaturbereich sowie die vorliegende Gaszusammensetzung nachgewiesen ist, dass keine Abweichungen von mehr als 0,1 % auftreten. Das Datenbuch muss erweitert werden, um die Grundlagen der Berechnung und die Rechenergebnisse an den Grenzen des Messbereiches zu dokumentieren – es sei denn, das Berechnungsverfahren ist für den vorliegenden Anwendungsfall aufgrund einer nationalen Regelung allgemein freigegeben.

AGA8-92 DC und AGA8(2017)
Diese Verfahren sind ist geeignet für trockene Erdgase und deren Gemische und folgende Anwendungsbereiche:
- bei Temperaturen zwischen -10 °C und +65 °C und für Absolutdrücke bis zu 100 bar mit einer Unsicherheit des Algorithmus von 0,1 % („Pipeline Quality Gas")
- bei Temperaturen zwischen -10 °C und +65 °C und für Absolutdrücke bis zu 120 bar mit einer Unsicherheit des Algorithmus von 0,2 % („Pipeline Quality Gas")
- bei Temperaturen zwischen -48 °C und +65 °C und für Absolutdrücke bis zu 650 bar mit einer Unsicherheit des Algorithmus von 0,5 % („Wider Range of Application")

Bei Anwendungen, in denen ein Teil des zuletzt genannten Druck- und Temperaturbereiches benötigt wird, muss vor der Inbetriebnahme eine Vergleichsrechnung mit dem Rechenverfahren GERG2004 durchgeführt werden. Für den Mengenumwerter ist der Druck-, Temperatur-, und Konzentrationsbereich zulässig, für den die Abweichungen zwischen dem gewählten Verfahren (AGA8-92 DC oder AGA8(2017)) und GERG2004 höchstens 0,25 % beträgt.

Umgebungsbedingungen/Einflussgrößen

Klimatisch: Die zulässige Umgebungstemperatur des Prozessrechners beträgt −10 °C bis +55 °C. Die relative Luftfeuchte darf 90 % nicht überschreiten (nicht kondensierend).

Elektromagnetisch: Klasse E2
Mechanisch: Klasse M1
IP-Schutzart: IP20

2.2 Sonstige Betriebsbedingungen

Die Stromversorgung erfolgt über 24 V DC mit einer Toleranz von -15 % und +20 %, d.h. zulässig ist ein Bereich von 20,4 V DC bis 28,8 V DC.
Der BM1 muss in Verbindung mit einer unterbrechungsfreien Stromversorgung betrieben werden. 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.

3 Schnittstellen und Kompatibilitätsbedingungen

USB-Schnittstelle

Die USB-Schnittstelle auf der Frontseite des Gerätes dient zum Anschluss eines PCs oder Laptops für Parametrierung und Servicemaßnahmen.
Die Möglichkeiten der Datenübertragung über USB **bei geschlossenem Eichschalter** sind die folgenden:

- rückwirkungsfreier Abruf von aktuellen und registrierten Werten
- rückwirkungsfreier zyklischer Abruf des Bedienfelds, um eine Kopie auf dem Bildschirm des PCs oder Laptops darzustellen
- Lesen aller Parameter
- Setzen von betrieblichen Zählerständen
- Setzen von betrieblichen Parametern

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

- Setzen von amtlichen Parametern, deren Änderung im eichtechnischen Logbuch aufgezeichnet wird (nur möglich, solange das eichtechnische Logbuch nicht voll ist)
- Synchronisation der Gerätezeit gemäß geltender Vorschriften (relevant für die Funktion „Belastungsregistriergerät" mit separater Baumusterprüfung)

Bei geöffnetem Eichschalter sind über USB zusätzlich die folgenden Aktionen möglich:

- Setzen von amtlichen Zählerständen
- Löschen des eichtechnischen Logbuchs
- Setzen von amtlichen Parametern
- Austausch von amtlicher oder betrieblicher Software
- Ändern der Softwarezusammenstellung (Zufügen oder Entfernen von amtlicher oder betrieblicher Software)
- freies Stellen der Gerätezeit

Die USB-Schnittstelle darf auch im geeichten Betrieb offen bleiben.

Netzwerkschnittstellen
Sowohl die CPU-Karte als auch die maximal 2 optionalen ESER4-Karten verfügen über je 1 LAN-Schnittstelle. Über diese Schnittstellen ist der Anschluss des Gerätes an je ein Ethernet-Netzwerk möglich.
Über Ethernet-Netzwerk gibt es dieselben Möglichkeiten der Datenübertragung wie über USB (in Abhängigkeit davon, ob der Eichschalter geöffnet oder geschlossen ist, siehe oben).
Auch der Anschluss anderer elektronischer Geräte mit Protokoll-Schnittstelle („betriebliche Zusatzeinrichtungen", z.B. Fernwirksysteme) ist möglich.
Jede dieser LAN-Schnittstellen darf während des geeichten Betriebs an ein Kommunikationsnetz angeschlossen werden, dessen Ausdehnung sowie dessen Art und Zahl der Teilnehmer nicht bekannt ist.

Netzwerk-Schnittstellen dürfen auch im geeichten Betrieb offen bleiben.

Serielle Schnittstellen
Die CPU-Karte des BM1 stellt 2 serielle RS232/RS422/RS485-Schnittstellen zur Verfügung, jede der maximal 2 optionalen ESER4-Prozesskarten bietet drei jede MFE7-Prozesskarte eine solche Schnittstelle. An diese seriellen Schnittstellen (COM-Ports) können Ultraschall-Gaszähler, Gasbeschaffenheits-Messgeräte oder andere intelligente protokoll-basierte Messgeräte angeschlossen werden. Auch der Anschluss anderer elektronischer Geräte mit Protokoll-Schnittstelle („betriebliche Zusatzeinrichtungen", z.B. Fernwirksysteme) ist möglich.

Wenn an eine COM-Schnittstelle ein Messgerät (z.B. ein Ultraschall-Gaszähler oder ein Gasbeschaffenheits-Messgerät) angeschlossen wird, dessen Ergebnisse in die amtlichen Berechnungen des BM1 eingehen, so ist diese Schnittstelle im geeichten Betrieb zu sichern. Ansonsten dürfen COM-Schnittstellen im amtlichen Betrieb offen bleiben.

HART-Schnittstellen
Die 4…20 mA Stromeingangskanäle auf den Eingangskarten vom Typ ExMFE5 und MFE7 können für den Anschluss von Transmittern mit HART-Schnittstelle (1 Transmitter im Burst-Modus oder bis zu 2 Transmitter im Multidrop-Modus) verwendet werden.

NOT UP-TO-DATE
www.digiuhek.com

Wenn an eine HART-Schnittstelle ein Transmitter angeschlossen wird, dessen Ergebnisse in die amtlichen Berechnungen des BM1 eingehen, so ist diese Schnittstelle im geeichten Betrieb zu sichern. Ansonsten dürfen HART-Schnittstellen im geeichten Betrieb offen bleiben.

Encoder-Schnittstelle
Die Eingangskarten vom Typ ExMFE5 und MFE7 stellen je einen Eingang zur Verfügung, der für den Anschluss eines Gaszählers mit Encoder-Zählwerk verwendet werden kann.

Wenn an eine Encoder-Schnittstelle ein Encoder-Zählwerk angeschlossen wird, dessen Ergebnisse in die amtlichen Berechnungen des BM1 eingehen, so ist diese Schnittstelle im geeichten Betrieb zu sichern. Ansonsten dürfen Encoder-Schnittstellen im geeichten Betrieb offen bleiben.

DSfG-Schnittstelle
Der erste COM-Port der CPU-Karte kann als DSfG-Schnittstelle verwendet werden. Die digitale DSfG-Schnittstelle ermöglicht eine Mehrpunktverbindung, die den BM1 zum Teilnehmer in einem lokalen Datennetz, dem sogenannten DSfG-Bus, macht. Das Protokoll DSfG beschreibt Dienste, die zwischen beliebigen Teilnehmern im Datennetz abgewickelt werden können sowie Datenelemente (aktuelle und registrierte Messgrößen sowie Parameter), die abrufbar und setzbar sind.

Insbesondere kann die DSfG verwendet werden, um die aktuelle Gasbeschaffenheit vom GBH-Messgerät zu beschaffen. Zur Sicherung des Datenprotokolls muss die logische Verbindung mit einem individuellen CRC-Startwert gesichert werden. Bestehen mehrere GBH-Verbindungen über einen DSfG-Bus, so müssen unterschiedliche CRC-Startwerte verwendet werden.

Die DSfG-Schnittstelle darf auch im geeichten Betrieb offen bleiben.

4 Anforderungen an Produktion, Inbetriebnahme, Verwendung und Instandsetzung

4.1 Anforderungen an die Produktion

Die messtechnische Prüfung des Gerätes kann als Prüfung der Komponenten (Temperaturaufnehmer, Druckaufnehmer, Rechner) oder alternativ als Gesamtsystem erfolgen.
Wenn bei dem Prozessrechner BM1 der Eingang für das Volumen im Betriebszustand über volumenproportionale Impulse geprüft wurde, so darf das Messgerät ohne weitere Prüfung auch mit einem am selben Eingang angeschlossenen Gebergerät für Zählwerkstände betrieben werden.
Wenn bei dem Prozessrechner BM1 der Eingang für den Druck über analogen Strom geprüft wurde, so darf das Messgerät ohne weitere Prüfung auch mit am selben Eingang angeschlossenen HART-Aufnehmern für Druck und/oder Temperatur betrieben werden.
Nach erfolgreicher Prüfung kann die DE-M-Kennzeichnung auf dem Rechner aufgebracht und der Mengenumwerter, bestehend aus den Komponenten Rechner, Druckaufnehmer und Temperaturaufnehmer, versiegelt werden (siehe Abschnitt 6.1). Eine plombierte Verbindung beim Transport ist nicht notwendig. Die Zuordnung der Komponenten Druckaufnehmer und Temperaturaufnehmer zum Rechner wird durch die Angabe der betreffenden Seriennummern im Datenbuch dokumentiert.

