VSE flow measurement

BEDIENUNGSANLEITUNG
für Volumensensoren der Baureihe:
„VHM mit Lichtwellenleitersystem“

VSE Volumentechnik GmbH
Hönnestraße 49
58809 Neuenrade / Germany
Phone + 49 (0)2394/61630
Fax + 49 (0)2394/61633
E-Mail info@vse-flow.com
Internet www.vse-flow.com

Inhaltsverzeichnis

Seite

Wichtige grundlegende Informationen . . . 3
Funktionsbeschreibung Volumensensor . . . 4
Volumensensor-Auswahl . . . 4
Konformitätserklärung . . . 4
Allgemeine Bedingungen für die Inbetriebnahme . . . 4
Maximaler Betriebsdruck . . . 5
Hinweis zur EU-Richtlinie 97/23/EG, Druckgeräte . . . 5
Durchflussmessbereich . . . 5
Montage des Volumensensors . . . 6
Reinigung und Spülung der Rohrleitung vor der Inbetriebnahme . . . 7
Volumensensoren in explosionsgefährdeter Umgebung . . . 7
Allgemeine Informationen zum Einsatz von Geräten mit eigensicheren Stromkreisen . . . 8
VSE-Volumensensoren „VHM mit Lichtwellenleitersystem im Ex-Bereich" . . . 8
Vorverstärker für Lichtwellenleiter und Lichtwellenleiter-Empfänger . . . 8
Installation von VHM-Volumensensoren mit Lichtwellenleiter . . . 10
Kontrollsignale des Lichtwellenleitersystems . . . 12
- Kontrolle beim intakten System . . . 12
- Kontrolle bei gestörter Übertragungsstrecke . . . 12
- Kontrolle bei schwacher Batterie . . . 12

Energiesparschaltung zur Schonung der Lithium-Batterie . . . 12
Sicherheitsrelevante Installations- und Inbetriebnahmehinweise im Ex-Bereich . . . 13
Wartung und Reparatur . . . 13
Rücksendung von Reparaturen und Mustergeräten . . . 14
Technische Daten Volumensensor VHM . . . 14
Abmessungen Volumensensor VHM . . . 15
Abmessungen Anschlussplatten AHM . . . 15
Typenschlüssel VHM, AHM . . . 16
Technische Daten des Zweifachaufnehmers mit Lichtwellenleiterausgang VDBI . . . 17
- Ex-Daten . . . 18
- Elektrische Daten . . . 18
- Gehäusedaten . . . 18
- Typenschild . . . 18
- Lichtwellenleiter-Anschlusskabel . . . 18
- Typenaufstellung des Zweifachaufnehmers mit Lichtleiter-Ausgang . . . 18

Technische Daten Lichtwellenleiter-Empfängers VUMI . . . 19
- Signaleingang . . . 20
- Signalausgang . . . 20
- Störungsausgang . . . 20
- LED-Anzeigen . . . 20
- Betriebswerte . . . 20
- Gehäusedaten . . . 20
- Typenaufstellung des Lichtleiter-Empfängers . . . 20

Zubehör zum Lichtwellenleitersystem . . . 20
Typenschlüssel Signalaufnehmer . . . 21
Medien- und Umgebungstemperaturen . . . 22
Kennzeichnung der Volumensensoren . . . 22
EG-Baumusterprüfbescheinigung . . . 23
EG-Konformitätserklärung . . . 25

Wichtige grundlegende Informationen

Sehr geehrter Kunde, sehr geehrter Anwender,

diese Montage- und Bedienungsanleitung soll Ihnen die erforderlichen Informationen vermitteln, um die Installation und Inbetriebnahme des Volumensensors im explosionsgefährdeten Bereich richtig und bestimmungsgemäß durchzuführen.
Die Installation, die Inbetriebnahme und Prüfung sind ausschließlich von qualifiziertem und geschultem Personal mit Kenntnis der einschlägigen, nationalen Vorschriften über den Ex-Schutz durchzuführen. Diese Bedienungsanleitung muss sorgfältig gelesen und befolgt werden, damit ein störungsfreier, ordnungsgemäßer und sicherer Betrieb des Volumensensors gegeben ist. Für Schäden, die durch Nichteinhaltung der Hinweise dieser Bedienungsanleitung entstehen, übernimmt VSE keine Gewährleistung. Das Öffnen der Geräte ist grundsätzlich nicht zulässig.

Diese Bedienungsanleitung für Volumensensoren der Baureihe „VHM mit Lichtwellenleitersystem" von VSE muss für den befugten Personenkreis jederzeit einsehbar hinterlegt werden. Es dürfen zu keinem Zeitpunkt Kapitel aus diesem Handbuch entfernt werden. Eine fehlende Bedienungsanleitung oder fehlende Seiten müssen bei Verlust umgehend ersetzt werden. VSE liefert Ihnen jederzeit ein neues Exemplar oder Sie können diese aus dem Internet herunterladen (www.vse-flow.com). Die Bedienungsanleitung muss an jeden nachfolgenden Benutzer dieses Produktes weitergegeben werden.

Rechtliche Hinweise

Dieses Dokument unterliegt keinem Änderungsdienst durch die VSE Volumentechnik GmbH.
Änderungen in diesem Dokument können ohne weitere Bekanntgabe durchgeführt werden.

Die VSE Volumentechnik GmbH erteilt keine stillschweigenden Garantien auf handelsübliche Qualitäten und Eignungen für einen bestimmten Einsatzzweck.

Nach einem eigenmächtigen Öffnen oder Umbauen sowie nach einmaligen, falschen Anschließen der Stromkreise entfällt der Ex-Schutz und damit die Garantie und Gewährleistung der VSE Volumentechnik GmbH für einen sicheren Betrieb im explosionsgefährdeten Bereich. Für Personenschäden und Schäden an Sachgütern durch eine unsachmäßige Installation und einen unsachmäßigen Betrieb des Volumensensors übernimmt die VSE Volumentechnik GmbH keinerlei Haftung.

• Funktionsbeschreibung Volumensensor

Volumensensoren von VSE Volumentechnik GmbH messen den Volumenstrom von Flüssigkeiten nach dem Zahnradprinzip. Die beiden Zahnräder des Messwerks werden durch den im Volumensensor fließenden Volumenstrom in Bewegung gesetzt. Jeder Zahn des Rades wird von einem Zweifachsignalaufnehmer abgetastet, welcher fest mit dem Volumensensor verschraubt ist. Bei der Drehbewegung des Zahnrades erzeugt jeder Signalaufnehmer ein digitales Ausgangssignal, wenn ein Zahn des Rades den Abtastbereich passiert. Die Ausgangssignale der beiden Aufnehmer werden elektronisch zusammengeführt, so dass für jedes geförderte Zahnlückenvolumen zwei elektrische Ausgangsimpulse erzeugt werden. Dieses Volumen ist in den Zahnlücken des Rades zum Gehäuse hin eingeschlossen und wird durch die Zahnraddrehung zur Ablaufseite transportiert. Das aus einer Zahnlücke geförderte Volumen wird Messvolumen V_m genannt, das in Abhängigkeit von der Baugröße des Volumensensors die Wertigkeit der Impulse bestimmt.

V_m (l/Imp.) = 1/K-Faktor

Volumensensoren der Baureihe „VHM mit Lichtwellenleitersystem" werden in der Fluidtechnik in Bereichen mit äußerst schwierigen Bedingungen, wie elektromagnetisch stark belastete Umgebungen, Hochspannungsbereiche oder explosionsgefährdete Bereichen, betrieben.
Das System besteht aus einer Zweifachaufnehmereinheit, welche über Kunststofflichtwellenleiter Lichtimpulse an eine Empfängereinheit, außerhalb der extremen Bereiche, sendet. Die Empfängereinheit wandelt diese Lichtimpulse dann in elektrische Impulse um, welche von Auswertegeräten verarbeitbar sind. Die Signalfrequenz der Ausgangsimpulse ist proportional zur Drehzahl des Zahnrades sowie zur Durchflussgeschwindigkeit. Die Durchflussmenge entspricht dem geförderten Volumen, das durch die kontinuierliche elektronische Zählung der Ausgangsimpulse gemessen wird.

• Volumensensor-Auswahl

Für einen störungsfreien und sicheren Betrieb der Volumensensoren ist die richtige Auswahl (Auslegung) von Typ und Baugröße entscheidend. Aufgrund der Vielzahl verschiedener Anwendungen und Volumensensor-Ausführungen sind die technischen Daten im VSE-Katalogmaterial allgemeiner Art. Bestimmte Eigenschaften der Geräte sind abhängig von Typ, Baugröße und Messbereich sowie von der zu messenden Flüssigkeit. Für eine exakte Auslegung halten Sie bitte Rücksprache mit VSE.

• Konformitätserklärung

Volumensensoren der Baureihe „VHM mit Lichtwellenleitersystem" sind im Sinne des EMV-Gesetzes auf ihre elektromagnetische Verträglichkeit und Störaussendung hin geprüft worden und entsprechen den gültigen gesetzlich vorgeschriebenen EMV-Richtlinien. Sie können nicht selbstständig betrieben werden. Sie sind über Kabel an eine Stromquelle angeschlossen und liefern digitale elektrische Signale für die elektronische Auswertung. Für alle Volumensensoren liegt eine Konformitätserklärung vor, die Sie bei Bedarf anfordern können.
Da die EMV-Verträglichkeit des gesamten Messsystems auch von der Verlegung der Kabel, dem korrektem Anschluss der Abschirmung und jedem einzelnen angeschlossenem Gerät abhängig ist, muss sichergestellt sein, dass alle Komponenten den EMV-Richtlinien entsprechen und die elektromagnetische Verträglichkeit des gesamten Systems, der Maschine oder der Anlage gewährleistet ist.

Alle Volumensensoren sind nach den gesetzlich vorgeschriebenen EMV-Richtlinien geprüft.
Volumensensoren „VHM mit Lichtwellenleitersystem" sind für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen zugelassen und erfüllen die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen für die Konzeption und den Bau von Geräten und Schutzsystemen, gemäß Anhang II der Richtlinie 94/9/EG.
Durch Übereinstimmung mit den Europanormen EN 60079 erfüllen die Geräte diese gesetzlichen Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen und sind von einer akkreditierten Zulassungsstelle zertifiziert. Eine EG-Baumusterprüfbescheinigung befindet sich auf der Seite 23.

Die EG-Konformitätskennzeichnung ist das CE- Zeichen, das an allen Volumensensoren angebracht ist.

