

Allgemeine
bauaufsichtliche
Zulassung/
Allgemeine
Bauartgenehmigung

Nummer:

Z-65.11-385

Antragsteller:

Endress+Hauser SE+Co. KG

Hauptstraße 1

79689 Maulburg

Gegenstand dieses Bescheides:

kontinuierliche Standmessenrichtung Cerabar S als Teil von Überfüllsicherungen,
Typ PMP 71-..., PMP 75-..., PMC 71-...

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich
zugelassen/ genehmigt.

Dieser Bescheid umfasst sechs Seiten und eine Anlage.

Der Gegenstand ist erstmals am 30. Juni 2004 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

1 Mit diesem Bescheid ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.

2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.

3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.

4 Dem Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Verwendungs- bzw. Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.

5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.

6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.

7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Grundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.

8 Die von diesem Bescheid umfasste allgemeine Bauartgenehmigung gilt zugleich als allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für die Bauart.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

(1) Gegenstand dieses Bescheides ist eine kontinuierliche Standmesseinrichtung vom Typ "Cerabar S", bestehend aus einem Standaufnehmer mit integriertem Messumformer (siehe Anlage 1), die als Teil einer Überfüllsicherung dazu dient, Überfüllung bei Behältern mit wassergefährdenden Flüssigkeiten zu verhindern. Die Standmesseinrichtung ermittelt den hydrostatischen Druck, der bei konstanter Dichte der Lagerflüssigkeit ein dem Füllstand proportionales elektrisches Einheitsignal liefert. Dieses Signal wird einem Grenzwertgeber aufgeschaltet, der es mit den eingestellten Grenzwerten vergleicht und daraus binäre Signale erzeugt, mit denen rechtzeitig vor Erreichen des zulässigen Füllungsgrades der Füllvorgang unterbrochen oder akustisch und optisch Alarm ausgelöst wird. Die für die Melde- oder Steuerungseinrichtung erforderlichen Teile und der Signalverstärker sind nicht Gegenstand dieses Bescheides.

(2) Die mit der wassergefährdenden Flüssigkeit, deren Kondensat oder Dämpfen in Berührung kommenden Teile des Standaufnehmers bestehen aus folgenden Werkstoffen:

Prozessanschluss: CrNiMo-Stahl, Hastelloy, Monel, Titan, Tantal, zusätzliche Kunststoffbeschichtung möglich

Prozessdichtung: Viton, EPDM, Kalrez, PTFE, NBR, Chemraz, Silikon

Membran: CrNiMo-Stahl, Hastelloy, Monel, Titan, Tantal, Platin, Keramik, zusätzliche Kunststoffbeschichtung möglich

(3) Der Standaufnehmer mit integriertem Messumformer darf je nach Ausführung für Behälter unter atmosphärischen Bedingungen und darüber hinaus bei Temperaturen von -40 °C bis +85 °C bzw. bis +150 °C (Medientemperatur für Typ PMC 71 Hochtemperaturversion) und maximalem Überdruck im Behälter von 400 bar eingesetzt werden.

(4) Mit diesem Bescheid wird der Nachweis der Funktionssicherheit des Regelungsgegenstandes im Sinne von Absatz (1) erbracht.

(5) Der Bescheid wird unbeschadet der Bestimmungen und der Prüf- oder Genehmigungsvorbehalte anderer Rechtsbereiche erteilt.

(6) Dieser Bescheid berücksichtigt die wasserrechtlichen Anforderungen an den Regelungsgegenstand. Gemäß § 63 Abs. 4 Nr. 2 und 3 WHG¹ gilt der Regelungsgegenstand damit wasserrechtlich als geeignet.

(7) Die Geltungsdauer dieses Bescheides (siehe Seite 1) bezieht sich auf die Verwendung im Sinne von Einbau des Regelungsgegenstandes und nicht auf die Verwendung im Sinne der späteren Nutzung.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Allgemeines

Die Standmesseinrichtung und ihre Teile müssen den Besonderen Bestimmungen und der Anlage dieses Bescheides sowie den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen.

¹ Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771) geändert worden ist

2.2 Eigenschaften und Zusammensetzung

(1) Der Regelungsgegenstand besteht aus dem Standaufnehmer Cerabar S (1) für hydrostatischen Druck mit integriertem Messumformer (2) (Nummerierung siehe Anlage 1):

Keramiksensor Typ PMC 71-... mit Gewinde, Flansch oder frontbündigen Prozessanschlüssen

Standausführung oder Hochtemperaturversion

Metallsensor Typ PMP 71-... Gewinde oder Flansch

Typ PMP 75-... Druckmittler in verschiedenen Ausführungen

Die vollständige Typenbezeichnung entspricht dem Typenschlüssel gemäß der Technischen Beschreibung².

(2) Die Teile der Überfüllsicherung, die nicht Gegenstand der von dem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung sind, dürfen nur verwendet werden, wenn sie den Anforderungen des Abschnitts 3, "Allgemeine Baugrundsätze" und des Abschnitts 4, "Besondere Baugrundsätze" der ZG-ÜS³ entsprechen. Sie brauchen jedoch keine Zulassungsnummer zu haben.

(3) Der Messumformer (3) Typ RMA 422 Z ist für diese Überfüllsicherung als geeignet nachgewiesen.

2.3 Herstellung und Kennzeichnung

2.3.1 Herstellung

Die Standmesseinrichtung darf nur im Werk des Antragstellers, Endress+Hauser SE+Co. KG in 79689 Maulburg sowie Endress+Hauser in Aurangabad (Indien), Greenwood (USA), Suzhou (China) und in Itatiba (Brasilien) gemäß Hinterlegung beim DIBt hergestellt werden. Sie muss hinsichtlich Bauart, Abmessungen und Werkstoffen den in der im DIBt hinterlegten Liste aufgeführten Unterlagen entsprechen.

2.3.2 Kennzeichnung

Die Standmesseinrichtung, deren Verpackung oder deren Lieferschein muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.4 erfüllt sind.

Zusätzlich sind die zulassungspflichtigen Teile selbst mit folgenden Angaben zu kennzeichnen:

- Hersteller oder Herstellerzeichen¹,
- Typenbezeichnung,
- Serien- oder Chargennummer bzw. Identnummer bzw. Herstelldatum,
- Zulassungsnummer¹.

¹ Bestandteil des Ü-Zeichens, das Teil ist nur wiederholt mit diesen Angaben zu kennzeichnen, wenn das Ü-Zeichen nicht direkt auf dem Teil angebracht wird.

²

vom TÜV Hannover/Sachsen-Anhalt e.V. geprüfte Technische Beschreibung des Antragstellers vom 23.03.2006 für die Überfüllsicherung Cerabar S

³

Zulassungsgrundsätze für Überfüllsicherungen des Deutschen Instituts für Bautechnik

3.2 Ausführung

- (1) Die Überfüllsicherung mit einer Standmesseinrichtung nach diesem Bescheid muss entsprechend Abschnitt 1.1 der Technischen Beschreibung angeordnet bzw. entsprechend den Abschnitten 5 und 6 eingebaut und eingestellt werden. Mit dem Einbauen, Instandhalten, Instandsetzen und Reinigen der Standmesseinrichtung dürfen nur solche Betriebe beauftragt werden, die über Kenntnisse des Brand- und Explosionsschutzes verfügen, wenn diese Tätigkeiten an Behältern für Flüssigkeiten mit Flammpunkt $\leq 55^\circ\text{C}$ durchgeführt werden. Nach Abschluss der Montage der Überfüllsicherung muss durch einen Sachkundigen des einbauenden Betriebes eine Prüfung auf ordnungsgemäßen Einbau und einwandfreie Funktion durchgeführt werden. Über die Einstellung der Überfüllsicherung und die ordnungsgemäße Funktion ist eine Bescheinigung auszustellen und dem Betreiber zu übergeben.
- (2) Abspervorrichtungen zwischen Standaufnehmer und den Behälteranschlussstutzen sind gegen unbeabsichtigtes Schließen zu sichern.
- (3) Die Verbindungsleitungen zwischen dem Standaufnehmer und dem Lagerbehälter sind so anzuordnen, dass keine Messwertverfälschungen durch Ablagerungen oder Auskristallisationen an der Membranoberfläche eintreten.
- (4) Nach der Parametrierung sind die Parametrierungsdaten mit Hilfe des Schreibschutzes am Standaufnehmer zu sichern.

4 Bestimmungen für Nutzung, Unterhalt, Wartung und wiederkehrende Prüfungen

- (1) Die Überfüllsicherung mit einer Standmesseinrichtung nach diesem Bescheid muss nach den ZG-US Anhang 1, "Einstellhinweise für Überfüllsicherungen von Behältern" und den ZG-US Anhang 2, "Einbau- und Betriebsrichtlinie für Überfüllsicherungen" betrieben werden. Die Anhänge und die Technische Beschreibung sind vom Hersteller mitzuliefern. Die Anhänge 1 und 2 der ZG-US dürfen zu diesem Zweck kopiert werden.
- (2) Die Funktionsfähigkeit der Überfüllsicherung mit einer Standmesseinrichtung nach diesem Bescheid muss in angemessenen Zeitabständen, mindestens aber einmal im Jahr, nach Abschnitt 8 der Technischen Beschreibung und entsprechend den Anforderungen des Abschnitts 5.2 von Anhang 2 der ZG-US geprüft werden. Es liegt in der Verantwortung des Betreibers, die Art der Überprüfung und die Zeitabstände im genannten Zeitrahmen zu wählen. Bei Gefahr von korrosivem Angriff durch die Flüssigkeit oder Beschädigung sind die Messmembranen über das Intervall der jährlichen Funktionsprüfung hinaus in entsprechend angemessenen Zeitabständen regelmäßig zu prüfen.
- (3) Stör- und Fehlermeldungen sind in Abschnitt 4 der Technischen Beschreibung beschrieben.
- (4) Bei Wiederinbetriebnahme des Behälters nach Stilllegung oder bei Wechsel der wassergefährdenden Flüssigkeiten, bei dem mit einer Änderung der Einstellungen oder der Funktion der Überfüllsicherung zu rechnen ist, ist eine erneute Funktionsprüfung, siehe Abschnitt 3.2 (1), durchzuführen.