NOT UP TO DATE
www.docuthek.com

Messtechnische Prüfung der Komponenten

Für die Prüfeinrichtungen zur Endkontrolle der Mengenumwerter oder Komponenten gelten folgende Bestimmungen:
Die Prüfung muss in einem Raum erfolgen, der zeitlich und räumlich eine möglichst konstante Temperatur aufweist und dessen Temperatur im Tagesgang um nicht mehr als 2 K schwankt. Sonneneinstrahlung auf Normalgeräte und zu prüfende Messgeräte muss ausgeschlossen sein.
Der Temperaturaufnehmer (bzw. die Messfunktion eines Mengenumwerters) wird durch Einbringen in ein thermostatisiertes Prüfbad bei mindestens 3 Temperaturen geprüft. Dabei ist sicherzustellen, dass die eingestellte Temperatur mit einer Unsicherheit von höchstens 0,2 K überall im Bad gehalten wird. Die Thermometer zur Messung dieser Temperatur müssen eine Skalenteilung von 0,1 K (Flüssigkeitsthermometer) oder eine Auflösung von 0,01 K (Elektrothermometer) aufweisen. Die 3 Solltemperaturen müssen in folgenden Intervallen liegen:

1.)	$[t_{min};\ t_{min}+5\ K]$
2.)	$[0{,}5\ (t_{min}+t_{max})-8K\ ;\ 0{,}5\ (t_{min}+t_{max})+8K]$
3.)	$[t_{max}-5K\ ;\ t_{max}]$

Die Messabweichung darf 0,25 °C nicht überschreiten.
Der Druckaufnehmer wird mit Druckluft oder Druckgas beaufschlagt und an mindestens 5 Prüfpunkten geprüft. Der aufgebrachte Absolutdruck muss mit einer Messunsicherheit von höchstens 0,1 % des eingestellten Absolutdrucks gemessen werden.
Für den Druck gilt: Es muss mindestens bei 5 Drücken $p_1, \ldots, p_5$ geprüft werden mit:

$$p_1 = p_{min} < p_2 < p_3 < p_4 < p_5 = p_{max}$$

Im Rahmen der 5 Prüfpunkte sind eine Aufwärts- und eine Abwärtsprüfung durchzuführen.
Die Messabweichung des Absolutdrucks darf 0,2 % nicht überschreiten.
Der Rechner wird mit Hilfe von simulierten Signalen für Temperatur und Druck geprüft. Bei mindestens 5 Prüfpunkten muss die berechnete K-Zahl mit der theoretisch berechneten K-Zahl für das eingestellte Umwerteverfahren exakt übereinstimmen. Zusätzlich ist an einem Prüfpunkt bei konstanten Werten von Druck und Temperatur durch Anschluss eines Impulsgebergerätes ein Zählwerksfortschritt zu simulieren, der ausreichend ist, um den Fortschritt des Zählwerks für das Volumen im Basiszustand mit einer Genauigkeit von 0,02 % ablesen zu können. Die Messabweichung des Rechners darf höchstens 0,2 Prozent betragen.

Alternative Prüfung des Gesamtgerätes

Alternativ erfolgt die Prüfung des Gesamtgerätes durch Anzeige der Zustandszahl Z am Mengenumwerter und Vergleich mit Werten, die sich bei dem programmierten K-Zahl-Berechnungsverfahren für die Nennwerte von Druck und Temperatur ergeben. Es sind mindestens 6 Punkte (p,T) zu prüfen, bei denen alle 3 Temperaturen (siehe oben) und alle 5 Prüfdrücke (teilweise im Aufwärtsgang, teilweise im Abwärtsgang) mindestens einmal vorkommen. Die Prüfungen des Zählwerksfortschrittes für das Volumen im Basiszustand erfolgen wie bei der Prüfung der Gerätekomponenten. Die zulässige Fehlergrenze zur Berechnung der Zustandszahl Z bzw. zur Umwertung vom Betriebs- auf das Normvolumen ergibt sich gemäß EO 7-4 aus der Richtlinie 2014/32/EU (MID).

NOT UP-TO-DATE
www.doctheq.com

Abschluss der Prüfungen

Bei erfolgreicher Prüfung kann die DE-M-Kennzeichnung auf dem Rechner aufgebracht und der Mengenumwerter, bestehend aus den Komponenten Rechner, Druckaufnehmer und Temperaturaufnehmer, versiegelt werden (siehe Abschnitt 6). Die Komponenten (Druckaufnehmer und Temperaturaufnehmer) müssen durch geeignete Markierungen dem Rechner eindeutig zugeordnet sein. Eine plombierte Verbindung beim Transport ist nicht erforderlich.

4.2 Anforderungen an Inbetriebnahme

Der Hersteller parametriert den Prozessrechner und dokumentiert die Einstellungen der amtlichen Parameter im Datenbuch. Dieses Dokument ist dem Kunden vom Hersteller bei der Lieferung zur Verfügung zu stellen.

Spätestens bei der Inbetriebnahme müssen Temperaturaufnehmer und Druckaufnehmer unter der Verantwortung des Herstellers angeschlossen und versiegelt werden. Ferner müssen die Prozessanschlüsse für Gaszähler, Temperaturaufnehmer und Druckaufnehmer gesichert werden. Falls Gasbeschaffenheitsmessgeräte über Modbus-Protokoll angeschlossen werden, sind die verwendeten Schnittstellen zu sichern. Bei Anschluss von Gasbeschaffenheitsmessgeräten an den lokalen DSfG-Bus muss die DSfG-Schnittstelle nicht gesichert werden.

Wenn Parameteränderungen zur Anpassung an die lokal vorliegende Situation notwendig sind, kann ein Öffnen und erneutes Sichern des Eichschalters erforderlich sein. Alle Änderungen rechtlich relevanter Parameter müssen im Datenbuch dokumentiert werden.

Als Ergänzung ist eine Betriebspunktprüfung durchzuführen, um nachzuweisen, dass die Parametrierung und der Zusammenbau korrekt erfolgt sind.

4.3 Anforderungen an die Verwendung

Datenbuch

Während der Verwendung des Gerätes müssen Änderungen amtlicher Parameter vom Betreiber des Gerätes im Datenbuch dokumentiert werden.
Das Datenbuch ist bei Maßnahmen der gesetzlichen messtechnischen Kontrolle vom Betreiber des Gerätes vorzulegen.

Batterie

Der Verwender muss die Batterie regelmäßig erneuern. Dies erfordert das Öffnen der metrologischen Siegel. Dabei müssen die nationalen Regelungen beachtet werden.

Maßnahmen unter amtlicher Aufsicht am Gebrauchsort

In diesem Abschnitt sind fünf Maßnahmen aufgezählt, die das messtechnische Verhalten des Gerätes nicht beeinflussen. Sie erfordern aber das Öffnen des Eichschalters und / oder weiterer Sicherungen nach Abschnitt 6. Erfolgen diese Maßnahmen unter Aufsicht einer amtlichen Stelle, die anschließend die offenen Siegel wieder schließt, dann bleibt der Termin der nächsten Ei-

NOT UP-TO-DATE
www.docubek.com

chung nach MessEG §37 (2), Absatz 2. und 4. unverändert. In allen fünf Fällen ist ein Eintrag ins Datenbuch erforderlich.

Diese Maßnahmen sind:

- Freies Stellen der Uhr
- Setzen von amtlichen Zählerstandes, insbesondere bei der Zusammenschaltung mit einem anderen Gaszähler
- Löschen des eichtechnischen Logbuchs nach vorheriger inhaltlicher Prüfung.
- Änderung der betrieblichen Softwarekonfiguration (siehe Abschnitt 5.3) durch Austausch oder Ergänzung betrieblicher Softwareteile unter folgenden Bedingungen
  - Im Anschluss an die Änderung erfolgt eine Betriebspunktprüfung
  - Die Identität der amtlichen Softwareteile und der amtlichen Parameter ist zu prüfen und sicherzustellen.
- Änderung der betrieblichen Hardwarekonfiguration (siehe Abschnitt 1.1) durch Austausch oder Ergänzung betrieblicher Karten unter folgenden Bedingungen:
  - Die neuen Karten sind vom Hersteller vorgeprüft und werden in versiegelten Verpackungen zum Einsatzort transportiert
  - Im Anschluss an die Änderung erfolgt eine Betriebspunktprüfung
  - Die Identität der amtlichen Softwareteile und der amtlichen Parameter ist zu prüfen und sicherzustellen.

5 Kontrolle in Betrieb befindlicher Geräte

5.1 Unterlagen für die Prüfung

Bei der Prüfung des Mengenumwerters muss vom Betreiber des Gerätes das Handbuch „Brennwertmengenumwerter enCore BM1, Verwendung im gesetzlichen Messwesen" vorgelegt werden. Die Auslieferungsversion dieses Handbuchs enthält außerdem den Versiegelungsplan (siehe auch Abschnitt 6), diese Baumusterprüfbescheinigung und ggf. weitere relevante Dokumente im Anhang.

5.2 Spezielle Prüfeinrichtungen oder Software

Die Prüfung von Mengenumwertern kann am Gebrauchsort durchgeführt werden. Die dazu verwendeten Messgeräte müssen eine Unsicherheit von höchstens 0,2 °C der Temperatur bzw. 0,1 % des Absolutdruckes aufweisen.

5.3 Identifizierung

Die Identität des Mengenumwerters wird durch die Kennzeichnungen und Aufschriften gemäß Abschnitt 7 deutlich gemacht.
Aufgrund der Softwaretrennung hat jeder Softwareteil eine eigene Versionsangabe, und es wird über jeden Teil der Software eine eigene Prüfsumme gerechnet. Zu diesen Softwareteilen gehören auch die Firmware der relevanten Prozesskarten und die sogenannte „Zulassungsdatei".

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Die Zulassungsdatei ist ein amtlicher Teil der Gerätesoftware. Sie ist keine ausführbare Datei, sondern eine Liste, die für alle amtlichen Parameter den mindestens geforderten Schutzmechanismus festlegt (siehe ZDS Dokument Nr. 3).
Der BM1 überprüft nach jeder Änderung eines Parameters (incl. des zugehörigen Schutzniveaus) ob diese Mindestanforderungen erfüllt sind. Bei Unterschreitung dieser Mindestanforderungen wird ein dauerhafter Alarm ausgelöst, so dass kein geeichter Betrieb möglich ist. Am Gerät wird in diesem Fall in der Anzeige „Software-Status" der Bezeichner für die Zulassungsdatei in roter Schriftfarbe dargestellt.