• Allgemeine Bedingungen für die Inbetriebnahme

Vor der Montage bzw. vor der Inbetriebnahme müssen Sie die folgenden Eigenschaften und Gesichtspunkte der entsprechenden Gegebenheiten Ihrer Anlage beachten, damit ein störungsfreier und sicherer Betrieb möglich ist.

1. Das zu verarbeitende Medium

- ➞ Ist der Volumensensor für das **Medium geeignet**?
- ➞ Ist das Medium **viskos** oder **abrasiv**?
- ➞ Ist das Medium **verschmutzt** oder sind **Verunreinigungen** und **Feststoffe im Medium**?
- ➞ Welche **Korngrößen** haben die Feststoffe und können diese das **Messwerk blockieren**?
- ➞ Besitzt das Medium **Füllstoffe** oder sonstige **Zusatzstoffe**?
- ➞ Ist der Einbau eines vorgeschalteten **hydraulischen Filters** notwendig?
- ➞ Sind die **Rohrleitungen sauber** und frei von Montagerückständen wie z.B. Späne, Schweißspritzer?
- ➞ Ist der **Tank sauber** und können **keine Fremdstoffe** aus dem Tank in das Rohrleitungssystem gelangen?
- ➞ Wird das Medium oft umgestellt und wird dann auch **ausreichend gespült**?
- ➞ Sind die Rohrleitungen und das gesamte System vollständig **entlüftet**?
- ➞ Welches **Reinigungsmittel** wird verwendet?
- ➞ Vertragen sich das Medium und das Reinigungsmittel mit den **Dichtungen**?
- ➞ Sind die **Dichtungen geeignet** für das zu messende Medium (**Verträglichkeit der Dichtungen**)?

2. Die hydraulischen Eigenschaften der Anlage

- ➞ Ist der **max. Betriebsdruck der Anlage** kleiner als der max. zulässige Betriebsdruck des Volumensensors?
- ➞ Liegt der **max. Druckabfall Δp** (am Volumensensor) unterhalb des max. zulässigen Druckabfalls?
- ➞ Entsteht bei max. Durchfluss (z.B. bei hoher Viskosität) kein übermäßig **großer Druckabfall Δp** am Volumensensor?
- ➞ Entspricht der Durchflussbereich des Volumensensors (abhängig von der Viskosität) dem **vorliegenden Durchfluss**?
- ➞ Beachten Sie, dass sich der Durchflussbereich bei **höherer Viskosität** verringert!
- ➞ Entspricht der Temperaturbereich des Volumensensors der **vorliegenden max. Temperatur** des Mediums?
- ➞ Ist der **Querschnitt** der Rohrleitung groß genug und treten nicht zu große Druckabfälle in der Anlage auf?
- ➞ Ist der **hydraulische Anschluss** (Zu- und Ablauf) korrekt angeschlossen und dicht?
- ➞ Hat die **Pumpe** genügend Leistung zum Betreiben der Anlage?
- ➞ Ein blockierender Volumensensor kann den gesamten Durchfluss stoppen. Ist in der Anlage ein **Überdruckventil / Bypass** vorhanden?

3. Die elektronische Auswertung und elektrische Sicherheit

- ➞ Haben Sie den optimalen Volumensensor für Ihre Anwendung gewählt?
- ➞ Entspricht die **Versorgungsspannung** des Volumensensorssystems der vorliegenden Spannung?
- ➞ Ist die Versorgungsspannung für den Lichtleiterempfänger ausreichend **geglättet**?
- ➞ Entspricht die **Leistung** der Versorgungsspannung für den Lichtleiterempfänger der benötigten Leistung?
- ➞ Ist der elektrische Anschluss anhand des beiliegenden **Anschlussplans** erstellt worden?
- ➞ Hat die **Kabelabschirmung** zur Auswerteeinheit Verbindung zum Schutzleiter?
- ➞ Ist der Volumensensor fest mit dem **Schutzleiter PE** (z.B. über die Rohrleitungen) verbunden?
- ➞ Ist das Messwerk des Volumensensors **isoliert** zum Schutzleiter PE (z.B. Anschluss über Schläuche) aufgebaut? Wenn dies zutrifft, muss das Messwerk mit dem Schutzleiter PE verbunden werden!
- ➞ Sind die Drähte am **Auswertegerät** korrekt und richtig angeschlossen?
- ➞ Entspricht die gesamte Anlage den gesetzlichen Richtlinien der elektromagnetischen Verträglichkeit **(EMV)**?
- ➞ Sind alle örtlich gültigen Vorschriften, **zutreffenden Bestimmungen,** Richtlinien und Rahmenbedingungen der **EMV** eingehalten und beachtet worden?
- ➞ Sind bei den Installationen der Volumensensoren und den anderen Anlagenkomponenten die gesetzlichen **Vorschriften und Richtlinien** für den **Ex-Schutz** eingehalten worden?
- ➞ Anlagen, bei denen eine Fehlfunktion oder ein Versagen zu Personenschäden führen kann, sind mit **geeigneten Sicherheitseinrichtungen** auszustatten. Die Funktion dieser Sicherheitseinrichtungen ist in **regelmäßigen** Abständen zu überprüfen.

• Maximaler Betriebsdruck

Vor der Montage des Volumensensors müssen Sie prüfen, ob der **max. Betriebsdruck** der Anlage den max. zulässigen Betriebsdruck des Volumensensors nicht übersteigt. Beachten Sie dabei auch die Spitzendrücke, die beim Betrieb der Anlage auftreten können.

Wichtig:
Der maximale Betriebsdruck für Volumensensoren der Baureihe „VHM“ liegt bei 250 bar!

• Hinweis zur EU-Richtlinie 2014/68/EU, Druckgeräte

VSE Volumensensoren sind im Sinne von Artikel 2, Nr. 5 der o.g. Richtlinie sogenannte „druckhaltende Ausrüstungsteile“ und sind somit betroffen von dieser Richtlinie.
VSE Volumensensoren haben somit gemäß Artikel 4, Absatz (1), d, Rohrleitungen gemäß Absatz (1), c, den in Artikel 4 der Richtlinie genannten technischen Anforderungen zu entsprechen. In der Regel fallen die dabei gemessenen Fluide unter Gruppe 2 gemäß Artikel 13, Absatz 1b.
Von VSE angebotene Volumensensoren erreichen dabei nicht die unter Artikel4, Absatz 1, a festgelegten Grenzwerte.
Die technischen Anforderungen an Volumensensoren von VSE beschränken sich daher auf die in Artikel 4, Absatz 3 festgelegten Kriterien. Das heißt, dass die Geräte in Übereinstimmung mit der in einem Mitgliedstaat geltenden guten Ingenieurpraxis ausgelegt und hergestellt werden müssen. Dieses wird hiermit bestätigt. Der Absatz legt weithin fest, dass diese Baugruppen nicht die in Artikel 18 genannte CE Kennzeichnung tragen dürfen.
Für VSE Volumensensoren wird somit keine CE Konformitätserklärung gemäß 2014/68/EU ausgestellt. Die CE Kennzeichnung unserer Volumensensoren bezieht sich auf die Richtlinie 2014/30/EU.

• Durchflussmessbereich

Der im Datenblatt angegebene **Durchflussmessbereich** (Q_{min} – Q_{max}) des Volumensensors bezieht sich auf das Prüfmedium ‚Hydraulik-Öl‘ mit einer Viskosität von 21 mm^2/s bei einer Temperatur von 20 °C. Für den Messbereich mit Viskositäten > 10 mm^2/s gibt VSE eine Messgenauigkeit bis zu 0,5 % vom Messwert und eine Wiederholgenauigkeit von 0,5 % an. Für Viskositäten von 1 bis 10 mm^2/s ist eine Messgenauigkeit bis zu 1,0 % vom Messwert und eine Wiederholgenauigkeit von 0,5 % gegeben.

Wichtig:
Stellen Sie sicher, dass der angegebene maximal zulässige Betriebsdruck des Volumensensors in keiner Betriebsart der Anlage überschritten werden kann. Beachten Sie den Durchflussmessbereich, der abhängig von der Viskosität des zu messenden Mediums ist.

• Montage des Volumensensors

Der Volumensensor sollte an einer gut zugänglichen Stelle montiert sein, damit eine Demontage zur Reinigung des Messwerks leicht möglich ist. Da Volumensensoren in jeder Einbaulage und Durchflussrichtung arbeiten, können Sie ihn an jeder beliebigen Stelle in Ihrer Anlage montieren. Bei der Installation des Volumensensors ist darauf zu achten, dass auch bei Stillstand der Anlage immer noch Flüssigkeit im Volumensensor verbleibt und dieser nie leerlaufen kann. Der Auslauf des Volumensensors sollte daher immer einen gewissen Vorspann aufweisen, da hierdurch das Messwerk des Volumensensors in der Flüssigkeitssäule fest eingespannt ist (das Messwerk stützt sich hierdurch an der Flüssigkeitssäule ab) und sich die Rohrleitung nicht entleeren kann. In kritischen Fällen oder wenn die Rohrleitung im Stillstand bzw. Standby leerlaufen kann, empfiehlt es sich immer, in der Auslaufleitung ein zusätzliches Rückschlagventil einzubauen.

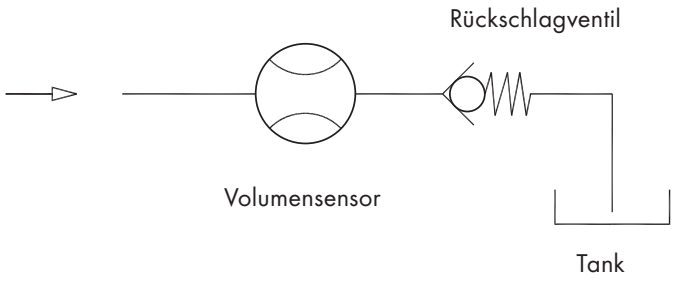


Abbildung 1: Volumensensor mit Vorspann

Wichtig:
Achten Sie darauf, dass das Messwerk des Volumensensors sowohl im Ein- als auch im Auslauf immer vollständig gefüllt ist und der Auslauf etwas vorgespannt ist. Dies verhindert die Entstehung von Gasblasen und eine Zerstörung des Messwerkes bei einem plötzlichen und steilen Anstieg des Durchflusses und verbessert gleichzeitig die Messgenauigkeit.

Volumensensoren der Baureihe „VHM" lassen sich mit Schrauben auf eine in der Rohrleitung installierte Anschlussplatte montieren. Wählen Sie für den hydraulischen Zu- und Ablauf bzw. für das gesamte Rohrleitungs system (wenn möglich) immer nur große Querschnitte. Dies senkt den Druckabfall und die Durchflussgeschwindigkeit im gesamten System.