Holger Eggert
Referatsleiter



2.4 Übereinstimmungsbestätigung

2.4.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Standmesseinrichtung mit den Bestimmungen der von dem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für das Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer Erstopfung der Standmesseinrichtung durch eine hierfür anerkannte Prüfstelle erfolgen. Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (U-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

2.4.2 Werkseigene Produktionskontrolle

- (1) Im Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen der von dem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen. Im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle ist eine Stückprüfung jeder Standmesseinrichtung oder ihrer Einzelteile durchzuführen. Durch die Stückprüfung hat der Hersteller zu gewährleisten, dass die Werkstoffe und Maße sowie das fertiggestellte Bauprodukt dem geprüften Baumuster entsprechen und die Standmesseinrichtung funktionssicher ist.
- (2) Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:
 - Bezeichnung der Standmesseinrichtung,
 - Art der Kontrolle oder Prüfung,
 - Datum der Herstellung und der Prüfung,
 - Ergebnisse der Kontrollen oder Prüfungen,
 - Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.
- (3) Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.
- (4) Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Standaufnehmer und Messumformer, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass eine Verwechslung mit übereinstimmenden ausgeschlossen ist. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

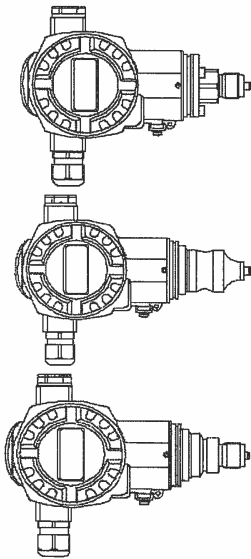
2.4.3 Erstprüfung durch eine anerkannte Prüfstelle

Im Rahmen der Erstprüfung sind die in den ZG-US aufgeführten Funktionsprüfungen durchzuführen. Wenn die diesem Bescheid zugrunde liegenden Nachweise an Proben aus der laufenden Produktion erbracht wurden, ersetzen diese Prüfungen die Erstprüfung.

3 Bestimmungen für Planung und Ausführung

3.1 Planung

Vom Hersteller oder vom Betreiber der Standmesseinrichtung ist der Nachweis der hinreichenden chemischen Beständigkeit der unter Abschnitt 1 (2) genannten Werkstoffe gegenüber den wassergefährdenden Flüssigkeiten und deren Dämpfen oder Kondensat zu führen. Zur Nachweisführung können Angaben der Werkstoffhersteller, Veröffentlichungen in der Fachliteratur, eigene Erfahrungswerte oder entsprechende Prüfergebnisse herangezogen werden.



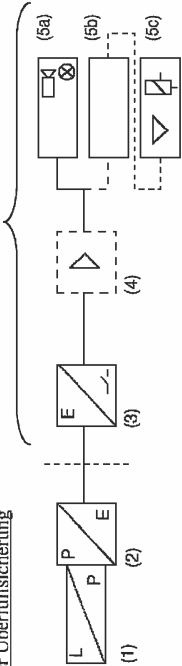
PMP71

PMP75

PMC71

Schema der Überfüllsicherung

nicht Gegenstand dieser allgemeinen
 bauaufsichtlichen Zulassung



- (1) Standaufnehmer
- (2) Meßumformer (Elektronikeinsatz)
- (3) Meßumformer (z.B. Typ RMA 422)
- (4) Signalverstärker
- (5a) Meldeeinrichtung
- (5b) Steuerungseinrichtung
- (5c) Steigfied

kontinuierliche Standmesseinrichtung Cerabar S als Teil von Überfüllsicherungen,
 Typ PMP 71-..., PMP 75-..., PMC 71-...

Übersicht

Anlage 1

Überfüllsicherung mit kontinuierlicher Standmesseinrichtung für ortsfeste Behälter zur Lagerung wassergefährdender Flüssigkeiten

Messumformer für Druck Cerabar S, Typen PMP71, PMP75, PMC71 mit Elektronik 4...20 mA HART

TECHNISCHE BESCHREIBUNG

1 Aufbau der Überfüllsicherung

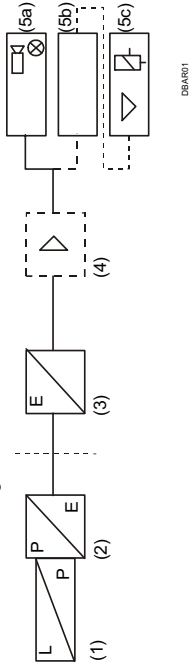
Die kontinuierliche Standmesseinrichtung Cerabar S, Typen PMP71, PMP75, PMC71 besteht aus einem den hydrostatischen Druck aufnehmenden Standardnehmer (1) und dem integrierten Messumformer (Elektronikeinsatz) (2), der bei konstanter Dichte der Lagerflüssigkeit ein dem Füllstand proportionales elektrisches Einheitssignal liefert. Dieses Signal wird einem Grenzsinalgeber (3) (z.B. dem mitgeprüften Gerätetyp RMA422) aufgeschaltet, der es mit den eingestellten Grenzwerten vergleicht und daraus binäre Signale erzeugt. Die binären Signale steuern direkt oder über einen Signalverstärker (4) eine Meldeeinrichtung (5a) oder eine Steuerungseinrichtung (5b) mit Stellglied (5c).

Die nichtgeprüften Anlageteile der Überfüllsicherung, wie Grenzsinalgeber, Signalverstärker, Meldeeinrichtung, Steuerungseinrichtung und Stellglied, müssen den Abschnitten 3 und 4 der Zulassungsgrundsätze für Überfüllsicherungen (ZG-ÜS) entsprechen.

1.1 Schema der Überfüllsicherung

- (1) Standardnehmer
- (2) Messumformer (Elektronikeinsatz)
- (3) Grenzsinalgeber (z.B. Typ RMA 422)
- (4) Signalverstärker
- (5a) Meldeeinrichtung
- (5b) Steuerungseinrichtung
- (5c) Stellglied

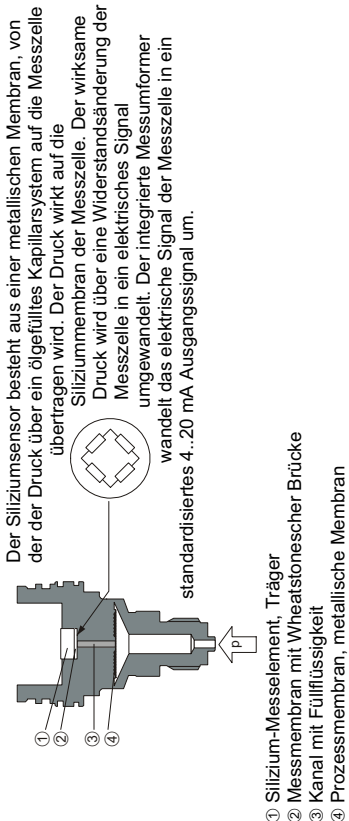
1.2 Funktionsbeschreibung



1.2.1 Cerabar S

Der zu messende Füllstand einer Lagerflüssigkeit wirkt als hydrostatischer Druck auf den im allgemeinen im Bodenbereich des Behälters angeordneten Druckaufnehmer (Messzelle) ein. Der Cerabar S misst den hydrostatischen Druck der Flüssigkeitssäule. Der so ermittelte Druck p wird in ein elektrisches Signal umgewandelt. Bei bekannter Dichte der Flüssigkeit ist p ein direktes Maß für die Füllhöhe.