Amtliche Softwareteile

In der folgenden Tabelle sind die amtlichen Softwareteile sowie die Firmware der relevanten Prozesskarten mit Prüfsumme aufgelistet.

Typ	Bezeichnung	Version	Prüfsumme	Bemerkung
Zulassungsdatei	BM1-PTB-BR	Rev. 0	07008D93	für Brennwertmengenumwerter mit Belastungsregistriergerät
		Rev. 1	2FC5FDEF	
	BM1-PTB-BR-gnet	Rev. 0	4A75DC21	Wie BM1-PTB-BR, verschärfte Sicherungsmechanismen
		Rev. 1	397CD1B7	
grundlegender Teil der Gerätesoftware	Grundsystem	03-26-A	2F799993	Nur in Verbindung mit Rev. 0 der Zulassungsdateien
		03-29-A	97407EBB	Nur in Verbindung mit Rev. 1 der Zulassungsdateien
Teil der Gerätesoftware (AFB)	Gasbeschaffenheit	03-11-A	437E7EA4	
		03-13-A	D1CD2998	
Teil der Gerätesoftware (AFB)	Umwertung	03-10-A	0F51DE7A	
		03-10-E	58E1F314	
Teil der Gerätesoftware (AFB)	DSfG	03-12-A	60468973	
		03-14-A	FA60C4D8	
Prozesskarten-Firmware	ExMFE5	2.0.7	E4289B65	optional
Prozesskarten-Firmware	MFE7	1.2.1	0A0DC244	optional
Prozesskarten-Firmware	ESER4	1.0.4	D7DE3088	optional

Falls eine Prozesskarte betriebliche Aufgaben erfüllt, ist auch ihre Software als betrieblich einzustufen.

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

In der Anzeige „Software-Status" können die Prüfsummen und Versionsnummern angezeigt und überprüft werden. Bei einer amtlichen Prüfung genügt es, die Prüfsummen der oben genannten amtlichen Teile zu überprüfen. Die Prüfsummen werden zyklisch neu berechnet.
Wenn eine Prüfsumme eines amtlichen Softwareteils vom Sollwert abweicht, wird die entsprechende Prüfsumme in roter Schrift dargestellt und es wird ein Alarm generiert.

Betriebliche Softwareteile

Folgende betriebliche Softwareteile dürfen verwendet werden.

Typ	Bezeichnung	Bemerkung
Teil der Gerätesoftware (AFB)	Modbus	realisiert Datenkommunikation über Modbus-Protokoll, für den Anschluss betrieblicher Zusatzeinrichtungen an eine Modbus-Schnittstelle des BM1 (seriell oder TCP/IP)
Teil der Gerätesoftware (AFB)	Nachverarbeitung	bildet ereignisbezogen neue Werte auf der Basis von bestehenden Werten, wie z.B. Aktualwerte zu einem bestimmten Zeitpunkt, Differenzwerte, Mittelwerte oder Schleppzeiger
Teil der Gerätesoftware (AFB)	Benutzerarchive	führt betriebliche Archive, die vom Benutzer frei konfiguriert werden können
Teil der Gerätesoftware (AFB)	Station	stellt verschiedene betriebliche Funktionen für die Überwachung einer Anlage zur Verfügung (z.B. Berechnung des Gesamtdurchflusses über mehrere Schienen, Vergleich bei Zählerreihenschaltung)
Teil der Gerätesoftware (AFB)	Simulation	simuliert betriebliche Ein- und Ausgänge zu Inbetriebnahmezwecken
Teil der Gerätesoftware (AFB)	Benachrichtigungen	Versendet parametrierbare Daten, z.B. Störungslisten
Teil der Gerätesoftware (AFB)	IEC60870	realisiert einen TCP-Server in einem Fernwirksystem unter Verwendung von Standard-Transportprofilen gemäß IEC 60870-5-104, ermöglicht Datenaustausch mit bis zu 4 Kontrollstationen
Prozesskarten-Firmware	MFA8	Ausgangskarte

Hinzu kommen die in der ersten Tabelle genannten Prozesskarten-Firmwareversionen, sofern sie für betriebliche Zwecke verwendet werden.

Softwareänderungen

Bei neuen Softwareteilen entscheidet die PTB als benannte Stelle für Modul B über die Einstufung als amtlich oder betrieblich.

Neue amtliche Softwareteile dürfen nur verwendet werden, wenn sie in eine Revision dieser Baumuster-Prüfbescheinigung eingetragen werden. Dasselbe gilt für neue Versionen der bestehenden amtlichen Software.

NOT UP-TO-DATE
www.docwin.com

Sollte ein neuer Softwareteil als betrieblich eingestuft werden, so kann die PTB dem Hersteller diese Entscheidung schriftlich mitteilen. Der neue Softwareteil wird in die nächste Revision dieser Baumuster-Prüfbescheinigung eingetragen, darf aber verwendet werden, sobald das Anschreiben vorliegt.

Änderungen von Softwareteilen, die als betrieblich anerkannt sind, erfolgen unter der Verantwortung des Herstellers. Eine Information der benannten Stelle für Modul B ist nicht erforderlich.

Die Versionsnummern und Prüfsummen aller betrieblichen Softwareteile müssen vom Hersteller zur Verwendung freigegeben sein.

Anmerkung: Die Softwarekonfiguration eines BM1 kann nur geändert werden, wenn der Eichschalter offen ist.

5.4 Kalibrier- und Justierverfahren

Bei einer Überprüfung des Mengenumwerters werden die Versiegelungen nach Abschnitt 6.1 sowie die Software-Versionen nach Abschnitt 5.3 geprüft. Außerdem wird geprüft, ob die Parametrierung des Prozessrechners für die angeschlossenen Gaszähler und Gasbeschaffenheitsmessgeräte korrekt ist und mit den Daten im Datenbuch übereinstimmt.
Ferner ist das eichtechnische Logbuch auszuwerten und zu prüfen, ob die darin verzeichneten Parameteränderungen korrekt waren.

Falls die Batteriestandzeit nicht für den Normalbetrieb bis zur nächsten regelmäßigen amtlichen Prüfung ausreicht, ist die Batterie gemäß der Betriebsanleitung zu wechseln. Anleitungen zum Austausch bzw. Einbau von Karten und zum Batteriewechsel sind in der Betriebsanleitung zur Flow Computer Geräteserie enCore ZM1, BM1, MC1, FC1 (siehe Abschnitt 1.6) enthalten.
Die messtechnische Prüfung kann als Betriebspunktprüfung durchgeführt werden oder aber darin bestehen, die Messwertaufnehmer für Druck und Temperatur gezielt mit Drücken und Temperaturen im Messbereich zu beaufschlagen.
Eine Neujustierung durch Änderung der entsprechenden Parameter ist zumindest dann notwendig, wenn die festgestellten Messabweichungen 0,5 °C bzw. 0,5 % des Absolutdrucks überschreiten. Erfolgt die messtechnische Prüfung im Umgebungstemperaturbereich zwischen 17°C und 23°C, so gelten engere Fehlergrenzen, nämlich 0,3 °C und 0,2% des Absolutdrucks.

6 Sicherungsmaßnahmen

6.1 Mechanische Siegel

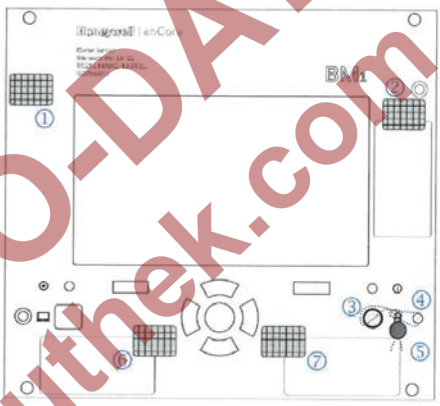
Die Versiegelung des Gerätes und der Prozessanschlüsse ist im Anhang des Handbuchs (Dokument Nr. 1 im Zertifizierungs-Dokumentensatz) beschrieben und im Folgenden wiedergegeben.

NOT UP-TO-DATE
www.gbv.de

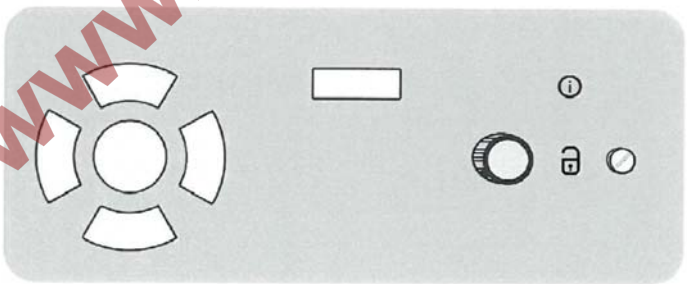
Versiegelung des BM1 an der Frontseite (Beispiel 1/3 Baubreite)

1 Sicherungsmarke (klebend), sichert eine Gehäuseschraube
2 Typenschild des integrierten Belastungs-Registriergerätes mit Sicherungsmarke
3 Plombierbarer Eichschalter
4 Plombierschraube
5 Plombierdraht mit Plombe (detaillierte Beschreibung siehe unten)
6 Typenschild des BM1, Teil 1, mit Sicherungsmarke
7 Typenschild des BM1, Teil 2, mit Sicherungsmarke

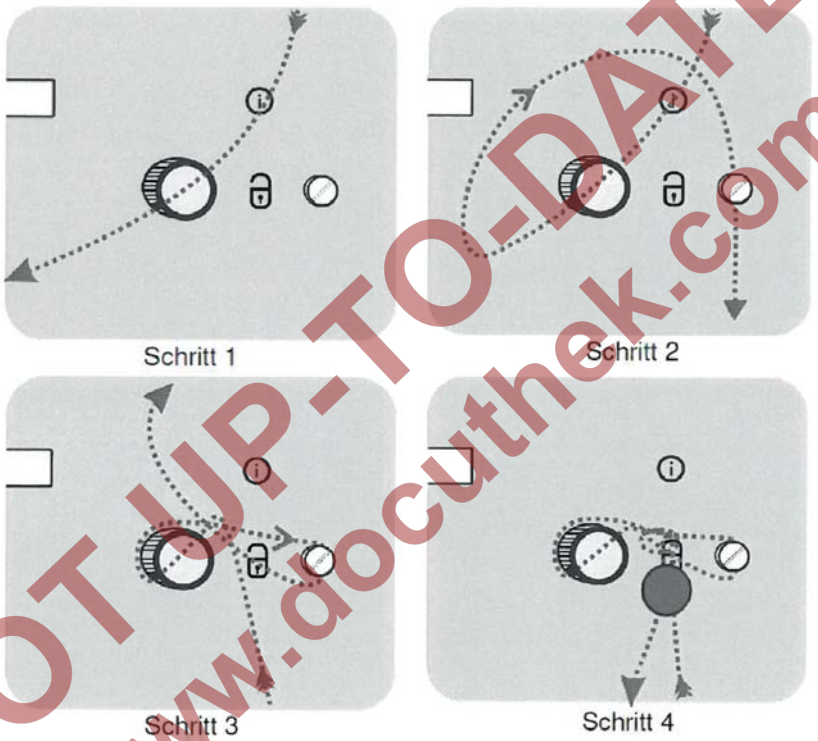
Geräte in 1/2-Baubreite werden genauso versiegelt.



