Honeywell

THE POWER OF **CONNECTED**

Flow Computer
Geräteserie enCore
ZM1, BM1, FC1

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Handbuch
AFB Gasbeschaffenheit

NFC-AFBGQ-DE g 2017-10-05 Stand 2017-10-05 Ab AFB-Version 03-09

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 (TAC)

Telefon: +49 231 937110-88

E-Mail: ElsterSupport@Honeywell.com

Website: www.elster-instromet.com

Inhalt

1 Über diese Anleitung 5

2 Funktionale Beschreibung 7

2.1 Messwertüberwachung und Ersetzungsstrategie definieren (Vorverarbeitung) 10
2.1.1 Ersetzungswerte und Ersetzungsstrategie 11
2.1.2 Überwachung von Warn- und Alarmgrenzen (optional) 17
2.1.3 Ergebnisse der Vorverarbeitung 19
2.2 Eingangswerte und ihren Normzustand (Quelle) parametrieren 20
2.2.1 Druck p, Temperatur t und Gaszusammensetzung 25
2.2.2 Dichte p_n, Dichteverhältnis dv und Brennwerte im Normzustand (Quelle) 29
2.3 Berechnungen der Kennwerte des Gases (Ziel-Normzustand) 34
2.4 Berechnung der Schallgeschwindigkeit (optional) 37
2.5 Funktionsweise im Überblick 39
2.5.1 Ablaufplan 39
2.6 Warnungen und Alarme 41
2.6.1 Liste der Warnungen und Alarme der Vorverarbeitung 41
2.6.2 Liste der Störungsmeldungen des AFB Gasbeschaffenheit 43

3 Anzeige und Bedienung 47

3.1 Anzeigen in der Übersicht (ZM1) 48
3.2 Anzeigen im Detail (ZM1) 49
3.3 Anzeigen in der Übersicht (BM1) 52
3.4 Anzeigen im Detail (BM1) 53
3.5 Anzeigen in der Übersicht (FC1) 56
3.6 Anzeigen im Detail (FC1) 57

4 FAQs 63

4.1 Das Alarmverhalten der Vorverarbeitung – ein Beispiel 63

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

4.2 Eingangswert für Hexan (C_6H_{14}) prozentual auf alle höheren Kohlenwasserstoffe aufteilen 66
4.3 Zum Verständnis: Normzustände bei der Berechnung von Brennwert und Normdichte 68
4.4 Störungsmeldungen sichten 70
4.5 Warn- und Alarmmeldungen quittieren 71
4.6 Hauptanzeige 2 für den Zweiten Ziel-Normzustand aufrufen 72
4.7 Konstante Gasbeschaffenheit am Bedienfeld ändern (ZM1) 73

5 Anhang 76

5.1 Nomenklatur 76
5.2 Internationale Berechnungsverfahren 80
5.2.1 Übersicht 80
5.2.2 Erforderliche Eingangswerte und ihre Parametrierung 82
5.3 Dreistellige Fehlerkenner 83

6 Index 85

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

1 Über diese Anleitung

Das enCore FC-Handbuch ist modular aufgebaut. Einen Überblick über das enCore/enSuite-Konzept, den Aufbau des Handbuchs, Sicherheitsinformationen sowie die Textkennzeichnung erhalten Sie in der „Betriebsanleitung“ des enCore FC.

Der vorliegende Band beschreibt die grundlegende Funktionalität und Bedienung des AFB Gasbeschaffenheit.

Der AFB Gasbeschaffenheit in der Geräteserie enCore FC

Der AFB Gasbeschaffenheit steht für verschiedene Gerätetypen der Geräteserie enCore Flow Computer (kurz: enCore FC) zur Verfügung. Welche Funktionen ein Gerät im Einzelnen unterstützt, hängt von seinem Gerätetyp ab und ist im Detail in der Online-Hilfe beschrieben.

Die Bedeutung der einzelnen Parameter ist ausführlich in der Online-Hilfe von enSuite dokumentiert, deshalb wird auf die Parametrierung in diesem Dokument nur beispielhaft eingegangen.

Aufruf der Online-Hilfe

In enSuite rufen Sie die allgemeine Hilfe über den Menüeintrag **Hilfe –** Online-Hilfe anzeigen auf. Die kontextsensitive Hilfe öffnen Sie direkt im Parametrierfenster aus dem gewünschten Zweig mit **[F1]**.

Dieser Band der Dokumentation wendet sich an Fachpersonal, das nach erfolgter Montage des Geräts und Installation der aktuellen enSuite-Version auf dem PC für Servicetätigkeiten folgender Aufgaben verantwortlich ist:

- Anpassung der Geräteparametrierung an die Messaufgabe
- Test aller Datenpunkte und Inbetriebnahme
- weitere Servicemaßnahmen

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

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

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

2 Funktionale Beschreibung

Der AFB Gasbeschaffenheit ist ein **A**pplication **F**unction **B**lock für enCore-Geräte. Er berechnet die Kenngrößen für die Umwertung nach internationalen Berechnungsvorschriften auf Basis einer fest parametrierten oder einer gemessenen Gasbeschaffenheit. Die Berechnungen von Brennwerten und Dichten können z.B. nach ISO 6976 erfolgen und die Berechnung der Zustandszahl Z nach den Verfahren gemäß AGA8-92 DC (ISO 12213-2), SGERG-88 (ISO 12213-3), AGA-NX19, GOST 30319.2 oder GOST 30319.3.[1].

Der AFB Gasbeschaffenheit kann für unterschiedliche Anwendungen verwendet werden und wird dafür jeweils mit anderen AFBs kombiniert. Der häufigste Anwendungsfall ist die Mengenumwertung: Die Mengenumwertung des enCore FC basiert auf dem engen Zusammenspiel der drei Softwarebausteine Grundsystem, AFB Gasbeschaffenheit und AFB Umwertung.
Das geflossene Normvolumen V_n wird mithilfe der Gasgleichung für reale Gase berechnet:

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

Dabei bedeuten:

V_b	Volumen im Betriebszustand
V_n	Volumen im Normzustand
p	Druck im Betriebszustand
p_n	Druck im Normzustand
T	Temperatur im Betriebszustand (in Kelvin)
T_n	Temperatur im Normzustand (in Kelvin)
K	Kompressibilitätszahl (K-Zahl)

[1] nicht alle Berechnungsverfahren werden von allen enCore FC-Gerätetypen unterstützt

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Für die Mengenumwertung des Geräts sind die Aufgabenbereiche zwischen den drei Bausteinen wie folgt aufgeteilt:

- Grundsystem
  Zu den Aufgaben des Grundsystems gehören die Anbindung, Parametrierung und Verwaltung der eingesetzten Messgeräte wie z.B. Gaszähler, Druck- und Temperaturtransmitter und ggf. Gasbeschaffenheitsmessgeräte.

  Das Grundsystem verarbeitet die Eingangsdaten und stellt dem AFB Gasbeschaffenheit den Druck p, die Temperatur t und optional die Kenndaten des Erdgases zur Verfügung, und dem AFB Umwertung das Betriebsvolumen V_b und den Durchfluss Q.
  ⇨ Kapitel 2.1 Messwertüberwachung und Ersetzungsstrategie definieren (Vorverarbeitung) (S. 10)
- AFB Gasbeschaffenheit
  Der AFB Gasbeschaffenheit kann sowohl eine gemessene Gasbeschaffenheit verarbeiten, als auch konstant hinterlegte Werte, je nachdem ob Sie ein Gasbeschaffenheitsmessgerät im Einsatz haben oder nicht. Er stellt die erforderlichen Kenndaten des Gases bereit, wie z.B. die Dichten (ρ_b, ρ_n) sowie volumen- und massebasierte Brennwerte.

  Für die Mengenumwertung berechnet der AFB Gasbeschaffenheit die Kompressibilitätszahl K aus dem Verhältnis der Realgasfaktoren Z_b und Z_n:

$$K = \frac{Z_b}{Z_n}$$

  Dabei bedeuten:

Z_b	Realgasfaktor im Betriebszustand
Z_n	Realgasfaktor im Normzustand

  Hieraus berechnet er mithilfe der Zustandsgleichung die Zustandszahl Z (Z-Zahl) und stellt diese dem AFB Umwertung als Exportwert bereit:

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

$$Z = \frac{p}{p_n} \times \frac{T_n}{T} \times \frac{1}{K}$$

Dabei bedeuten:

Z	Zustandszahl (Z-Zahl)

⇨ Kapitel 2 Funktionale Beschreibung (S. 7)

- AFB Umwertung
  Auf Basis der Eingangswerte aus Grundsystem und AFB Gasbeschaffenheit berechnet der AFB Umwertung das geflossene Volumen im Normzustand V_n, die Energiemenge E und die Masse M. Die Standard-Berechnungsmethode ist:

$$V_n = V_b \times Z$$
$$E = V_n \times H_{Vol}$$
$$M = V_n \times \rho_n$$

Dabei bedeuten:

H_{Vol}	Volumenbasierter Brennwert
ρ_n	Dichte im Normzustand

Der AFB Gasbeschaffenheit stellt die Werte Z, H_{Vol} und ρ_n zur Verfügung.

⇨ Band „AFB Umwertung“ des enCore FC-Handbuchs

Damit der enCore FC eine Mengenumwertung durchführen kann, benötigt er neben dem Grundsystem mindestens einen AFB Umwertung und einen AFB Gasbeschaffenheit. Diese Konfiguration bildet einen 1-schienigen Betrieb mit einer Fahrtrichtung ab.

Die Modularität des enCore FC ermöglicht die Realisierung verschiedener erweiterter betrieblicher und messtechnischer Erfordernisse. Die Anzahl der Messschienen und ihrer Fahrtrichtungen, die das Gerät verarbeiten kann, ist variabel und wird bestimmt durch die Anzahl der Kartenplätze sowie der Konfiguration von Hardware und Software (⇨ „Betriebsanleitung“ des enCore FC).

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Beispiel

Für einen 1-schienigen Betrieb mit zwei Fahrtrichtungen kombinieren Sie z.B. 2 AFBs Umwertung mit nur 1 AFB Gasbeschaffenheit und 1 Grundsystem.

Der AFB Gasbeschaffenheit ist in folgende Funktionsbereiche unterteilt:

- ⇨ 2.1 Messwertüberwachung und Ersetzungsstrategie definieren (Vorverarbeitung) (S. 10)
- ⇨ 2.2 Eingangswerte und ihren Normzustand (Quelle) parametrieren (S. 10)
- ⇨ 2.3 Berechnungen der Kennwerte des Gases (Ziel-Normzustand) (S. 34)
- ⇨ 2.4 Berechnung der Schallgeschwindigkeit (optional) (S. 37)

Einen Ablaufplan über das Zusammenwirken der einzelnen Funktionsbereiche finden Sie in ⇨ Kapitel 2.5.1 Ablaufplan (S. 39).

2.1 Messwertüberwachung und Ersetzungsstrategie definieren (Vorverarbeitung)

Vorverarbeitungen erlauben auf gestörte Messeingänge mit einer flexiblen Alarm- und Ersetzungsstrategie zu reagieren und so fehlerhafte durch valide Messwerte zu ersetzen. Zusätzlich können Sie Grenzwertüberwachungen parametrieren.

Jede Messgröße mit einer Vorverarbeitung überwachen

Wir empfehlen, jede gemessene Eingangsgröße durch eine Vorverarbeitung zu überwachen, damit im Fehlerfall die bestmöglichen Werte für die Berechnungen des AFB Gasbeschaffenheit verwendet werden.

Das bedeutet konkret:

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

- Vermeiden Sie, Messwerte direkt als Importwerte für die Berechnungen des AFB Gasbeschaffenheit zu verwenden.
- Verwalten Sie stattdessen die Messwerte von Druck p und Temperatur t jeweils in einer Vorverarbeitung, und die Gaszusammensetzung in einer Vorverarbeitungs-Gruppe (⇨ Kapitel 2.1.1 Ersetzungswerte und Ersetzungsstrategie, S. 11).
- Importieren Sie die validierten Ergebnisse der Vorverarbeitung für als Basis für die Berechnungen des AFB Gasbeschaffenheit.

Die Vorverarbeitung besteht aus folgenden Funktionsbereichen:

⇨ 2.1.1 Ersetzungswerte und Ersetzungsstrategie (S. 11)
⇨ 2.1.2 Überwachung von Warn- und Alarmgrenzen (optional) (S. 17)
⇨ 2.1.3 Ergebnisse der Vorverarbeitung (S. 19)

2.1.1 Ersetzungswerte und Ersetzungsstrategie

Eine Ersetzungsstrategie kann bis zu sechs Stufen mit gemessenen Werten berücksichtigen. Die Stufen sind priorisiert, dabei hat der Wert der **Stufe 1** die höchste und alle weiteren Stufen eine jeweils geringere Priorität. Zusätzlich gibt es einen festen Ersatzwert, der niedrigste Priorität hat.

Eine einfache Ersetzungsstrategie ist zweistufig und besteht aus einem Messwert (**Stufe 1**) und einem **Festwert**, wobei der Festwert den Messwert ersetzt, wenn dieser fehlerhaft ist. Bei einer mehrstufigen Ersetzungsstrategie können Sie bis zu sechs redundante Messungen (**Stufe 1** bis **Stufe 6**) und einen **Festwert** zuweisen. Während des Betriebs wird ein fehlerhafter Wert stufenweise durch den nächsten fehlerfreien Wert ersetzt wird. Dieser (fehlerfreie) Wert wird solange verwendet, bis ein Wert einer höher priorisierten Stufe wieder fehlerfrei zur Verfügung steht.

Falls alle Messwerte der definierten **Stufe 1** bis **Stufe 6** fehlerhaft sind, legt der Parameter **Ersatzwert-Modus** fest, ob entweder der letzte valide (und vom Gerät zwischengespeicherte) Messwert als Ergebnis bereitgestellt wird – wenn vorhanden – oder der parametrierte **Festwert**.

Eine Vorverarbeitung überprüft immer für alle parametrierten Stufen 1 bis 6, ob die einzelnen Werte fehlerfrei oder fehlerhaft sind.

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Dabei gilt eine Stufe in einer einzelnen Vorverarbeitung in folgenden Fällen als fehlerhaft:

- Der zugehörige Messwert ist intern als gestört gekennzeichnet, z.B. weil der Transmitter oder die Eingangskarte defekt ist (⇨ Anhang 5.3. Dreistellige Fehlerkenner, S. 83).
- Der Eingangswert verletzt eine Alarmgrenze, die für diese Vorverarbeitung parametriert wurde (⇨ Kapitel 2.1.2 Überwachung von Warn- und Alarmgrenzen (optional), S. 17).

Eine Stufe in der Vorverarbeitungs-Gruppe (s.u.) gilt insgesamt als fehlerhaft, wenn in dieser Stufe der Wert von mindestens einer zugehörigen Vorverarbeitung fehlerhaft ist.

Der AFB Gasbeschaffenheit verwaltet Vorverarbeitungen auf zwei unterschiedliche Arten:

- als einzelne Vorverarbeitung (Ordner **Vorverarbeitungen**)
  Hiermit überwachen Sie Messwerte, die mit einzelnen Transmittern erfasst werden. Pro Messgröße sind 1 bis 6 Transmitter möglich, die denselben physikalischen Wert redundant messen.
  Verwenden Sie eine Vorverarbeitung für Druck p und eine für Temperatur t, auch wenn Ihre Messanlage diese Größen jeweils mit nur einem Transmitter misst.
- als Vorverarbeitung in der Vorverarbeitungs-Gruppe (Ordner **Vorverarbeitungs-Gruppe**)
  Hiermit überwachen Sie parallel mehrere Messwerte, die gleichzeitig von einem Messgerät zur Verfügung gestellt werden. Auch hier sind bis zu sechs redundante Messgeräte verwendbar.
  Sobald ein gestörter Messwert in einer Stufe erkannt wird, wird nicht nur der betroffene Wert, sondern gleich die ganze Gruppe auf die nächste Stufe weitergeschaltet. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass die Ergebniswerte für die weitere Verarbeitung immer zusammen gehören, da sie vom gleichen Messgerät stammen.
  Verwenden Sie die Vorverarbeitungs-Gruppe, wenn Sie ein oder mehrere Gasbeschaffenheitsmessgeräte (z.B. Prozessgaschromatografen) einsetzen.

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

Ersetzungsstrategie in enSuite parametrieren

Ersetzungsstrategie in enSuite parametrieren

enSuite bietet Ihnen zwei Ansichten, um eine Vorverarbeitung zu parametrieren. Verwenden Sie vorzugsweise die einfache Ansicht, wenn Sie nur eine Stufe benötigen:

- einfache Ansicht
  Hier stehen Ihnen die Parameter für eine Ersetzungsstrategie zur Verfügung, die aus nur einem Messwert (**Stufe 1**) und dem **Festwert** besteht. Optional können Sie Grenzwertüberwachungen definieren.
  Diese Ansicht wird direkt dort angezeigt, wo Sie dem AFB Gasbeschaffenheit einen Eingangswert zuweisen, z.B. im Zweig **<AFB Gasbeschaffenheit>**, Bereich **Betriebszustand**, Parameter **p Eingang**.
- detaillierte Ansicht
  In der detaillierten Ansicht stehen Ihnen alle Parameter zur Definition einer mehrstufigen Vorverarbeitung zu Verfügung. Optional können Sie Grenzwertüberwachungen definieren.
  Diese Ansicht öffnen Sie im Ordner **Vorverarbeitungen** bzw. **Vorverarbeitungs-Gruppe**.