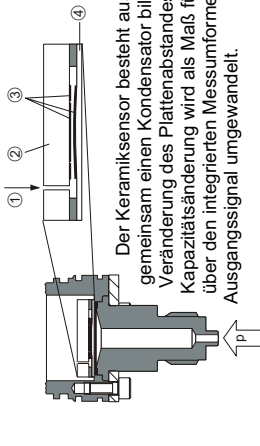
1.2.2 Metallsensor



- ① Silizium-Messelement, Träger
- ② Messmembran mit Wheatstonescher Brücke
- ③ Kanal mit Füllflüssigkeit
- ④ Prozessmembran, metallische Membran

Die verschiedenen Typen Cerabar S PMP71, PMP75 unterscheiden sich durch die Art des Prozessanschlusses:
PMP71: Gewinde, Flansch
PMP75: Druckmittler in verschiedenen Ausführungen

1.2.3 Keramiksensor



- ① Luftdruck (Überdrucksensoren)
- ② Keramikträger
- ③ Elektroden
- ④ Keramikmembran

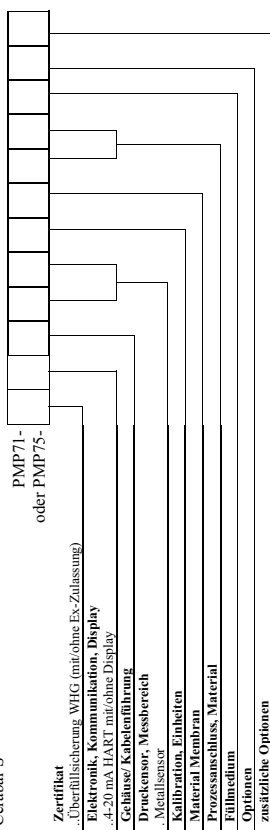
Der Typen Cerabar S PMC71 enthält folgende Varianten:

- Abhängig vom ausgewählten Dichtungsmaterial
- Standardausführung
- Hochtemperaturausführung bis 150 °C Messstofftemperatur mit Gewinde, Flansch, frontbündigen und Hygiene Prozessanschlüssen

1.3 Typenschlüssel

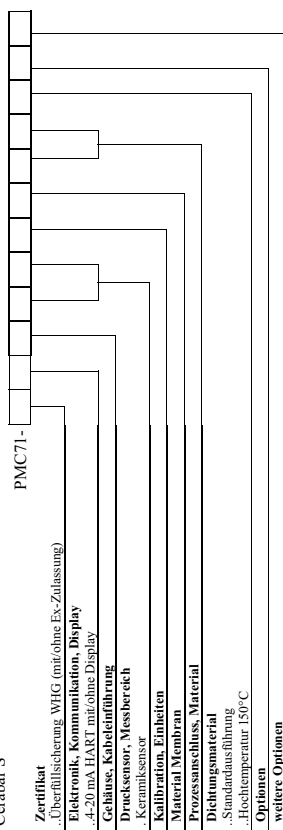
1.3.1 Metallsensor

Cerabar S



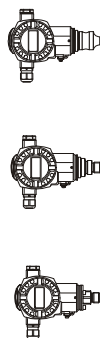
1.3.2 Keramiksensör

Cerabar S



1.4 Maßblätter und technische Daten

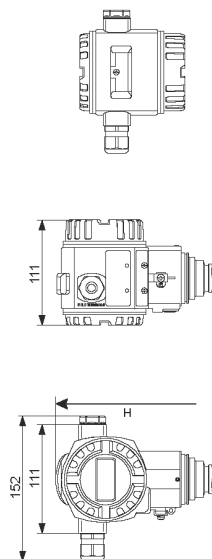
1.4.1 Maßblätter



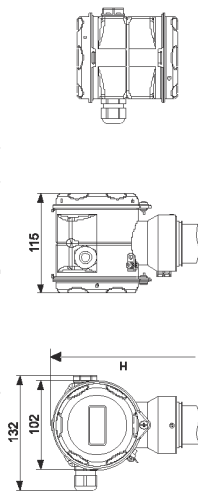
PMC71 PMP71

PMP75

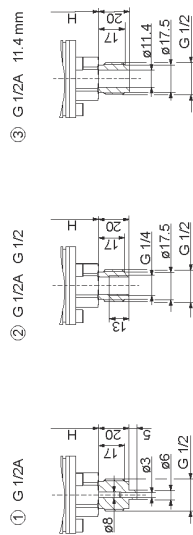
Übersicht Cerabar S



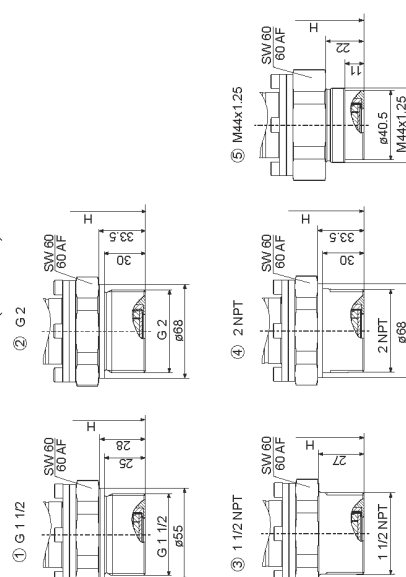
Maße Gehäuse, optionale Anzeige seitlich (T14)



Maße Gehäuse, optionale Anzeige seitlich (T17)



PMC71: Maße Prozessanschlüsse (Auswahl)



PMC71: Maße Prozessanschlüsse frontbündig (Auswahl)

1.4.2 Technische Daten

Messbereichsnennwerte (Über- und Absolutdruck):

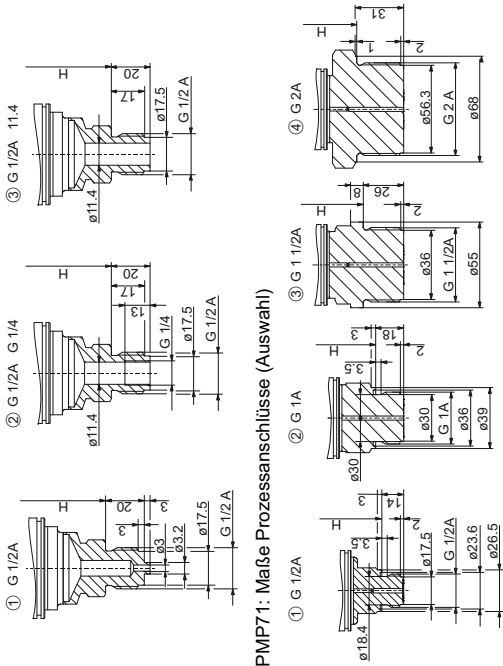
PMC71			PMP71, PMP75
Nennwert	max. Überlastdruck	Nennwert	max. Überlastdruck
100 mbar	4 bar	100 mbar	4 bar
250 mbar	5 bar	250 mbar	4 bar
400 mbar	8 bar	400 mbar	6 bar
1 bar	10 bar	1 bar	10 bar
2 bar	18 bar	2 bar	20 bar
4 bar	25 bar	4 bar	28 bar
10 bar	40 bar	10 bar	40 bar
40 bar	60 bar	40 bar	160 bar
		100 bar	400 bar
		400 bar	600 bar

untere Messgrenze:	0 bar (Absolutdrucksensor) -0,1...-1 bar (Überdrucksensor, abh. Nennwert)
obere Messgrenze:	-0,1...100% des Nennwerts*)
Ausgangssignal:	eingepprägter Gleichstrom
Signalbereich:	3,8 mA bis 20,5 mA
untere Begrenzung (Min.Alarm):	3,6 mA
obere Begrenzung (Max. Alarm):	21...23 mA (einstellbar); Werkseinstellung: 22 mA
Kennlinienabweichung einschließlich Hysterese, Nichtlinearität und Nichtwiederholbarkeit	≤ 0,15 % des Zellenmessbereichs (Messbereiche ≤ 1 bar sowie Geräte mit Druckmittleranbau können eine höhere Abweichung *) aufweisen)

Verzögerungszeiten:	
Totzeit	PMP71: < 45 ms PMC71: < 90 ms PMP75: abhängig vom Druckmittler
Einstellzeit Ta = 63 % des Endwerts	Einstellzeit der Messzelle: PMP71: 100/ 400 mbar < 70 ms; ab 1 bar < 35 ms PMC71: < 120 ms PMP75: abhängig Druckmittler
Dämpfung	Einstellbare Dämpfung: 0...999 s einstellbar, Werkseinstellung 2 s

Beim Anbau von Druckmittlern und bei niedrigen Umgebungstemperaturen erhöht sich die Einstellzeit *).	
Einflusseffekt der Temp. (40 °C...85 °C)	≤ ±0,4% vom Nennmessbereich; (Messbereiche ≤ 1 bar sowie Geräte mit Druckmittleranbau können eine höhere Abweichung *) aufweisen)
Beim Anbau von Druckfühlern erhöht sich der Temperatureinflusseffekt *).	
Hilfsenergie:	10,5 bis 45 VDC
Schutzart	IP66/IP67, EN 60529
Füllmedium der Druckmittlerversionen:	Silikonöl, Halocarbon, Pflanzenöl, Hochtemperaturöl, inertes Öl

*) Die genauen Werte können vom Hersteller angefordert bzw. der zugehörigen Technischen Information entnommen werden.
**) empfohlener Bereich; kleinere Messgrenzen können höhere Abweichungen zur Folge haben

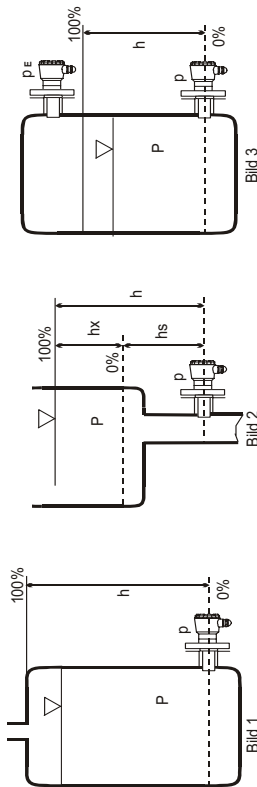


PMP71: Maße Prozessanschlüsse (Auswahl)

PMP71: Maße Prozessanschlüsse frontbündig (Auswahl)

Die Maßbilder des Typs PMP75, die Einbauhöhe H in Abhängigkeit vom Gehäuse sowie weitere Prozessanschlüsse oben aufgeführter Typen sind der zugehörigen Technischen Information zu entnehmen.