➞ **Blockmontage:**
Der Volumensensor wird auf eine Anschlussplatte montiert. Die Anschlussplatte ist in die Rohrleitung eingebaut und besitzt alle erforderlichen hydraulischen Anschlüsse und Befestigungsbohrungen für die Montage des Volumensensors.

Für alle Volumensensoren der Baureihe „VHM" liefert VSE Anschlussplatten mit unterschiedlichen Rohrgewinden und seitlichen oder rückseitigen Anschluss (siehe Datenblatt Anschlussplatten). Abhängig von den vorliegenden Gegebenheiten, der installierten Rohrleitung, dem Rohrquerschnitt oder Rohrgewinde kann der Anwender die geeignete Anschlussplatte wählen und diese ohne zusätzliche Reduzierungen in die Anlage oder Maschine einbauen.
Der Volumensensor wird mit Zylinderschrauben auf die Anschlussplatte geschraubt. Die Schrauben sind handfest vorzuspannen. In Sonderlösungen kann der Volumensensor auch direkt in die Rohrleitung montiert werden.

Wichtig:
Bei der Montage des Volumensensors müssen Sie unbedingt darauf achten, dass die Dichtungen nicht beschädigt sind und korrekt in den hydraulischen Anschlüssen des Volumensensors liegen. Falsch eingebaute oder beschädigte Dichtungen führen zu Leckagen und zu einem undichten System, was erhebliche Folgen nach sich ziehen kann.
Die gelben Kunststoffstopfen in den hydraulischen Anschlüssen des Volumensensors schützen das Messwerk gegen Schmutz und Verunreinigungen bei der Lagerung und beim Versand. Vor der Montage des Volumensensors müssen Sie diese Stopfen entfernen, damit der Ein- und Auslauf frei und offen ist.

• Reinigung und Spülung der Rohrleitung vor der Inbetriebnahme

Vor der Inbetriebnahme des Volumensensors müssen Sie die gesamte Anlage sorgfältig spülen und reinigen, damit keine Fremdkörper von der Montage in das Messwerk des Volumensensors gelangen können. Fremdkörper können das Messwerk blockieren und stark beschädigen, so dass der Volumensensor keine gültigen Messwerte mehr liefern kann und zur Reparatur eingeschickt werden muss.
Nach Fertigstellung bzw. Verrohrung der Anlage müssen Sie zuerst das gesamte Rohrleitungssystem und den Tank sorgfältig spülen und reinigen. Hierbei ist der Volumensensor aus dem Rohrleitungssystem zu demontieren. Verwenden Sie als Spülflüssigkeit ein Medium, das sich mit dem später verwendeten Medium verträgt und keine unerwünschten Reaktionen verursacht. Entsprechende Informationen können Sie beim Lieferanten bzw. Hersteller des Mediums oder bei VSE einholen.

Volumensensoren sind Messaufnehmer, die mit hoher Präzision gefertigt sind. Sie haben ein mechanisches Messwerk, das aus zwei Zahnrädern besteht und mit engen Spalten zum Gehäuse eingepasst ist. Selbst kleinste Schäden an den Zahnrädern und Lagern verursachen einen Messfehler. Sorgen Sie daher stets dafür, dass keine Fremdkörper in das Messwerk gelangen können und dass das durchfließende Medium stets frei ist von Verunreinigungen ist.
Nachdem die Anlage sorgfältig gespült ist und keine Fremdkörper mehr im Rohrleitungssystem sind, können Sie den Volumensensor montieren und mit der eigentlichen Inbetriebnahme beginnen.

Wichtig:
Spülen Sie bitte die Rohrleitungen und den Tank gründlich aus, denn Fremdkörper und Rückstände in den Rohrleitungen können in das Messwerk des Volumensensors gelangen und dieses blockieren oder sogar zerstören.

• Volumensensoren in explosionsgefährdeter Umgebung

Der Betrieb von Volumensensoren in explosionsgefährdeter Umgebung unterliegt ganz bestimmten gesetzlichen Vorschriften. Aus diesem Grunde dürfen in Ex-Bereichen **nur** Volumensensoren mit einer **zertifizierten Ex-Zulassung** eingesetzt werden.
Zum Schutz von Personen und Sachgütern hat der Gesetzgeber **nationale** und **internationale Normen** erlassen, die beim Einsatz von elektrischen Komponenten und Anlagen in explosionsfähiger Atmosphäre zu beachten sind. In Europa erlässt die **CENELEC** – Europäisches Komitee für elektrotechnische Normung – die harmonisierten Bestimmungen für den Explosionsschutz von elektrischen Betriebsmitteln.
Explosionsgefahr kann beim Umgang mit brennbaren, d.h. oxidierbaren Stoffen auftreten, wenn diese Stoffe als Gase (z.B. Methan, Propan), Dämpfe, Nebel oder als Stäube vorliegen, ihre Konzentration im Gemisch mit Luft innerhalb bestimmter Grenzen liegt und die Gemischmenge (brennbare Substanz + Sauerstoff) gefahrdrohend ist. Durch eine wirksame Zündquelle würde die Explosion dieser Gemischmenge eingeleitet werden.
Bei Explosionen treten häufig sehr hohe Temperaturen und hohe Druckanstiegs-Geschwindigkeiten auf. Hierbei können Personen verletzt, Gebäude und Anlagenteile zerstört sowie weitere brennbare Stoffe entzündet werden.
Alle elektrischen Betriebmittel, die in explosiven Räumen oder Bereichen installiert und betrieben werden, unterliegen der **Zulassungspflicht für die entsprechenden Zonen** und müssen mit einem speziellen Typenschild ausgerüstet sein.

Explosionsgefährdete Bereiche werden in Zonen eingeteilt. Die Zoneneinteilung erfolgt nach der Häufigkeit und Dauer des Auftretens gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre.
Die Zoneneinteilung ist eine betriebliche Festlegung, welche der Anwender als Betreiber letztlich selbst zu verantworten hat. Die Zonendefinition ist in der EN 1127-1 über Grundlagen und Methodik zum Explosionsschutz nachzulesen. Weitere Informationen zur Zoneneinteilung liefern die EN 60079-10 und die Beispielsammlung der Explosionsschutzregeln (Ex-RL). Hilfestellung können technische Aufsichtsbeamte der Berufsgenossenschaften geben. Der Anwender kann grundsätzlich auch Ex-Sachverständige des TÜV zur Zonendefinition bestellen. Es ist in jedem Falle ein Einverständnis mit den Gewerbeaufsichtsbehörden sicherzustellen.
Der Betrieb elektrischer Betriebsmittel und Anlagen in explosionsgefährdeter Umgebung unterliegt ganz bestimmten gesetzlichen Vorschriften. Aus diesem Grunde dürfen in allen explosionsgefährdeten Bereiche nur Volumensensoren mit der entsprechenden Ex-Zulassung und Ex-Typenschild in Verbindung mit speziell zertifizierten Sicherheitseinrichtungen eingesetzt werden.
Die Volumensensoren „VHM mit Lichtwellenleitersystem" von der VSE GmbH sind nach der Zündschutzart „Eigensicherheit"(i) typisiert.
Die Zündschutzart „Eigensicherheit"(i) besagt, dass die Energie im Stromkreis so gering sein muss, dass zündfähige Funken, Lichtbögen oder Temperaturen nicht entstehen können.

Die Kategorie i (Eigensicherheit DIN EN 60079-11) ist unterteilt in:

- ia = eigensicher beim Auftreten von zwei unabhängigen Fehlern
- ib = eigensicher beim Auftreten von einem Fehler

Die Europäischen Normen unterscheiden grundsätzlich zwei Explosionsgruppen von Betriebsmitteln. Volumensensoren gehören zur Gruppe II (elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche). Betriebsmittel der Gruppe II sind weiter unterteilt in Explosions-Untergruppen und Temperaturklassen.

- IIA z.B. Aceton, Ammoniak, Benzol (rein), Methan, Propan
- IIB z.B. Ethylen, Stadtgas (Leuchtgas), Schwefelwasserstoff

Die gefährlichsten Stoffe sind in der Gruppe IIC eingeteilt. Geräte, die in der Gruppe IIC zugelassen sind, dürfen auch mit Stoffen aus den Gruppen IIA und IIB betrieben werden.

Die **Zündtemperatur** (definiert als die Temperatur, bei der ein Gemisch in festem Prüfablauf von sich aus zündet) steht in direkter Verbindung mit der Temperaturklasse.

Die **Temperaturklasse** gibt die maximale Oberflächentemperatur des elektrischen Betriebsmittels an und muss, um eine Zündung zu vermeiden, unter der Zündtemperatur des brennbaren Stoffes liegen.
Die zulässigen **Umgebungstemperaturen** und **Medientemperaturen** für die Volumensensoren in Ex-Ausführung sind in den entsprechenden Temperaturklassen festgelegt und müssen unbedingt eingehalten werden (siehe. Seite 22 „Medien- und Umgebungstemperaturen").

• Allgemeine Informationen zum Einsatz von Geräten mit eigensicheren Stromkreisen

Die DIN EN 60079-0 enthält allgemeine Bestimmungen für die Bauart und Prüfung von elektrischen Betriebsmitteln, die für den explosionsgefährdeten Bereich bestimmt sind und legt die Inhalte der den Geräten beizufügenden Dokumentation fest.
Für den bestimmungsgemäßen Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen sind die nationalen Vorschriften und Bestimmungen unbedingt zu beachten und einzuhalten. Nachfolgend einige Hinweise, insbesondere hinsichtlich der Rahmen-Richtlinie des Europäischen Parlaments 94/9/EG.

Für den Betreiber sind zur Errichtung, Installation, Betrieb, Prüfen und Instandhaltung seiner Anlage in explosionsgefährdeten Bereichen unter anderem die Richtlinien ATEX 95, ATEX 137 und die Europanormen EN1127-1, EN 60079-10, EN 60079-14, EN 60079-17 von großer Bedeutung und unbedingt anzuwenden.

Wichtig:
Personen, die mit der Montage, Inbetriebnahme und Betrieb der Geräte beauftragt werden, müssen über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen, insbesondere müssen sie Kenntnisse im Explosionsschutz haben.