Der Eichschalter (3) wird geschlossen, indem man ihn im Uhrzeigersinn bis zum Anschlag dreht. Die Sicherung des Eichschalters mit Plombierdraht und Plombe erfolgt gemäß der Abbildung auf der folgenden Seite. 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 verbleibt.



NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com



NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Versiegelung des BM1-Gehäuses an der Rückseite (Beispiel 1/3-Baubreite)

1 zwei klebende Sicherungsmarken, sichern je eine Gehäuseschraube

Geräte in 1/2-Baubreite werden genauso versiegelt.

Die dargestellte Prozesskarten-Bestückung ist nur ein Beispiel und hängt in der Praxis vom jeweiligen Anwendungsfall ab.

Versiegelung der Prozessanschlüsse am BM1

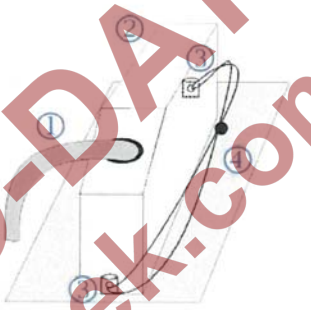
Alle Steckverbindungen für die Prozessanschlüsse (zu den Gaszählern, Druckaufnehmern, Temperaturaufnehmern und ggf. Gasbeschaffenheits-Messgeräten über Modbus-Protokoll) müssen versiegelt werden. Die Kabelzuführung kann je nach Einbausituation wahlweise von oben oder unten erfolgen.

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Versiegelung von ExMFE5-Steckern

a) mit Plombendraht und Plombe (bevorzugt)

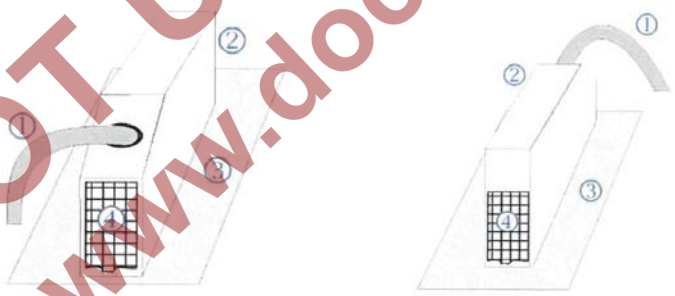
Ansicht von unten:



1 Kabelzuführung
2 Steckergehäuse;
3 Plombierschrauben an der Unter- und Oberseite des Steckers
4 Plombendraht mit Plombe

b) mit Klebemarken, falls die Variante (a) nicht möglich ist

Falls das Anbringen des Plombendrahts nicht möglich ist, können die Schraubverbindungen mit Klebemarken gesichert werden. Ansicht von unten (links) und von oben (rechts).



1 Kabelzuführung
2 Steckergehäuse
3 Rückwand des BM1
4 Klebemarken

Versiegelung von MFE7-Steckern

Bei einer MFE7-Prozesskarte gibt es 2 Stecker für den Prozessanschluss: Ein Stecker ist für die obere Hälfte der Anschlussleiste vorgesehen, wo 2 Strom- bzw. HART-Eingänge sowie ein Widerstandseingang vorhanden sind. Der zweite Stecker wird auf die untere Hälfte aufgesteckt. Dort gibt es eine serielle RS485-Schnittstelle sowie drei Impuls- oder Meldeeingänge, von denen einer auch als Encoder-Eingang verwendet werden kann.
Diese Stecker werden genau wie die ExMFE5-Stecker bevorzugt mit Drahtplomben und, falls dies nicht möglich ist, mit zwei Klebemarken gesichert.

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

NOT UP TO-DATE
www.docuthek.com

Versiegelung von RJ45-Ethernet-Steckern

Auf der CPU-Karte und der ESER4-Karte befinden sich RJ45-Buchsen für digitale Schnittstellen. Sie können für den Anschluss von Ultraschallgaszählern über ein digitales Protokoll verwendet werden. Die Versiegelung der RJ45-Ethernet-Stecker erfolgt dann mit Klebemarken.

Temperaturaufnehmer Pt100
Bei Einsatz eines Pt100-Temperaturaufnehmers ist dieser geeignet durch Klebemarken und/oder Plomben zu versiegeln.

Druck- und Temperaturtransmitter mit Baueinheiten-Zertifikat

Druck- und Temperaturaufnehmer werden gemäß ihres Baueinheiten-Zertifikats gesichert. Dabei muss, wenn möglich, der Schreibschutz aktiviert werden, so dass Parameteränderungen über die Schnittstelle abgelehnt werden.
Falls dies nicht möglich ist, müssen alle Klemmstellen und Verbindungen gesichert werden. Die Sicherungen müssen sowohl das Unterbrechen der Steckkontakte als auch den Aufbau von elektrischen Kontakten zu den Klemmstellen und Leitern verhindern.

Herstellersymbol
Die Abbildung für die Versiegelung Rückseite des BM1-Gerätes in diesem Abschnitt 6.1 „Mechanische Siegel" enthält zweimal das Herstellersymbol der Firma Elster.

6.2 Elektronische Siegel

Im BM1 ist ein Berechtigungskonzept mit 6 Benutzerprofilen vorhanden. Die Rechte sind pro Profil zugeordnet.
Jedes Profil ist eine Gruppe aus bis zu zehn Benutzern. In jedem Profil gibt es einen Hauptbenutzer und neun Standardbenutzer. Benutzer erben jeweils die Berechtigungen ihres Profils. Die sechs Hauptbenutzer haben zusätzlich das Recht, die Benutzer des eigenen Profils zu verwalten, d.h. sie können in ihrer Gruppe Benutzer hinzufügen, löschen oder Benutzernamen ändern.
Ein Benutzer gehört immer nur einem Profil an. Jeder Benutzer hat eigene Zugangsdaten bestehend aus Benutzername und Passwort. Die Prüfung der Zugangsdaten führt nur der BM1 durch. Die Passworte verbleiben immer im BM1 und können nicht ausgelesen oder eingesehen werden.
Um Parameter zu ändern, die unter dem Schutz des eichtechnischen Logbuchs liegen, ist zuvor die Anmeldung eines Benutzers erforderlich, dessen Benutzerprofil die entsprechenden Rechte aufweist. Jede Parameteränderung wird im eichtechnischen Logbuch mit dem Namen dieses Benutzers versehen.

NOT UP-TO-DATE
www.docutheek.com

7 Kennzeichnungen und Aufschriften

7.1 Informationen, die dem Gerät beizufügen sind

Jedem BM1-Gerät sind bei Lieferung die folgenden Bände des Handbuchs beizufügen:

1.) Brennwertmengenumwerter enCore BM1 „Verwendung im gesetzlichen Messwesen"
2.) Flow Computer Geräteserie enCore ZM1, BM1, MC1, FC1 „Betriebsanleitung"

Dokument 1 enthält die aus metrologischer Sicht bedeutenden Informationen. Es ist unter der Nummer 1 im Zertifizierungs-Dokumentensatz (ZDS) zu finden. Neue Versionen müssen im ZDS eingetragen werden, erfordern aber nicht zwingend eine Revision dieser Baumuster-Prüfbescheinigung.
Dokument 2 enthält weitere Informationen (z.B. Beschreibung von betrieblichen Funktionen, oder Sicherheitshinweise) und kann deswegen vom Hersteller ohne Rücksprache mit einer benannten Stelle aktualisiert werden.
Zum Zeitpunkt der Erteilung dieser Revision der Baumuster-Prüfbescheinigung sind folgende Ausgabestände die aktuellsten:

1	Brennwertmengenumwerter enCore BM1, Handbuch, Verwendung im gesetzlichen Messwesen	BM1-ULM-DE, Rev. b	99	04.07.2018
2	Flow Computer Geräteserie enCore ZM1, BM1, MC1, FC1 Betriebsanleitung	NFC-OI-DE, Rev. i	133	26.06.2018

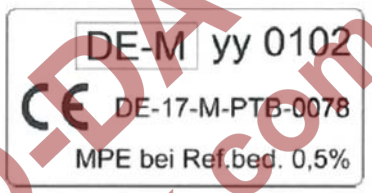
7.2 Kennzeichen und Aufschriften

Auf der Frontplatte des Gerätes sind das Zeichen und der Name des Herstellers sowie der Gerätename BM1 aufgedruckt. Ein zusätzlicher Aufdruck enthält die vollständige Herstelleradresse.
Das Typenschild ist in zwei Teile geteilt und enthält folgende Angaben:

Teil 1:
- Gerätebezeichnung „Elektronischer Brennwertmengenumwerter"
- Baujahr und Seriennummer
- Identifikation als 2D-Code (Data Matrix nach ECC200-Standard gem. ISO/IEC 16022)

Teil 2:
- Nummer der Baumusterprüfbescheinigung
- Metrologie-Kennzeichnung (DE-M)
- CE-Kennzeichnung
- MPE bei Referenzbedingungen

Eine exemplarische Abbildung des zweigeteilten Typenschilds ist hier wiedergegeben:



Für die Funktion „Belastungsregistriergerät" ist gemäß der zugehörigen Baumusterprüfbescheinigung zusätzlich das zugehörige Typenschild auf der Front des Gerätes aufgebracht.