Die Genauigkeit einer Füllstandmessung ist in großem Maß vom richtigen Einbau des



Messumformers und der zugehörigen Messleitungen abhängig.

5.1 Mechanischer Einbau der Standaufnehmer

Die Standaufnehmer können wahlweise durch Einschrauben in den Behälterstutzen oder durch Anbau mit Flansch am Behälter befestigt werden. Die Einbaulage ist beliebig. Der Einbau der Standaufnehmer erfolgt so, daß sich die Messmembran in Höhe bzw. unterhalb der zu messenden minimalen Füllhöhe des Behälters befindet (Bild 1 und 2). Ist die Membrane unterhalb der min. Füllhöhe angeordnet, so muß für die Bestimmung des Messanfanges der zusätzliche hydrostatische Druck der Flüssigkeitssäule "hs" berücksichtigt werden (Bild 2). Bei geschlossenem Behälter und Messung mit zwei Standaufnehmern ist der eine Aufnehmer in Höhe bzw. unterhalb der zu messenden min. Füllhöhe und der zweite Aufnehmer oberhalb der zul. Füllhöhe anzuordnen (Bild 3). Bei seitlichem Einbau der Sonden ist auf dichten Abschluss und richtigen Sitz der Dichtungen zu achten. Wird der Standaufnehmer hinter einer Absperrarmatur angeordnet, so muß diese so ausgeführt sein, daß ein unbeabsichtigtes Schliessen nicht möglich ist.

6 Einstellhinweise

Die hydrostatische Füllstandmessung beruht auf der Messung des jeweiligen Drucks der Flüssigkeitssäule und erfaßt damit keine durch Temperaturschwankungen hervorgerufene Volumen bzw. Füllstandschwankungen. Bei der Festlegung der zulässigen Füllhöhe ist daher stets von der geringsten zu erwartenden Dichte, d. h. von der größten zu erwartenden Ausdehnung der Flüssigkeit auszugehen.

Die Geräte werden auf den bei der Bestellung angegebenen Messbereich eingestellt und geliefert. Diese Einstellung ist auf dem Kalibrierschild eingetragen. Die Kenntnis des Messbereichs ist für jeden Auftrag Voraussetzung für die Wahl eines Standaufnehmers mit dem richtigen Spannungsbereich.

Die Berechnung des Messbereichs kann beim Hersteller erfolgen, wenn die folgenden Angaben gemacht werden:

- Art des Behälters, drucklos oder geschlossen
 - Art der Lagerflüssigkeit
 - Minimale Dichte der Flüssigkeit und Betriebsbedingungen
 - Höhen der am Druckaufnehmer wirkenden Flüssigkeitssäulen
- Wichtig ist, daß die genannten Berechnungsgrößen später auch am Behälter eingehalten werden. Anderenfalls stimmt der errechnete und eingestellte Messbereich nicht und muß nachkalibriert werden.

Der maximale Betriebsdruck (MWP) und der eingestellte Messbereich sind auf dem Typenschild angegeben.

2 Werkstoffe der Standaufnehmer

Die Messzelle ist komplett aus austenitischen Stählen bzw. Keramik gefertigt. Für die von der Lagerflüssigkeit, deren Dämpfen oder Kondensat berührten metallischen Teile des Standaufnehmers werden austenitische Stähle, sowie Monel, Alloy, Titan, Tantal oder Platin (Membran) verwendet. Die vom Medium berührten Standaufnehmer Teile können auch aus Kunststoff bzw. mit Kunststoff beschichtet sein. Nicht vom Medium berührte Standaufnehmer Teile können aus Stahl, Edelstahl oder Aluminium gefertigt werden.

Als Material für die Prozessdichtungen wird Viton, EPDM, Kalrez, Chemraz, PTFE, Silikon oder NBR verwendet.

3 Einsatzbereich

Die Standaufnehmer können an drucklosen Behältern eingebaut werden, die unter atmosphärischen Bedingungen betrieben werden, sowie an Behältern mit Überdrücken bis zu 400 bar und Temperaturen gem. untenstehender Tabelle. Über die atmosphärischen Temperaturen hinaus dürfen die Standaufnehmer auch an beheizten Behältern eingesetzt werden, wenn sichergestellt ist, daß die Temperatur des Mediums, sowie die am Standaufnehmer, folgende Werte nicht übersteigt:

Cerabar S Typ	Mediumtemperatur*)	Umgebungstemperatur
PMP71	85°C	-40°C...85°C
PMP75	85°C	-40°C...85°C
PMC71	85°C	-20°C...85°C
PMC71 Hochtemperaturversion	150°C	-20°C...70°C

*) Einschränkungen aufgrund der Prozessdichtung sind ggfs. zu beachten

4 Stör- und Fehlermeldungen

Die Funktion des Messumformers ist an die Stromversorgung gebunden. Die verwendete 2-Leiter-Technik erfordert eine Versorgungsspannung, die mehr als 10,5 V, jedoch nicht mehr als 45 V beträgt. Bei Abgriff des Testsignals an den Anschlussklemmen beträgt die Mindestbetriebsspannung 11,5 V.

Die Spannungsdifferenz, zwischen Versorgungsspannung und benötigter Gerätespannung, steht zur Überwindung der Leitungswiderstände und am Verbraucher (Grenzsignalgeber) zur Verfügung. Die maximale Bürde berechnet sich wie folgt:

$$R_{Bmax} = \frac{U - 10,5V}{0,023A}$$
 wobei U die Versorgungsspannung ist.

Ausfall der Versorgungsspannung und Leitungsunterbrechung führen zum Abfall des Signals unter 3,8 mA. Der Abfall muß als Störung gemeldet werden. Abhängig von seiner Lage im Stromkreis führt ein Kurzschluss zu einem Eingangssignal am Grenzsignalgeber von unter 3,8 mA oder über 21 mA. Diese Signale sind zu einer Stör- Füllstandalarmmeldung heranzuziehen. Zur Alarmmeldung sind nur die Einstellungen Min. Alarm bzw. Max. Alarm des Stromausganges zulässig. Die Funktion „Messwert halten“ darf nicht verwendet werden (Einstellung der Parameter siehe Betriebsanleitung).

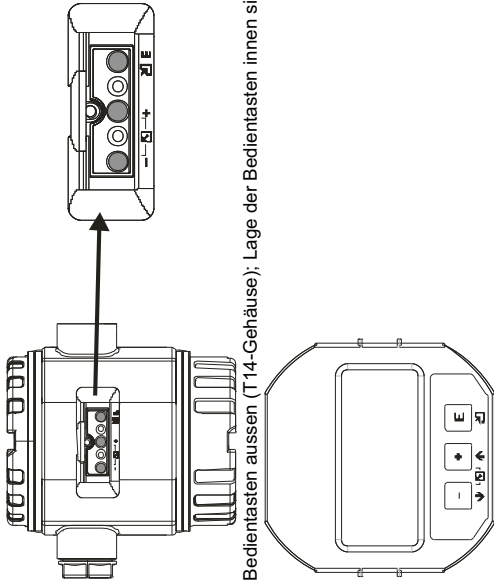
5 Einbauhinweise

Vor dem Einbau des Standaufnehmers ist zu überprüfen, ob die Betriebsdaten (Nenndruck, Messbereich, mediumberührte Werkstoffe und Umgebungstemperatur) den Anforderungen der Messstelle entsprechen. Absperrrichtungen müssen derart ausgeführt sein, daß ein unbeabsichtigtes Schließen nicht möglich ist.

Schnittstelle mit dem Mikroprozessor des Cerabar S kommuniziert. Der Anwender muß mit der Bedienung der Geräte vertraut sein (Betriebsanleitung).

6.3.1 Abgleich des Messumformers mit den Bedienelementen des Cerabar S

Der Abgleich des Messumformers erfolgt über die Bedientasten, die sich -abhängig von der Ausführung- innen am Elektroneinsatz oder aussen unter der Schutzklappe des Gerätes befinden (nur bei T14-Gehäuse). Das Gerät ist optional mit einer Vor-Ort-Anzeige ausgestattet. Bei Geräten ohne Anzeige ist mittels der Bedientasten nur der Abgleich von Messanfang, Messende und der Lageabgleich (Nullpunkt-Korrektur), sowie ein Geräte-Reset möglich.



Bedientasten aussen (T14-Gehäuse); Lage der Bedientasten innen siehe Bild in Kap 6.3.1.2

Bedientasten Vor-Ort-Anzeige (optional)

Funktion der Bedientasten (Vor-Ort-Anzeige angeschlossen):

Taste(n)	Bedeutung
"+"	- Navigation in der Auswahlliste nach oben - Editieren der Zahlenwerte innerhalb einer Funktion
"-"	- Navigation in der Auswahlliste nach unten - Editieren der Zahlenwerte innerhalb einer Funktion
"E"	- Eingabe bestätigen - Sprung zum nächsten Menüpunkt
"+" und "-" oder "- " und "E"	- Kontrasteinstellung des Vor-Ort-Displays: stärker - Kontrasteinstellung des Vor-Ort-Displays: schwächer
"+" und "-" und "E"	Reset aller Parameter. Der Reset über Tasten entspricht dem Software-Resetcode 7864. Wenn eine Vor-Ort-Anzeige angeschlossen ist, steht diese Tastenfunktion nicht zur Verfügung.