• VSE-Volumensensoren „VHM mit Lichtwellenleitersystem im Ex-Bereich"

Durch die LWL-Technik herrscht eine absolute Potenzialtrennung von dem Zweifachaufnehmersystem „VDBI" (Sender) im explosionsgefährdeten Bereich und der Empfängereinheit „VUMI" im explosionssicheren Bereich, da es keinerlei elektrische Verbindung gibt. Die Stromkreise des Zweifachaufnehmersystems sind eigensicher ausgeführt und werden über eine separate Spannungsversorgung durch eine Lithium-Batterie gespeist. Die erzeugten Impulse werden über Lichtwellenleiter an die Empfangseinheit im sicheren Bereich gegeben. Dadurch ist die Eigensicherheit im explosionsgefährdeten Bereich vorhanden. Die Empfangseinheit sowie die Auswerteeinheit müssen im sicheren Bereich installiert werden, da hier nichteigensichere Stromkreise vorhanden sind.
Die Ausführung mit Lichtwellenleitersystem ist in der Kategorie „ia" ausgeführt und für die Gruppe IIC zulässig. Sie sind unter Beachtung der zulässigen Medien- und Umgebungstemperaturen sowie Installationsvorschriften in den Zonen 0, 1 und 2 (für Gase und Dämpfe) einsetzbar.
Für staubexplosionsgefährdete Bereiche sind VSE-Volumensensoren grundsätzlich **nicht** zugelassen!

• Vorverstärker für Lichtwellenleiter und Lichtwellenleiter-Empfänger

Zweifachsignalaufnehmer („VDBI") mit Lichtleiter-Ausgang werden in Bereichen mit äußerst schwierigen Bedingungen eingesetzt. Sie eignen sich zum Einsatz in elektromagnetisch stark belasteter Umgebung, im Hochspannungsbereich und in explosionsgefährdeten Räumen. Ein häufiger Einsatzfall sind Farbspritzanlagen, die im Ex-Bereich mit elektrostatischer Aufladung arbeiten.

Der Zweifachsignalaufnehmer ist in ein Metallgehäuse eingebaut, das gegen äußere elektromagnetische Einstrahlungen, wie ein Faradayischer Käfig wirkt. Hierdurch ist die Elektronik wirksam gegen extreme äußere Einflüsse geschützt und wird von diesen nicht zerstört.

Der Zweifachaufnehmer („VDBI") ist auf den Volumensensor geschraubt und erfasst jeden Zahn des Rades mit zwei autark arbeitenden Trägerfrequenzoszillatoren. Bei der Drehbewegung des Zahnrades erzeugt jeder dieser Fühler einen Impuls, wenn ein Zahn des Rades die Abtastung passiert. Durch diese doppelte Erfassung erhält man zwei Impulse pro Zahn.
Der Zweifachaufnehmer setzt die Impulse von beiden Fühlern in Lichtimpulse um und sendet sie über den Kunststoff-Lichtwellenleiter zum Empfänger („VUMI"). Dieser wandelt die Lichtimpulse des Signalaufnehmers wieder in elektrische Impulse um und gibt sie zur weiteren Verarbeitung an die elektronischen Auswertegeräte. Jedes Ausgangssignal des Lichtleiter-Empfängers hat eine Auflösung von $^1/_2$ Zahnvolumen pro Impuls.

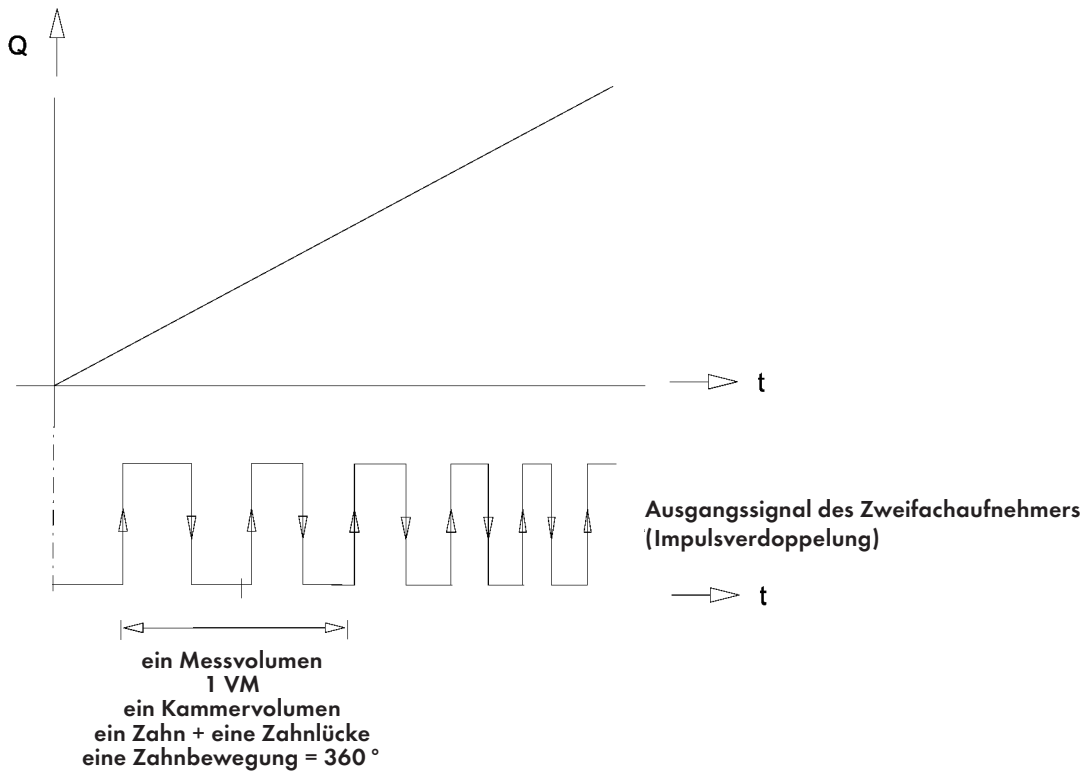


Abbildung 2: Signalausgabe

Der Lichtleiter-Empfänger gibt die Ausgangsimpulse und das Störungssignal als PNP oder NPN schaltendes Signal aus. Die Kodierung der Signale ist leicht möglich und erfolgt durch 2 separat programmierbare Steckerfelder im Empfänger.
Die Versorgung des Signalaufnehmers erfolgt aus einer eingebauten Lithium-Batterie mit langer Lebensdauer. Eine integrierte Energiesparschaltung schaltet einen Teil der Elektronik im Standby-Betrieb aus und schont so die Batterie. Durch diese Sparschaltung und die geringe Stromaufnahme der Schaltung wird eine Betriebsdauer von ca. 1-2 Jahren ohne Batteriewechsel erreicht. Der Zweifachaufnehmer besitzt eine eingebaute Batterieüberwachung und erkennt einen schwachen Batteriezustand. Diese Information meldet der Signalaufnehmer an den Lichtleiter-Empfänger, der dann eine Störungsmeldung aussendet. Die Störungsmeldung signalisiert den schwachen Batteriezustand im Zweifachaufnehmer und kann in der nachgeschalteten Auswerteelektronik zur Signalisierung oder Alarmierung weiter verarbeitet werden. Nach Auftreten einer Störungsmeldung arbeitet das System noch eine zeitlang störungsfrei weiter. Bedingt durch die schwache Batterie sollte der Austausch der Lithium-Batterie in kürzester Zeit erfolgen. Das Wechseln der Batterie ist leicht möglich, da die Lithium-Batterie nur in den Signalaufnehmer eingeschoben ist und der Anschluss durch eine Steckverbindung erfolgt. Die Batterie darf nur außerhalb des Ex-Bereiches gewechselt werden! Nach dem Austausch der Batterie ist das System wieder betriebsbereit und die Störungsmeldung ausgeschaltet.

Wichtig:
Es dürfen nur Originalteile von VSE eingesetzt werden!
Die Batterie darf nur außerhalb des Ex-Bereiches gewechselt werden!

Der Lichtleiter-Empfänger verfügt über eine Schaltung zur Erkennung der einwandfreien Übertragung der Lichtsignale. Bei einer Störung der Übertragung durch eine Unterbrechung des Lichtwellenleiters, nicht ordnungsgemäßem Anschluss oder zu schwachen Lichtsignalen sendet der Empfänger eine Störungsmeldung aus. Diese Meldung kann in der nachgeschalteten Auswerteelektronik weiterverarbeitet werden. Nach Behebung der Störung wird die Störungsmeldung automatisch zurückgesetzt.

Beide beschriebenen Arten der Störungen werden vom Lichtleiter-Empfänger durch eine gemeinsame Störungsmeldung an die Auswerteelektronik gemeldet. Die ausgegebene Störungsmeldung signalisiert dem Betreiber der Anlage, dass eine Störung im System vorliegt. Die genaue Identifizierung der jeweiligen Störung erfolgt dann durch 2 Leuchtdioden, die im Lichtleiter-Empfänger eingebaut sind. Diese LEDs kennzeichnen die entsprechende Störung.

1. Leuchtdiode: signalisiert die Betriebsbereitschaft der Lithium-Batterie im Zweifachaufnehmer

2. Leuchtdiode: signalisiert eine Störung in der Lichtleiter-Übertragungsstrecke

Der Lichtleiter-Empfänger „VUMI" ist außerhalb des Ex-Bereiches (oder Hochspannungsbereichs) zu installieren. Er ist in ein Aluminium-Gehäuse eingebaut und kann frei auf eine Wand oder in einem Schaltschrank montiert werden. Die Befestigung erfolgt durch 2 Schrauben.

• Installation von VHM-Volumensensoren mit Lichtwellenleiter

Die folgende Abbildung zeigt das Anschlussbild von Volumensensoren der Baureihe „VHM mit Lichtwellenleiter". Schließen Sie die einzelnen Betriebsmittel entsprechend der dargestellten Abbildung an.

Das Anschlussbild zeigt die Auswertung von dem Signal des Volumensensors. Mit diesem Messsystem können Sie den Durchfluss und das Volumen messen. Eine Durchflussrichtungserkennung ist mit dieser Schaltung aber nicht möglich.