Beide Arten der Parametrierung sind ausführlich in der Online-Hilfe dokumentiert. Die folgende Dokumentation beschreibt die detaillierte Ansicht eingegangen.

► Um eine neue Vorverarbeitung zu definieren, legen Sie zunächst fest, ob es sich um eine einzelne Vorverarbeitung oder um eine Vorverarbeitung handelt, die zur Vorverarbeitungs-Gruppe gehört. Generell gilt:

- für Druck p und Temperatur t fügen Sie eine einzelne Vorverarbeitung im Ordner **Vorverarbeitungen** auf der Registerkarte **Parameter** hinzu.
- für die Gaszusammensetzung fügen Sie für jede Komponente eine einzelne Vorverarbeitung im Ordner **Vorverarbeitungs-Gruppe** auf der Registerkarte **Parameter** hinzu.

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

Das Alarmverhalten legt fest, wann eine Vorverarbeitung bei fehlerhaften Stufen Warn- bzw. Alarmmeldungen generiert. Sobald eine Alarmmeldung generiert wird, wird das Ergebnis der Vorverarbeitung als fehlerhaft gekennzeichnet.

Um das Alarmverhalten für…

► … *eine einzelne Vorverarbeitung* zu parametrieren, öffnen Sie im Ordner **Vorverarbeitungen** die gewünschte Vorverarbeitung z.B. den Bereich **p** oder **t**.

ODER

► … *die Vorverarbeitungs-Gruppe* zu parametrieren, öffnen Sie im Ordner **<AFB Gasbeschaffenheit>** ggf. den Bereich **Vorverarbeitungs-Gruppe**. Das Alarmverhalten gilt für die ganze Gruppe.

► Legen Sie die Empfindlichkeit im Parameter **Alarmverhalten** fest, indem Sie aus der Auswahlliste einen der folgenden Einträge auswählen:

- **unempfindlich** (*Standardeinstellung*)
  - **Warnung Stufe <x>**
    Wenn mindestens *eine*, nicht jedoch alle Stufen fehlerhaft sind, wird für jede fehlerhafte Stufe eine Warnung generiert.
  - **Alarm Stufe <x>**
    Sobald *alle* Stufen fehlerhaft sind, wird für jede fehlerhafte Stufe ein Alarm generiert.
- **empfindlich**
  - (*Es werden keine Warnungen generiert.*)
  - **Alarm Stufe <x>**
    Für jede fehlerhafte Stufe wird ein Alarm generiert.
- **deaktiviert**
  - **Warnung Stufe <x>**
    Für jede fehlerhafte Stufe wird eine Warnung generiert.
  - (*Es werden keine Alarmmeldungen generiert.*)

Das Ergebnis der Vorverarbeitung gilt immer dann als…

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

- … fehlerfrei
  solange *nur Warnmeldungen* generiert werden.
  Das Ergebnis gilt auch dann als fehlerfrei, wenn der Wert aus einer fehlerhaften Stufe stammt.
- … fehlerhaft
  sobald *eine Alarmmeldung* generiert wird.
  Das Ergebnis gilt auch dann als fehlerhaft, wenn der Wert aus einer fehlerfreien Stufe stammt.
  Ein fehlerhaftes Ergebnis einer Vorverarbeitung wird intern als gestört gekennzeichnet, d.h. mit einem Fehlerkenner markiert (⇨ Anhang 5.3 Dreistellige Fehlerkenner, S. 83).

Um eine Vorververarbeitung hinzuzufügen, …

► … klicken Sie auf der Registerkarte **Parameter** auf das Pluszeichen ✚.
✓ Eine neue **Vorverarbeitung <x>** ist mit den zugehörigen Parametern angelegt.
► Vergeben Sie im Parameter **Name** einen sprechenden Bezeichner für die Vorverarbeitung, wie z.B. **t** für Temperatur.
► Wählen Sie die Größe der Messwerte im Parameter **Physikalische Größe** aus, die Sie mit dieser Vorverarbeitung verwalten möchten.
Für die Berechnungen des AFB Gasbeschaffenheit sind typischerweise die folgenden Größen von Bedeutung:

- **Absolutdruck**
  Vorverarbeitung für Druck p im Betriebszustand
- **Temperatur** (*Standardeinstellung*)
  Vorverarbeitung für Temperatur t im Betriebszustand
- **Stoffmengenanteil**
  Vorverarbeitung für eine Gaskomponente, wie z.B. Methan (CH_4)
  Da die Komponenten des Gases in der Regel als Analyse von *einem* Messgerät (z.B. einem Prozessgaschromatograf) gemessen werden, sollten diese in der Vorverarbeitungs-Gruppe verwaltet werden.

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

Vorbelegung bei einfacher Vorverarbeitung

Wenn Sie direkt bei einem Eingangswert eine einfache Vorverarbeitung definieren, dann werden die Parameter **Physikalische Größe** und **Physikalische Einheit** von enSuite passend vorbelegt. Gaskomponenten werden dabei automatisch der Vorverarbeitungs-Gruppe zugeordnet.

✓ Die Parameter **Stufe 1** bis **Stufe 6** sind mit dem Symbol dieser gewählten physikalischen Größe vorbelegt:

- Druckwerte
- Temperaturwerte
- eine Gaskomponente

Im Folgenden werden zunächst die weiteren Schritte zur Einrichtung der Ersetzungsstrategie beschrieben. Wie Sie die Grenzwertüberwachung nutzen können, erfahren Sie im ⇨ Kapitel 2.1.2 Überwachung von Warn- und Alarmgrenzen (optional) (S. 17).

► Importieren Sie den Messwert des führenden Transmitters aus dem Grundsystem in den Parameter **Stufe 1**.

Im fehlerfreien Zustand stellt die Vorverarbeitung diesen Wert als Exportwert zur Verfügung.

► Um Messwerte redundanter Transmitter zu parametrieren, importieren Sie diese mit gewünschter Priorisierung in die Parameter **Stufe 2** bis **Stufe 6**.

Im Betrieb werden immer alle definierten Stufen geprüft. Fehlerfreie Stufen kann die Vorverarbeitung als Ersetzungswert verwenden.

► Tragen Sie im Parameter **Festwert** einen plausiblen Ersatzwert ein.

► Wählen Sie im Parameter **Ersatzwert-Modus** aus, welcher der folgenden Werte für den Fall verwendet wird, dass alle Messwerte der definierten **Stufe 1** bis **Stufe 6** fehlerhaft sind:

- **Festwert** (*Standardwert*)
  Als Ersatzwert wird der parametrierte **Festwert** verwendet.

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

- **Letzter valider Wert**
  Als Ersatzwert wird der letzte gültige Messwert vor dem Eintreten der Störung verwendet.
  Falls im Gerät kein gültiger Messwert gespeichert sein sollte – z.B. weil das Gerät gerade gestartet ist –, wird stattdessen der parametrierte **Festwert** verwendet.

In den FAQs finden Sie ein Parametrierbeispiel, das im Besonderen die verschiedenen Empfindlichkeitsstufen des Alarmverhaltens berücksichtigt (⇨ FAQ 4.1 Das Alarmverhalten der Vorverarbeitung – ein Beispiel, S. 63).

2.1.2 Überwachung von Warn- und Alarmgrenzen (optional)

Für jede Vorverarbeitung können Sie zusätzlich Grenzwertüberwachungen definieren. Überwacht werden die Messwerte der definierten **Stufe 1** bis **Stufe 6**, nicht jedoch der **Festwert**.

Die Vorverarbeitung unterscheidet zwischen unteren und oberen Warn- und Alarmgrenzen. Um Flattermeldungen zu vermeiden, kann bei der Grenzwertüberwachung zusätzlich eine Hysterese berücksichtigt werden.

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Vorab eine Übersicht über Konfigurationsmöglichkeiten der Grenzwertüberwachung:

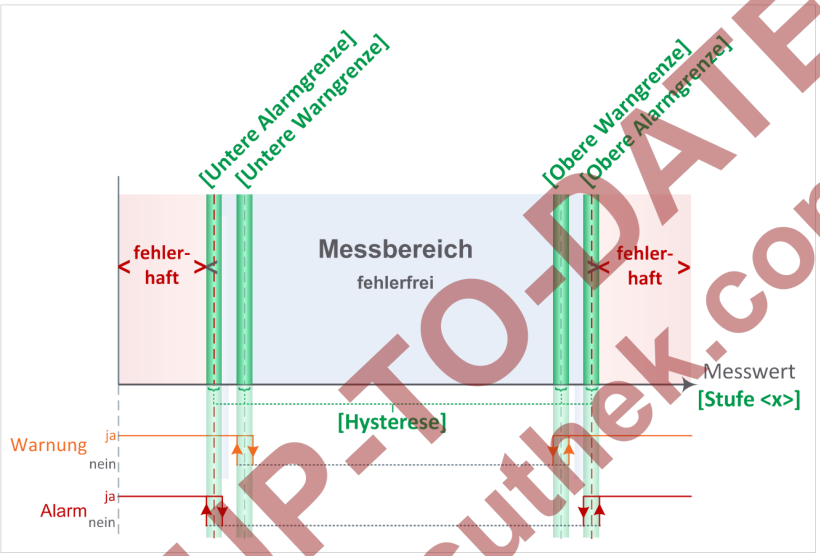


Abb. 2-1: Grenzwertüberwachung in der Übersicht

Grenzwertüberwachung in enSuite parametrieren

Grenzwertüberwachung aktivieren

Die Grenzwertüberwachung ist standardmäßig deaktiviert. Sobald Sie einen Parameter zur Grenzwertüberwachung über das Kontextmenü auf **<Verwendet>** stellen und sinnvoll belegen, ist die Überwachung für die parametrierten Werte aktiviert.

Um Alarmgrenzen einzurichten, …

► … tragen Sie in den Parametern **Obere Alarmgrenze** und/oder **Untere Alarmgrenze** die Grenzwerte für diese Messgröße ein.

Sobald ein Messwert der **Stufe 1** bis **Stufe 6** dieser Vorverarbeitung die **Obere Alarmgrenze** überschreitet oder die **Untere Alarmgrenze** unterschreitet, wirkt sich das wie folgt aus:

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

- Dieser Wert gilt als fehlerhaft.
- Die Stufe, aus der dieser Wert stammt, kann solange nicht mehr von der Vorverarbeitung als Ergebnis verwendet werden, bis die Alarmgrenzen nicht mehr verletzt ist und der Wert wieder als fehlerfrei gilt.
- Ob bei der Verletzung einer Alarmgrenze eine Warnmeldung **Warnung Stufe <x>** oder eine Alarmmeldung **Alarm Stufe <x>** generiert wird, legen Sie mit dem Parameter **Alarmverhalten** fest.

Um Warngrenzen einzurichten, …

► … tragen Sie in den Parametern **Obere Warngrenze** und/oder **Untere Warngrenze** die Grenzwerte für diese Messgröße ein.

Sobald ein Messwert dieser Vorverarbeitung die **Obere Warngrenze** überschreitet oder die **Untere Warngrenze** unterschreitet, wirkt sich das wie folgt aus:

- Es wird eine Meldung **Warnung Stufe <x>** generiert.
- Der Wert dieser Stufe gilt weiterhin als fehlerfrei und kann von der Vorverarbeitung als Ergebnis verwendet werden.

Um bei Erreichen der Warn- und Alarmgrenzen ein Toleranzband zu berücksichtigen, …

► … tragen Sie im Parameter **Hysterese** den absoluten Toleranzwert ein.

Eine obere Warn- bzw. eine obere Alarmgrenze gilt erst dann als verletzt, wenn der Messwert den Wert **<definierte Grenze>** + **Hysterese** überschreitet. Die Grenzwertverletzung wird erst zurückgenommen, wenn der Messwert den Wert **<definierte Grenze>** − **Hysterese** unterschreitet.

Für untere Warn- bzw. untere Alarmgrenzen gilt die Regel umgekehrt.

2.1.3 Ergebnisse der Vorverarbeitung

Vorverarbeitungen stellen ihre Ergebnisse als Exportwerte zur Verfügung:

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

Symbol	Bezeichner	Beschreibung
<Sym.>	**Wert**	Ergebnis einer Vorverarbeitung für…
	Wert	• … Druck `p` ⇨ Importwert für Bereich **Betriebszustand**, Parameter **p Eingang**
	Wert	• … Temperatur `t` ⇨ Importwert für Bereich **Betriebszustand**, Parameter **t Eingang**
	Wert	• … einen Stoffmengenanteil `<chemische Summenformel>`, z.B. N_2, CO_2 ⇨ Importwert für Ordner **Gaskomponenten**
#	**Stufe**	Angabe der Stufe (Ziffer), die das Ergebnis der Vorverarbeitung bereitstellt. Wertebereich: **1** bis **7** (Stufe 1 bis Stufe 6, 7≙ **Festwert**)

2.2 Eingangswerte und ihren Normzustand (Quelle) parametrieren

Grundlegende Information zu Normzuständen

Bei zustandsabhängigen Eingangswerten unterscheidet der AFB Gasbeschaffenheit zwischen dem Normzustand, der für das Gasbeschaffenheitsmessgerät (≙ Quelle) gilt, und dem Ziel-Normzustand, auf den sich die Berechnungen des enCore FC beziehen.

⇨ FAQ 4.3 Zum Verständnis: Normzustände bei der Berechnung von Brennwert und Normdichte (S. 68)

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

Für die Berechnungen der Zustandszahl Z auf Basis von Kompressibilitätszahl K und Realgasfaktoren (Z_b, Z_n) benötigt der AFB Gasbeschaffenheit die Angaben zur Beschaffenheit des Erdgases, zum Betriebszustand (t, p) und zu Quell- und Ziel-Normzustand.

K-Zahl und Realgasfaktoren (Z_b, Z_n) berechnet der AFB Gasbeschaffenheit nach internationalen Verfahren wie AGA8-DC92, SGERG88 oder verschiedenen AGA-NX19- sowie GOST 30319-Varianten. Diese Verfahren benötigen jeweils unterschiedliche Eingangsgrößen zur Berechnung der Realgasfaktoren (Z_b, Z_n). Vor der Berechnung nach AGA8-DC92 kann der AFB optional die Eingangsgrößen gemäß EN ISO 12213-2:2006 auf Bereichsgrenzen prüfen.
Alternativ können Sie den AFB Gasbeschaffenheit so parametrieren, dass er für alle weiteren Berechnungen einen Festwert für den Quotienten aus den Realgasfaktoren (Z_b, Z_n) verwendet.

Legen Sie zunächst das Berechnungsverfahren fest, um anschließend gezielt die erforderlichen Eingangsgrößen und den geltenden Normzustand für das gewählte Verfahren zu parametrieren:

Berechnungsverfahren in enSuite parametrieren

Normzustand des Gasbeschaffenheitsmessgerätes im AFB Gasbeschaffenheit parametrieren

Stellen Sie sicher, dass der im Gerät parametrierte Normzustand der Gasbeschaffenheitsquelle tatsächlich mit dem Normzustand übereinstimmt, auf den sich die Messwerte des Gasbeschaffenheitsmessgerätes (z.B. Prozessgaschromatograf) beziehen.

► Öffnen Sie im Ordner **<AFB Gasbeschaffenheit>** den Bereich **Berechnungsverfahren**.
► Wählen Sie das Verfahren zur Berechnung des Realgasfaktors Z_b im Betriebszustand aus der Auswahlliste **Z_b-Berechnungsverfahren** aus:

- **AGA8-DC92** (ISO 12213-2)
  Dieses Verfahren benötigt die folgenden Eingangsgrößen:
  - Betriebstemperatur t

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

- Betriebsdruck p
- Stoffmengenzusammensetzung des Gases je nach Gerätetyp in bis zu 26 Komponenten[2]
  (d.h. einen vollständigen und normalisierten Gasvektor)

⇨ Wählen Sie dieses Verfahren, wenn das eingesetzte Messgerät eine detaillierte Gasanalyse durchführt, wie z.B. der Prozessgas-chromatograf EnCal 3000.

- **SGERG-88 <ρ_n/dv> [H_sV] <Gaskomponente[n]>** (ISO 12213-3)
  Es gibt verschiedene SGERG-88-Varianten zur Auswahl, die unterschiedliche Eingangsgrößen benötigen (⇨ Anhang 5.2.2 Erforderliche Eingangswerte und ihre Parametrierung, S. 82).

  ⇨ Wählen Sie gezielt das SGERG-88-Verfahren, für das das eingesetzte Messgerät die benötigten Daten bereitstellt. Wenn Sie z.B. den gas-lab Q1 einsetzen, wählen Sie den Eintrag **SGERG-88 ρ_n H_sV CO_2**.
- **AGA-NX19**-Varianten
  Die AGA-NX19-Varianten benötigen verschiedene Eingangsgrößen (⇨ Anhang 5.2.2 Erforderliche Eingangswerte und ihre Parametrierung, S. 82).

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

[2] Bis AFB-Version 03-04-A wurde ein Gasvektor mit bis zu 22 Gaskomponenten unterstützt. In der AFB-Version 03-05-A wurden vier weitere Komponenten Benzol (C_6H_6), Hexen (C_6H_{12}), Cycloheptatrien (C_7H_8) und Hepten (C_7H_{14}) ergänzt, so dass der Gasvektor aus bis zu 26 Gaskomponenten besteht.