6.3.1.1 Einstellung von Messanfang, Messspanne, Lageabgleich und Dämpfung

Die folgenden Angaben dienen zur Inbetriebnahme des Cerabar S bei einfachen Messaufgaben basierend auf dem Auslieferungszustand des Gerätes. Bei komplexeren Gegebenheiten (Linearisierung, Einheitenwechsel usw.) sind nähere Angaben der Betriebsanleitung zu entnehmen.

6.1 Bestimmung des Messbereichs

Der Messbereich, beschrieben durch Messanfang (minimale Füllhöhe) und Messende (zul. Füllhöhe) ergibt sich aus einer Rechnung nach der Formel:

6.1.1 Offene Behälter

- Ph

=

$g \times \rho \times h \times 10^{-2}$ (in bar)
- g

=

Ortliche Fallbeschleunigung in $m \times s^{-2}$
- ρ

=

geringste unter Betriebsbedingungen zu erwartende Dichte der Lagerflüssigkeit in g/cm^3 oder kg/ltr .
- h

=

Höhe der wirksamen Flüssigkeitssäule in Metern
- 10^{-2}

=

Umrechnungsfaktor von Pascal in bar

6.1.2 Geschlossene Behälter

Anstelle des atmosphärischen Drucks wirkt zusätzlich der statische Druck über der Lagerflüssigkeit auf den Standaufnehmer für die Füllstandmessung.

- p

=

$g \times \rho \times h \times 10^{-2} + p_e$ (in bar)
- p

=

Gesamter Druck für den Standaufnehmer "Füllstand-Messung"
- g

=

Ortliche Fallbeschleunigung in $m \times s^{-2}$
- ρ

=

geringste unter Betriebsbedingungen zu erwartende Dichte der Lagerflüssigkeit in g/cm^3 oder kg/ltr .
- h

=

Höhe der wirksamen Flüssigkeitssäule in Metern
- p_e

=

Maximal auftretender Überdruck in bar
- 10^{-2}

=

Umrechnungsfaktor von Pascal in bar

6.2 Überprüfung der Einstellung

Zur Überprüfung des Messumformers werden Messanfang und Messende als Druck am Standaufnehmer vorgegeben. Ist der Messumformer über Amaturen mit Prüfanschlüssen installiert, so werden diese zur Druckaufschaltung benutzt. Zur Vorgabe der Druckwerte können z. B. Prüfdruckgeber oder Reduzierstationen mit einstellbarer Druck- und Vergleichsanzeige herangezogen werden.

Der Messumformer ist mit Hilfsenergie zu versorgen. An den Klemmen 1 und 3 im Anschlussraum wird ein Strommessgerät angeschlossen. Wahlweise kann das Strommessgerät auch in den Ausgangstromkreis geschaltet werden. Bei entsprechender Druckvorgabe kann nun der Messanfang (4 mA) und das Messende (20 mA) überprüft werden. Durch eine Druckvorgabe in 10%igen oder 20%igen Sprüngen kann die Kennlinie des Messumformers überprüft werden.

6.3 Änderung der Geräteeinstellung

Durch eine Neueinstellung oder Änderung des Messbereichs des Standaufnehmers können sicherheitsrelevante Parameter der Überfüllsicherung verändert werden. Einstellungsänderungen dürfen nur von befugtem Personal, das über die erforderlichen Mess- und Prüfeinrichtungen verfügt, vorgenommen werden. Die in den technischen Daten genannten Messgrenzen können nicht überschritten werden.

Die Durchführungen der Einstellung kann auf unterschiedliche Weisen erfolgen: über Einstellelemente am Cerabar S selbst, über das Handbediengerät Field Communicator DXR 375 oder über die PC gestützten Bedienprogramme Commuwin II bzw. ToF Tool. Bei diesen Einstellmethoden wird entweder über Einstellelemente am Druckmessgerät oder über die serielle

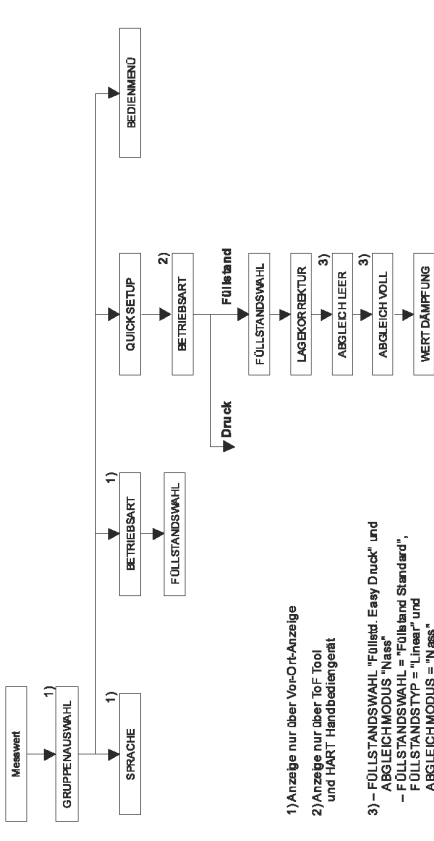
Die Geräte können in den Betriebsarten DRUCK oder FÜLLSTAND betrieben werden. Standardmäßig ist die Betriebsart DRUCK voreingestellt. Der Wechsel der Betriebsart ist nur über die Vor-Ort-Anzeige bzw. das Handbediengerät möglich (nähere Angaben sind der Betriebsanleitung zu entnehmen).

6.3.1.1.1 Abgleich bei Geräten ohne Vor-Ort-Anzeige (Betriebsart DRUCK)

Messanfang einstellen	Messende einstellen	Lageabgleich durchführen
Gewünschter Druck für Messanfang liegt an. -4"-Taste 3 s drücken Leuchtet LED auf dem Elektronikumsatz kurz auf?	Gewünschter Druck für Messende liegt an. -4"-Taste 3 s drücken Leuchtet LED auf dem Elektronikumsatz kurz auf?	Druck (Nullpunkt) liegt am Gerät an. -F"-Taste 3 s drücken Leuchtet LED auf dem Elektronikumsatz kurz auf?
ja ↓ Anliegender Druck für Messanfang wurde nicht übernommen. Beachten Sie die Eingabegrenzen.	nein ↓ Anliegender Druck für Messende wurde nicht übernommen. Beachten Sie die Eingabegrenzen.	ja ↓ Anliegender Druck für Lageabgleich wurde nicht übernommen. Beachten Sie die Eingabegrenzen.
↓ Anliegender Druck für Messanfang wurde nicht übernommen. Beachten Sie die Eingabegrenzen.	ja ↓ Anliegender Druck für Messende wurde nicht übernommen. Beachten Sie die Eingabegrenzen.	nein ↓ Anliegender Druck für Lageabgleich wurde nicht übernommen. Beachten Sie die Eingabegrenzen.

Eine Einstellung der Dämpfung ist ohne Vor-Ort-Anzeige nicht möglich. Abgleich in der Betriebsart FÜLLSTAND siehe Betriebsanleitung.

6.3.1.1.2 Abgleich bei Geräten mit Vor-Ort-Anzeige (Betriebsart FÜLLSTAND)



Quick-Setup Menü für die Betriebsart Füllstand
Vor-Ort-Bediienung
Messwert-Anzeige
Aus der Messwertdarstellung mit „E“ in die GRUPPENAUSWAHL wechseln
BETRIEBSART wählen
BETRIEBSART
Option FÜLLSTAND wählen
FÜLLSTANDSWAHL
Füllstandsmodus wählen (Übersicht siehe Betriebsanleitung)
GRUPPENAUSWAHL
QUICK SETUP-Menü wählen
LAGEKORREKTUR
Bedingt durch die Einbaulage des Gerätes kann es zu einer Verschiebung des Messwertes kommen: Über den Parameter LAGEKORREKTUR mit der Option „übernehmen“ korrigieren Sie den Messwert, d.h. Sie weisen dem anliegenden Druck den Wert 0.0 zu.
ABGLEICH LEER ¹⁾
Füllstandswert für unteren Abgleichpunkt eingeben. Für diesen Parameter geben Sie einen Füllstandswert ein, der dem am Gerät anliegenden Druck zugewiesen wird.
ABGLEICH VOLL ¹⁾
Füllstandswert für oberen Abgleichpunkt eingeben. Für diesen Parameter geben Sie einen Füllstandswert ein, der dem am Gerät anliegenden Druck zugewiesen wird.
WERT DÄMPFUNG
Dämpfungszeit (Zeitkonstante τ) eingeben. Die Dämpfung beeinflusst die Geschwindigkeit, mit der alle nachfolgenden Elemente z.B. der Stromausgang auf eine Änderung des Druckes reagieren.

¹⁾ - FÜLLSTANDSWAHL: Füllst., „Easy Druck“, ABGLEICHMODUS „nass“
- FÜLLSTANDSWAHL „Füllst. Standard“, FÜLLSTANDSTYP „Linear“ und
ABGLEICHMODUS „nass“

6.3.1.1.3 Einstellung der Dämpfung

Die Dämpfung lässt sich stufenlos zwischen 0 und 999 s einstellen, wenn der DIP-Schalter an der Elektronik in Position „on“ steht. Die Einstellung kann mit Hilfe der Vor-Ort-Anzeige erfolgen (Werkseinstellung: 2s).