Die folgenden Daten können auf dem Gerätedisplay sichtbar gemacht werden:

- Druck und Temperatur des Basiszustands
- Messbereichsgrenzen und Alarmgrenzen für Gasdruck und Gastemperatur
- Falls eine Fehlerkurvenkorrektur durchgeführt wird, die Korrekturparameter sowie die Identifikation des angeschlossenen Gaszählers

Die folgenden Daten sind in der Dokumentation „Brennwertmengenumwerter enCore BM1, Handbuch, Verwendung im gesetzlichen Messwesen" aufgeführt (Zertifizierungs-Dokumentensatz, Nr. 1):

- Zulässiger Umgebungstemperaturbereich
- Verweis auf die Europäische Norm EN12405-1:2005+A2:2010

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Physikalisch-Technische Bundesanstalt
Braunschweig und Berlin
Nationales Metrologieinstitut

Baumusterprüfbescheinigung

Type-examination Certificate

Ausgestellt für: *Issued to:*	ELSTER GmbH Steinern Straße 19-21 55252 Mainz-Kastel
gemäß: *In accordance with:*	Anlage 4 Modul B der Mess- und Eichverordnung vom 11.12.2014 (BGBl. I S. 2010) *Annex 4 Modul B of the Measures and Verification Ordinance dated 11.12.2014 (Federal Law Gazette I, p. 2010)*
Geräteart: *Type of instrument:*	Belastungs-Registriergerät *Load recorder*
Typbezeichnung: *Type designation:*	enCore
Nr. der Bescheinigung: *Certificate No.:*	DE-16-M-PTB-0056
Gültig bis: *Valid until:*	04.09.2026
Anzahl der Seiten: *Number of pages:*	9
Geschäftszeichen: *Reference No.:*	PTB-1.42-4076049
Nr. der Stelle: *Body No.:*	0102
Zertifizierung: *Certification:*	Braunschweig, 05.09.2016

Im Auftrag
On behalf of PTB

Dr. Rainer Kramer

Siegel
Seal

Bewertung:
Evaluation:

Im Auftrag
On behalf of PTB

Dr. Roland Schmidt

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Baumusterprüfbescheinigungen ohne Unterschrift und Siegel haben keine Gültigkeit. Diese Baumusterprüfbescheinigung darf nur unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge bedürfen der Genehmigung der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt.

Type-examination Certificates without signature and seal are not valid. This Type-examination Certificate may not be reproduced other than in full. Extracts may be taken only with the permission of the Physikalisch-Technische Bundesanstalt.

NOT-UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Zertifikatsgeschichte

Zertifikats-Ausgabe	Gesch.-Z.	Datum	Änderungen
DE-16-M-PTB-0056	PTB-1.42-4076049	05.09.2016	Erstbescheinigung

Vorbemerkungen

Für die in dieser Bescheinigung genannten Geräte gelten die folgenden wesentlichen Anforderungen gemäß

§ 6 des Mess- und Eichgesetzes vom 25.07.2013 (BGBl. I S. 2722) in Verbindung mit
§ 7 der Mess- und Eichverordnung vom 11.12.2014 (BGBl. I S. 2010).

Für die Geräte werden folgende vom Regelermittlungsausschuss am 13.10.2015 ermittelte technische Spezifikationen angewendet:

- Anlage 7 Abschnitt 3 Nummer 3 und 4 der Eichordnung in der am 31.12.2014 geltenden Fassung
- PTB-Anforderungen 7.3 „Zusatzeinrichtungen“ (PTB-A7.3), November 2010
- PTB-Anforderungen 50.7 „Anforderungen an elektronische und softwaregesteuerte Messgeräte und Zusatzeinrichtungen für Elektrizität, Gas, Wasser und Wärme“, April 2002

Für die Geräte wird zusätzlich folgende Spezifikation angewendet:
Welmec-Guide 11.2 “Guideline on time-depending consumption measurements for billing purposes (interval metering).

Ergebnis der Prüfung:
Der nachfolgend beschriebene technische Entwurf des Messgeräts entspricht den o. g. wesentlichen Anforderungen. Mit dieser Bescheinigung ist die Berechtigung verbunden, die in Übereinstimmung mit dieser Bescheinigung gefertigten Geräte mit der Nummer dieser Bescheinigung zu versehen.

1 Bauartbeschreibung

Hardware- und Softwaremodule sowie Parameter werden in dieser Baumusterprüfbescheinigung „amtlich“ genannt, wenn sie zur Berechnung von Messergebnissen genutzt werden, die zur Verwendung im amtlichen oder geschäftlichen Verkehr vorgesehen sind. Ansonsten werden sie „betrieblich“ genannt.
Näheres ist in der Baumuster-Prüfbescheinigung des Grundgerätes erläutert.
Der „geeichte Betrieb“ ist der Betrieb des versiegelten Gerätes, bei dem insbesondere auch der Eichschalter geschlossen und mit einem metrologischen Siegel gesichert ist.

1.1 Aufbau

Das Belastungsregistriergerät ist kein eigenständiges Gerät, sondern eine zusätzliche Funktion eines Gerätes, das im Folgenden zur Vereinfachung des Textes „Basisgerät“ genannt wird.

Das Basisgerät ist ein beliebiger Gerätetyp aus der enCore-Serie mit einer eigenen Baumusterprüfbescheinigung. Beispielsweise kann es sich um den Zustandsmengenumwerter enCore ZM1 mit der EU-Baumusterprüfbescheinigung DE-16-MI002-PTB003 handeln.
Die Belastungsregistrierfunktion kann optional aktiviert werden. Ihre Aufgabe ist die Archivierung wichtiger Messgrößen, insbesondere von Zählerständen, die das Basisgerät ermittelt. Außerdem können Zählerstände für bis zu 3 zusätzliche externe Messstellen archiviert werden.

Die Belastungsregistrierung sowie die amtlichen und betrieblichen Funktionen des Basisgerätes nutzen die Hardware des Gerätes gemeinsam (z.B. Bedienfeld, Touchscreen, Stromversorgung, Speicher, CPU). Auch die allgemeinen Softwarefunktionalitäten des Grundsystems (Teil der amtlichen Gerätesoftware) werden gemeinsam benutzt.

1.2 Messwertaufnehmer

Für die Archivierung der Messgrößen des Basisgerätes benötigt das Belastungsregistriergerät keine eigenen Messwertaufnehmer. Die zu erfassenden Daten werden direkt vom Basisgerät geliefert.
Zusätzlich können optional bis zu 3 externe Volumenmessgeräte (z.B. Gas oder Wasser) mit NF-Impulsschnittstelle oder Encoder-Zählwerk angeschlossen werden, deren Zählerstände archiviert werden.

1.3 Messwertverarbeitung

Belastungsregistrierung

Das Belastungsregistriergerät erfüllt folgende Aufgaben:
- Archivierung der amtlichen (d.h. ungestörten) Zählerstände des Basisgerätes sowie wichtiger Messgrößen bei folgenden Ereignissen:
  - Wechsel der Messperiode zu jeder vollen Stunde
  - Kommen und Gehen von Alarmen
  - Wechsel der Fahrtrichtung
  - Änderung von amtlichen Parametern
  - Setzen von Zählerständen (nur bei geöffnetem Eichschalter möglich)
  - Nach dem Löschen des Intervallarchivs (als erster Eintrag, nur bei geöffnetem Eichschalter möglich)

  Die Aufzeichnung kann auch durch einen entsprechenden Befehl von außen veranlasst werden. Sie wird auch bei Störungen fortgesetzt, obwohl die Hauptzählwerke dann unverändert bleiben.
- Archivierung der nicht amtlichen Störmengenzählwerke als Grundlage für die Ersatzwertbildung. Die stündliche Speicherung erfolgt nur, falls mindestens ein Alarm ansteht. Bei allen anderen oben angegebenen Ereignissen wird immer ein Eintrag geschrieben.
- Archivierung der Zählerstände für bis zu 3 zusätzliche Mengenmessgeräte in einem festen Zeitintervall und bei bestimmten Ereignissen, die diesen Geräten zuzuordnen sind (z.B. Kabelbruch). Für diese Zähler werden jeweils eigene Archivgruppen geführt. Eine mögliche Anwendung ist die Aufzeichnung der Zählerstände eines Gaszählers ohne Mengenumwerter, der den Eigenverbrauch der Messanlage erfasst.

Es ist technisch möglich, die Messperioden für jedes Archiv individuell zu wählen; für den geeichten Betrieb muss aber für alle Archive die stündliche Registrierung gewählt werden.
Die Registrierfunktion der amtlichen Archive bildet nach den PTB-Anforderungen 50.7 neue Messwerte, indem sie diese zu bestimmten Zeitpunkten speichert bzw. aufzeichnet. Es erfolgt jedoch keine Verknüpfung mit Tarifen. Durch die Abspeicherung der Zählerstände in äquidistanten

NOT UP-TO-DATE
www.ebcuthek.com

Zeitabständen wird ein Lastgang abgelegt, der zur Verrechnung herangezogen werden darf. Die Archive werden in einem nicht-flüchtigen Flash-Speicher gesichert.
Die Registrierfunktion versieht alle Archiveinträge mit dem Zeitstempel des Registrierzeitpunkts sowie mit einem Ordnungskriterium (Ordnungsnummer) und legt sie in einem als Ring organisierten Speicherbereich ab. Dabei überschreibt bei vollem Ringspeicher der jeweils neuste Datensatz den ältesten. Die Speichertiefe ist in Abschnitt 2 angegeben.
Jeder in den Archivspeicher abgelegte Datensatz wird vor seiner Speicherung mit einer Prüfsumme versehen, die über alle zum Datensatz gehörigen Messgrößen, über den Zeitstempel und über die Ordnungsnummer nach dem CRC-32-Verfahren gebildet wird. Wird, z.B. zum Zwecke des Datenabrufs oder der Anzeige, auf einen derart gespeicherten Datensatz später lesend zugegriffen, so wird zunächst die Integrität der Prüfsumme durch Nachrechnen überprüft. Ein Datensatz, dessen Prüfsumme verletzt ist, wird als korrupt erkannt und verworfen. In der Anzeige am Gerät wird ein korrupter Datensatz dadurch gekennzeichnet, dass statt der Archivwerte rote Striche angezeigt werden.
Folgende Tabellen zeigen als Beispiel für den Zustandsmengenumwerter ZM1

- die Struktur der amtlichen Archive sowie
- die Struktur der nicht amtlichen Störmengenarchive.