AGA-NX19 GOST und die GOST 30319-Varianten sind nur für einen Ziel-Normzustand definiert

Beachten Sie: die Verfahren **AGA-NX19 GOST**, **GOST 30319.2** und **GOST 30319.3** sind ausschließlich für folgende Zielbedingungen der ISO 6976 definiert:

- Verbrennungstemperatur $t_{Verbr.} = 20\ °C$
- Normtemperatur $t_n = 20\ °C$
- Normdruck $p_n = 1{,}01325\ bar$

⇨ Kapitel 2.3 Berechnungen der Kennwerte des Gases (Ziel-Normzustand) (S. 34)

- **GOST 30319.2** (2015)
  Dieses Verfahren benötigt die folgenden Eingangsgrößen:
  - Betriebstemperatur t
  - Betriebsdruck p
  - Stickstoff N_2
  - Kohlenstoffdioxid CO_2
- **GOST 30319.3** (2015)
  Dieses Verfahren benötigt die folgenden Eingangsgrößen:
  - Betriebstemperatur t
  - Betriebsdruck p

  Stoffmengenzusammensetzung des Gases mit 15 Komponenten (d.h. einen vollständigen und normalisierten Gasvektor):
  - Methan CH_4
  - Ethan C_2H_6
  - Propan C_3H_8
  - Iso-Butan $iso\text{-}C_4H_{10}$
  - N-Butan $n\text{-}C_4H_{10}$
  - Iso-Pentan $iso\text{-}C_5H_{12}$
  - N-Pentan $n\text{-}C_5H_{12}$
  - Hexan C_6H_{14}

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

- Stickstoff N_2
- Kohlenstoffdioxid CO_2
- Helium He
- Argon Ar

⇨ Wählen Sie dieses Verfahren, wenn das eingesetzte Messgerät eine detaillierte Gasanalyse durchführt, wie z.B. der Prozessgaschromatograf EnCal 3000.

- **Benutze Z_b/Z_n-Ersatzwert**
  In diesem Fall werden Z_b und Z_n nicht berechnet. Für alle nachfolgenden Berechnungen wird für den Quotienten Zb/Zn = K der parametrierte Festwert verwendet.

„Benutze Z_b/Z_n-Ersatzwert“ wirkt sich immer auf beide Parameter „Z_b/Z_n-Berechnungsverfahren“ aus

Die Einstellung **Benutze Z_b/Z_n-Ersatzwert** ist nur dann sinnvoll, wenn Sie diese sowohl für den Parameter **Z_b-Berechnungsverfahren** als auch für **Z_n-Berechnungsverfahren** verwenden.

Um vor der Berechnung nach AGA8-DC92 oder GOST 30319.3 ...

► ... die Eingangswerte auf Bereichsgrenzen gemäß EN ISO 12213-2:2006 bzw. GOST 30319.3-2015 zu prüfen, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Eingangsprüfung K-Zahl**.

Falls mindestens ein Wert des Gasvektors die Bereichsgrenzen verletzt, generiert das Gerät den Alarm **Fehler in Z-Berechnung**. Der **Z_b/Z_n-Ersatzwert** wird stattdessen als Ergebnis der Z-Berechnung verwendet.

► Wählen Sie das Verfahren zur Berechnung des Realgasfaktors Z_n im Normzustand aus der Auswahlliste **Z_n-Berechnungsverfahren** – üblicherweise wählen Sie hier die gleiche Einstellung wie bereits beim **Z_b-Berechnungsverfahren**.
Hier steht Ihnen *zusätzlich* noch ein weiteres Verfahren zur Auswahl:

- **ISO 6976/GPA 2172**
  Diese Verfahren benötigen die folgenden Eingangsgrößen:
  - Betriebstemperatur t

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

- Betriebsdruck p
- Stoffmengenzusammensetzung des Gases je nach Gerätetyp in bis zu 26 Komponenten
  (d.h. einen vollständigen und normalisierten Gasvektor)

  ⇨ Dieses Verfahren ist nur dann sinnvoll, wenn Sie AGA8-92DC als **Z_b-Berechnungsverfahren** gewählt haben.
- (⇨ s.o. Auswahlliste **Z_b-Berechnungsverfahren**)

Z_n-Berechnung nach ISO 6976 oder GPA 2172

Wenn Sie für die Z_n-Berechnung das Verfahren **ISO 6976/ GPA 2172** wählen, dann legen Sie im Bereich **Ziel-Normzustand** über den Parameter **Verwendeter Standard** fest, ob die Berechnung nach ISO 6976 oder nach GPA 2172 erfolgt.

2.2.1 Druck p, Temperatur t und Gaszusammensetzung

Alle erforderlichen Eingangswerte parametrieren

Stellen Sie sicher, dass Sie für das gewählte Berechnungsverfahren alle erforderlichen Eingangswerte parametrieren. Abweichende Einstellungen können zu nicht-überprüfbaren Ergebnissen führen.

Bei Bedarf finden Sie im Anhang eine tabellarische Übersicht über die erforderlichen Eingangswerte und die zugehörigen Parameter (⇨ Anhang 5.2.2 Erforderliche Eingangswerte und ihre Parametrierung, S. 82).

Alle Berechnungsverfahren benötigen die Eingangsgrößen Temperatur t, Druck p und verschiedene Gasbeschaffenheitswerte.
Der AFB Gasbeschaffenheit kann einen Eingangsvektor von bis zu 26 Gaskomponenten in seine Berechnungen einbeziehen. Standardmäßig führt er bei Vorliegen eines vollständigen Gasvektors eine Normalisierung

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

durch; von der Normalisierung können Sie gezielt einzelne Komponenten ausschließen.

Voraussetzung für Normalisierung ist ein vollständiger Gasvektor

Es kann nur normalisiert werden, wenn auch eine vollständige Gasanalyse vorliegt. Unbedingte Voraussetzung für die Normalisierung ist, dass der Methananteil (CH_4) bekannt ist.

Berechnungsverfahren, die das Vorhandensein eines vollständigen und normalisierten Gasvektors voraussetzen – AGA8DC92, ISO 6976, GPA 2172, GOST 30319.3 oder AGA10 – können nicht durchgeführt werden, wenn *keine* vollständige Gasanalyse vorliegt.

Falls die Voraussetzungen für eine Normalisierung erfüllt sind, wird diese automatisch durchgeführt, da die Summe aller Komponenten für weitere Berechnungen nach AGA8-DC92, ISO 6976, GOST 30319.3 oder GPA 2172 genau `100 mol%` ergeben muss. Falls erforderlich, können Sie einzelne Komponenten gezielt von der Normalisierung ausschließen.
Sobald Sie die Komponente Methan (CH_4) als **<Nicht verwendet>** oder **Unbelegt** parametrieren, wird die automatische Normalisierung deaktiviert.

Besonderheit GOST 30319.3

Bei Berechnungsverfahren gemäß GOST 30319.3 werden folgenden Gaskomponenten addiert:

$C_6H_{14} = C_6H_{14} + C_7H_{16} + C_8H_{18}$

$N_2 = N_2 + CO_2 + AR$

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

Eingangswerte in enSuite parametrieren

Um Eingangswerte zu parametrieren, …

► … öffnen Sie den Ordner **Gaskomponenten**.
✓ Auf der Registerkarte **Gaskomponenten** wird in der tabellarischen Ansicht ein Gasvektor mit bis zu 26 Komponenten angezeigt.

Tabellarische Ansicht vs. Detailansicht

Es stehen Ihnen zwei Ansichten zur Verfügung, um die Gaskomponenten zu parametrieren:

- In der tabellarischen Ansicht auf der Registerkarte **Gaskomponenten** wird der gesamte Gasvektor in einer Übersicht dargestellt. Sie können alle Komponenten gleichzeitig oder einzeln bearbeiten.
- In der Detailansicht auf der Registerkarte **Parameter** werden Ihnen die Konfigurationsmöglichkeiten zu der ausgewählten Gaskomponente angezeigt.
  Zusätzlich können Sie hier die Behandlung der Komponente Hexan (C_6H_{14}) konfigurieren (⇨ FAQ 4.2 Eingangswert für Hexan (C6H14) prozentual auf alle höheren Kohlenwasserstoffe aufteilen , S. 66).

In den folgenden Ausführungen wird nur auf die tabellarische Ansicht eingegangen.

Legen Sie für jede Gaskomponente fest, ob es sich beim Eingangswert um einen Import- oder Festwert handelt, oder ob kein Wert vorliegt:

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

► Um den Typ des Eingangswertes für *alle* Gaskomponenten gleichzeitig zu ändern, klicken Sie auf die gewünschte Schaltfläche im oberen Bereich der Registerkarte:
ODER
Um (ggf. anschließend) den Typ des Eingangswertes für *eine* ausgewählte Gaskomponente zu ändern, aktivieren Sie im Kontextmenü eines der Kontrollkästchen:

- **Import**
  Wählen Sie diese Einstellung, um aktuelle Messwerte der Gaskomponenten zu importieren.
- **Festwert**
  Wählen Sie diese Einstellung, um einen konstanten Wert einzutragen.
- **Nicht verwendet**
  Wählen Sie diese Einstellung, wenn weder Import- noch Festwert zur Verfügung stehen.

✓ Wenn Sie für einen oder alle Parameter den Typ **Festwert** gewählt haben, dann wird die Spalte **Eingang** *beispielhaft* mit den Werten einer typischen Erdgasanalyse vorbelegt.

► Parametrieren Sie in der Spalte **Eingang** den entsprechenden Eingangswert:

- Importieren Sie für jede Komponente die korrespondierenden Werte der Gasbeschaffenheit – idealerweise das Ergebnis einer Vorverarbeitung.

ODER

- Tragen Sie für jede Komponente einen Festwert ein, der seinem Anteil in der Gaszusammensetzung annähernd entspricht.

► Legen Sie für jede Komponente fest, ob Sie in die Normalisierung einbezogen wird oder nicht, indem Sie in der Spalte **Geht in Normalisierung** das Kontrollkästchen aktivieren (≙ Komponente geht in die Normalisierung ein) bzw. deaktivieren (≙ Komponente geht nicht in die Normalisierung ein) – standardmäßig ist die Normalisierung aktiviert.

Die ausgewählten Komponenten stehen Ihnen als (ggf. normalisierte) Exportwerte zur Verfügung.

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

- Diese Ergebnisse werden vom AFB Gasbeschaffenheit für alle nachfolgenden Berechnungen verwendet.

Um die Eingangswerte für die Betriebsbedingungen (p, t) zu hinterlegen, …

► … öffnen Sie im Ordner **<AFB Gasbeschaffenheit>** den Bereich **Betriebszustand**.
► Um den Eingangswert für Druck p zu parametrieren, aktivieren Sie, falls nötig, im Kontextmenü des Parameters **p Eingang** den Eintrag **Import**.
► Importieren Sie in die Spalte **Wert** den aktuellen Messwert entweder aus dem Grundsystem, oder idealerweise das Ergebnis der Vorverarbeitung für Drucktransmitter.
✓ Der Eingangswert für Druck p ist parametriert.

Verfahren Sie in gleicher Weise, um den Eingangswert für Temperatur t zu parametrieren:

► Aktivieren Sie, falls nötig, im Kontextmenü des Parameters **t Eingang** den Eintrag **Import**.
► Importieren Sie die Spalte **Wert** den aktuellen Messwert entweder aus dem Grundsystem, oder idealerweise das Ergebnis der Vorverarbeitung für Temperaturtransmitter.
✓ Der Eingangswert für Temperatur t ist parametriert.

2.2.2 Dichte p_n, Dichteverhältnis dv und Brennwerte im Normzustand (Quelle)

Der AFB Gasbeschaffenheit kann die Dichte, das Dichteverhältnis sowie verschiedene Brennwerte (bezogen auf den Normzustand der Gasbeschaffenheitsquelle) nach ISO 6976, GPA 2172, AGA8-DC92 und GOST 30319.3 berechnen. Voraussetzung ist, dass ein vollständiger und normalisierter Gasvektor vorliegt.

Wenn das eingesetzte Gasbeschaffenheitsmessgerät Dichte, Dichteverhältnis oder Brennwerte im Normzustand bereitstellt, können Sie diese Werte importieren. Wenn die Dichte ρ_n im Normzustand bzw. das Dichteverhältnis dv als Eingangswert zur Verfügung stehen, berechnet der AFB Gasbeschaffenheit aus dem einen Wert den jeweils anderen.

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

Normzustand der Gasbeschaffenheitsquelle in enSuite parametrieren

► Öffnen Sie im Ordner **<AFB Gasbeschaffenheit>** den Bereich **Normzustand GBH-Quelle**.

► Wählen Sie den geltenden Normzustand der Gasbeschaffenheitsquelle in der Auswahlliste **Verwendeter Standard** aus. Die Einträge entsprechen entweder der ISO 6976 oder der GPA 2172:

- **(<Verbrennungstemperatur $t_{Verbr.}$>; <Normtemperatur t_n>) °C, 1,01325 bar (ISO)**
  Nach ISO 6976 variieren Verbrennungstemperatur und Normtemperatur t_n; der Normdruck p_n ist fest mit `1,01325 bar` vorgegeben.
- **60 °F, <Normdruck p_n> (GPA)**
  Nach GPA 2172 sind Verbrennungstemperatur und Normtemperatur t_n fest mit `60 °F` vorgegeben; die Einträge variieren nach geltendem Normdruck p_n.

Wenn ein vollständiger, normalisierter Gasvektor vorliegt, werden die folgenden Kennwerte des Gases nach dem gewählten Normzustand berechnet:

- Berechnungen nach ISO 6976 oder GPA 2172 werden als Exportwerte im Ordner **ISO 6976/GPA 2172** bereitgestellt:
  - Dichte im Normzustand $\rho_{n\ calc.}$
  - Dichteverhältnis $dv_{\ calc.}$
  - oberer volumenbezogener Brennwert $H_sV_{\ calc.}$
  - unterer volumenbezogener Brennwert $H_iV_{\ calc.}$
  - oberer massebezogener Brennwert $H_sM_{\ calc.}$
  - unterer massebezogener Brennwert $H_iM_{\ calc.}$
  - oberer Wobbeindex $W_{s\ calc.}$
  - unterer Wobbeindex $W_{i\ calc.}$

- Berechnungen nach AGA8-DC92 werden als Exportwerte im Zweig **AGA8-DC92** bereitgestellt:
  - Realgasfaktor im Normzustand $Z_{n\ AGA8}$
    Dieser Wert bezieht sich auf den Normzustand des Ziel-Norm-

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

zustands (Bereich **Ziel-Normzustand**, Parameter **Verwendeter Standard**).

- Dichte im Normzustand $\rho_{n\ AGA8}$
- Dichteverhältnis $dv_{\ AGA8}$

- Berechnungen nach GOST 30319.3 werden als Exportwerte im Zweig **GOST 30319.3** bereitgestellt:
  - Realgasfaktor im Normzustand $Z_{n\ GOST}$
    Dieser Wert bezieht sich auf den Normzustand des Ziel-Normzustands (Bereich **Ziel-Normzustand**, Parameter **Verwendeter Standard**).
  - Dichte im Normzustand $\rho_{n\ GOST}$

ODER
Wenn kein vollständiger Gasvektor vorliegt, werden alle Exportwerte aus den Ordnern **ISO 6976/GPA 2172**, **AGA8-DC92** und **GOST 30319.3** intern als nicht verwendbar gekennzeichnet.
Benutzen Sie diese Exportwerte in diesem Fall nicht als Importwerte, da die nachfolgenden Berechnungen sonst fehlerhaft sind.

Um die Normdichte ρ_n und/oder das Dichteverhältnis dv bezogen auf den Normzustand der Gasbeschaffenheitsquelle zu parametrieren, …

… öffnen Sie den Ordner **Normzustand GBH-Quelle** im Bereich **Dichte**.

✓ Folgende Eingangswerte stehen zur Verfügung:

- **ρ_n Eingang** Normdichte ρ_n
- **dv Eingang** Dichteverhältnis dv

► Um einen Eingangswert zu parametrieren, aktivieren Sie jeweils im Kontextmenü des Parameters den Eintrag **Import** oder **Festwert**.

► Um einen Importwert zu parametrieren, importieren Sie einen der folgenden Werte in die Spalte **Wert**:

- den aktuellen Messwert entweder aus dem Grundsystem, oder idealerweise das Ergebnis aus der Vorverarbeitung für die Dichtemessungen.
- den berechneten Wert aus dem Ordner **ISO 6976/GPA 2172**.

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

- den berechneten Wert aus dem Ordner **AGA8-DC92**.

ODER
Um einen Festwert zu parametrieren, tragen Sie in die Spalte **Wert** den entsprechenden Wert ein.

► Wiederholen Sie dieses Vorgehen bei Bedarf für den zweiten Parameter.

Auf Basis der parametrierten Eingangswerte **ρn Eingang** und **dv Eingang** berechnet der AFB Gasbeschaffenheit die folgenden Exportwerte:

- **dv aus ρn**
  Das Dichteverhältnis dv wird aus dem Eingangswert **ρn Eingang** (Normdichte) und der Normdichte von Luft berechnet.

$$dv = \frac{\rho_n}{\rho_{nLuft}}$$

Dabei bedeuten:

dv	Dichteverhältnis
ρn	Dichte des Erdgases im Normzustand
ρnLuft	Dichte von Luft im gleichen Normzustand

  Falls der Eingangswert **ρn Eingang** nicht parametriert oder gestört ist, wird **dv aus ρn** als fehlerhaft gekennzeichnet.

- **ρn aus dv**
  Die Normdichte ρn wird aus dem Eingangswert **dv Eingang** (Dichteverhältnis) und der Normdichte von Luft berechnet.

$$\rho_n = dv \times \rho_{nLuft}$$

  Falls der Eingangswert **dv Eingang** nicht parametriert oder gestört ist, wird **ρn aus dv** als fehlerhaft gekennzeichnet.