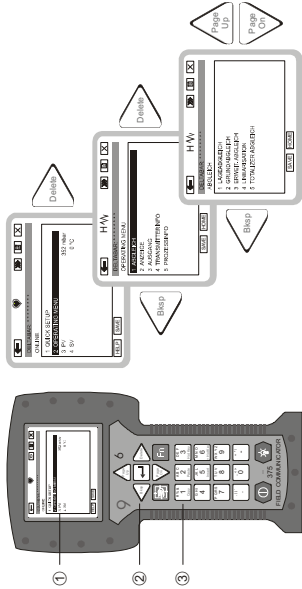
Beispiel: Funktion WERT DÄMPFUNG von 2.0 s auf 30.0 s editieren

WERT DÄMPFUNG 247	247
WERT DÄMPFUNG 247	247

Die Vor-Ort-Anzeige zeigt den zu ändernden Parameter an. Der schwarz unterlegte Wert kann geändert werden. Die Einheit „s“ ist festgelegt und kann nicht geändert werden.

1. „+“ oder „-“ drücken, um in den Editiermodus zu gelangen.
2. Die erste Stelle ist schwarz unterlegt.

6.3.2 Einstellungen des Cerabar S mit dem Handbediengerät Field Communicator DXR 375



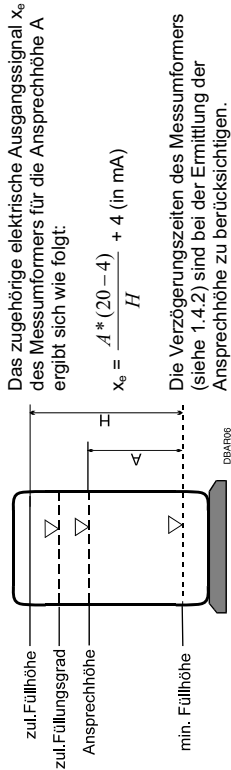
Mit dem Handbediengerät Field Communicator DXR 375 können alle Parameter der Überfüllsicherungen eingestellt werden. Es darf für die Einstellung sicherheitsrelevante Parameter nur von befugtem Personal benutzt werden. Der Anschluss und die Inbetriebnahme muß der jeweils gültigen Fassung der Betriebsanleitung entnommen werden.

6.3.3 Einstellung des Cerabar S mit der PC-Software ToF-Tool

Über das Bedienprogramm ToF Tool kann unter Verwendung der Commbox FXA 191 die Einstellung der Geräteparameter über einen PC vorgenommen werden. Die Kommunikation mit dem Gerät erfolgt dabei über das HART Protokoll. Es darf für die Einstellung sicherheitsrelevanter Parameter nur von befugtem Personal benutzt werden. Um Einstellungen am Gerät vornehmen zu können, muß die Hardware Verriegelung (DIP-Schalter am Elektronikensatz) am Gerät aufgehoben sein. Zusätzlich ist die eingestellte Parametrierung über ein Passwort softwaremäßig zu verriegeln.

6.3.4 Berechnung der Größe des Grenzsignals für die Ansprechhöhe

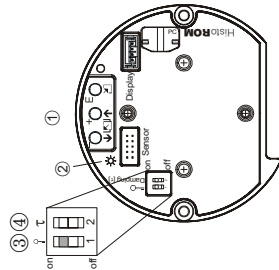
Der zulässige Füllungsgrad kann z.B. nach TRBF 180 Nr. 2.2 bzw. TRBF 280 Nr. 2.2 -zulässiger Füllungsgrad- berechnet werden. Dabei wird die Dichte der Lagerfülligkeit berücksichtigt. Aufgrund dieses zulässigen Füllungsgrades ist nach Anhang 1 der Zulassungsgrundsätze für Überfüllsicherungen von Behältern die Ansprechhöhe A der Überfüllsicherung zu ermitteln. Der Messbereich des Messumformers muß so ausgelegt sein, daß die Ansprechhöhe A und der zulässige Füllungsgrad sicher innerhalb des Messbereichs liegen. Meist wird der Anfang mit der minimalen Füllhöhe gleichgesetzt, das Messende hingegen mit der zulässigen Füllhöhe.



WERT DÄMPFUNG 30.0 s	247	1. Mit „+“ Ziffer „2“ auf „3“ ändern 2. Mit „E“ „3“ bestätigen. Cursor springt zur nächsten Stelle (schwarz unterlegt)
WERT DÄMPFUNG 30.0 s	247	Der Punkt ist schwarz unterlegt, d.h. Sie können jetzt diese Stelle editieren.
WERT DÄMPFUNG 30.0 s	247	1. „+“ oder „-“ solange drücken bis „0“ angezeigt wird. 2. Mit „E“ „0“ bestätigen. Cursor springt zur nächsten Stelle, „J“ wird angezeigt und ist schwarz unterlegt. → siehe nächste Abbildung.
WERT DÄMPFUNG 30.0 s	247	Mit „E“ speichern Sie den neuen Wert ab und verlassen den Editiermodus (siehe nächste Abbildung).
WERT DÄMPFUNG 30.0 s	247	Der neue Wert für die Dämpfung beträgt 30.0 s. - Mit „E“ gelangen Sie zum nächsten Parameter. - Mit „+“ oder „-“ gelangen Sie wieder zurück in den Editiermodus.

Bei der Festlegung der Ansprechschwelle der Überfüllsicherung muß die eingestellte Dämpfung berücksichtigt werden.

6.3.1.2 Bedienelemente Elektronik/ Verriegelung der Bedientasten:



- 1) Bedientasten
- 2) grüne LED
- 3) DIP-Schalter „Hardware-Verriegelung“
- 4) DIP-Schalter Dämpfung ein/ aus

Nach erfolgter Parametrierung des Gerätes müssen die Bedientaster mit dem DIP-Schalter am Elektronikensatz verriegelt werden. Eine Änderung der Parametrierung ist dann -auch über die Softwarechnittstelle- nicht mehr möglich.

7 Betriebsanweisung

Jedem Messumformer der Modellreihe Cerabar S wird eine entsprechende Betriebsanleitung beigelegt. Diese enthält weitere Angaben über Montage, elektrischen Anschluss und Inbetriebnahme.

Der Anschluss der elektrischen Messumformer muß entsprechend dieser Betriebsanleitung erfolgen. Das für die Stromversorgung erforderliche Speisegerät ist entsprechend dessen Anleitung in die Verbindung zwischen dem Messumformer und dem Grenzsinalgeber einzufügen. Das dem Füllstand entsprechende elektrische Ausgangssignal (4 bis 20 mA) ist auf den Grenzsinalgeber zu führen.

Der Grenzsinalgeber, der gegebenenfalls erforderliche Signalverstärker und die Meldeeinrichtung bzw. die Steuerungseinrichtung sind nach den Montageanweisungen dieser Geräte und in Übereinstimmung mit der Einbau- und Betriebsrichtlinie für Überfüllsicherungen (Anhang 2 der Zulassungsgrundsätze für Überfüllsicherungen) zu errichten.

Vor der Inbetriebnahme müssen die Prozessanschlüsse und die elektrischen Anschlüsse ordnungsgemäß ausgeführt sein. Der Messanfang und das Messende müssen den hydrostatischen Drücken entsprechen, die sich aus den zu messenden Füllständen des Behälters ergeben. Durch Öffnen der Anschlussventile der Absperrarmatur wird der Standaufnehmer mit dem Behälter verbunden.

8 Wiederkehrende Prüfungen

Die Funktionsfähigkeit der Überfüllsicherung ist in angemessenen Zeitabständen, mindestens aber einmal im Jahr zu prüfen. Es liegt in der Verantwortung des Betreibers, die Art der Überprüfung und die Zeitabstände im genannten Zeitrahmen zu wählen.

Die Prüfung ist so durchzuführen, daß die einwandfreie Funktion der Überfüllsicherung im Zusammenwirken aller Komponenten nachgewiesen wird. Dies ist bei einem Anfahren der Ansprechhöhe im Rahmen einer Belüftung gewährleistet. Wenn eine Befüllung bis zur Ansprechhöhe nicht praktikabel ist, so ist der Standaufnehmer durch geeignete Simulation des Füllstandes oder des physikalischen Messeffekts zum Ansprechen zu bringen. Falls die Funktionsfähigkeit des Standaufnehmers/Messumformers anderweitig erkennbar ist (Ausschluss funktionshemmender Fehler), kann die Prüfung auch durch Simulieren des entsprechenden Ausgangssignals durchgeführt werden. Weitere Hinweise zur Prüfmethodik können z.B. der Richtlinie VDI/VDE 2180, Blatt 4 entnommen werden.

Anhang 1

Einstellhinweise für Überfüllsicherungen von Behältern**1 Allgemeines**

Um die Überfüllsicherung richtig einstellen zu können, sind folgende Voraussetzungen erforderlich:

- Kenntnis der Füllhöhe bei 100 % Füllvolumens des Behälters gemäß Angabe des Nennvolumens auf dem Typenschild des Behälters
- Kenntnis der Füllkurve
- Kenntnis der Füllhöhe, die dem zulässigen Füllungsgrad entspricht,
- Kenntnis der Füllhöhenänderung, die der zu erwartenden Nachlaufmenge entspricht.