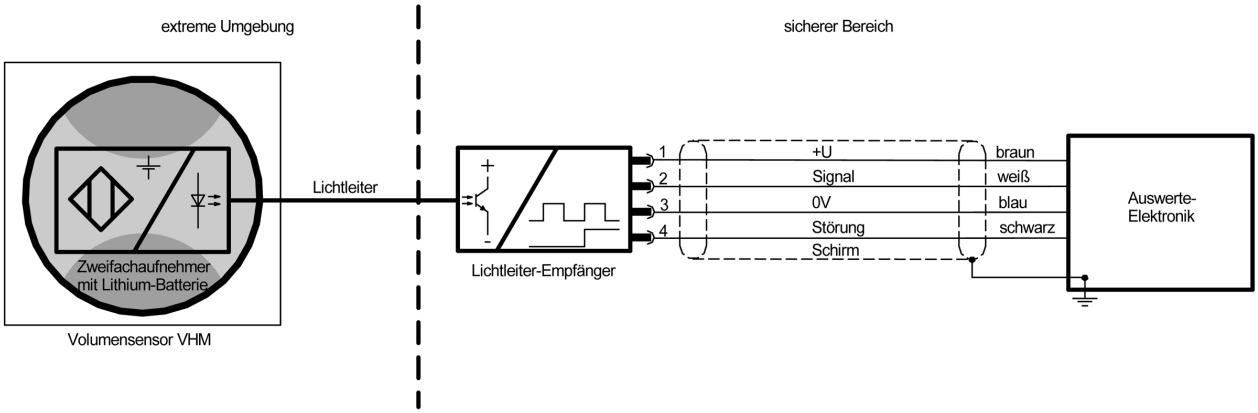


Abbildung 3: Anschlussbild des Messsystems

Stecker Nr.	Drahtfarbe	Beschreibung
1	Braun	Versorgungsspannung U = 9 V ... 30 V
2	Blau	Versorgungsspannung 0 V
3	Weiß	Digitaler Signalausgang (Volumensensor-Impulse)
4	Schwarz	Digitaler Störungssignal-Ausgang (signalisiert Störung des Lichtleiter-Anschlusses oder schwache Batterie im Volumensensor)

Der Kunststoff-Lichtleiter ist auf die gewünschte Länge zu schneiden. Die Schnittflächen müssen winkelig und glatt poliert sein, damit keine große Dämpfung des Lichtsignals entsteht. Hierzu sind die Schnittflächen mit entsprechenden Werkzeugen zu glätten (vorzugsweise mit feinem Schmiergelpapier). Der äußere Schutzmantel ist auf eine Länge von 6 mm zu entfernen. Die Enden des Lichtleiter-Kabels sind dann in die Verschraubungen des Zweifachaufnehmers am Volumensensor und des Empfängers einzuführen. Ist der Lichtleiter bis zum Anschlag gesteckt, muss die Verschraubung angezogen werden, damit der Lichtleiter fest im Gerät sitzt.

Abbildung 4: Lichtleiter

Der korrekte Anschluss des Lichtleiters ist durch die Leuchtdioden im Empfänger und den Ausgangs-Signalen zu überprüfen. Bei einer intakten Übertragung leuchtet die grüne LED.

Bei der Inbetriebnahme des Volumensensors muss die Lithium-Batterie des Zweifachaufnehmers angeschlossen werden, da beim Transport der Stecker nicht gesteckt ist. Die Batterie darf nur außerhalb des Ex-Bereiches gewechselt werden!

Die Empfangseinheit enthält auch nichteigensichere Stromkreise und darf nicht im explosionsgefährdeten Bereich oder in extremer Umgebung installiert werden. Die nichteigensicheren Stromkreise sind gemäß DIN VDE 0100-4** / IEC 60364-4-4* zu installieren.

Die Ausgangssignale des Volumensensors und die Störungsmeldung kann der Lichtwellenleiter-Empfänger als PNP oder NPN schaltende Signale ausgeben. Hierzu sind Kodierbrücken für den Signalausgang und den Störungsausgang entsprechend zu programmieren. Die Kodierung ist in der Abbildung beschrieben.

Für einen EMV-sicheren Betrieb liefert VSE ein 4-poliges Anschlusskabel. Auf einer Seite des Kabels befindet sich ein VSE-Normstecker, welcher verpolungssicher an den 4-poligen Ausgangsstecker des Lichtenwellenleiterempfänger gesteckt wird. Die andere Seite ist zum direkten Anschluss an der Auswerteelektronik offen. Für einen EMV-sicheren Betrieb ist der Schirm auf der Seite der Auswerteeinheit am Schutzleiter PE oder Masse anzuschließen.

Durch die rote und grüne Leuchtdiode im Lichtwellenleiter-Empfänger ist der Zustand der Anlage zu erkennen. Die einzelnen Betriebszustände sind in der folgenden Tabelle beschrieben.

Volumensensor-signal	Störungssignal	Leuchtdiode Grün	Leuchtdiode Rot	Beschreibung des Anlagenzustandes	Fehler im System
kein Signal	kein Signal	LED ausgeschaltet	LED ausgeschaltet	keine Versorgungs-spannung vorhanden	Versorgung ausge-fallen, Kabel- oder Drahtbruch, Steckver-bindung nicht gesteckt, Sicherung defekt
Signal	kein Signal	LED leuchtet	LED ausgeschaltet	System in Ordnung und betriebsbereit Volumensensor läuft und liefert Signale	
kein Signal	kein Signal	LED leuchtet	LED ausgeschaltet	System in Ordnung und betriebsbereit Volumensensor steht und liefert keine Signale	
kein Signal	Signal	LED leuchtet	LED leuchtet	Störung bei der Übertragung der Lichtsignale	Lichtleiter-Kabel unterbrochen, nicht gesteckt oder korrekt angeschlossen
kein Signal	Signal	LED ausgeschaltet	LED leuchtet	Störung bei der Übertragung der Lichtsignale	Lichtleiter-Kabel unterbrochen, nicht gesteckt oder korrekt angeschlossen
Signal	Signal	LED ausgeschaltet	LED ausgeschaltet	Batterie im Volumen-sensor schwach Volumensensor läuft und liefert Signale	Batterie im Volumen-sensor muss erneuert werden, da die min. Spannung unterschrit-ten ist
kein Signal	Signal	LED ausgeschaltet	LED ausgeschaltet	Batterie im Volumen-sensor schwach Volumensensor steht und liefert keine Signale	Batterie im Volumen-sensor muss erneuert werden, da die min. Spannung unterschrit-ten ist

• Kontrollsignale des Lichtwellenleitersystems

Kontrolle beim intakten System

Im Standby sendet der Zweifachaufnehmer kontinuierlich alle 4 Sekunden einen Lichtimpuls aus. Diesen Lichtimpuls überträgt der Lichtwellenleiter zum Empfänger. Der Empfänger erkennt aus diesem Impuls die intakte Übertragungsstrecke und den ordnungsgemäßen Anschluss des Lichtwellenleiters. Am Signal- und Störungsausgang wird keine Meldung ausgegeben, es leuchtet die grüne LED

Signalausgang = statisch; Störungsausgang = hochohmig; grüne LED = an; rote LED = aus

Kontrolle bei gestörter Übertragungsstrecke

Ist die Übertragungsstrecke unterbrochen oder nicht korrekt angeschlossen, so ist die Signalübertragung gestört. Der Zweifachaufnehmer sendet zwar weiterhin (im Standby) kontinuierlich die Lichtimpulse, diese gelangen aber nicht zum Empfänger (VUMI). Der Empfänger erkennt durch die ausbleibenden Kontrollimpulse eine Störung in der Übertragungsstrecke. Er gibt eine Störungsmeldung aus und die rote Leuchtdiode leuchtet.

Signalausgang = statisch; Störungsausgang = hochohmig; grüne LED = aus; rote LED = an

Kontrolle bei schwacher Batterie

Ist die Lithium-Batterie im Zweifachaufnehmer verbraucht, so muss sie durch eine Neue ersetzt werden. Die Elektronik im Zweifachaufnehmer erkennt dies und gibt Lichtimpulse mit veränderter Breite an den Empfänger (VUMI). Im diesem werden diese Impulse als eine schwache Batterie im Sender interpretiert. Der Lichtwellenleiter-Empfänger gibt daraufhin eine Störungsmeldung aus, die grüne Leuchtdiode ist ausgeschaltet.

Signalausgang = statisch; Störungsausgang = hochohmig; grüne LED = aus; rote LED = aus

• Energiesparschaltung zur Schonung der Lithium-Batterie

Der Zweifachaufnehmer besitzt eine Energiesparschaltung zur Minderung des Stromverbrauchs im Standby-Betrieb.
Durch diese Schaltung wird die Stromabgabe der Lithium-Batterie in den Ruhezeiten gesenkt und die Lebensdauer der Batterie erhöht sich. Die Energiesparschaltung schaltet hierzu die Versorgungsspannung von einer Trägerfrequenzplatine aus, so dass sich der Stromverbrauch halbiert.

Während des Standby-Betriebs überwacht ein Trägerfrequenzsensor den Durchfluss. Zu Beginn eines neu gestarteten Durchflusses erkennt der Sensor die neu beginnende Messung und schaltet die Stromversorgung der zweiten Trägerfrequenz ein. Jetzt sind beide Trägerfrequenzsensoren aktiv und die Messung beginnt. Der Zweifachaufnehmer gibt Lichtimpulse ab. Ist die Messung beendet und der Durchfluss auf 0 l/min gesunken, so wird nach einer nachfolgenden Zeitdauer von ca. 4,2 Minuten die zweite Trägerfrequenzplatine abgeschaltet und damit der Stromverbrauch gesenkt.

Die Batterie hat eine durchschnittliche Betriebszeit von ca. 1–2 Jahren. Bei längeren Stillstandszeiten des Zweifachaufnehmers verlängert sich die Lebensdauer.