Die amtlichen Zählerstände sind mit dem Symbol gekennzeichnet.

Archivgruppen des enCore-Geräts Zustandsmengenumwerter ZM1

Archivgruppe	Aufzeichnung	Archivkanäle
Intervallarchiv (1 Archivgruppe pro Gaszähler und Fahrtrichtung)	• zyklisch zur vollen Stunde • bei jedem Kommen und Gehen eines Alarms der Umwertung • bei Umschalten der Fahrtrichtung (nur bei entsprechender Betriebsart) • nach dem Löschen der Archive als erster Eintrag • nach dem Setzen von Zählerständen	ohne Gaszählerkorrekturfunktion: *Vo* Originalzählerstand (optional, s.u.) *Vb* Hauptzählwerkstand Volumen im Betriebszustand *Vn* Hauptzählwerkstand Volumen im Normzustand *p* Mittelwert des Gasdrucks seit letzter Aufzeichnung *t* Mittelwert der Gastemperatur seit letzter Aufzeichnung Störungsbitleiste mit Gaszählerkorrekturfunktion: *Vo* Originalzählerstand (optional, s.u.) *Vk* Hauptzählwerkstand korrigiertes Volumen im Betriebszustand *Vn* Hauptzählwerkstand Volumen im Normzustand *p* Mittelwert des Gasdrucks seit letzter Aufzeichnung *t* Mittelwert der Gastemperatur seit letzter Aufzeichnung Störungsbitleiste *Vb* Hauptzählwerkstand Volumen im Betriebszustand

Vo ist nur bei Anschluss des Gaszählers über Encoderzählwerk verfügbar.

NOT UP-TO-DATE
www.gerbuthek.com

Archivgruppe	Aufzeichnung	Archivkanäle
Störmengen-archiv (1 Archiv-gruppe pro Gaszähler und Fahrt-richtung)	• zyklisch zur vollen Stunde, falls mindestens ein Alarm aktiv ist • bei jedem Kommen und Gehen eines Alarms der Umwertung • bei Umschalten der Fahrtrichtung (nur bei entsprechender Betriebsart) • nach dem Löschen der Archive als erster Eintrag • nach dem Setzen von Zählerständen	ohne Gaszählerkorrekturfunktion: *V*bS Störzählwerkstand Volumen im Betriebszustand *V*nS Störzählwerkstand Volumen im Normzustand mit Gaszählerkorrekturfunktion: *V*kS Störzählwerkstand korrigiertes Volumen im Betriebszustand *V*nS Störzählwerkstand Volumen im Normzustand *V*bS Störzählwerkstand Volumen im Betriebszustand (optional)

Archivgruppe	Aufzeichnung	Archivkanäle
Daten-speicher (1, 2, 3)	• zyklisch zur vollen Stunde • optional: bei Änderung des Störungszustands des zugehörigen Durchflusswertes • nach dem Löschen der Archive als erster Eintrag • nach dem Setzen von Zählerständen	Vb Zählwerkstand Volumen im Betriebszustand Statusbitleiste

Diese drei Archive können nur bei geöffnetem Eichschalter gelöscht werden.

Uhr
Die geräteinterne Uhrzeit kann bei geschlossenem Eichschalter unter Einhaltung der geltenden Regeln synchronisiert werden. Eine spezielle Funktion der amtlichen Gerätesoftware (Zeitservice im Grundsystem) überprüft, ob ein Synchronisationsversuch zulässig ist und durchgeführt wird oder aber unzulässig ist und daher abgelehnt wird.

Wird das Belastungsregistriergerät geeicht betrieben, so muss eine automatische Synchronisation der Uhr mindestens einmal im Monat erfolgen (z.B. via NTP, durch Abruf des PTB-Zeitservers oder über DSfG-Protokoll).

NOT UP-TO-DATE
www.gasuthek.com

Eine automatische Synchronisation, bei der die Uhr um höchstens 20 s verstellt wird, führt weder zu einem Logbucheintrag noch zu einer Warnung.
Sollte sich herausstellen, dass Synchronisation um mehr als 20 s notwendig wäre, so wird die Synchronisation abgelehnt. Das Gerät gibt eine Warnung aus und setzt den Betrieb ohne Verstellung seiner Uhrzeit fort.
Ein Synchronisieren um höchstens 20 s kann auch manuell über das Bedienfeld oder über die PC-Software enSuite durchgeführt werden.
Eine Synchronisation kann höchstens einmal je Messperiode durchgeführt werden.
Ein freies Stellen der Uhr ist nur bei geöffnetem Eichschalter möglich.

Das Gerät kann durch geeignete Parametrierung so eingerichtet werden, dass es selbsttätig von der Normalzeit zur Sommerzeit und zurück wechselt. Dies führt zu einem Logbucheintrag ohne Alarm oder Warnung.
Bei der Umstellung im Frühling erzeugt das Gerät zwei Einträge mit aufeinanderfolgenden Ordnungsnummern, die den Uhrzeiten 1:00 Uhr und 3:00 Uhr zugeordnet sind.
Bei der Umstellung im Herbst gibt zwei Einträge mit aufeinanderfolgenden Ordnungsnummern, die beide der Uhrzeit 2:00 Uhr zugeordnet sind.

Software, Softwaretrennung
Eingruppierung nach PTB 50.7: Geräteklasse 3 (Gerät mit Softwaretrennung)
Das Steuerprogramm, also die Software des enCore-Gerätes, besteht aus amtlichen Teilen für die amtlichen Funktionen sowie betrieblichen Teilen für betriebliche Funktionen. Die betrieblichen Funktionen sind rückwirkungsfrei zu den amtlichen Funktionen.
Jeder Softwareteil hat eine eigene Versionsnummer und eine eigene Prüfsumme.

Parametrierung
Die Parametrierung des enCore-Gerätes wird mithilfe der PC-Software enSuite und einem Computer durchgeführt. Bestimmte einzelne Parameter können auch über das Bedienfeld des Gerätes geändert werden.
Es gibt zwei unterschiedliche Sicherungsmechanismen für amtliche Parameter:
Plombierbarer Eichschalter
Parameter, die unter dem Schutz des Eichschalters liegen, können nur geändert werden, wenn der plombierbare Eichschalter am Gerät geöffnet ist.
Eichtechnisches Logbuch
Alle Parameter, die mit dem Merkmal „Eichtechnisches Logbuch“ versehen sind, können auch bei geschlossenem Eichschalter geändert werden, weil der Änderungsvorgang im sogenannten *Eichtechnischen Logbuch* protokolliert wird. Das eichtechnische Logbuch hat eine festgelegte Tiefe an Einträgen. Sobald das eichtechnische Logbuch voll ist, können solche Parameter 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.

1.4 Messwertanzeige

Alle gespeicherten Daten der Registrierfunktion lassen sich mit Zeitstempel und Ordnungsnummer am Display des Gerätes anzeigen.
Die amtlichen Werte der Archive werden mit dem vorangestellten Symbol gekennzeichnet.
Zusätzlich können Werte mit besonderer Bedeutung für die Abrechnung in vergrößerter Schrift dargestellt werden.
Außerdem können die amtlichen Parameter listenweise am Gerät angezeigt werden.

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

1.5 Optionale Einrichtungen und Funktionen

Es können die Zählerstände von zusätzlichen Mengenmessgeräten aufgezeichnet werden, siehe Abschnitt 1.3.

1.6 Technische Unterlagen

Es gelten die technischen Unterlagen, die im Zertifizierungs-Dokumentensatz zur Baumuster-Prüfbescheinigung des Grundgerätes verzeichnet sind.
Ferner wurde ein zusätzlicher Zertifizierungs-Dokumentensatz erstellt und der Firma Elster zugeschickt. Er enthält die Dokumente, die nur die Belastungs-Registrierung betreffen.

1.7 Integrierte Einrichtungen und Funktionen, die nicht in den Geltungsbereich dieser Baumusterprüfbescheinigung fallen

Neben der hier beschriebenen Registrierfunktion und den amtlichen Funktionen des Basisgerätes stehen eine Reihe von betrieblichen Zusatzfunktionen zur Verfügung, die rückwirkungsfrei zu den amtlichen Funktionen sind. Sie sind im Handbuch beschrieben.

2 Technische Daten

Die technischen Daten sowie die Umgebungs- und Betriebsbedingungen sind in der Baumusterprüfbescheinigung des Basisgerätes aufgeführt.

Nenngebrauchsbedingungen
Die Registrierfunktion hat maximal 4 Intervallarchivgruppen für die amtlichen Funktionen des Basisgerätes. Die Speichertiefe beträgt 5000 Einträge, was ca. 208 Tagen bei ungestörtem Betrieb entspricht.
Für jede Intervallarchivgruppe existiert eine Störmengenarchivgruppe. Die Speichertiefe beträgt 500 Einträge. Die Störmengenarchive sind nicht amtlich, unterliegen aber dem gleichen Schutz wie die amtlichen Intervallarchive, weil sie als Grundlage für die Ersatzwertbildung dienen.
Die Registrierfunktion hat bis zu 3 zusätzliche amtliche Datenspeicherarchivgruppen für zusätzliche Volumeneingänge. Die Speichertiefe beträgt 5000 Einträge, was ca. 208 Tagen bei ungestörtem Betrieb entspricht.

3 Digitale Schnittstellen

Die digitalen Schnittstellen werden in der Baumusterprüfbescheinigung des Grundgerätes beschrieben.

4 Anforderungen an Produktion, Inbetriebnahme und Verwendung

4.1 Anforderungen an die Produktion

Siehe Baumusterprüfbescheinigung des Grundgerätes.