Berechneter Wert für Normdichte ρn oder Dichteverhältnis dv

Die Exportwerte **ρn aus dv** und **dv aus ρn** beziehen sich auf den Normzustand der Gasbeschaffenheitsquelle (Ordner **<AFB Gasbeschaffenheit>**, Bereich **Normzustand der GBH-Quelle**,

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Parameter **Verwendeter Standard**) und können als alternative Eingangswerte verwendet werden.

Dies ist z.B. dann nützlich, wenn Sie den Eingangswert für die Normdichte für die gewählten **Zb/Zn-Berechnungsverfahren** benötigen, das Gasbeschaffenheitsmessgerät aber lediglich das Dichteverhältnis zur Verfügung stellt. In diesem Fall können Sie den berechneten Wert **ρ_n aus dv** für den Normdichte-Eingang parametrieren. Bedenken Sie, dass jeder benötigte Eingangswert tatsächlich belegt sein muss, da sonst ein Alarm generiert wird. Intern berechnete Werte werden nicht automatisch verwendet!

Wenn Eingangswerte für Brennwerte bezogen auf den Normzustand der Gasbeschaffenheitsquelle vorliegen, …

► … öffnen Sie den Bereich **Brennwert**.

✓ Sie können folgende Eingangswerte parametrieren:

- **H_sV Eingang** oberer volumenbezogener Brennwert H_sV
- **H_iV Eingang** unterer volumenbezogener Brennwert H_iV
- **H_sM Eingang** oberer massebezogener Brennwert H_sM
- **H_iM Eingang** unterer massebezogener Brennwert H_iM
- **W_s Eingang** oberer Wobbeindex W_s
- **W_i Eingang** unterer Wobbeindex W_i

► Um einen Eingangswert zu parametrieren, aktivieren Sie jeweils im Kontextmenü des Parameters den Eintrag **Import** oder **Festwert**.

✓ Sobald Sie für einen Parameter den Typ **Festwert** wählen, wird die Spalte **Wert** mit einem Beispielwert vorbelegt – dieser Wert passt zu den Beispielwerten im Ordner **Gaskomponenten**.

► Um einen Importwert zu parametrieren, importieren Sie einen der folgenden Werte in die Spalte **Wert**:

- den aktuellen Messwert entweder aus dem Grundsystem, oder idealerweise das Ergebnis aus der Vorverarbeitung für die Brennwertmessungen
- den berechneten Wert aus dem Ordner **ISO 6976/GPA 2172**
- den berechneten Wert aus dem Ordner **AGA8-DC92**

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

- den berechneten Wert aus dem Ordner **GOST 30319.3**

ODER
Um einen Festwert zu parametrieren, tragen Sie in die Spalte **Wert** den entsprechenden Wert ein.

► Wiederholen Sie dieses Vorgehen bei Bedarf für alle weiteren Parameter.

2.3 Berechnungen der Kennwerte des Gases (Ziel-Normzustand)

Die Normwerte für Druck p_n und Temperatur t_n aus den Ziel-Normzuständen gehen in die Berechnungen des Realgasfaktors Z_n, der Kompressibilitätszahl K und der Zustandszahl Z ein. Bei Bedarf können Sie zwei Ziel-Normzustände parametrieren:

Beim ersten Ziel-Normzustand (Ordner **<AFB Gasbeschaffenheit>**, Bereich **Ziel-Normzustand**) wählen Sie – analog zum Normzustand der Gasbeschaffenheitsquelle – einen der fest vorgegebenen Normzustände aus. Alle hier auswählbaren Normzustände sind in der ISO 6976 oder GPA 2172 berücksichtigt und werden für die nachfolgenden Berechnungen der Kenngrößen des Gases verwendet. Die Ergebnisse können fiskalisch genutzt werden.

Sonderfall: Wenn die fest vorgegebenen Normzustände des ersten Ziel-Normzustands nicht ausreichen, bietet der AFB Gasbeschaffenheit die Möglichkeit, einen zweiten Ziel-Normzustand für den enCore FC (Bereich **2. Ziel-Normzustand**) zu definieren. Hier können Sie den Normzustand (t_n, p_n) frei festlegen. Die Ergebnisse auf Basis des zweiten Ziel-Normzustands können fiskalisch *nicht* verwendet werden.

Normzustände des Gasbeschaffenheitsmessgeräts und des enCore FC

Wenn sich das Gasbeschaffenheitsmessgerät (Bereich **Normzustand GBH-Quelle**) und die Berechnungen des enCore FC (Bereich **Ziel-Normzustand**) auf den gleichen Normzustand beziehen, dann wählen Sie jeweils im Parameter **Verwendeter**

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Standard den gleichen Normzustand.

Normzustände des enCore FC in enSuite parametrieren

Den ersten Ziel-Normzustand festlegen:

► Öffnen Sie im Ordner **<AFB Gasbeschaffenheit>** den Bereich **Ziel-Normzustand**.

► Wählen Sie in der Auswahlliste **Verwendeter Standard** den für die Ergebnisse geltenden Normzustand des Geräts. Die Einträge entsprechen entweder der ISO 6976 oder der GPA 2172:

- **(<Verbrennungstemperatur $t_{Verbr.}$>; <Normtemperatur t_n>) °C, 1,01325 bar (ISO)**
  Nach ISO 6976 variieren Verbrennungstemperatur und Normtemperatur t_n; der Normdruck p_n ist fest mit `1,01325 bar` vorgegeben.

AGA-NX19 GOST und GOST 30319-Varianten sind nur für den Ziel-Normzustand „(20; 20) °C, 1,01325 bar (ISO)“ definiert

Wenn der Realgasfaktor Z_n im Normzustand nach AGA-NX19 GOST, GOST 30319.2 oder GOST 30319.3 berechnet werden soll (Bereich **Berechnungsverfahren**, Parameter **Z_n-Berechnungsverfahren**), dann wählen Sie als Ziel-Normzustand den Eintrag **(20; 20) °C, 1,01325 bar (ISO)**, da dieses Verfahren ausschließlich für diesen Normzustand der ISO 6976 definiert ist.

- **60 °F, <Normdruck p_n> (GPA)**
  Nach GPA 2172 ist die Normtemperatur t_n fest mit 60 °F vorgegeben; die Einträge variieren nach geltendem Normdruck p_n.

Die Kennwerte des Gases werden auf Basis des parametrierten Normzustands entweder nach ISO 6976 oder nach GPA 2172 berechnet.

✓ Die Exportwerte im Ordner **Ziel-Normzustand** können von anderen AFBs importiert werden. Für den zugehörigen `AFB Umwertung` sind dabei typischerweise folgende Exportwerte erforderlich:

- Zustandszahl **Z**

NOT UP-TO-DATE www.bocuthek.com

- Dichte im Normzustand **ρ_n**
- oberer volumenbezogener Brennwert **H_sV**
  ODER
  oberer massebezogener Brennwert **H_sM**

Um einen zweiten, variablen Ziel-Normzustand zu verwenden, …

► … öffnen Sie den Bereich **2. Ziel-Normzustand**.
► Wählen Sie aus der Auswahlliste **2. Ziel-Normzustand** den Eintrag **Verwendet**.
✓ Die Parameter werden eingeblendet, um einen zweiten Normzustand zu definieren.
► Um die geltende Normtemperatur t_n zu parametrieren, tragen Sie für den Parameter **t_n** den gewünschten Festwert ein.
ODER
Deaktivieren Sie im Kontextmenü des Parameters **t_n** das Kontrollkästchen **Verwendet**.
► Bei Bedarf passen Sie die Einheit an.
► Um den geltenden Normdruck p_n zu parametrieren, tragen Sie für den Parameter **p_n** den gewünschten Festwert ein.
ODER
Deaktivieren Sie im Kontextmenü des Parameters **p_n** das Kontrollkästchen **Verwendet**.
► Bei Bedarf passen Sie die Einheit an.
✓ Die parametrierten Normzustände bilden die Basis für alle weiteren Berechnungen; wenn der Parameter **t_n** oder **p_n** deaktiviert ist, wird für diese Größe der parametrierte Wert aus dem ersten Ziel-Normzustand verwendet.

In folgenden Fällen wird für den Quotient aus den Realgasfaktoren (Z_b/Z_n) ein Ersatzwert verwendet:

- Im Bereich **Berechnungsverfahren** ist für das **Z_b-Berechnungsverfahren** und/oder das **Z_n-Berechnungsverfahren** die Einstellung **Benutze Z_b/Z_n-Ersatzwert** parametriert.
- Aufgrund inkonsistenter oder gestörter Eingangswerte können die Realgasfaktoren (Z_b, Z_n) nicht nach dem parametrierten Verfahren berechnet werden.

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

► Ändern Sie bei Bedarf den voreingestellten Wert im Parameter **Z_b/Z_n-Ersatzwert** – Standardwert ist **1,0**.

In o.g. Fällen wird dieser Ersatzwert für alle weiteren Berechnungen verwendet.

Die Kennwerte des Gases werden auf Basis des parametrierten Normzustands berechnet.
Die Exportwerte im Ordner **2. Ziel-Normzustand** können von anderen AFBs importiert werden. Es werden die gleichen Kenngrößen bereitgestellt wie im Ordner **Ziel-Normzustand** – allerdings können diese Werte nicht fiskalisch verwendet werden.

Besonderheit: Berechnung des Realgasfaktors Z_n

Wenn der Realgasfaktor Z_n im Normzustand nach ISO 6976 oder nach GPA 2172 berechnet werden soll (Bereich **Berechnungsverfahren**, Parameter **Z_n-Berechnungsverfahren**), der parametrierte zweite Normzustand jedoch nicht dem gewählten Standard entspricht, wird der Realgasfaktor Z_n stattdessen nach AGA8-DC92 berechnet.

2.4 Berechnung der Schallgeschwindigkeit (optional)

Der AFB Gasbeschaffenheit bietet die Möglichkeit, die Schallgeschwindigkeit (**V**elocity **O**f **S**ound, kurz: VOS) im Erdgas entweder nach dem AGA10- oder GOST 30319.3-Verfahren zu berechnen. Welches Verfahren verwendet wird hängt davon ab nach welchem Verfahren der Realgasfaktor Zb berechnet wird. Wenn als **Zb Berechnungsverfahren**

- AGA8-DC92 verwendet wird, dann wird VOS nach AGA10 berechnet;
- GOST 30319.2 verwendet wird, dann wird VOS nach GOST 30319.2 berechnet.
- GOST 30319.3 verwendet wird, dann wird VOS nach GOST 30319.3 berechnet.

NOT UP-TO-DATE www.docutheek.com

Diese Berechnung ist dann sinnvoll, wenn Sie ein Gerät zur Schallgeschwindigkeitsmessung, z.B. einen Ultraschallgaszähler einsetzen, und einen VOS-Vergleich zwischen der gemessen und der nach AGA10 oder GOST 30319.3 berechneten Schallgeschwindigkeit durchführen möchten.
Den VOS-Vergleich führt der AFB Station durch.

VOS in enSuite aktivieren

Da die VOS-Berechnung nur für bestimmte Anwendungen sinnvoll ist, ist sie standardmäßig deaktiviert.

Voraussetzung:

- Die folgenden Eingangswerte sind für den AFB Gasbeschaffenheit im Ordner **<Gerät> – [<Gruppe> –] <AFB Gasbeschaffenheit>** parametriert:
  - vollständiger Gasvektor (Methan (MH_4) muss vorhanden sein): Ordner **Gaskomponenten**
  - Messwert für Druck p:
    Bereich **Betriebszustand**, Parameter **p Eingang**
  - Messwert für Temperatur t:
    Bereich **Betriebszustand**, Parameter **t Eingang**
- Die gewünschte Parametrierung ist im Zweig **<Gerät> – [<Gruppe> –] <AFB Gasbeschaffenheit>** geöffnet.

► Öffnen Sie den Bereich **VOS**.
► Wählen Sie auf der Registerkarte **Parameter** aus der Auswahlliste **VOS** den Eintrag **Verwendet** aus.
Die Berechnung der Schallgeschwindigkeit ist aktiviert und stellt folgende Exportwerte zur Verfügung:

- **VOS**
  berechnete Schallgeschwindigkeit
  Der AFB Station benötigt diesen Wert für den VOS-Vergleich als Importwert (Ordner **<AFB Station>**, Bereich **VOS Vergleich**, Parameter **Berechnetes VOS Eingang**)).
- **κ** (*nur zur Information*)
  Isentropenexponent

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

- # **Cp/Cv** (*nur zur Information, nur bei AGA10*)
  Reales gasspezifisches Wärmeverhältnis zwischen
  - der spezifischen Wärmekapazität bei konstantem Druck C_p
  - der spezifischen Wärmekapazität bei konstantem Volumen C_v

Den VOS-Vergleich parametrieren Sie im AFB Station (⇨ Band „AFB Station“ des enCore FC-Handbuchs).

Benutzerdefinierte Anzeige der VOS-Berechnungen

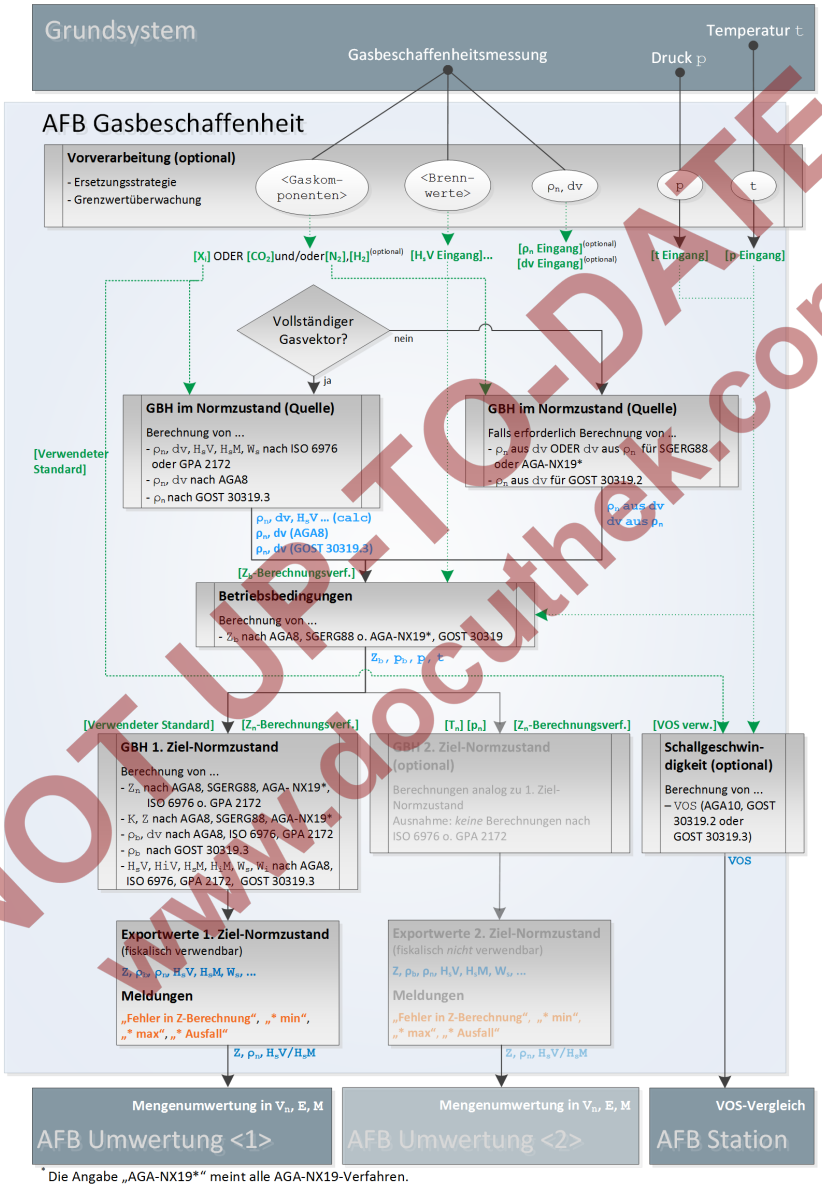
Standardmäßig werden die Ergebnisse der berechneten Schallgeschwindigkeit *nicht* in den Anzeigen des AFB Gasbeschaffenheit ausgegeben, da die Exportwerte primär als Eingangswerte für den VOS-Vergleich des AFB Station genutzt werden.
Bei Bedarf erweitern Sie die Standardanzeigen des AFB Gasbeschaffenheit im Anzeigeneditor, indem Sie eine Parametrierung in enSuite im Parameterzweig den Zweig **Anzeigen - [<Gruppe> –] <AFB Gasbeschaffenheit>** öffnen.

2.5 Funktionsweise im Überblick

2.5.1 Ablaufplan

Das Zusammenwirken der Funktionsbereiche und ausgewählter Parameter wird abschließend in folgendem Ablaufplan dargestellt:

NOT UP-TO-DATE
www.doculthek.com



* Die Angabe „AGA-NX19*“ meint alle AGA-NX19-Verfahren.

Abb. 2-2: Funktionsbereiche in der Übersicht

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

2.6 Warnungen und Alarme

Der enCore FC verwaltet die Warn- und Alarmmeldungen der Vorverarbeitung und des AFB Gasbeschaffenheit in der Störungsliste und protokolliert sie im Logbuch.