• Sicherheitsrelevante Installations- und Inbetriebnahmehinweise im Ex-Bereich

- Die Errichtung von Ex-Anlagen darf grundsätzlich nur durch Fachpersonal, d.h. von einer befähigten Person mit Explosionsschutzausbildung vorgenommen werden!
- Das Fachpersonal muss die Errichtungsbestimmungen und die entsprechenden Baumuster-Prüfbescheinigungen und Konformitätsbescheinigungen beachten und verstanden haben!
- Die Batterie darf nur außerhalb des Ex-Bereiches gewechselt werden!
- Es ist grundsätzlich im spannungslosen Zustand an den Geräten zu arbeiten!
- Vor der Inbetriebnahme des Volumensensors müssen Sie die gesamte Anlage sorgfältig spülen und reinigen, damit keine Fremdkörper von der Montage in das Messwerk des Volumensensors gelangen können!
- Die Rohrleitungen sowie der Volumensensor müssen im Betrieb immer gefüllt sein, damit keine Gasblasen entstehen können!
- Stark verschmutzte Medien oder Fremdkörper im Medium können das Messwerk des Volumensensors blockieren, beschädigen oder sogar zerstören. In diesen Fällen ist immer ein ausreichend großer Filter vor dem Volumensensor einzusetzen, so dass keine Fremdkörper und Feststoffe in das Messwerk gelangen können und somit ein Schaden am Volumensensor verhindert wird!
- Für staubexplosionsgefährdete Bereiche sind die VSE-Volumensensoren in Ex-Ausführung **nicht** zugelassen!
- Der Betreiber muss die Anlage im ordnungsgemäßen Zustand halten, sie betreiben, sie ständig überwachen, notwendige Instandsetzungen und die damit verbundenen Arbeiten unverzüglich durchführen und die hierzu erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen treffen. Dieses als ständige Überwachung bekannte Verfahren soll in die neue Europäische Gesetzgebung übernommen werden!
- Bei der Zusammenschaltung von Betriebsmitteln muss der „Nachweis der Eigensicherheit" durchgeführt werden (EN 60079-14). Bereits durch den einmaligen Anschluss von eigensicheren Stromkreisen an nichteigensichere Stromkreise ist eine spätere Verwendung als Betriebsmittel mit eigensicheren Stromkreisen nicht mehr zulässig.
- Bei jeglichem Betrieb der Volumensensoren dürfen die zulässigen Umgebungs- und Medientemperaturen die entsprechende Temperaturklasse nicht überschritten werden!
- Die nach der EN60079-0 Abschnitt 8.1.2 angegebenen höchst zulässigen Masseanteile werden aufgrund des Materials (Aluminium) überschritten.
  Der Betreiber muss die Eignung des Gerätes für seine spezielle Anwendung beurteilen.
- Bei der Inbetriebnahme sowie bei Wartungsarbeiten ist die Gehäuseoberfläche des Volumensensors vor Schlägen oder scharfen Kanten von Werkzeugen oder anderen Gegebenheiten, sicher zu schützen!
- Volumensensoren der Baureihe „VHM" (Ex-Ausführung) sind so zu installieren, dass Schlag- und Reibfunken auszuschließen sind.
- Es dürfen keine Änderungen oder Erweiterungen an den Geräten vorgenommen werden, wenn sie nicht ausdrücklich durch den Hersteller erlaubt sind. Wird das Vorverstärkergehäuse geöffnet, verfällt der Ex-Schutz!

• Wartung und Reparatur

VSE Volumensensoren sind grundsätzlich wartungsfrei. Es ist jedoch ratsam, insbesondere bei schwierigen Einsatzfällen oder kritischen Medien (z.B. bei abrasiven, verschmutzten Medien oder Medien mit Füllstoffen bzw. Pigmenten), hohen Viskositäten und sehr großen Belastungen des Messwerks (z.B. bei häufig und schnell wechselnden Durchflüssen), die Volumensensoren in bestimmten regelmäßigen Zeitintervallen zur Überprüfung ins Werk zurück zu senden. Hier können eventuelle kleine Schäden frühzeitig erkannt und behoben werden, bevor es während der Produktion zu einem totalen Ausfall des Volumensensors führt, sei es durch eine schadhafte Lagerung oder durch die Blockierung des Messwerks.

Der Betreiber ist für eine regelmäßige Kontrolle, Wartung und Rekalibrierung verantwortlich. Jede Beobachtung einer Störung oder einer Beschädigung verbietet die weitere Benutzung!

Reparaturen sind nur durch den Hersteller oder autorisiertes Personal auszuführen. Anderweitige Reparaturen sind durch einen Sachverständigen zu begutachten.

Wir empfehlen eine jährliche Überprüfung und Rekalibrierung.

• Rücksendung von Reparaturen und Mustergeräten

Für eine zügige und wirtschaftliche Reparatur der Volumensensoren und anderen Komponenten ist es unbedingt erforderlich, dass Sie der Rücksendung eine genaue Beschreibung der Beanstandung bzw. des Fehlers beifügen. Außerdem muss ein Sicherheitsblatt beiliegen, aus dem eindeutig hervorgeht, welches Medium mit dem Volumensensor betrieben wurde und wie gefährlich dieses Medium ist.
Die Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften zum Arbeitsschutz, wie Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV), Unfallverhütungsvorschriften sowie Vorschriften zum Umweltschutz, Abfallgesetz (AbfG) und Wasserhaushaltsgesetz (WHG) verpflichten Unternehmen, ihre Arbeitnehmer bzw. Mensch und Umwelt vor schädlichen Einwirkungen beim Umgang mit gefährlichen Stoffen zu schützen. Falls trotz sorgfältiger Entleerung und Reinigung des Volumensensors dennoch weitere Sicherheitsvorkehrungen erforderlich sind, müssen diese notwendigen Informationen unbedingt der Rücksendung beigefügt sein.
Bei allen Rücksendungen von Volumensensoren zur VSE Volumentechnik GmbH, beachten Sie bitte, dass eine Überprüfung und Reparatur nur durchgeführt wird, wenn das **Sicherheitsdatenblatt** des verwendeten Mediums beigefügt ist und die Volumensensoren vollständig gereinigt und gespült sind. Dies dient zum Schutz unserer Mitarbeiter und erleichtert uns die Arbeit.
Bei Nichtbeachtung erfolgt eine unfreie Rücksendung!

• Technische Daten Volumensensor VHM

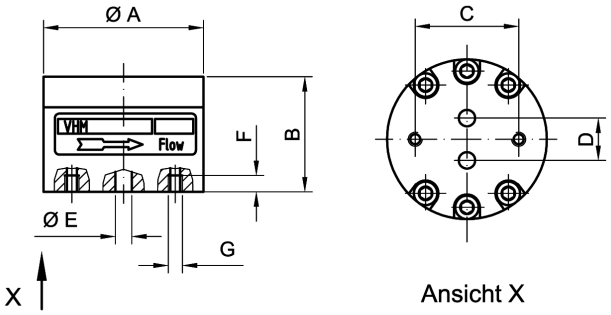
Baugröße	Messbereich l/min	Messvolumen V_m ml	Frequenz Hz	K-Faktor Imp./Liter
VHM 01–1	0,01 ... 1	ca. 0,035	ca. 5,0 ... 476,0	ca. 30.000
VHM 01–2	0,01 ... 1	ca. 0,045	ca. 5,0 ... 500,0	ca. 22.000
VHM 02–1	0,05 ... 2	ca. 0,120	ca. 6,9 ... 278,0	ca. 8.800
VHM 02–2	0,10 ... 4	ca. 0,225	ca. 7,4 ... 296,0	ca. 4.400
VHM 02–3	0,40 ... 8	ca. 0,450	ca. 14,8 ... 296,0	ca. 2.200
VHM 03–2	0,50 ... 20	ca. 1,010	ca. 8,25 ... 330,0	ca. 1.000

Die exakten Daten entnehmen Sie bitte dem Kalibrierprotokoll!

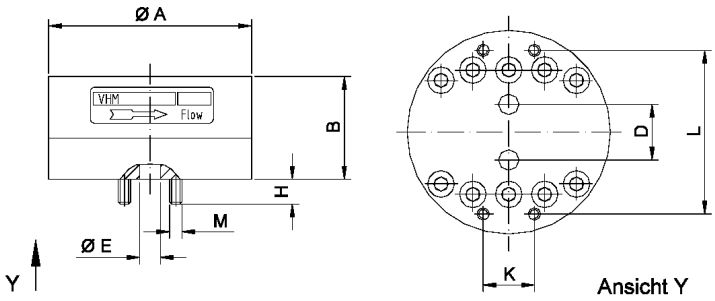
Messgenauigkeit	: ± 0,5 % vom Messwert (bei Viskosität > 10 mm^2/s) ± 1 % vom Messwert (bei Viskosität 1 – 10 mm^2/s)
Wiederholgenauigkeit	: ± 0,5 % unter gleichen Betriebsbedingungen
Werkstoffe	: Messwerksgehäuse: Edelstahl 1.4404 Räder: Edelstahl 1.4462 Messwerkslager: Wolframcarbit Vorverstärkergehäuse: Edelstahl 1.4305 oder Aluminium
Messwerkslagerung	: Lagerbuchsen, Kugellager (Option)
Dichtungen	: PTFE mit FPM-Kern oder PTFE
Max. Betriebsdruck	: 250 bar
Mediumtemperatur (Lichtwellenleitersystem)	: –20 ... + 60°C (–4°F ... 140°F)
Umgebungstemperatur	: –20 ... + 50°C (–4°F ... 122°F)
Viskositätsbereich	: 1 ... 20 000 mm^2/s
Einbaulage	: beliebig
Durchflussrichtung	: siehe Pfeilrichtung auf dem Volumensensor
Montage	: Auf Anschlussplatten mit Rohrleitungsanschlüssen oder als Rohrleitungssystem (Sonderausführung)

• Abmessungen Volumensensor VHM

VHM 01 / 02



VHM 03

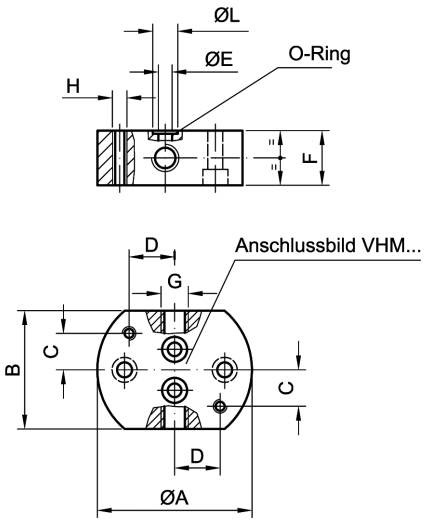


Typ	øA	B	C	D	øE	F	G	K	L	M	H	Gewicht kg
VHM 01–1	68	29	44	12	4	6	M6					0,760
VHM 01–2	68	29	44	18	5	6	M6					0,750
VHM 02–1	68	29	44	18	6	6	M6					0,740
VHM 02–2	68	34	44	18	6	6	M6					0,860
VHM 02–3	68	43	44	18	6	6	M6					1,075
VHM 03–2	99	50		27	10			25	81	M6	12	2,700