2 Zulässiger Füllungsgrad

(1) Der zulässige Füllungsgrad von Behältern muss so bemessen sein, dass der Behälter nicht überlaufen kann und dass Überdrücke, welche die Dichtheit oder Festigkeit der Behälter beeinträchtigen, nicht entstehen.

(2) Bei der Festlegung des zulässigen Füllungsgrades sind der kubische Ausdehnungskoeffizient der für die Befüllung eines Behälters in Frage kommenden Flüssigkeiten und die bei dem Lagern mögliche Erwärmung und eine dadurch bedingte Zunahme des Volumens der Flüssigkeit zu berücksichtigen.

(3) Für das Lagern von Flüssigkeiten ohne zusätzliche gefährliche Eigenschaften in ortsfesten Behältern ist der zulässige Füllungsgrad bei Einfülltemperatur wie folgt festzulegen:

1. Für oberirdische Behälter und unterirdische Behälter, die weniger als 0,8 m unter Erdoberfläche eingebettet sind

$$\text{Füllungsgrad} = \frac{100}{1 + \alpha \cdot 35} \text{ in \% des Fassungsraumes}$$

2. Für unterirdische Behälter mit einer Erdoberdeckung von mindestens 0,8 m

$$\text{Füllungsgrad} = \frac{100}{1 + \alpha \cdot 20} \text{ in \% des Fassungsraumes}$$

3. Der mittlere kubische Ausdehnungskoeffizient α kann wie folgt ermittelt werden:

$$\alpha = \frac{d_{15} - d_{50}}{35 \cdot d_{50}}$$

Dabei bedeuten d_{15} bzw. d_{50} die Dichte der Flüssigkeit bei 15 °C bzw. 50 °C.

(4) Absatz (1) kann für Flüssigkeiten unabhängig vom Flammpunkt ohne zusätzliche gefährliche Eigenschaften, deren kubischer Ausdehnungskoeffizient $150 \cdot 10^{-5}/K$ nicht übersteigt, auch als erfüllt angesehen werden, wenn der Füllungsgrad bei Einfülltemperatur

- a) bei oberirdischen Behältern und bei unterirdischen Behältern, die weniger als 0,8 m unter Erdoberfläche liegen, 95 % und
 - b) bei unterirdischen Behältern mit einer Erdoberdeckung von mindestens 0,8 m 97 %
- des Fassungsraumes nicht übersteigt.
- (5) Wird die Flüssigkeit während des Lagerns über 50 °C erwärmt oder wird sie im gekühlten Zustand eingefüllt, so sind zusätzlich die dadurch bedingten Ausdehnungen bei der Festlegung des Füllungsgrades zu berücksichtigen.
- (6) Für Behälter zum Lagern von Flüssigkeiten mit giftigen oder ätzenden Eigenschaften soll ein mindestens 3 % niedrigerer Füllungsgrad als nach Absatz (3) bis (5) eingehalten werden.

3 Ermittlung der Nachlaufmenge nach Ansprechen der Überfüllsicherung**3.1 Maximaler Füllvolumenstrom der Förderpumpe**

Der maximale Volumensstrom kann entweder durch Messungen (Umpumpen einer definierten Flüssigkeitsmenge) ermittelt werden oder ist der Pumpenkurve zu entnehmen. Bei Behältern nach DIN 4119 ist der zulässige Volumenstrom auf dem Behälterschild angegeben.

3.2 Schließverzögerungszeiten

- (1) Sofern die Ansprechzeiten, Schaltzeiten und Laufzeiten der einzelnen Teile nicht aus den zugehörigen Datenblättern bekannt sind, müssen sie gemessen werden.
- (2) Sind zur Unterbrechung des Füllvorgangs Armaturen von Hand zu betätigen, ist die Zeit zwischen dem Ansprechen der Überfüllsicherung und der Unterbrechung des Füllvorgangs entsprechend den örtlichen Verhältnissen abzuschätzen.

3.3 Nachlaufmenge

Die Addition der Schließverzögerungszeiten ergibt die Gesamtschließverzögerungszeit. Die Multiplikation der Gesamtschließverzögerungszeit mit dem nach Abschnitt 3.1 ermittelten Volumenstrom und Addition des Fassungsvermögens der Rohrleitungen, die nach Ansprechen der Überfüllsicherung ggf. mit entleert werden sollen, ergibt die Nachlaufmenge.

4 Festlegung der Ansprechhöhe für die Überfüllsicherung

Von dem Flüssigkeitsvolumen, das dem zulässigen Füllungsgrad entspricht, wird die nach Abschnitt 3.3 ermittelte Nachlaufmenge subtrahiert. Aus der Differenz wird unter Zuhilfenahme der Füllkurve, durch rechnerische Ermittlung oder durch Ausleiten die Ansprechhöhe ermittelt. Die Ermittlung ist zu dokumentieren.

Berechnung der Ansprechhöhe für Überfüllsicherungen

Betriebsort: _____
Behälter-Nr.: _____ Nennvolumen: _____ (m³)
Überfüllsicherung: Hersteller/Typ: _____
Zulassungsnummer: _____

1 **Max. Volumenstrom** (Q_{max}): _____ (m³/h)

2 **Schließverzögerungszeiten**

- 2.1 Standaufnehmer lt. Messung/Datenblatt: _____ (s)
2.2 Schalter/Relais/u.ä.: _____ (s)
2.3 Zykluszeiten bei Bus-Geräten und Leittechnik: _____ (s)
2.4 Förderpumpe, Auslaufzeit: _____ (s)
2.5 Absperrarmatur
mechanisch, handbetätigt
– Zeit Alarm/bis Schließbeginn: _____ (s)
– Schließzeit: _____ (s)
elektrisch, pneumatisch oder hydraulisch betrieben
– Schließzeit: _____ (s)
Gesamtschließverzögerungszeit (t_{ges}): _____ (s)

3 **Nachlaufmenge** (V_{ges})

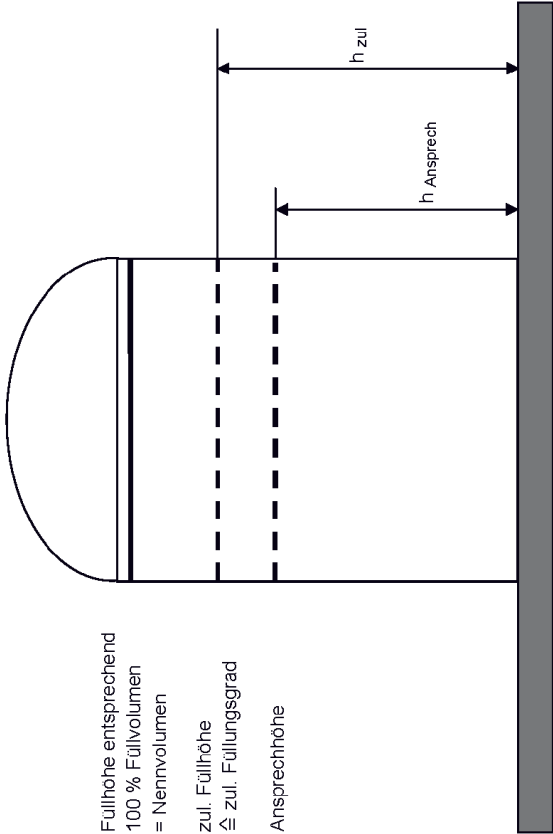
- 3.1 Nachlaufmenge aus Gesamtschließverzögerungszeit:
 $V_1 = Q_{max} \times \frac{t_{ges}}{3600} =$ _____ (m³)
3.2 Nachlaufmenge aus Rohrleitungen:
 $V_2 = \frac{\pi}{4} \times d^2 \times L =$ _____ (m³)
Gesamte Nachlaufmenge ($V_{ges} = V_1 + V_2$) _____ (m³)

4 **Ansprechhöhe**

- 4.1 Menge bei zulässigem Füllungsgrad: _____ (m³)
4.2 Nachlaufmenge: _____ (m³)
Menge bei Ansprechhöhe (Differenz aus 4.1 und 4.2): _____ (m³)
Aus der Füllkurve, durch rechnerische Ermittlung
oder durch Ausfließen ergibt sich daraus die Ansprechhöhe: _____ (mm)

Berechnungsbeispiel der Größe des Grenzsignals für den Überfüllalarm bei Überfüllsicherungen mit kontinuierlicher Standmesseinrichtung.

Weitere Formelzeichen siehe VDI/VDE 3519.



Ansprechhöhe ermittelt nach Anhang 1 zu ZG-ÜS

X = Größe des Grenzsignals, das der Ansprechhöhe entspricht.

Berechnung der Größe des Grenzsignals bei

a) Einheitssignal 0,02 MPa bis 0,10 MPa = 0,2 bar bis 1,0 bar

$$X_p = \frac{h_{Ansprech} (0,10 - 0,02)}{h_{zul}} + 0,02 \text{ (MPa)}$$

b) Einheitssignal 4 bis 20 mA

$$X_{e4} = \frac{h_{Ansprech} (20 - 4)}{h_{zul}} + 4 \text{ (mA)}$$

Messbereich	Einheitssignal MPa	Einheitssignal mA
100 %	0,10	20
	X_p	X_{e4}
0 %	0,02	4

Anhang 2

Einbau- und Betriebsrichtlinie für Überfüllsicherungen

1 Geltungsbereich

Diese Einbau- und Betriebsrichtlinie gilt für das Errichten und Betreiben von Überfüllsicherungen, die aus mehreren Teilen zusammengesetzt werden.