2.6.1 Liste der Warnungen und Alarme der Vorverarbeitung

Abhängig von Definition der Vorverarbeitung bzw. der Vorverarbeitungs-Gruppe werden im Fehlerfall entsprechende Warn- und Alarmmeldungen generiert:

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Bezeichner	Typ	Ursache
`Warnung Stufe 1` bis `Warnung Stufe 6`	Warnung	• eine Warngrenze (**Untere Warngrenze/Obere Warngrenze**) der **Stufe <x>** ist verletzt (Grenzwertüberwachung) Zusätzlich legt das parametrierte **Alarmverhalten** fest, ob eine Warnung für eine fehlerhafte Stufe generiert wird. Folgende Einstellungen für das **Alarmverhalten** beeinflussen das Generieren von Warnungen: • **unempfindlich** Für jede fehlerhafte Stufe wird lediglich eine Warnung generiert, solange *nicht alle* Stufen fehlerhaft sind. Erst wenn alle Stufen fehlerhaft sind, werden stattdessen Alarme generiert (s.u.). • **deaktiviert** Für jede fehlerhafte Stufe wird eine Warnung generiert.
`Alarm Stufe 1` bis `Alarm Stufe 6`	Alarm	Das parametrierte **Alarmverhalten** legt fest, unter welchen Bedingungen für eine fehlerhafte Stufe ein Alarm generiert wird. • **unempfindlich** Für fehlerhafte Stufen werden nur dann Alarme generiert, wenn *alle* definierten Stufen 1 bis 6 fehlerhaft sind. • **empfindlich** Für jede fehlerhafte Stufe wird ein Alarm generiert.

Tabelle 2-1: Warn- und Alarmmeldungen der Vorverarbeitung

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

2.6.2 Liste der Störungsmeldungen des AFB Gasbeschaffenheit

Je nach Parametrierung überwacht der des AFB Gasbeschaffenheit die eingehenden Messwerte und erzeugt im Störfall entsprechende Alarmmeldungen.

Grenzwertüberwachung nur bei Vorverarbeitung

Beachten Sie, dass die Überwachung der unteren und oberen Grenzwerte nur für Eingangswerte durchgeführt wird, für die im AFB Gasbeschaffenheit Warn- und/oder Alarmgrenzen in einer Vorverarbeitung definiert wurden.

⇨ Kapitel 2.1.2 Überwachung von Warn- und Alarmgrenzen (optional) (S. 17)

Alarme für Eingangswerte

Gestörte Werte werden intern mit einem dreistelligen Fehlerkenner gekennzeichnet (⇨ Anhang 5.3 Dreistellige Fehlerkenner, S. 83). Sobald ein Eingangswert für Berechnungen benötigt wird – wie z.B. Druck `p` und Temperatur `t` –, wird auf Basis des Fehlerkenners der passende Alarm generiert.

- Minimum-Alarm (`* min`)
  … wird ausgelöst, wenn der untere Grenzwert unterschritten ist. (Fehlerkenner `OLL`)
- Maximum-Alarm (`* max`)
  … wird ausgelöst, wenn der obere Grenzwert überschritten ist. (Fehlerkenner `OUL`)
- Ausfall-Alarm (`* Ausfall`)
  ... wird ausgelöst, wenn der Wert aus anderen Gründen gestört ist. (Fehlerkenner z.B. `OOO`, `OOS`)

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

	Bezeichner	Typ	Ursache
Druck p	p min	Alarm	Der untere Grenzwert für den Druck p ist *unter*schritten.
	p max	Alarm	Der obere Grenzwert für den Druck p ist *über*schritten.
	p Ausfall	Alarm	Der Eingangswert für den Druck p ist gestört.
Temperatur t	t min	Alarm	Der untere Grenzwert für die Temperatur t ist *unter*schritten.
	t max	Alarm	Der obere Grenzwert für die Temperatur t ist überschritten.
	t Ausfall	Alarm	Der Eingangswert für die Temperatur t ist gestört.
Z-Berechnung	Fehler in der Z-Berechnung	Alarm	Das parametrierte **Z_b-Berechnungsverfahren** und/oder **Z_n-Berechnungsverfahren** kann (z.B. infolge inkonsistenter Eingangswerte) nicht ausgeführt werden. Stattdessen wird der parametrierte Wert **Z_b-/Z_n-Ersatzwert** für die Berechnung von Z verwendet.

NOT UP-TO-DATE
www.docuhek.com

	Bezeichner	Typ	Ursache
oberer volumenbasierter Brennwert H_sV	H_sV min	Alarm	Der Brennwert H_sV ist für das parametrierte Berechnungsverfahren erforderlich, der untere Grenzwert ist jedoch *unter*schritten.
	H_sV max	Alarm	Der Brennwert H_sV ist für das parametrierte Berechnungsverfahren erforderlich, der obere Grenzwert ist jedoch *über*schritten.
	H_sV Ausfall	Alarm	Der Eingangswert für den oberen volumenbasierten Brennwert H_sV ist gestört, es steht kein gemessener Wert zur Verfügung.
Dichte im Normzustand ρ_n	ρ_n min	Alarm	Der untere Grenzwert für die Dichte ρ_n im Normzustand ist *unter*schritten.
	ρ_n max	Alarm	Der obere Grenzwert für die Dichte ρ_n im Normzustand ist *über*schritten.
	ρ_n Ausfall	Alarm	Der Eingangswert für die Dichte ρ_n im Normzustand ist gestört, es steht kein gemessener Wert zur Verfügung.
Dichteverhältnis	dv min	Alarm	Der untere Grenzwert für das Dichteverhältnis dv ist *unter*schritten.

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

	Bezeichner	Typ	Ursache
	`dv max`	Alarm	Der obere Grenzwert für das Dichteverhältnis `dv` ist *über*schritten.
	`dv Ausfall`	Alarm	Der Eingangswert für das Dichteverhältnis `dv` ist gestört, es steht kein gemessener Wert zur Verfügung.
Gaskomponenten	`GBH Ausfall`	Alarm	Der Eingangswert einer beliebigen Gaskomponente ist für das parametrierte Verfahren **Z_b-Berechnungsverfahren** und/oder **Z_n-Berechnungsverfahren** erforderlich, ist jedoch gestört.
	`<Komponente> min`	Alarm	Die betreffende Gaskomponente ist für das parametrierte Verfahren **Z_b-Berechnungsverfahren** und/oder **Z_n-Berechnungsverfahren** erforderlich, der untere Grenzwert ist jedoch *unter*schritten.
	`<Komponente> max`	Alarm	Die betreffende Gaskomponente ist für das parametrierte Verfahren **Z_b-Berechnungsverfahren** und/oder **Z_n-Berechnungsverfahren** erforderlich, der obere Grenzwert ist jedoch *über*schritten.

Tabelle 2-2: Alarmmeldungen des AFB Gasbeschaffenheit

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

3 Anzeige und Bedienung

Der AFB Gasbeschaffenheit hat verschiedene Anzeigen, in denen wichtige Werte, wie z.B. Druck, Temperatur, Kompressibilität, Brennwerte und die einzelnen Gaskomponenten ausgegeben werden.

Anzeige und Navigation bei enCore-Geräten

Der generelle Aufbau der Anzeigen bei enCore-Geräten und die grundlegenden Navigationsmöglichkeiten sind detailliert in der „Betriebsanleitung“ des enCore FC im Kapitel zu Anzeige und Navigation dokumentiert.

Grundsätzlich werden bei der Bedienung von enCore-Geräten Hyperlinks und Aktionen unterschieden – beide werden im Gerät und im Handbuch blau unterstrichen dargestellt. Mit Hyperlinks navigieren Sie durch die Anzeigen des Geräts, mit Aktionen führen Sie eine bestimmte Funktionalität aus.

Eine Liste der im Folgenden verwendeten Symbole und Bezeichnungen finden Sie im Anhang (⇨ Anhang 5.1 Nomenklatur, S. 76).

Die Anzeigen für den AFB Gasbeschaffenheit unterscheiden sich in Abhängigkeit vom Gerätetyp. Deshalb gibt es eigene Kapitel, die die Anzeigen für jeden Gerätetyp einzeln beschreiben.

ZM1 Zustandsmengenumwerter:

- ⇨ 3.1 Anzeigen in der Übersicht (ZM1) (S. 48)
- ⇨ 3.2 Anzeigen im Detail (ZM1) (S. 49)

BM1 Brennwertmengenumwerter:

- ⇨ 3.3 Anzeigen in der Übersicht (BM1) (S. 52)
- ⇨ 3.4 Anzeigen im Detail (BM1) (S. 53)

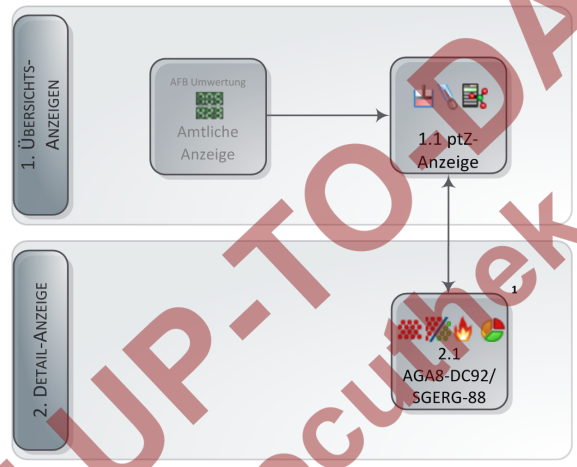
FC1 Brennwertmengenumwerter:

- ⇨ 3.5 Anzeigen in der Übersicht (FC1) (S. 56)
- ⇨ 3.6 Anzeigen im Detail (FC1) (S. 57)

NOT UP-TO-DATE www.docubek.com

3.1 Anzeigen in der Übersicht (ZM1)

Die folgende Abbildung skizziert die hierarchische Anordnung und die Navigation durch die Anzeigen des AFB Gasbeschaffenheit im ZM1:



[1] Diese Anzeige zeigt die festen Gasbeschaffenheitswerte in Abhängigkeit vom gewählten Berechnungsverfahren: bei **AGA8-DC92** sind 13 Komponenten des Gasvektors, bei **SGERG-88** alle Eingangsgrößen gemäß gewählter Variante.

Abb. 3-1: Anzeige – Hierarchische Struktur

NOT UP-TO-DATE
www.encuhek.com

3.2 Anzeigen im Detail (ZM1)

Die Hauptanzeige des AFB Gasbeschaffenheit im ZM1 ist die **ptZ,...**-Anzeige.

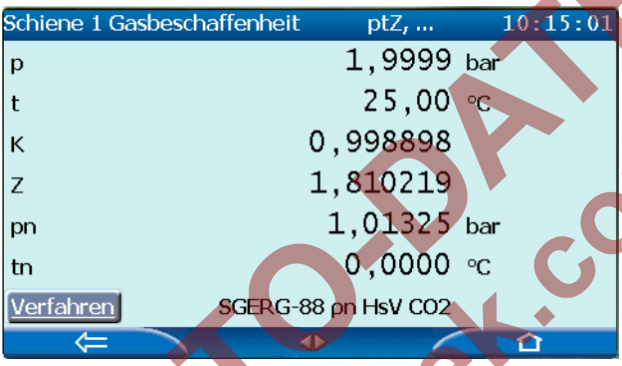


Abb. 3-2: ptZ-Anzeige – Beispiel

In der ptZ-Anzeige werden die wichtigsten Messwerte und Ergebnisse der Gasbeschaffenheit in einer Übersicht aufgeführt. Wenn Sie in diese Anzeige wechseln, werden die Werte der ersten Schiene angezeigt. Bei einem Gerät im 2-schienigen Betrieb können Sie über die Navigationstasten Links und Rechts zu der Anzeige der jeweils anderen Schiene umschalten.

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Die ptZ-Anzeige und ihre Zielanzeige

ptZ-Anzeige	
p	Betriebsdruck
t	Betriebstemperatur
K	Kompressibilitätszahl
Z	Zustandszahl
p_n	Normdruck
t_n	Normtemperatur
[Verfahren]	⇨ Zielanzeige **SGERG** oder **AGA8-DC92** oder **Benutze Zb/Zn-Ersatzwert** (K = konstant)

Tabelle 3-1: ptZ-Anzeige

Von der ptZ-Anzeige wechseln Sie mit dem Hyperlink **Verfahren** in die untergeordnete Anzeige, in der Sie die konstanten Gasbeschaffenheitswerte des parametrierten Berechnungsverfahrens sehen und auch am Bedienfeld ändern können (⇨ Kapitel 4.7 Konstante Gasbeschaffenheit am Bedienfeld ändern (ZM1), S. 73).

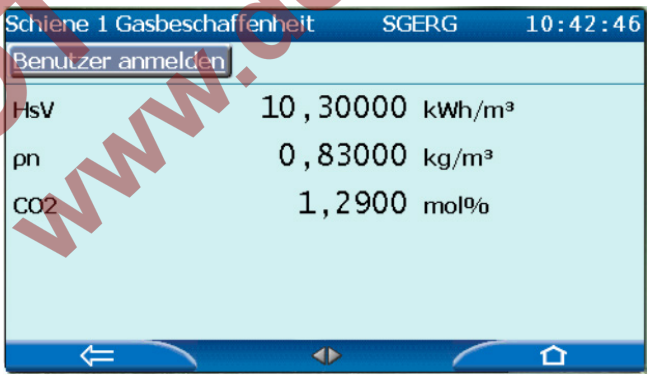


Abb. 3-3: Anzeige der konstanten Gasbeschaffenheitswerte – Beispiel

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

Auch in dieser Anzeige können Sie bei 2-schienigem Betrieb über die Navigationstasten Links und Rechts zu der Anzeige der jeweils anderen Schiene umschalten.

Gezeigt werden alle parametrierten Festwerte für die Gasbeschaffenheit. Die Zusammenstellung der Werte hängt dabei vom gewählten Berechnungsverfahren ab. In Abb. 3-3 sieht man die Anzeige für **SGERG-88 ρ_n H_sV CO_2**.

Falls **AGA8-DC92** das verwendete Verfahren ist, sieht man in der Anzeige stattdessen die konstanten Werte für den Gasvektor in 13 Komponenten:

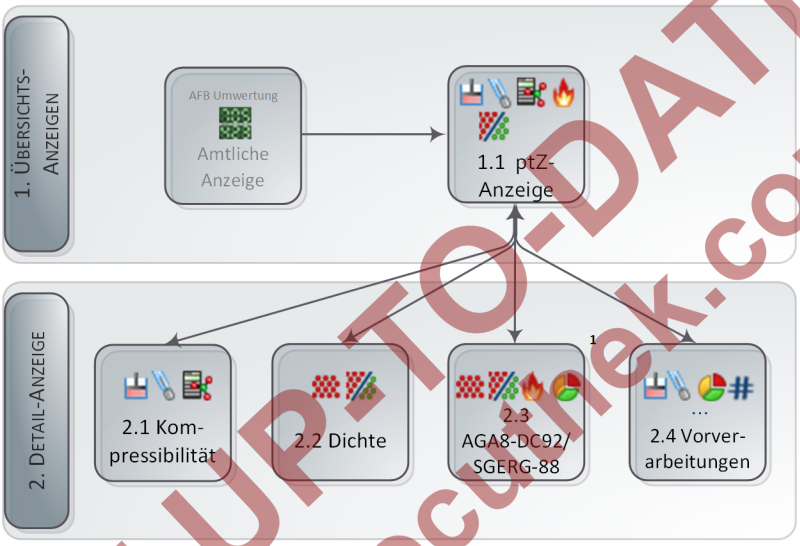
N_2	Stickstoff
CO_2	Kohlenstoffdioxid
CH_4	Methan
C_2H_6	Ethan
C_3H_8	Propan
iso-C_4H_{10}	Iso-Butan
n-C_4H_{10}	N-Butan
iso-C_5H_{12}	Iso-Pentan
n-C_5H_{12}	N-Pentan
neo-C_5H_{12}	Neo-Pentan
C_6H_{14}	Hexan
H_2	Wasserstoff
O_2	Sauerstoff

Falls als Verfahren **Benutze Zb/Zn-Ersatzwert** (d.h. K = konstant) verwendet wird, enthält die Anzeige den parametrierten Festwert für $K = Z_b/Z_n$.

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

3.3 Anzeigen in der Übersicht (BM1)

Die folgende Abbildung skizziert die hierarchische Anordnung und die Navigation durch die Anzeigen des AFB Gasbeschaffenheit im BM1:



[1] Diese Anzeige zeigt die aktuell verwendeten Gasbeschaffenheitswerte in Abhängigkeit vom gewählten Berechnungsverfahren: Bei **AGA8-DC92** sind dies neben Brennwert und Dichte 13 Komponenten des Gasvektors, bei **SGERG-88** alle Eingangsgrößen gemäß gewählter Variante.

Abb. 3-4: Anzeige – Hierarchische Struktur

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

3.4 Anzeigen im Detail (BM1)

Die Hauptanzeige des AFB Gasbeschaffenheit im BM1 ist die **ptZ,…**-Anzeige.