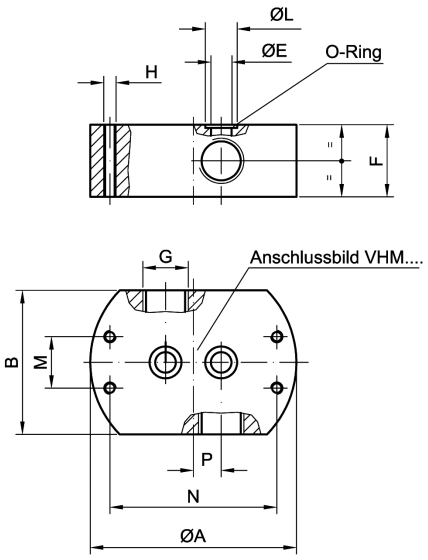
Die Abmessungen sind in mm angegeben

• Abmessungen Anschlussplatten AHM

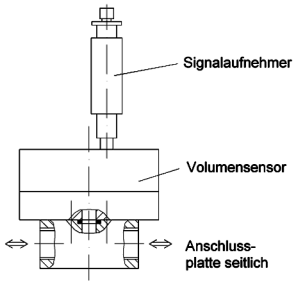
AHM 01/02 seitliche Anschlusslage



AHM 03 seitliche Anschlusslage



Lage der Leitungsanschlüsse

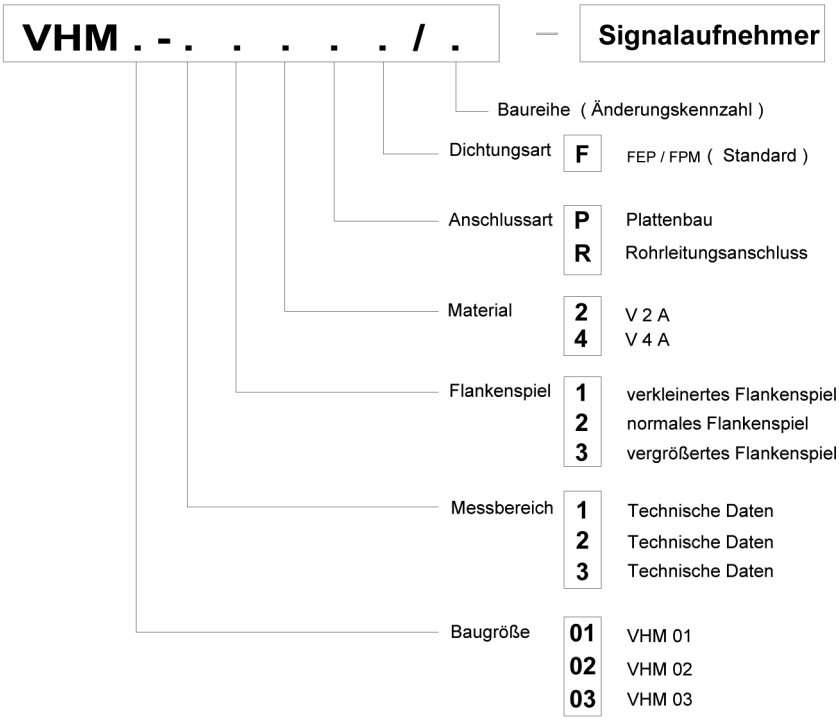


Zug. Baugröße VHM	G	A	B	C	D	øE	F	H	øL	M	N	P	O-Ring
01 – 1	G 1/8″	68	52	16	20	4	24	M6	9,4				6,07 x 1,78
	G 1/4″												
01 – 2 **02 –.**	G 1/8″	68	52	16	20	6	24	M6	11				7,65 x 1,78
	G 1/4″												
	1/8″ NPT												
	1/4″ NPT												
	G 3/8″	68	52	16	20	6	35	M6	11				
	3/8″ NPT												
03	G 3/8″	100	70			10	35	M6	15,5	25	81	13,5	12,42 x 1,78
	G 1/2″												
	3/8″ NPT												
	1/2″ NPT												

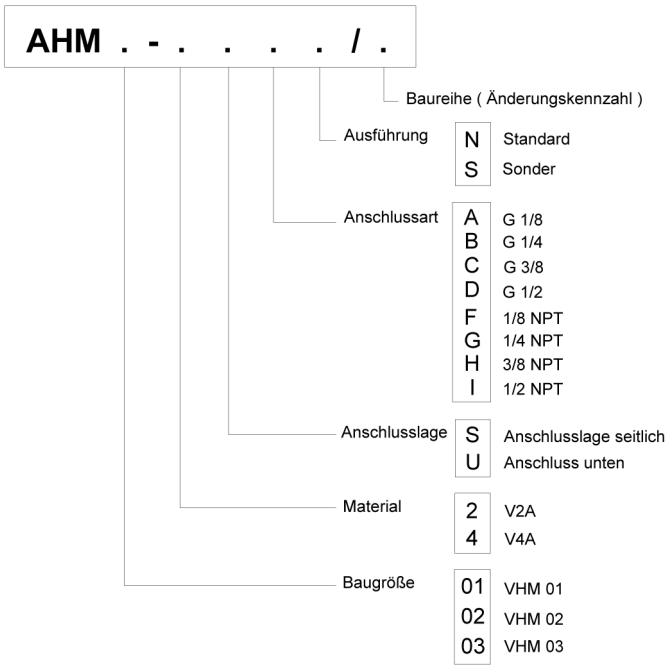
Die Abmessungen sind in mm angegeben

- **Typenschlüssel VHM, AHM**

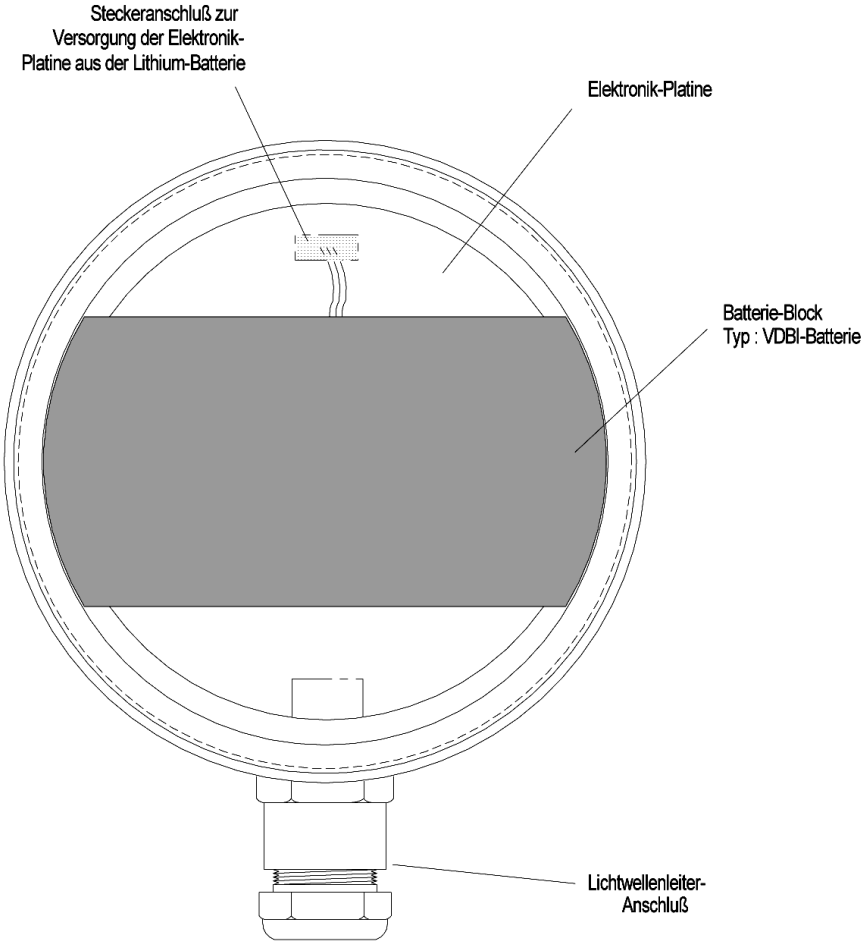
  Volumensensor VHM



Anschlussplatten AHM



- **Technische Daten des Zweifachaufnehmers mit Lichtwellenleiterausgang VDBI**



Ex-Daten

Ex-Zulassung:	BVS 12 ATEX E 058 X gemäß Konformitäts-Bescheinigung
Kennzeichnung:	Ex II 1 G Ex ia op is IIC T4 Ga

Elektrische Daten

Versorgung:	durch eingebaute vergossene Lithium-Batterie (nur Originalteile verwenden!)
Lithium-Batterie :	3,6 V / 13,5 Ah mit Schutzbeschaltung, vergossen
Betriebsdauer:	ca. 1–2 Jahre (integrierte Energiesparschaltung im Standby)
Batterie-Überwachung :	eingebaute Überwachung des Batteriezustandes
Batterie-Anschluss:	verpolungssichere Steckverbindung
Batterie-Befestigung:	seitliche Arretierungen (Batterie in Gehäuse einschiebbar)
Ausgang:	Lichtleiter-Ausgangsdiode
Ausgangssignal :	digitale Lichtsignale zum Lichtleiter-Empfänger (Volumensensorsignale; Kontrollsignale im Standby; Signale von der Batterieüberwachung)
Volumensensorsignale:	Impulse mit einer dem Durchfluss proportionalen Frequenz
Überwachungssignale:	Kontrollsignal zur Überwachung der Lichtsignal-Übertragung, Signalisierung des Batteriezustandes
Schaltfrequenz :	f = 3 Hz – 1,5 KHz

Gehäusedaten

Abmessung:	ø 78 mm; Höhe 62 mm; gesamte Höhe mit Fühler 72 mm
Lichtleiteranschluss:	PG 7; Länge der Kabelverschraubung 20 mm
Material:	Aluminium eloxiert; Spulenhalter Edelstahl
Medientemperatur:	-20°C (-4°F) ... +60°C (140°F)
Umgebungstemperatur:	-20°C (-4°F) ... +50°C (122°F)
Schutzart:	IP 54
Gewicht:	438 g