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

4.2 Anforderungen an die Inbetriebnahme

Sicherstellung einer ausreichenden Messgenauigkeit
In dem Fall, dass Zählerstände in den amtlichen Archiven aus den Eingangsinformationen angeschlossener Gaszähler abgeleitet werden, gelten in Abhängigkeit vom Typ der Signalübertragung die folgenden Auflagen. Sie stellen sicher, dass eine ausreichende Messgenauigkeit gemäß den geltenden Vorschriften erreicht wird.

- Gaszähler mit Impulsschnittstelle:
  Der Gaszähler muss bei Betrieb mit Q_{max} mindestens 334 Impulse in einer Stunde liefern.
- Gaszähler über Encoder-Zählwerk:
  Die ausgelesene Zahlenrolle mit der kleinsten Wertigkeit muss bei Betrieb mit Q_{max} in einer Stunde mindestens 33,4 Rotationen ausführen.

Außerdem müssen die Einheiten, in denen die Zählwerksstände ganzzahlig gespeichert werden, so gewählt sein, dass bei Q_{max} in einer Stunde mindestens 334 Zählwerksfortschritte auftreten.

4.3 Anforderungen an die Verwendung

Für das Grundgerät und die zusätzliche Gerätefunktion Belastungsregistrierung ist ein gemeinsames Datenbuch zu führen. Während der Verwendung müssen Änderungen amtlicher Parameter des Belastungsregistriergerätes vom Betreiber des Gerätes im Datenbuch dokumentiert werden. Das Datenbuch muss bei amtlichen Maßnahmen (wie z.B. einer Eichung) zur Verfügung stehen.

Wird das Gerät für Gasmessungen zu Abrechnungszwecken verwendet, so muss der Verwender dem Gaskunden die Bedienungsanleitung zur Verfügung stellen und die Rechnungen so formulieren, dass man anhand von geeichten Anzeigen des Gerätes nachvollziehen kann, wie die einzelnen Rechnungsposten zustande gekommen sind.

Das Abrechnungsintervall ist so zu wählen, dass nach der Rechnungserstellung eine angemessene Frist (ca. 4 Wochen) zur Prüfung der Rechnung verbleibt, bevor die Daten, die Grundlage für die Rechnung sind, durch neue überschrieben werden. Zur Aufbewahrungszeit der Daten siehe Abschnitt 2.

5 Prüfung in Betrieb befindlicher Geräte

5.1 Unterlagen für die Prüfung

Siehe Baumusterprüfbescheinigung des Grundgerätes.

5.2 Prüfeinrichtungen

Für die Prüfeinrichtungen gelten die Anforderungen der PTB-Prüfregeln Band 22.

5.3 Beschaffenheitsprüfung

Die Identität des enCore-Gerätes wird durch Kennzeichnungen und Aufschriften an der Frontplatte deutlich gemacht, die in der Baumusterprüfbescheinigung des Grundgerätes beschrieben sind.

Eine Liste der amtlichen Softwareteile mit Versionsangabe und Prüfsumme ist der Baumusterprüfbescheinigung des Grundgerätes zu entnehmen. Dort ist auch im Detail beschrieben, wie die Prüfsummen und Versionsnummern der Softwareteile angezeigt und überprüft werden.

NOT UP TO-DATE
www.docutek.com

5.4 Messtechnische Prüfung

Die Prüfung ist entsprechend den PTB-Prüfregeln Band 22 durchzuführen. Alle amtlichen Daten und Parameter des geprüften Gerätes sind im Datenbuch zu dokumentieren, das für das Grundgerät das Belastungsregistriergerät gemeinsam geführt wird. Nach Abschluss der Prüfung muss der Eichschalter geschlossen und plombiert werden.

6 Sicherungsmaßnahmen

Siehe Baumusterprüfbescheinigung des Grundgerätes.

7 Kennzeichnungen und Aufschriften

7.1 Informationen, die dem Gerät beizufügen sind

Siehe Baumusterprüfbescheinigung des Grundgerätes.

7.2 Kennzeichen und Aufschriften

Zusätzlich zu den Aufschriften, die für das Basisgerät gefordert sind, ist ein Typenschild des Belastungsregistriergerätes anzubringen. Es muss folgendes enthalten:

- die Nummer dieser Baumuster-Prüfbescheinigung
- die DE-M-Kennzeichnung sowie die Nummer der benannten Stelle für Modul D oder F
- das Jahr, in dem die Konformitätskennzeichnung aufgebracht wurde (nur die letzten beiden Ziffern)
- die Bezeichnung „Belastungsregistriergerät“
- einen Hinweis auf das Symbol zur Kennzeichnung amtlicher (geeichter) Werte

Eine exemplarische Abbildung des Typenschilds für das Belastungsregistriergerät ist rechts abgebildet und in dem Dokument „Kennzeichnungen und Versiegelungen“ des jeweiligen Grundgerätes enthalten. Dieses Dokument zeigt außerdem alle allgemeinen Kennzeichnungen und Aufschriften für die Identifizierung sowie für die Typenschilder des Grundgerätes.
Das Typenschild des Belastungsregistriergerätes ist durch den Hauptstempel zu sichern.

NOT UP-TO-DATE
www.eichwesen.com

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

BM1: Kennzeichnungen und Versiegelung

Inhalt

1 Kennzeichnungen 2

2 Versiegelung der Front 4

3 Rückansicht/Versiegelung der Rückseite 6

4 Versiegelung der Prozessanschlüsse 8

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Dieses Dokument zeigt die Kennzeichnungen und Versiegelungen für den Brennwertmengenumwerter enCore BM1 (Innerstaatliche Baumusterprüfung nach MessEV) und die Kennzeichnungen für die eichfähige Zusatzfunktion „Belastungsregistriergerät“ (Innerstaatliche Baumusterprüfung nach MessEV).

1 Kennzeichnungen

Der BM1 ist in 2 Gehäusebreiten verfügbar; bei einem Gerät in 1/3 Baubreite können maximal 4, in 1/2 Baubreite maximal 7 Prozesskarten eingebaut sein. Abb. 1 zeigt die Front des Gerätes in 1/3 Baubreite mit den Kennzeichnungen.

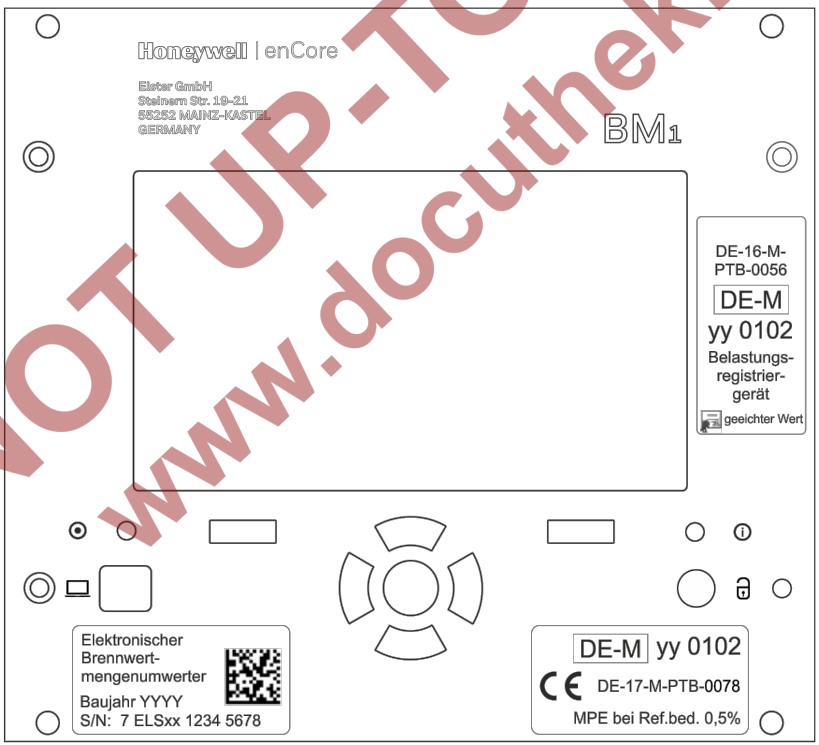


Abb. 1: BM1 Frontansicht mit Kennzeichnungen (1/3 Baubreite)

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Die Typenschilder im Einzelnen:

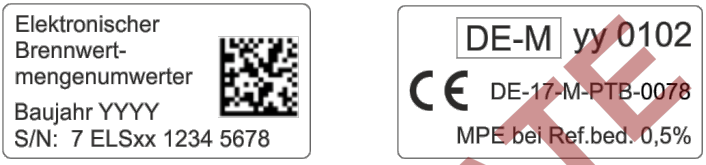


Abb. 2: Zweigeteiltes Typenschild Brennwertmengenumwerter

Abb. 3: Typenschild Belastungsregistriergerät

Abb. 4 zeigt die Front des Gerätes in 1/2 Baubreite mit den Kennzeichnungen.