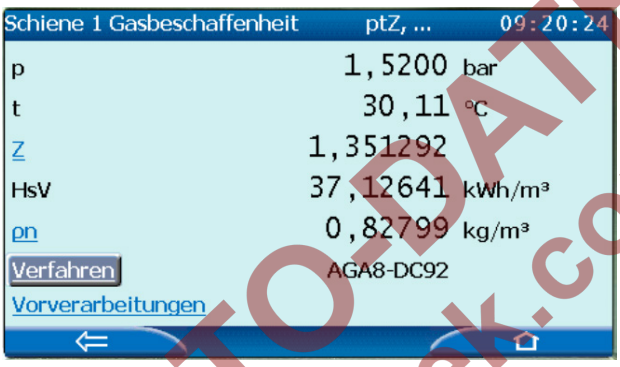


Abb. 3-5: ptZ-Anzeige im BM1 – Beispiel

Die ptZ-Anzeige und ihre Zielanzeigen

Hauptanzeige		**⇨ [<Zielanzeige>]**
p	Betriebsdruck	/
t	Betriebstemperatur	/
Z	Zustandszahl	⇨ 2.1 **Kompressibilität** **Z** Zustandszahl Realgasfaktor … $\mathbf{Z_b}$ … im Betriebszustand $\mathbf{Z_n}$ … im Normzustand **K** Kompressibilitätszahl $\mathbf{p_n}$ Normtemperatur $\mathbf{t_n}$ Normdruck
H_sV	oberer volumenbezogener Brennwert	/

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

Hauptanzeige	**⇨ [<Zielanzeige>]**
ρ_n Normdichte	⇨ 2.2 **Dichte** ρ_n Normdichte **dv** Dichteverhältnis ρ_b Betriebsdichte
Verfahren	⇨ 2.3 **Verfahren** Falls eine der SGERG-88-Varianten als Berechnungsverfahren gewählt ist, werden in dieser Anzeige alle GBH-Werte angezeigt, die für die gewählte Variante benötigt werden. Wenn AGA8-DC92 als Berechnungsverfahren gewählt ist, werden die folgenden Werte angezeigt: H_sV oberer Brennwert (volumenbezogen) ρ_n Normdichte **dv** Dichteverhältnis Gasvektor mit bis zu 13 Komponenten: 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

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Hauptanzeige	⇨ [<Zielanzeige>]
Vorverarbeitungen	⇨ 2.4 **Vorverarbeitungen** (⇨ Abschnitt Die Anzeige **Vorverarbeitungen** im Detail, S.55) Auswahlliste **<[(G)] Name des Vorverarbeitung>** **Stufe 1** <Messwert 1> [**A**] [<Fehlerkenner>] **Stufe 2** <ggf. Messwert 2> [Status **aktiv**] **Stufe 3** <ggf. Messwert 3> **Stufe 4** <ggf. Messwert 4> **Stufe 5** <ggf. Messwert 5> **Stufe 6** <ggf. Messwert 6> **Stufe 7** <parametrierter Festwert>

Tabelle 3-2: Die Anzeige ptZ und ihre Zielanzeigen

Die Anzeige **Vorverarbeitungen** im Detail:

Abb. 3-6: Beispiel – Vorverarbeitung

In der Auswahlliste sind die einzelnen Vorverarbeitungen, die zu der Vorverarbeitungs-Gruppe für die Gasbeschaffenheitswerte gehören, mit einem **(G)** gekennzeichnet. Vorverarbeitungen für die Messwerte p und t werden einzeln definiert und 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

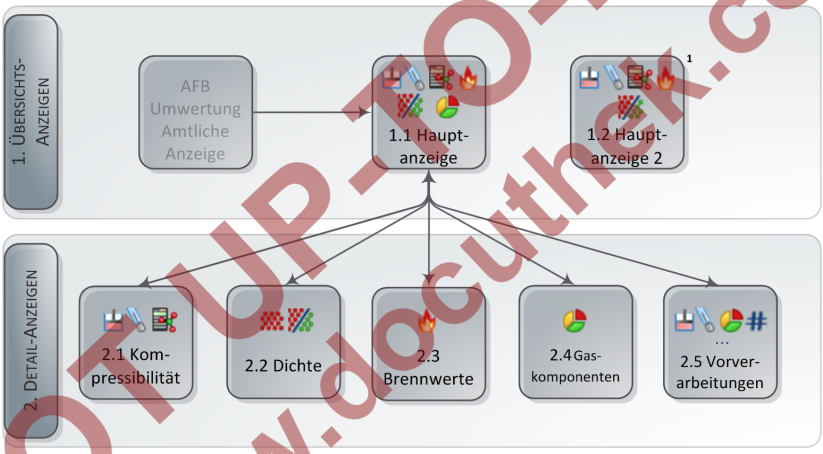
NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

W (≙ **W**arning) gekennzeichnet.

Bei gestörten Messwerten zeigt ein dreistelliger Kenner die Art des Fehlers an. Im Beispiel ist der Messwert der **Stufe 2** mit **OLL** („**O**ut of **L**ower **L**imit“) gekennzeichnet, da er die parametrierte untere Alarmgrenze unterschritten hat. (⇨ Anhang 5.3 Dreistellige Fehlerkenner, S. 83)

3.5 Anzeigen in der Übersicht (FC1)

Die folgende Abbildung skizziert die hierarchische Anordnung und die Navigation durch die Anzeigen des AFB Gasbeschaffenheit:



[1] Standardmäßig ist keine Navigation zur **Hauptanzeige 2** eingerichtet, da sie nur benötigt wird, wenn Sie einen zweiten Ziel-Normzustand parametrieren. In diesem Fall legen Sie im Anzeigeneditor den Ansteuerungspunkt fest.

Abb. 3-7: Anzeige – Hierarchische Struktur

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

3.6 Anzeigen im Detail (FC1)

Die erste Anzeige des AFB Gasbeschaffenheit ist die Hauptanzeige.

Abb. 3-8: Hauptanzeige – Beispiel

In der Hauptanzeige werden die wichtigsten Messwerte und Ergebnisse der Gasbeschaffenheit in einer Übersicht aufgeführt. Von dieser Anzeige wechseln Sie in die Detail-Anzeigen zu Kompressibilität, Dichte, Brennwerten, Gaskomponenten und Vorverarbeitungen.

Anzeigeneditor von enSuite

In dieser Dokumentation ist der Aufbau der einzelnen Anzeigen im Auslieferungszustand beschrieben.

Mithilfe des Anzeigeneditors von enSuite können Sie die meisten Anzeigen an Ihre Erfordernisse anpassen und konfigurieren, welche Werte angezeigt werden und ihre Anzeigereihenfolge festlegen.

Die **Hauptanzeige 2** ist vordefiniert, wird aber standardmäßig nicht angezeigt. Wenn Sie den zweiten Ziel-Normzustand verwenden (Bereich **2. Ziel-Normzustand**), dann können Sie im Anzeigeneditor festlegen, wie die Navigation zur **Hauptanzeige 2** erfolgen soll.
⇨ FAQ 4.6 Hauptanzeige 2 für den Zweiten Ziel-Normzustand aufrufen (S. 72).

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Sie erreichen den Anzeigeneditor, indem Sie eine Parametrierung in enSuite im Parameterzweig den Zweig **Anzeigen – [<Gruppe> –] <AFB Gasbeschaffenheit>** öffnen.

Die Verknüpfung der Anzeigen untereinander und die angezeigten Werte werden in den folgenden Tabellen dargestellt:

⇨ Die Hauptanzeige und ihre Zielanzeigen (S. 59)
⇨ Die Hauptanzeige 2 (optional für den zweiten Ziel-Normzustand) (S. 62)

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Die Hauptanzeige und ihre Zielanzeigen

Hauptanzeige		⇨ [<Zielanzeige>]
p	Betriebsdruck	/
t	Betriebstemperatur	/
Z	Zustandszahl	⇨ 2.1 **Kompressibilität** **p** Betriebsdruck **t** Betriebstemperatur **Z** Zustandszahl Realgasfaktor … $\mathbf{Z_b}$ … im Betriebszustand $\mathbf{Z_n}$ … im Normzustand **K** Kompressibilitätszahl Realgasfaktor … $\mathbf{Z_{n\ Luft}}$ … von Luft (Normzustand)
dv	Dichteverhältnis	⇨ 2.3 **Dichte** $\mathbf{\rho_b}$ Betriebsdichte $\mathbf{\rho_n}$ Normdichte $\mathbf{\rho_{n\ Luft}}$ Normdichte der Luft **dv** Dichteverhältnis
$\mathbf{H_sV}$	volumenbezogener Brennwert	⇨ 2.3 **Brennwerte** Volumenbezogener Brennwert… $\mathbf{H_sV}$ … – oberer $\mathbf{H_iV}$ … – unterer Massebezogener Brennwert… $\mathbf{H_sM}$ … – oberer $\mathbf{H_iM}$ … – unterer Wobbeindex … $\mathbf{W_s}$ … – oberer $\mathbf{W_i}$ … – unterer
Gaskomponenten		⇨ 2.4 **Gaskomponenten** Gasvektor mit bis zu 26 Komponenten: $\mathbf{N_2}$ Stickstoff $\mathbf{CO_2}$ Kohlenstoffdioxid $\mathbf{CH_4}$ Methan $\mathbf{C_2H_6}$ Ethan $\mathbf{C_3H_8}$ Propan

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Hauptanzeige	⇨ [<Zielanzeige>]
	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 **C_7H_{16}** Heptan **C_8H_{18}** Octan **C_9H_{20}** Nonan **$C_{10}H_{22}$** Decan **H_2** Wasserstoff **O_2** Sauerstoff **H_2O** Wasser **H_2S** Schwefelwasserstoff **CO** Kohlenstoffmonoxid **He** Helium **Ar** Argon **C_6H_6** Benzol **C_6H_{12}** Hexen **C_7H_8** Cycloheptatrien **C_7H_{14}** Hepten
Vorverarbeitungen[3]	⇨ 2.5 **Vorverarbeitungen** (⇨ Abschnitt Die Anzeige Vorverarbeitungen im Detail, S.61) Auswahlliste **<[(G)] Name des Vorverarbeitung>** **Stufe 1** <Messwert 1> [**A**] [<Fehlerkenner>] **Stufe 2** <ggf. Messwert 2> [Status **aktiv**] **Stufe 3** <ggf. Messwert 3> **Stufe 4** <ggf. Messwert 4> **Stufe 5** <ggf. Messwert 5> **Stufe 6** <ggf. Messwert 6> **Stufe 7** <parametrierter Festwert>

Tabelle 3-3: Die Hauptzeige und ihre Zielanzeigen

[3] Der Eintrag **Vorverarbeitungen** wird nur dann angezeigt, wenn Vorverarbeitungen genutzt werden.

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

Die Anzeige **Vorverarbeitungen** im Detail:

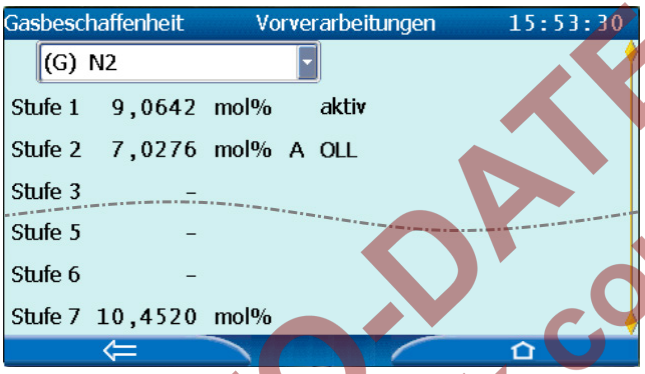


Abb. 3-9: Beispiel – Vorverarbeitung

In der Auswahlliste sind die einzelnen Vorverarbeitungen, die zu der Vorverarbeitungs-Gruppe gehören, mit einem **(G)** gekennzeichnet.

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 2** mit **OLL** („**O**ut of **L**ower **L**imit“) gekennzeichnet, da er die parametrierte untere Alarmgrenze unterschritten hat. (⇨ Anhang 5.3 Dreistellige Fehlerkenner, S. 83)

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Die Hauptanzeige 2 (optional für den zweiten Ziel-Normzustand)

Anzeige	**⇨ [<Zielanzeige>]**
(Im Anzeigeneditor konfigurierte Ansteuerung)	⇨ 1.2 **Hauptanzeige 2**[4] **p** Betriebsdruck **t** Betriebstemperatur **Z** Zustandszahl **dv** Dichteverhältnis **H_sV** oberer volumenbezogener Brennwert

Tabelle 3-4: Hauptanzeige 2 (optional)

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

[4] Die berechneten Werte der **Hauptanzeige 2** beziehen sich auf den Normzustand, der im Bereich **2. Ziel-Normzustand** für Temperatur t_n und Druck p_n parametriert ist.

4 FAQs

Dieses Kapitel enthält die wichtigsten Einstellungen und Fragestellungen, um Sie bei regelmäßig anfallenden Aufgaben zu unterstützen:

- ⇨ 4.1 Das Alarmverhalten der Vorverarbeitung – ein Beispiel (S. 63)
- ⇨ 4.2 Eingangswert für Hexan (C6H14) prozentual auf alle höheren Kohlenwasserstoffe aufteilen (S. 66)
- ⇨ 4.3 Zum Verständnis: Normzustände bei der Berechnung von Brennwert und Normdichte (S. 68)
- ⇨ 4.4 Störungsmeldungen sichten (S. 70)
- ⇨ 4.5 Warn- und Alarmmeldungen quittieren (S. 71)
- ⇨ 4.6 Hauptanzeige 2 für den Zweiten Ziel-Normzustand aufrufen (S. 72)
- ⇨ 4.7 Konstante Gasbeschaffenheit am Bedienfeld ändern (ZM1) (S. 73)

4.1 Das Alarmverhalten der Vorverarbeitung – ein Beispiel

Hintergrund

Im Folgenden wird die Funktionsweise einer mehrstufigen Ersetzungsstrategie am Beispiel von drei Drucktransmittern verdeutlicht. Im folgenden Beispiel wird keine Grenzwertüberwachung parametriert und als **Ersatzwert-Modus** ist **Festwert** gewählt.

Alarmverhalten

Beispielhaft sind die folgenden Einstellungen parametriert – die verschiedenen Empfindlichkeitsstufen des Alarmverhaltens werden weiter unten erläutert:

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

Parameter	Beispielwert
Physikalische Größe	Absolutdruck
Stufe 1	Registerkarte **Exportwerte**, Zweig **Grundsystem – E/A Karten – Karte 1: ExFME5 – P+P– –** **Gemessener Wert**
Stufe 2	Registerkarte **Exportwerte**, Zweig **Grundsystem – E/A Karten – Karte 2: ExFME5 – P+P– –** **Gemessener Wert**
Stufe 3	Registerkarte **Exportwerte**, Zweig **Grundsystem – E/A Karten – Karte 3: ExFME5 – P+P– –** **Gemessener Wert**
Festwert	9,8 bar
Ersatzwert-Modus	Festwert

Tabelle 4-1: Vorverarbeitung am Beispiel von drei Drucktransmittern

Auf Basis dieser Parametrierung bildet die Vorverarbeitung ihr Ergebnis – unabhängig von der gewählten **Alarmverhalten** – wie folgt:

- Solange der Wert aus **Stufe 1** als fehlerfrei gilt, wird er als Ergebnis der Vorverarbeitung verwendet.
  Sobald dieser Wert gestört ist und solange der Wert der **Stufe 2** fehlerfrei ist, wird der Messwert aus der zweiten Stufe verwendet.
  Sobald der Wert aus **Stufe 1** nicht mehr gestört ist, wird dieser höher priorisierte Wert wieder verwendet.
- Falls beide Messwerte der **Stufe 1** und **Stufe 2** gestört sind, wird der Messwert der **Stufe 3** verwendet, uns zwar solange dieser Wert fehlerfrei ist und die Werte der ersten beiden Stufen fehlerhaft sind.
- Falls alle Messwerte der **Stufe 1** bis **Stufe 3** fehlerhaft sind, ist das Ergebnis der Vorverarbeitung der parametrierte **Festwert**, und zwar solange, bis wieder ein valider Messwert aus der **Stufe 1** bis **Stufe 3** vorliegt.

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

Mit dem Parameter **Alarmverhalten** legen Sie fest, wie empfindlich die Vorverarbeitung auf gestörte Messwerte reagiert und Warnmeldungen oder Alarme generiert:

► Um bei jeder Störung einen Alarm zu generieren, wählen Sie die Einstellung **empfindlich**.

Sobald irgendein Messwert der Stufen 1 bis 3 gestört ist, wird für diese Stufe ein Alarm generiert. Das Ergebnis der Vorverarbeitung gilt als fehlerhaft, u.z. auch dann, wenn das Ergebnis der Vorverarbeitung aus einer Stufe stammt, dessen Messwert nicht gestört ist.

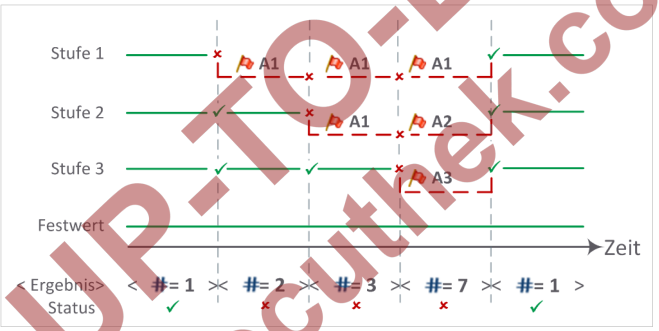


Abb. 4-1: Alarmverhalten bei **Alarmverhalten**: **empfindlich**

► Um nur dann Alarme zu generieren, wenn *gar kein* fehlerfreier Messwert vorliegt, wählen Sie die Einstellung **unempfindlich**.

Sobald ein Messwert der Stufen 1 bis 3 gestört ist, wird für diese Stufe eine Warnung generiert. Solange nicht alle Messwerte der drei Stufen gestört sind, gilt das Ergebnis der Vorverarbeitung als fehlerfrei.
Sobald alle drei Messwerte gestört sind, wird für jede Stufe ein Alarm generiert. In diesem Fall gilt das Ergebnis der Vorverarbeitung als fehlerhaft.