2 Begriffe

- (1) Überfüllsicherungen sind Einrichtungen, die rechtzeitig vor Erreichen des zulässigen Füllungsgrades im Behälter (Berechnung der Ansprechhöhe für Überfüllsicherungen siehe Anhang 1) den Füllvorgang unterbrechen oder akustisch und optisch Alarm auslösen.
- (2) Unter dem Begriff Überfüllsicherungen sind alle zur Unterbrechung des Füllvorganges bzw. zur Auslösung des Alarms erforderlichen Teile zusammengefasst.
- (3) Überfüllsicherungen können außer Teilen mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung auch Teile ohne allgemeine bauaufsichtliche Zulassung enthalten. Aus Bild 1 geht hervor, welche Teile zulassungspflichtig sind (Teile links der Trennungslinie).
- (4) Als atmosphärische Bedingungen gelten hier Gesamtdrucke von 0,08 MPa bis 0,11 MPa = 0,8 bar bis 1,1 bar und Temperaturen von -20 °C bis +60 °C.

3 Aufbau von Überfüllsicherungen (siehe Bild 1 der Zulassungsgrundsätze für Überfüllsicherungen bzw. Anlage 1 der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung)

- (1) Der Standaufnehmer (1) erfasst die Standhöhe.
- (2) Die Standhöhe wird bei einer kontinuierlichen Standmesseinrichtung im zugehörigen Messumformer (2) in ein der Standhöhe proportionales Ausgangssignal umgeformt, z. B. in ein genormtes Einheitssignal (z. B. pneumatisch 0,02 MPa bis 0,10 MPa = 0,2 bar bis 1,0 bar oder elektrisch 4 – 20 mA bzw. 2 – 10 V oder digital über eine geeignete Busschnittstelle). Das proportionale Ausgangssignal wird einem Grenzsinalgeber (3) zugeführt, der das Signal mit einstellbaren Grenzwerten vergleicht und binäre Ausgangssignale liefert.
- (3) Die Standhöhe wird bei Standgrenzschaltern im Standaufnehmer (1) oder im zugehörigen Messumformer (2) in ein binäres Ausgangssignal umgeformt oder als digitale Signale an eine geeignete Busschnittstelle weitergeleitet.
- (4) Signale können geleitet werden durch z. B. pneumatische Kontakte oder elektrische Kontakte (Schalter, elektronische Schaltkreise, Initiatorstromkreise) oder als digitale Signale für Busschnittstellen.
- (5) Das binäre Ausgangssignal des Messumformers (2) bzw. des Grenzsinalgebers (3) bzw. die BUS-Kommunikationssignale des Messumformers (2) können direkt oder über geeignete Auswerteeinrichtungen/Signalverstärker (4) der Meldeeinrichtung (5a) oder der Steuerungseinrichtung (5b) mit Stellglied (5c) zugeführt werden.
- (6) Das proportionale (analoge) bzw. binäre Ausgangssignal kann auch über geeignete elektronische Schaltkreise (z. B. SPS, Prozessleitsysteme) ausgewertet werden.

4 Einbau und Betrieb

4.1 Fehlerüberwachung

- (1) Überfüllsicherungen müssen bei Ausfall der Hilfsenergie, bei Unterbrechung der Verbindungsleitungen zwischen den Teilen oder Ausfall der BUS-Kommunikation den Füllvorgang unterbrechen oder akustisch und optisch Alarm auslösen.
- Dies kann bei Überfüllsicherungen nach diesen Zulassungsgrundsätzen durch Maßnahmen nach den Absätzen (2) bis (4) erreicht werden, womit auch gleichzeitig die Überwachung der Betriebsbereitschaft gegeben ist.

- (2) Überfüllsicherungen sind in der Regel im Ruhestromprinzip oder mit anderen geeigneten Maßnahmen zur Fehlerüberwachung abzusichern.
- (3) Überfüllsicherungen mit Standgrenzschalter, deren binärer Ausgang ein Initiatorstromkreis mit genormter Schnittstelle ist, sind an einen Schaltverstärker gemäß DIN EN 60947-5-6 anzuschließen. Die Wirkungsrichtung des Schaltverstärkers ist so zu wählen, dass sein Ausgangssignal sowohl bei Hilfsenergieausfall als auch bei Leitungsbruch im Steuerstromkreis den Füllvorgang unterbricht oder akustisch und optisch Alarm auslöst.
- (4) Stromkreise für akustische und optische Melder, die nicht nach dem Ruhestromprinzip geschaltet werden können, müssen hinsichtlich ihrer Funktionsfähigkeit leicht überprüfbar sein.

4.2 Steuerluft

Die als Hilfsenergie erforderliche Steuerluft darf keine Verunreinigungen mit einer Partikelgröße von > 100 µm enthalten und muss eine Luftfeuchtigkeit entsprechend einem Taupunkt von -25 °C haben.

4.3 Fachbetriebe

Mit dem Einbau, Instandhalten, Instandsetzen und Reinigen der Überfüllsicherungen dürfen nur solche Betriebe beauftragt werden, die für diese Tätigkeiten Fachbetrieb nach Wasserrecht sind, es sei denn, die Tätigkeiten sind nach wasserrechtlichen Vorschriften von der Fachbetriebspflicht ausgenommen oder der Hersteller der Standaufnehmer und Messumformer führt die obigen Arbeiten mit eigenem, sachkundigem Personal aus.

5 Prüfungen

Prüfung vor Erstinbetriebnahme und Wiederinbetriebnahme nach Stilllegung

Nach Abschluss der Montage der Überfüllsicherung oder bei Wiederinbetriebnahme des Behälters nach Stilllegung muss durch einen Sachkundigen des Fachbetriebes nach Abschnitt 4.3 bzw. des Betreibers, falls keine Fachbetriebspflicht vorliegt, eine Prüfung auf ordnungsgemäßen Einbau und einwandfreie Funktion durchgeführt werden.

Ist bei Wechsel der Lagerfähigkeit mit einer Änderung der Einstellungen z. B. der Ansprechhöhe oder der Funktion zu rechnen, ist eine erneute Funktionsprüfung durchzuführen.

Über die Einstellung der Überfüllsicherung ist vom durchführenden Sachkundigen eine Bescheinigung mit Bestätigung der ordnungsgemäßen Funktion auszustellen und dem Betreiber zu übergeben.

Wiederkehrende Prüfung

- (1) Der ordnungsgemäße Zustand und die Funktionsfähigkeit der Überfüllsicherung sind in angemessenen Zeitabständen, mindestens aber einmal im Jahr, durch einen Sachkundigen des Fachbetriebes nach Abschnitt 4.3 bzw. des Betreibers, falls keine Fachbetriebspflicht vorliegt, zu prüfen. Es liegt in der Verantwortung des Betreibers, die Art der Überprüfung und die Zeitabstände im genannten Zeitrahmen zu wählen. Die Prüfung ist so durchzuführen, dass die einwandfreie Funktion der Überfüllsicherung im Zusammenwirken aller Komponenten nachgewiesen wird.

- Dies ist bei einem Anfahren der Ansprechhöhe im Rahmen einer Befüllung gewährleistet.
 - Wenn eine Befüllung bis zur Ansprechhöhe nicht praktikabel ist,
 - so ist der Standaufnehmer durch geeignete Simulation des Füllstandes oder des physikalischen Messeffektes zum Ansprechen zu bringen oder
 - falls die Funktionsfähigkeit des Standaufnehmers/Messumformers anderweitig erkennbar ist (Ausschluss funktionshemmender Fehler), kann die Prüfung auch durch Simulieren des entsprechenden Ausgangssignals durchgeführt werden.
- (2) Ist eine Beeinträchtigung der Funktion der Überfüllsicherungen durch Korrosion nicht auszuschließen und ist diese Störung nicht selbstmeldend, so müssen die durch Korrosion gefährdeten Teile in angemessenen Zeitabständen regelmäßig in die Prüfung einbezogen werden.

- (3) Von den Vorgaben zur wiederkehrenden Prüfung kann bezüglich der Funktionsfähigkeit bei fehlersicheren Teilen von Überfüllsicherungen abgewichen werden, wenn
- Komponenten mit besonderer Zuverlässigkeit (Fehlerrisikofreiheit) bzw. sicherheitsgerichtete Einrichtungen im Sinne der VDI/VDE 2180 (Fail-Safe-System) eingesetzt werden oder dies durch eine gleichwertige Norm nachgewiesen wurde
 - und dies für die geprüften Teile in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung so ausgewiesen ist.

5.3

Dokumentation

Die Ergebnisse der Prüfungen nach Nr. 5.1 und 5.2 sind aufzuzeichnen und aufzubewahren.

5.4

Wartung

Der Betreiber muss die Überfüllsicherung regelmäßig instandhalten, soweit dies zum Erhalt der Funktionsfähigkeit erforderlich ist. Die diesbezüglichen Empfehlungen der Hersteller sind zu beachten.

**Endress+Hauser
SE+Co. KG**

Z-65.11-385



71448610

www.addresses.endress.com