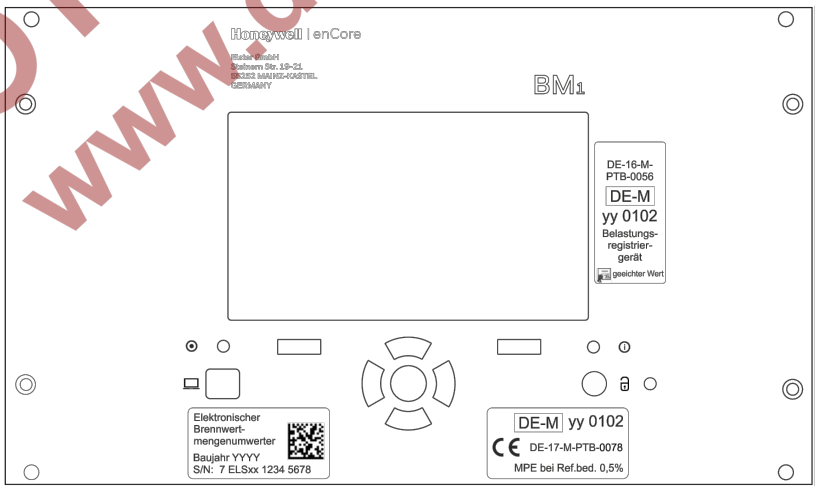


Abb. 4: BM1 Frontansicht mit Kennzeichnungen (1/2 Baubreite)

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

2 Versiegelung der Front

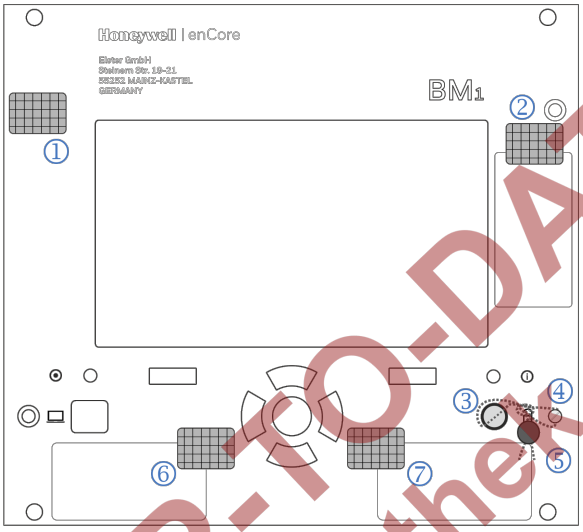


Abb. 5: Versiegelung BM1 Front (1/3 Baubreite)

① Sicherungsmarke, sichert eine Gehäuseschraube

② Sicherungsmarke, sichert das Typenschild für das Belastungsregistriergerät

③ Eichschalter (plombierbar)

④ Plombierschraube

⑤ Plombierdraht mit Plombe (detaillierte Beschreibung der Verplombung siehe Abb. 6)

⑥ Typenschild Brennwertmengenumwerter (Teil 1), gesichert mit Sicherungsmarke

⑦ Typenschild Brennwertmengenumwerter (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. 6. 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.

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

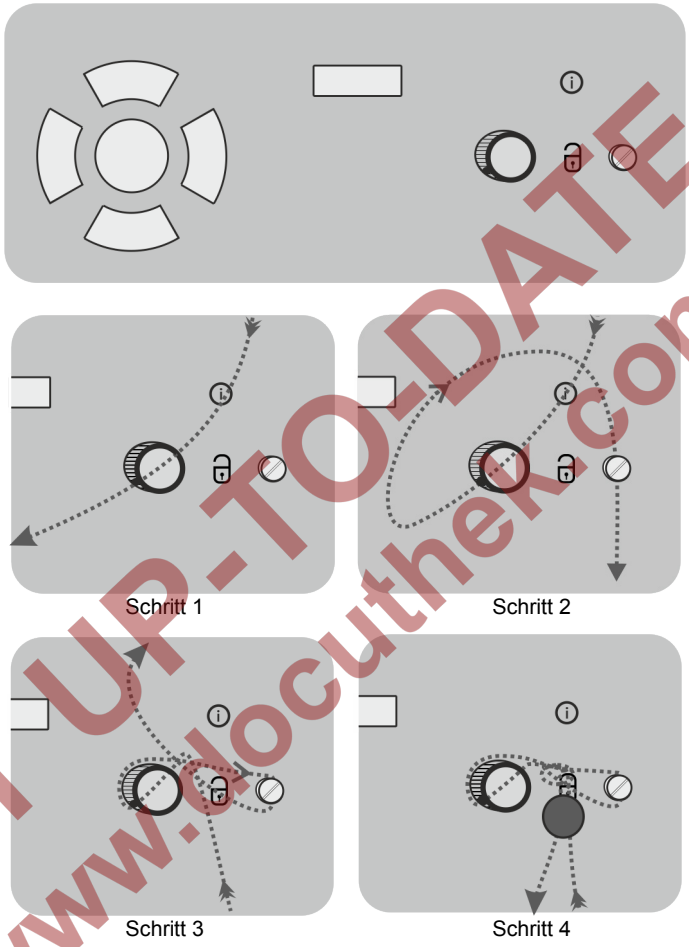


Abb. 6: Plombierung des Eichschalters in 4 Schritten

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

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

3 Rückansicht/Versiegelung der Rückseite

Abb. 7 und Abb. 8 zeigen die Rückansicht des BM1 für beide Gehäusebreiten. Die dargestellte Prozesskartenbestückung ist jeweils nur ein Beispiel und hängt in der Praxis vom jeweiligen Anwendungsfall ab.

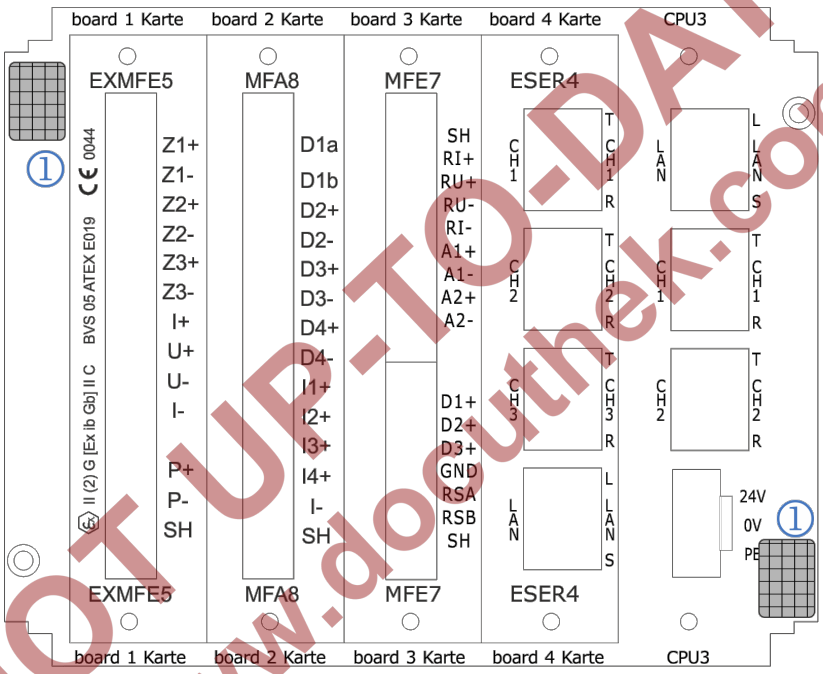


Abb. 7: BM1 Ansicht Rückseite und Versiegelung
(Beispiel 1/3 Baubreite)

① Sicherungsmarken, sichern je eine Gehäuseschraube

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

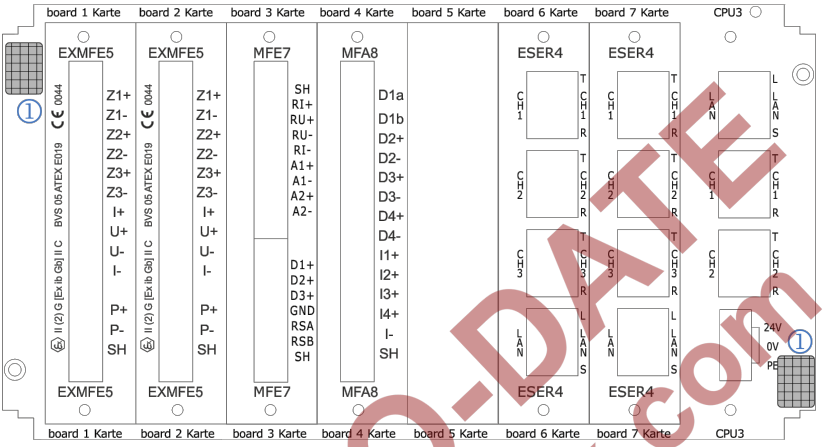


Abb. 8: BM1 Ansicht Rückseite und Versiegelung
(Beispiel 1/2 Baubreite)

① Sicherungsmarken, sichern je eine Gehäuseschraube

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

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. 9).

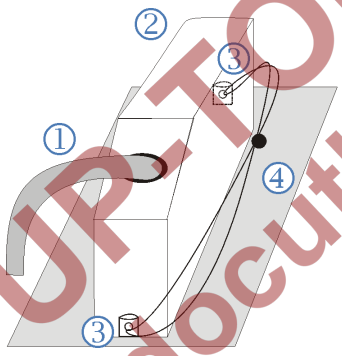


Abb. 9 (schematisch):
Versiegelung eines ExMFE5-Steckers mit Plombendraht und Plombe

① Kabelzuführung
② Steckergehäuse
③ Plombierschrauben
④ Plombendraht mit Plombe

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Falls die Einbausituation ein Plombieren nach Abb. 9 nicht zulässt, können die Schraubverbindungen der ExMFE5 alternativ mit 2 Sicherungsmarken versiegelt werden (siehe Abb. 10).

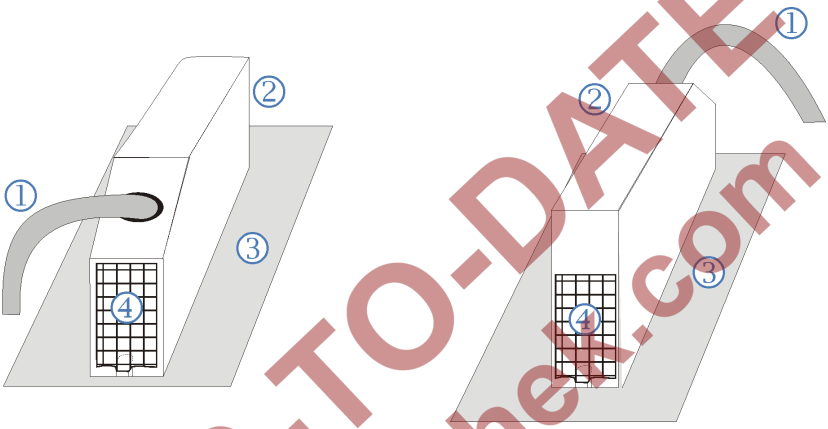


Abb. 10 (schematisch): Versiegelung des ExMFE5-Steckers mit Sicherungsmarken (Sicht von unten und von oben, Kabelzuführung je nach Einbausituation von unten oder von oben)

① Kabelzuführung
② Steckergehäuse
③ Rückwand
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. 9 verplombt werden. Falls die Einbausituation ein Plombieren nach Abb. 9 nicht zulässt, können die Schraubverbindungen der MFE7-Stecker auch mit 2 Sicherungsmarken versiegelt werden (vgl. Abb. 10).

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Versiegelung von RJ45-Steckern

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

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com