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

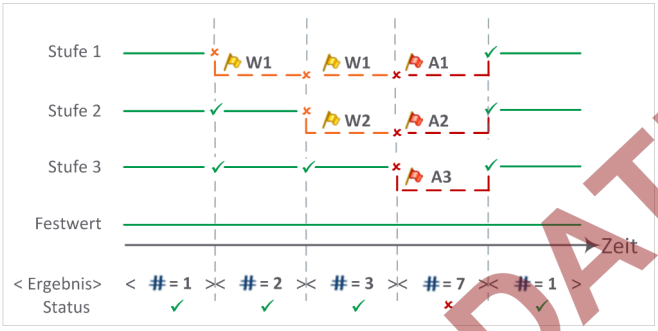


Abb. 4-2: Alarmverhalten bei **Alarmverhalten**: **unempfindlich**

► Wenn *gar keine* Alarme generiert werden sollen, wählen Sie die Einstellung **deaktiviert**.

Sobald mindestens ein oder alle Messwerte der **Stufe 1** bis **Stufe 3** gestört sind, wird für jede dieser Stufen eine Warnung generiert. Das Ergebnis der Vorverarbeitung gilt als fehlerfrei.

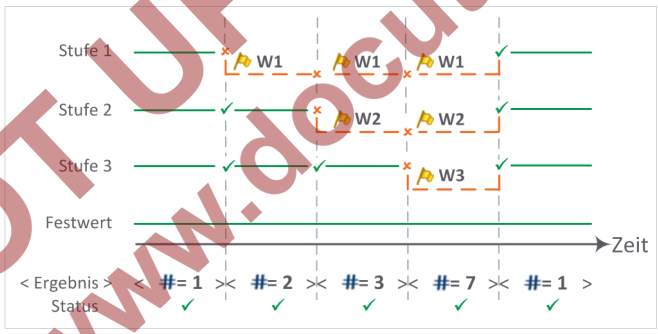


Abb. 4-3: Alarmverhalten bei **Alarmverhalten**: **deaktiviert**

4.2 Eingangswert für Hexan (C_6H_{14}) prozentual auf alle höheren Kohlenwasserstoffe aufteilen

Hintergrund

Einige Prozessgaschromatografen messen alle höheren Kohlenwasserstoffe ab C_6 und höher zusammen und stellen diese Summe als Komponente

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Hexan (C_6H_{14}) zur Verfügung. Für diesen Fall können Sie in enSuite den C_6H_{14}-Anteil rechnerisch prozentual auf C_6 bis C_{10} aufteilen.

Vorgehen

Die Parametrierung ist nur in der Detailansicht (auf der Registerkarte **Parameter**) möglich.

► Öffnen Sie in enSuite die gewünschte Parametrierung.
► Wechseln Sie den Zweig **<AFB Gasbeschaffenheit> – Gaskomponenten**.
► Öffnen Sie Sie auf der Registerkare **Parameter** den Bereich **C_6H_{14}**.
► Wählen Sie aus der Auswahlliste **Behandlung der Komponente** den gewünschten Eintrag aus.

- **Kein Aufteilen** (*Standardeinstellung*)
  Der Wert der Komponente (C_6H_{14}) im Parameter **Eingang** wird ausschließlich als Komponente **C_6H_{14}** interpretiert.
- **C_6+ aufteilen auf C_6 bis C_{10}**
  Der Wert der Komponente (C_6H_{14}) im Parameter **Eingang** wird prozentual auf die höheren Kohlenwasserstoffe C_6 bis C_{10} aufgeteilt.

► Wenn Sie den Eintrag **C_6+ aufteilen auf C_6 bis C_{10}** gewählt haben, tragen Sie für jede Komponente den prozentualen Anteil in den folgenden Parametern ein – beachten Sie, dass alle Anteile zusammen genau 100 % ergeben müssen:

- **C_6 %** Prozentanteil von Hexan (C_6H_{14})
- **C_7 %** Prozentanteil von Heptan (C_7H_{16})
- **C_8 %** Prozentanteil von Octan (C_8H_{18})
- **C_9 %** Prozentanteil von Nonan (C_9H_{20})
- **C_{10} %** Prozentanteil von Decan ($C_{10}H_{22}$)

Abhängig von Ihrer Wahl wird entweder nur der eingehende Wert für Hexan (C_6H_{14}) oder es werden die rechnerisch aufgeteilten Werte für alle weiteren Berechnungen verwendet.

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

4.3 Zum Verständnis: Normzustände bei der Berechnung von Brennwert und Normdichte

Der AFB Gasbeschaffenheit kann zustandsabhängige Größen wie z.B. Brennwert und Normdichte anhand eines vollständigen Gasvektors berechnen. Wenn bereits das Gasbeschaffenheitsmessgerät Brennwert und Normdichte berechnet, kann der enCore FC diese Werte importieren.

Als zustandsabhängige Werte beziehen sich Brennwert und Normdichte immer auf einen bestimmten Normzustand (p_n, t_n); der Brennwert hängt zusätzlich vom angenommenen Verbrennungszustand ($p_{Verbr.}$, $t_{Verbr.}$) ab. D.h. mit diesen vier Angaben kann ein Normzustand von Brennwert und Normdichte vollständig charakterisiert werden.

Zur Berechnung von Brennwert und Normdichte unterstützt der enCore FC die internationalen Normen ISO 6976 und GPA 2172. Die beiden Verfahren berücksichtigen die vier Größen (p_n, t_n, $p_{Verbr.}$, $t_{Verbr.}$) in unterschiedlicher Weise:

- ISO 6976
  Die ISO 6976 unterscheidet zwischen der Verbrennungstemperatur und der Temperatur während der Volumenmessung;
  Verbrennungsdruck $t_{Verbr.}$ und Normdruck p_n liegen fest bei 1,01325 bar.
  Folgende Normzustände sind in der ISO definiert,
  [($t_{Verbr.}$; t_n) °C, p_n bar]
  - (0; 0) °C, 1,01325 bar
  - (15; 0) °C, 1,01325 bar
  - (15; 15) °C, 1,01325 bar
  - (20; 20) °C, 1,01325 bar
  - (25; 0) °C, 1,01325 bar
  - (25; 20) °C, 1,01325 bar

- **60 °F, <Normdruck p_n> (GPA)**
  Die GPA 2172 unterscheidet nicht zwischen Verbrennungszustand und Zustand bei der Volumenmessung. Die Normtemperatur t_n ist fest vorgegeben mit 60 °F; der Normdruck p_n variiert.

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

Folgende Normzustände sind in der GPA definiert,

[t_n °F, p_n psia]

- 60 °F, 14,696 psia
- 60 °F, 14,65 psia
- 60 °F, 14,73 psia
- 60 °F, 15,025 psia

Da die Werte des Gasbeschaffenheitsmessgeräts sich unter Umständen auf einen anderen Normzustand beziehen als die Berechnungen des enCore FC, berücksichtigt der AFB Gasbeschaffenheit bei der Parametrierung standardmäßig zwei Normzustände:

- Normzustand des Gasbeschaffenheitsmessgeräts (≙ Quelle)
  (Bereich **Normzustand GBH-Quelle**, Parameter **Verwendeter Standard**)
- Normzustand des FC1 (≙ Ziel)
  (Bereich **Ziel-Normzustand**, Parameter **Verwendeter Standard**)

Hier ist durch die Parametrierung sichergestellt, dass die gewählten Normzustand konform zur gewählten Norm sind und die zustandsabhängigen Größen exakt berechnet werden können.

Bevor das Gerät die zustandsabhängigen Eingangswerte des Gasbeschaffenheitsmessgeräts verwenden kann, muss er prüfen, ob diese sich auf den Ziel-Normzustand des enCore FC beziehen. Ist das nicht der Fall, rechnet er die Werte vom Normzustand der Quelle in den Ziel-Normzustand des Geräts um.

Sonderfall: Zweiter Ziel-Normzustand für den enCore FC

Mit dem AFB Gasbeschaffenheit können Sie eine zweiten Ziel-Normzustand für den enCore FC definieren (Bereich **2. Ziel-Normzustand**), Dieser Normzustand (t_n, p_n) ist frei parametrierbar.
Damit können Sie sich bestimmte Ergebnisse wie z.B. Brennwert, Normdichte und Normvolumen gleichzeitig bei verschiedenen Normzuständen anzeigen lassen.

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

Da die Berechnungen auf beliebigen Normzuständen basieren können, sind die Ergebnisse des zweiten Ziel-Normzustands fiskalisch nicht verwendbar.

⇨ Abschnitt Normzustände des enCore FC in enSuite parametrieren (S. 35)

4.4 Störungsmeldungen sichten

Hintergrund

Wenn die Status-LED gelb oder rot blinkt, oder dauerhaft gelb oder rot leuchtet, befinden sich u.a. Warn- und/oder Alarmmeldungen in der Störungsliste. In dieser Liste verwaltet der enCore FC Ereignisse vom Typ Signal und vom Typ Meldung des Grundsystems sowie aller AFBs.

Die Störungsliste ist chronologisch sortiert, die aktuellste Meldung wird als erstes angezeigt. Sie können diese Gesamtliste gezielt, z.B. nach dem gewünschten AFB Gasbeschaffenheit, filtern. Die Meldungen der Vorverarbeitung aus der AFB Gasbeschaffenheit werden zusammen mit dem AFB verwaltet.

Vorgehen

► Sie erreichen die Störungsliste in der Home-Anzeige über das Symbol **Störungsliste**.

✓ Die Störungsliste zeigt alle aktuellen Warn- oder Alarmmeldungen an.

Sie haben mehrere Möglichkeiten:

► Wenn nur wenige Störungen in der der Gesamtliste enthalten sind, scrollen Sie gezielt nach Meldungen des AFB Gasbeschaffenheit.

Namenskonvention der Störungsmeldungen

AFB-Meldungen folgen der Namenskonvention:
[<Gruppe>.]<AFB Gasbeschaffenheit>.<Meldung>

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

► Um gezielt nach Meldungen eines AFB Gasbeschaffenheit zu filtern, wählen Sie aus der Auswahlliste **Filter** den Eintrag **<AFB Gasbeschaffenheit>** aus.

✓ Es werden nur die Meldungen des entsprechenden AFB Gasbeschaffenheit angezeigt.

► Um gezielt nach Meldungen eines AFB Gasbeschaffenheit zu filtern, der mit anderen AFBs gruppiert ist, wählen Sie aus der Auswahlliste **Filter** den **<Gruppe>** aus.

✓ Es werden alle Meldungen der AFBs angezeigt, die dieser Gruppe zugeordnet sind.

⇨ Lesen Sie im nächsten Abschnitt, wie Sie Störungen des AFB Gasbeschaffenheit quittieren.

4.5 Warn- und Alarmmeldungen quittieren

Hintergrund

Das Quittungsverhalten legen Sie im Parameter **Quittungsverhalten** fest (Zweig **Grundsystem – System**, Bereich **Störungsliste**). Dieser Parameter bestimmt, ob Störungen nur dann quittiert werden können, wenn sie aktuell nicht mehr anstehen, oder ob Störungen immer quittierbar sind – unabhängig davon, ob sie aktuell noch anstehen oder nicht mehr anstehen. Störungen werden listenweise und nicht einzeln quittiert.

Details zum Quittungsverhalten in der Online-Hilfe

Weitere Informationen zur Parametrierung des Quittungsverhaltens erhalten Sie in der ⇨ Online-Hilfe.

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

Vorgehen

- ► Öffnen Sie die Störungsliste wie im Kapitel 4.4 Störungsmeldungen sichten (S. 70).
- ► Um nur Meldungen einer bestimmten Liste zu quittieren, öffnen Sie diese, indem Sie aus der Auswahlliste **Filter** den entsprechenden Eintrag **<AFB Gasbeschaffenheit>** bzw. **<Gruppe>** auswählen.
- ► Lösen Sie die Aktion **Alle quittieren** aus.
- ✓ Die ausgewählte Liste wird gemäß dem parametrierten Quittungsverhalten quittiert und aktualisiert.
- ► Bei Bedarf wiederholen Sie diese Schritte für weitere Listen.

4.6 **Hauptanzeige 2** für den Zweiten Ziel-Normzustand aufrufen

Hintergrund

Wenn Sie den zweiten Ziel-Normzustand verwenden (Bereich **2. Ziel-Normzustand**), dann können Sie die Werte des zweiten Ziel-Normzustands noch nicht an der Geräteanzeige ansehen. In enSuite ist die **Hauptanzeige 2** zwar bereits angelegt, standardmäßig ist sie jedoch mit keiner anderen Anzeige verknüpft, so dass sie nicht aufgerufen und angezeigt werden kann.
Für diesen Fall legen Sie in enSuite fest, wie die Navigation zur **Hauptanzeige 2** erfolgen soll.

Vorgehen

- ► Öffnen Sie in enSuite die gewünschte Parametrierung.
- ► Öffnen Sie im Parameterzweig den Knoten **Anzeigen**.
- ► Wechseln Sie in den Zweig und die Anzeige, von der zur Hauptanzeige des zweiten Ziel-Normzustands navigiert werden soll, z.B. **<Gerät> – <AFB Gasbeschaffenheit> – Hauptanzeige**.
- ✓ Auf der Registerkarte **Anzeigen-Editor** werden die aktuellen Aktionen und Werte der ausgewählten Anzeige aufgelistet. Die Position der einzelnen Einträge entspricht der angezeigten Reihenfolge auf dem Gerät.

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

► Um einen weiteren Eintrag hinzuzufügen, klicken Sie auf **das Plus-zeichen** ✚.
✓ Der Liste wurde eine Leerzeile angefügt.

Um die Hauptanzeige **2** mit dieser Anzeige zu verknüpfen, …

► … tragen Sie im unteren Bereich der Registerkarte den Namen des Hyperlinks im Feld **Beschriftung** ein, z.B. **Hauptanzeige 2**.
► Wählen Sie aus der Auswahlliste **Sprungziel** den Eintrag **<AFB Gas-beschaffenheit>** aus.
✓ Die zweite Auswahlliste ist mit den Namen der Anzeigen des gewählten Sprungziels **<AFB Gasbeschaffenheit>** vorbelegt.
► Wählen Sie den Eintrag **<Hauptanzeige 2>** aus.
► Bei Bedarf können Sie die Position des Hyperlinks mit den Pfeil-Schalt-flächen verändern.
Die **Hauptanzeige 2** ist mit dieser Anzeige verknüpft und wird an der angegebenen Position über den Hyperlink **<gewählte Beschriftung>** aufgerufen.

4.7 Konstante Gasbeschaffenheit am Bedienfeld ändern (ZM1)

Hintergrund

Der AFB Gasbeschaffenheit im Zustandsmengenumwerter ZM1 rechnet mit festen Werten für die Gasbeschaffenheit. Welche Werte dies im Einzelnen sind, hängt vom gewählten Berechnungsverfahren ab.

Diese festen GBH-Werte können Sie komfortabel direkt am Bedienfeld des Gerätes ändern.[5]

[5] Wenn Sie den AFB-DSfG einsetzen, dann ist es auch möglich, die Gasbeschaffenheitstabelle über das DSfG-Protokoll zu ändern. ⇨ Siehe „AFB-DSfG“ des FC-Handbuchs.

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

Vorgehen

► Aktivieren Sie in der p,t,Z-Anzeige des AFB Gasbeschaffenheit den Hyperlink **Verfahren** (⇨ Kapitel 3.2 Anzeigen im Detail (ZM1), S. 49).

Die untergeordnete Anzeige mit den konstanten Werten für die Gasbeschaffenheit öffnet sich.

► Melden Sie sich als Benutzer am Gerät an.

► Wechseln Sie über den Hyperlink **Benutzer anmelden** in die Hauptanzeige der Benutzerverwaltung.

► Melden Sie sich mit Ihrem Benutzernamen und Passwort an.

Nehmen Sie nun die Parameteränderungen vor.

► Wechseln Sie zurück in die Anzeige der Gasbeschaffenheit, am einfachsten mit der Zurück-Taste.

Die Eingabefelder sind zur Bearbeitung freigeschaltet.

Abb. 4-4: Konstante Gasbeschaffenheitswerte im Bearbeitungsmodus – Beispiel

► Ändern Sie die gewünschten Werte.

► Bei 2-schienigem Betrieb können Sie mit den Navigationstasten von den Werten der 1. Schiene auf die Werte der 2. Schiene und umgekehrt. Für jede Schiene ist ein eigener AFB Gasbeschaffenheit zuständig. In der Kopfzeile der Anzeige steht der parametrierte Bezeichner für den angezeigten AFB (Ordnername/AFB-Name, z.B. **Schiene 1**

NOT UP-TO-DATE
www.doublek.com

Gasbeschaffenheit). Achten Sie darauf, dass Sie sich in der Anzeige für diejenige Schiene befinden, deren Werte Sie ändern möchten.

► Ändern Sie die Werte in den erforderlichen Feldern. Sie blenden die Tastatur ein, indem Sie in das gewünschte Feld klicken.

Die Änderungen bleiben während Ihrer Anmeldung erhalten, sind aber noch nicht im Gerät aktiviert.

► Wenn die Eingabe für alle Werte fertig ist, wechseln Sie über den Hyperlink **Benutzer anmelden** wieder in die Hauptanzeige der Benutzerverwaltung.

► Um die Werte dauerhaft in das Gerät zu übernehmen, klicken Sie auf **Parameteränderungen übernehmen**, alternativ können Sie alle **Parameteränderungen verwerfen**.

► Melden Sie sich am Gerät ab.

Durchgeführte Parameteränderungen werden im Änderungslogbuch protokolliert.

Das Gerät rechnet ab der Übernahme von geänderten Werten mit den neuen Werten.

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

5 Anhang

5.1 Nomenklatur

Folgende Symbole und Bezeichnungen werden, die im Kontext des AFB Gasbeschaffenheit verwendet:

Symbol	Kurzform	Beschreibung
	X_i	vollständiger und normalisierter Gasvektor
	$X_{<CO2>}$	Anteil der Gaskomponente, z.B. der CO_2-Anteil
Vorverarbeitung (Ordner **Vorverarbeitungen/Vorverarbeitungs-Gruppe**)		
<Sym.>	Wert	Ergebnis der Vorverarbeitung Abhängig von der parametrierten physikalischen Größe, wird das zugehörige Symbol angezeigt. Folgende Werte sind für den AFB Gasbeschaffenheit von Bedeutung:
	Wert	• Druck p ⇨ Importwert für den Bereich **Betriebszustand**, Parameter **p Eingang**
	Wert	• Temperatur t ⇨ Importwert für den Bereich **Betriebszustand**, Parameter **t Eingang**
	Wert	• Stoffmengenanteil <chemische Summenformel>, z.B. N_2, CO_2 ⇨ Importwert für Ordner **Gaskomponenten**
	<Ziffer>	Angabe der Stufe, die das Ergebnis der Vorverarbeitung bereitstellt. Wertebereich: **1** bis **7** (**Stufe 1** bis Stufe 6, 7 ≙ **Festwert**)

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Normzustand der GBH-Quelle (nach ISO 6976/GPA 2172)		
	$\rho_{n\ calc.}$	Dichte im Normzustand
	$dv_{\ calc.}$	Dichteverhältnis
	$H_sV_{\ calc.}$	oberer volumenbezogener Brennwert
	$H_iV_{\ calc.}$	unterer volumenbezogener Brennwert
	$H_sM_{\ calc.}$	oberer massebezogener Brennwert
	$H_iM_{\ calc.}$	unterer massebezogener Brennwert
	$W_{s\ calc.}$	oberer Wobbeindex
	$W_{i\ calc.}$	unterer Wobbeindex
Normzustand der GBH-Quelle (nach AGA8-DC92)		
	$Z_{n\ AGA8}$	Realgasfaktor (Ziel-Normzustand)
	$\rho_{n\ AGA8}$	Dichte im Normzustand
	$dv_{\ AGA8}$	Dichteverhältnis
Normzustand GBH-Quelle – Dichte		
	ρ_n aus dv	Dichte im Normzustand Berechnung basiert auf dem Eingangswert für das Dichteverhältnis dv (Ordner **Normzustand GBH-Quelle**, Bereich **Dichte**, Parameter **dv Eingang**) und der Dichte von Luft $\rho_{n\,Luft}$ im Normzustand.
	dv aus ρ_n	Dichteverhältnis Berechnung basiert auf dem Eingangswert für die Dichte ρ_n im Normzustand (Ordner **Normzustand GBH-Quelle**, Bereich **Dichte**, Parameter **ρn Eingang**) und der Dichte von Luft $\rho_{n\,Luft}$ im Normzustand.

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Betriebszustand		
	p	aktueller Messwert für den Druck p (idealerweise das Ergebnis der Vorverarbeitung) Der AFB Gasbeschaffenheit verwendet diesen Wert für seine Berechnungen. (⇨ 2.1 Messwertüberwachung und Ersetzungsstrategie definieren (Vorverarbeitung), S. 10)
	t	aktueller Messwert für die Temperatur t (idealerweise das Ergebnis der Vorverarbeitung) Der AFB Gasbeschaffenheit verwendet diesen Wert für seine Berechnungen. (⇨ 2.1 Messwertüberwachung und Ersetzungsstrategie definieren (Vorverarbeitung), S. 10)
	Z_b	berechneter Realgasfaktor im Betriebszustand Der AFB Gasbeschaffenheit berechnet diesen Wert auf Basis von **Z_b-Berechnungsverfahren**.
	ρ_b	Dichte im Betriebszustand
Ziel-Normzustände		
	Z	Zustandszahl (kurz: Z-Zahl) ⇨ Importwert für den AFB Umwertung (Bereich **Berechnungen**, Parameter **Z Eingang**)
	ρ_n	Dichte im Normzustand
	dv	Dichteverhältnis
	H_sV	oberer volumenbezogener Brennwert
	H_iV	unterer volumenbezogener Brennwert
	H_sM	oberer massebezogener Brennwert
	H_iM	unterer massebezogener Brennwert
	W_s	oberer Wobbeindex
	W_i	unterer Wobbeindex

NOT UP-TO-DATE
www.bcutrack.com

	p_n	Druck im Normzustand (Zielzustand) (≙ der Druckangabe im Normzustand des Parameters **Verwendeter Standard**)
	t_n	Temperatur im Normzustand (Zielzustand) (≙ der Temperaturangabe im Normzustand des Parameters **Verwendeter Standard**)
	K	Kompressibilitätszahl (kurz: K-Zahl) Zwischenergebnis für die Berechnung der Zustandszahl Z
	Z_n	Realgasfaktor im Normzustand Zwischenergebnis für die Berechnung der K-Zahl K und der Zustandszahl Z Hinweis für den zweiten Ziel-Normzustand: Wenn Z_n nach ISO 6976 oder GPA 2172 berechnet werden soll, der parametrierte zweite Normzustand aber nicht dem entsprechenden Standard entspricht, wird Z_n stattdessen nach AGA8-DC92 berechnet.
	$Z_{n\,Luft}$	Realgasfaktor von Luft im Normzustand Hinweis zweiter Ziel-Normzustand: Wenn der parametrierte zweite Ziel-Normzustand mit einer in der ISO 6976 aufgeführten Kombinationen übereinstimmt, wird der Wert für $Z_{n\,Luft}$ der ISO 6976 entnommen. Sonst wird $Z_{n\,Luft}$ mit AGA8 berechnet, und zwar basierend auf der Luftzusammensetzung, wie sie in der ISO 6976 angegeben ist.
	$\rho_{n\,Luft}$	Dichte von Luft im Normzustand
Molare Masse		
	M_{Luft}	molare Masse von Luft (konstanter Wert) Tabellenwert gemäß ISO 6976: 28,9626 kg/kmol
	M_{Gas}	molare Masse des Erdgases (berechnet) M_{Gas} wird nach ISO 6976 anhand der vollständigen Zusammensetzung des Gases berechnet; falls kein vollständiger Gasvektor vorliegt, wird M_{Gas} als nicht verwendet gekennzeichnet.

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

VOS		
	VOS	Schallgeschwindigkeit (berechnet) Die Berechnungen nach AGA10 oder GOST 30319.3 basieren auf einem normalisierten Gasvektor sowie Druck p und Temperatur t im Betriebszustand. Die Berechnung nach GOST 30319.2 basiert auf den einzelnen Gaskomponenten CO_2 und N_2 sowie Druck p und Temperatur t im Betriebszustand. ⇨ Importwert für den AFB Station (Bereich **VOS-Vergleich**, Parameter **Berechnetes VOS Eingang**)
#	κ	Isentropenexponent (Zwischenergebnis)
#	C_p/C_v	Reales gasspezifisches Wärmeverhältnis (nur AGA10) (Zwischenergebnis)

Tabelle 5-1: Nomenklatur

5.2 Internationale Berechnungsverfahren

5.2.1 Übersicht

Die folgende Tabelle listet die internationalen Normen und Berechnungsverfahren auf, die der AFB Gasbeschaffenheit unterstützt sowie die jeweils erforderlichen Eingangswerte und ihre zentralen Ergebnisse. Beachten Sie, dass nicht alle Berechnungsverfahren von alle Gerätetypen unterstützt werden:

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

Verfahren	Erforderliche Eingangswerte	Ergebniswerte (Normzustand GBH-Quelle)	Ergebniswerte (Ziel-Normzustand)
$dv = \frac{\rho_n}{\rho_{n\ Luft}}$	ρ_n Eingang dv Eingang	dv aus ρ_n ρ_n aus dv	
AGA8-DC92	p, t, X_i	$Z_{n\ AGA8}$, $\rho_{n\ AGA8}$, dv_{AGA8}	Z_b, Z_n, K, Z, p_n, dv
- VOS-Berechnung verwendet (AGA10)			VOS, κ, C_p/C_v
ISO 6976, GPA 2172	p, t, X_i	$\rho_{n\ calc}$, dv_{calc}, H_sV_{calc}, H_iV_{calc}, H_sM_{calc}, H_iM_{calc}, $W_{s\ calc}$, $W_{i\ calc}$	Z_n, K, Z, p_n, dv, H_sV, H_iV, H_sM, H_iM, W_s, W_i
SGERG-88	p, t plus je nach SGERG-Variante: p_n, H_sV, X_{CO2}; p_n, H_sV, X_{N2}; p_n, H_sV, X_{CO2}, X_{H2}; p_n, H_sV, X_{N2}, X_{H2}; p_n, X_{N2}, X_{CO2}; dv, H_sV, X_{CO2}; dv, H_sV, X_{N2}; dv, H_sV, X_{CO2}, X_{H2}; dv, H_sV, X_{N2}, X_{H2}; dv, X_{N2}, X_{CO2}		Z_b, Z_n, K, Z
AGA-NX19, AGA-NX19 BR. KORR.3H, AGA-NX19 GOST	p, t, dv, H_sV, X_{N2}, X_{CO2}		Z_b, Z_n, K, Z
GOST 30319.2	p, t, X_{N2}, X_{CO2}		Z_m, Z_b, K, C
- VOS-Berechnung verwendet			VOS, κ
GOST 30319.3	p, t, X_i	$Z_{b\ GOST}$, $\rho_{b\ GOST}$	Z_m, Z_b, K, C, ρ_b
- VOS-Berechnung verwendet			VOS, κ

Tabelle 5-2: Eingangswerte und Ergebnisse der Berechnungsverfahren

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

5.2.2 Erforderliche Eingangswerte und ihre Parametrierung

Verfahren	Eingangswert	Parameter
AGA8-DC92, ISO 6976, GPA 2172, GOST 30319.3	Temperatur t	Bereich **Betriebszustand**, Parameter **t Eingang**
	Druck p	Bereich **Betriebszustand**, Parameter **p Eingang**
	normalisierter Gasvektor X_i	Ordner **Gaskomponenten**, bis zu 22 Komponenten; GOST 30319.3 verwendet 15 Komponenten (Falls der Eingangsvektor nicht normalisiert ist, wird eine Normalisierung durchgeführt.)
SGERG88-Varianten	Temperatur t	Bereich **Betriebszustand**, Parameter **t Eingang**
	Druck p	Bereich **Betriebszustand**, Parameter **p Eingang**
	Normdichte ρ_n	Ordner Normzustand **GBH-Quelle**, Parameter **ρ_n Eingang**
	Dichteverhältnis dv	Ordner **Normzustand GBH-Quelle**, Parameter **dv Eingang**
	Brennwert H_sV	Ordner **Normzustand GBH-Quelle**, Parameter **H_sV Eingang**
	Stickstoff X_{N2}	Ordner **Gaskomponenten**, Parameter **N_2**
	Kohlenstoffdioxid X_{CO2}	Ordner **Gaskomponenten**, Parameter **CO_2**
	Wasserstoff X_{H2}	Ordner **Gaskomponenten**, Parameter **H_2**
AGA-NX19-Varianten	Temperatur t	Bereich **Betriebszustand**, Parameter **t Eingang**
	Druck p	Bereich **Betriebszustand**, Parameter **p Eingang**
	Dichteverhältnis dv	Ordner **Normzustand GBH-Quelle**, Parameter **dv Eingang**

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Verfahren	Eingangswert	Parameter
	Brennwert H_sV	Ordner **Normzustand GBH-Quelle**, Parameter **H_sV Eingang**
	Stickstoff X_{N2}	Ordner **Gaskomponenten**, Parameter **N_2**
	Kohlenstoffdioxid X_{CO2}	Ordner **Gaskomponenten**, Parameter **CO_2**
GOST 30319.2	Temperatur t	Bereich **Betriebszustand**, Parameter **t Eingang**
	Druck p	Bereich **Betriebszustand**, Parameter **p Eingang**
	Stickstoff X_{N2}	Ordner **Gaskomponenten**, Parameter **N_2**
	Kohlenstoffdioxid X_{CO2}	Ordner **Gaskomponenten**, Parameter **CO_2**

Tabelle 5-3: Berechnungsverfahren – Eingangswerte und ihre Parameter

5.3 Dreistellige Fehlerkenner

Gestörte Werte werden intern mit einem dreistelligen Kenner markiert. Dieser spiegelt den Fehler-Status eines Wertes wieder.

In der Anzeige **Vorverarbeitungen** werden die Fehlerkenner für die Eingangswerte der einzelnen Stufen mit angezeigt. Ob das Ergebnis einer Vorverarbeitung als fehlerhaft gekennzeichnet werden muss, hängt vom Fehlerzustand der einzelnen Stufen sowie vom parametrierten Alarmverhalten ab (⇨ 2.1.1 Ersetzungswerte und Ersetzungsstrategie, S. 11). Wenn das Ergebnis einer Vorverarbeitung fehlerhaft ist, ist es mit demselben Fehler-Kenner gekennzeichnet wie die höchstpriore fehlerhafte Stufe.

Folgende Tabelle listet alle Fehlerkenner mit ihrer Bedeutung auf:

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

Fehler–kenner	Bedeutung
INT	(„**IN**i**T**ial“) Der Wert wurde seit dem letzten Start des Geräts noch nicht ermittelt.
OOU	(„**O**ut **O**f **U**se“) Der Wert wird nicht verwendet bzw. absichtlich nicht zur Verfügung gestellt.
OOS	(„**O**ut **O**f **S**ervice“) Ein Eingangswert ist mit dem Parameter **Außer Betrieb** z.B. im Rahmen von Wartungsarbeiten für die weitere Verarbeitung als ungültig gekennzeichnet. Bei einer Vorverarbeitung wird ein mit OOS markierter Wert ignoriert; falls möglich schaltet die Vorverarbeitung ohne Fehlermeldung zu einer Ersatzmessung um.
OOO	(„**O**ut **O**f **O**rder“) Ein Eingangswert steht physikalisch nicht zur Verfügung, zum Beispiel wegen einer defekten Eingangskarte oder wegen Timeout/Protokollfehler bei digital übermittelten Werten.
OOC	(„**O**ut **O**f **C**alculation“) wird für berechnete oder abgeleitete Werte gesetzt, wenn … • … ein benötigter Eingangswert gestört ist. • … ein interner Fehler in der Berechnungsroutine auftritt, z.B. infolge von inkonsistenten Eingangswerten. Sonderfall für den AFB Gasbeschaffenheit: Wenn bei Vorliegen eines vollständigen Gasvektors eine Eingangskomponente gestört ist, wird der gesamte Ausgangs-Gasvektor mit OOC gekennzeichnet.
OLL	(„**O**ut of **L**ower **L**imit“) Ein Eingangswert steht zur Verfügung, aber er verletzt die parametrierte untere Alarmgrenze (unter Berücksichtigung der angegebenen Hysterese).
OUL	(„**O**ut of **U**pper **L**imit“) Ein Eingangswert steht zur Verfügung, aber er verletzt die parametrierte obere Alarmgrenze (unter Berücksichtigung der angegebenen **Hysterese**).

Tabelle 5-4: Fehlerkenner des AFB Gasbeschaffenheit

NOT UP-TO-DATE www.docuthek.com

6 Index

A

AFB Gasbeschaffenheit 8
AFB Umwertung 9
AGA10 37
  parametrieren 38
Alarmverhalten
  Beispiel 63
Anzeige
  Hauptanzeige 2 verknüpfen 72
Anzeige p,t,Z (BM1) 53
Anzeige p,t,Z (ZM1) 49
Anzeige und Bedienung 47
Anzeigeneditor 57
Anzeigenübersicht 48, 56

B

Berechnungsverfahren
  Eingangswerte 82
  Übersicht 80
BM1
  Anzeigenübersicht 52

E

Eingangswert
  zustandsabhängig 20

F

Fehlerkenner
  Übersicht 83
Funktionsbereiche 10

G

Gasanalyse
  vollständig 26
GOST 30319.2 37
GOST 30319.3 37
  parametrieren 38
Grenzwertüberwachung 17
Grundsystem 8

H

Hauptanzeige 57
Hauptanzeige 2 62
Hexan
  Parametrierung 66

M

Modularität 9

N

Navigation (enCore-Gerät) 47
Nomenklatur 76
Normzustand
  Gasbeschaffenheitsmessgerät 20
  Hintergrund 68
  Zielnormzustand 34

O

Online-Hilfe
  aufrufen 5

P

ptZ-Anzeige (BM1) 53
ptZ-Anzeige (ZM1) 49

S

Störungsmeldung
  quittieren 71
  sichten 70
  Übersicht 41
Störungsmeldungen 43
  Vorverarbeitung 41
Stufe
  fehlerhafte 12

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

V

Vorverarbeitung 10
d Ansicht 13
einfache 16
einfache Ansicht 13
einzelne 12
Ergebnis (fehlerfrei) 15
Ergebnis (fehlerhaft) 15
Ergebnisübersicht 19
Ersetzungswerte/Ersetzungsstrategie 11
Grenzwertüberwachung 17
Gruppe 12

Z

Zweiter Ziel-Normzustand 69

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com