Typenschild

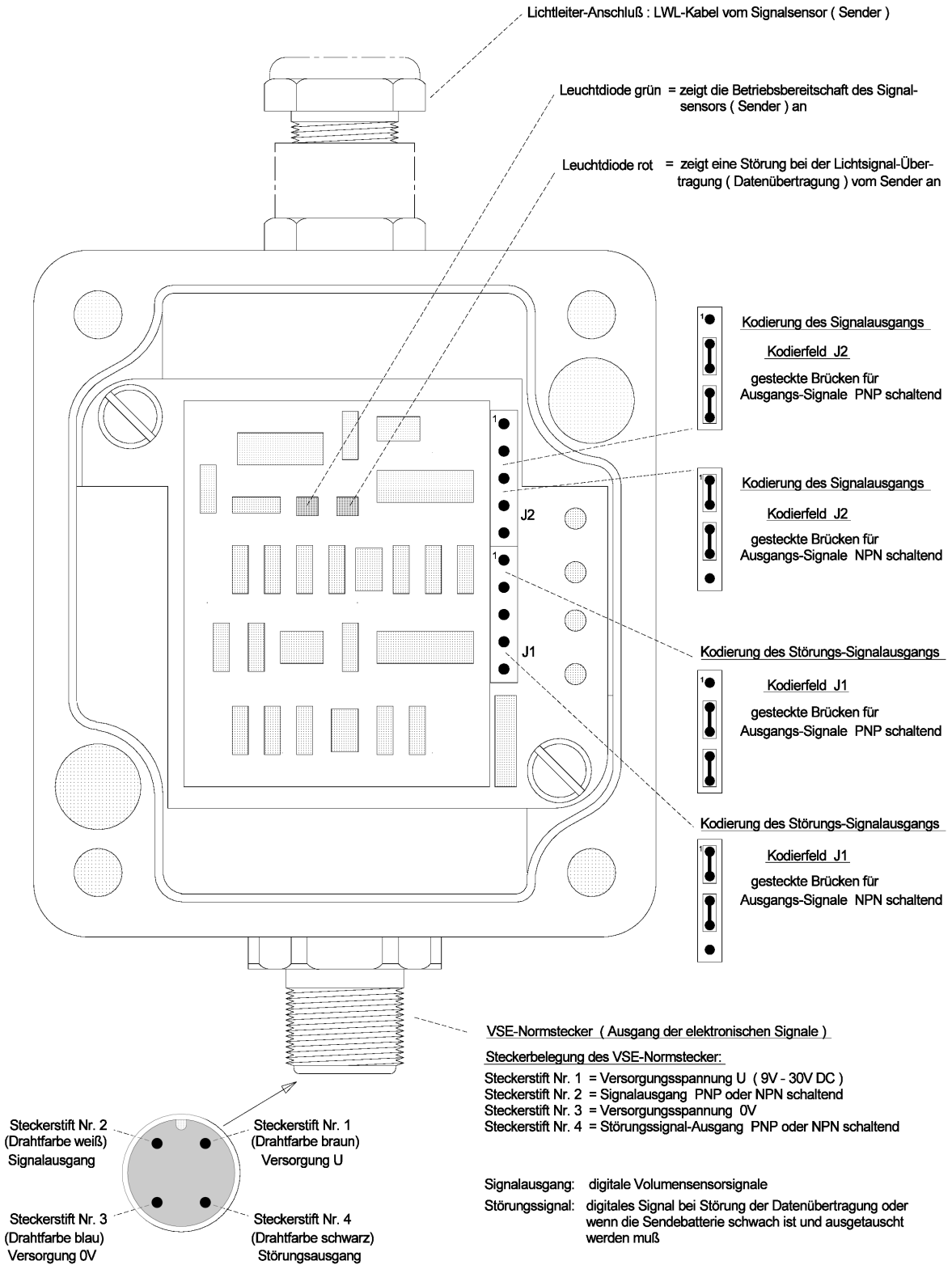
Lichtwellenleiter-Anschlusskabel

Lichtwellenleiter:	Silikonfreies Kunststoff-Lichtleiterkabel mit doppeltem Schutzmantel
Zugentlastung:	Aramidfasern
Außenmantel:	Polyurethan orange; flammwidrig
Außenabmessungen:	3,5 mm +/- 0,2
Biegeradius:	> 70 mm kurzzeitig bei der Installation; > 50 mm dauernd

Typenaufstellung des Zweifachaufnehmers mit Lichtleiter-Ausgang

VDBI-1K00/N; VDBI-2K00/N; VDBI-3K00/N	(Lichtleiteranschluss)
VDBI-1K00/Ex; VDBI-2K00/Ex; VDBI-3K00/Ex	(Lichtleiteranschluss)

• Technische Daten des Lichtwellenleiter-Empfängers VUMI



Signaleingang

Eingang:	Lichtleiter Eingangs-Transistor
Signale:	digitale Lichtsignale vom Zweifachaufnehmer (Volumensensorsignale; Kontrollsignale im Standby; Signale von der Batterieüberwachung)

Signalausgang

Ausgangschaltung:	Transistor mit Serienwiderstand R = 1,2 KΩ
Ausgangssignal:	PNP- oder NPN-schaltend (programmierbar durch zwei Kodierbrücken)
Auflösung der Signale:	½ Zahnvolumen pro Impuls (Frequenz-Verdoppelung)
Signalspannung:	U = 9 – 30 V (abhängig von der Versorgungsspannung)
Signalstrom:	I = 10 mA maximal (für Betriebsspannung > 16 V DC)

Störungsausgang

Ausgangschaltung:	Transistor mit Serienwiderstand R = 1,2 KΩ
Ausgangssignal:	PNP- oder NPN-schaltend (programmierbar durch zwei Kodierbrücken)
Signalspannung:	U = 9 – 30 V (abhängig von der Versorgungsspannung)
Signalstrom:	I = 10 mA maximal (für Betriebsspannung > 16 V DC)

LED-Anzeigen

Betriebsbereitschaft:	Leuchtdiode grün
Übertragungs-Störung:	Leuchtdiode rot

Betriebswerte

Betriebsspannung:	U = 9 – 30 V DC
Stromaufnahme:	I = 8 mA

Gehäusedaten

Abmessungen:	gesamte Länge mit Lichtleiter- und Steckeranschluss 98 mm
Gehäusemaße:	Länge 64 mm; Breite 58 mm; Höhe 37 mm;
Befestigung:	2 Schrauben M4
Material:	Aluminium
Farbe:	grau; RAL 7001
Temperaturbereich:	-25°C (-13°F) . . . 60°C (140°C)
Schutzart:	IP 54
Gewicht:	218 g

Typenaufstellung des Lichtleiter-Empfängers

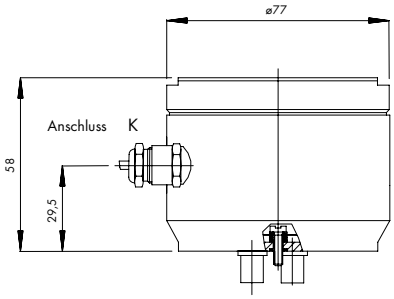
VUMI-0S00/N	(Schraubbefestigung; Steckeranschluss)

• Zubehör zum Lichtwellenleitersystem

VDBI- Batterie	vergossene Lithium-Batterie für alle Zweifachsignalaufnehmer
LWL- Kabel 5 m	Kunststofflichtleiterkabel Länge 5 m
LWL- Kabel 10 m	Kunststofflichtleiterkabel Länge 10 m
LWL- Kabel 15 m	Kunststofflichtleiterkabel Länge 15 m
LWL- Kabel 20 m	Kunststofflichtleiterkabel Länge 20 m
	andere Längen des Lichtleiterkabels auf Anfrage (max. ≤ 20 m)

• Typenschlüssel – Signalaufnehmer

V . . . - . . 0 . / .



Ausführung

N	Standard
Ex	Ex-Ausführung (eigensicher)

Baureihe

Kabeleinführung

S	Steckeranschluss mit VSE-Normstecker

Baugrösse

1	Volumensensor VHM01
2	Volumensensor VHM02
3	Volumensensor VHM03

Erdung des Sensors

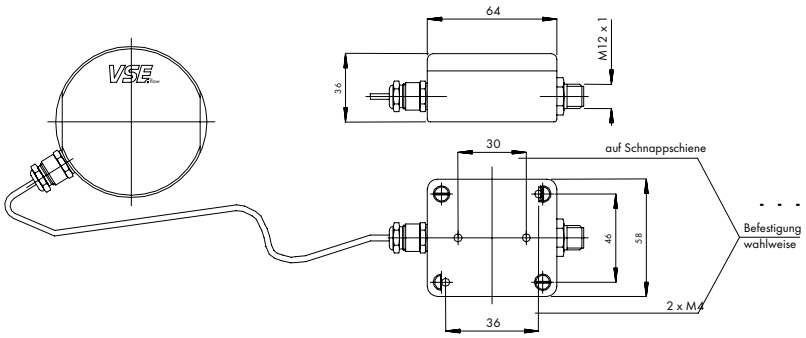
I	Nicht geerdet an 0V

Anschluss

B	Versorgung durch Lithium-Batterie bei Lichtleiterausgang
M	Eingang: Lichtimpulse Ausgang: elektr. digit. Impulse

Signalaufnehmer

D	Zweifachaufnehmer (Impulse x 2 / Impulse x 4)
E	Zweifachaufnehmer (Impulse x 1)
U	Konverter (LWL-Empfänger und Umformer)



**Bei Typenreihe VDB ... (Lichtleiterausgang) ist nur Signalverdopplung möglich (Impuls x 2)*

• Medien- und Umgebungstemperaturen

Temperaturklasse:	T4
Medientemperatur:	-20°C (-4°F) ... höchstzulässig 60°C (140°F)
Umgebungstemperatur:	-20°C (-4°F) ... höchstzulässig 50°C (122°F)

• Kennzeichnung der Volumensensoren

Name und Anschrift des Herstellers:	**VSE Volumentechnik GmbH** **Hönnestraße 49** **58809 Neuenrade / Germany**
CE Kennzeichnung:	CE 0158
Typenbezeichnung Zweifachaufnehmer mit Lichtwellenleiterausgang:	**VDBI-****/Ex**
Kennzeichnung nach der Richtlinie 94/9/EG:	Ex **II 1G Ex ia op is IIC T4 Ga**
Typenbezeichnung Lichtwellenleiter-Empfänger:	**VUMI-*S**/N**

• **EG-Baumusterprüfbescheinigung**

(1) # EG-Baumusterprüfbescheinigung

(2) Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen - Richtlinie 94/9/EG

(3) Nr. der EG-Baumusterprüfbescheinigung: **BVS 12 ATEX E 058 X**

(4) Gerät: **Durchflussmesssystem Typ VHM*-*****/* - V*B*-****/Ex**

(5) Hersteller: **VSE Volumentechnik GmbH**

(6) Anschrift: **Hönnestraße 49**
58809 Neuenrade

(7) Die Bauart dieses Gerätes sowie die verschiedenen zulässigen Ausführungen sind in der Anlage zu dieser Baumusterprüfbescheinigung festgelegt.

(8) Die Zertifizierungsstelle der DEKRA EXAM GmbH, benannte Stelle Nr. 0158 gemäß Artikel 9 der Richtlinie 94/9/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. März 1994, bescheinigt, dass das Gerät die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen für die Konzeption und den Bau von Geräten und Schutzsystemen zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß Anhang II der Richtlinie erfüllt. Die Ergebnisse der Prüfung sind in dem Prüfprotokoll BVS PP 12.2105 EG niedergelegt.

(9) Die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen werden erfüllt durch Übereinstimmung mit

EN 60079-0:2009	**Allgemeine Anforderungen**
EN 60079-11:2012	**Eigensicherheit**
EN 60079-26:2007	**Betriebsmittel mit Geräteschutzniveau (EPL) Ga**
EN 60079-28:2007	**Schutz von Einrichtungen und Übertragungssystemen, die mit optischer Strahlung arbeiten**

(10) Falls das Zeichen „X" hinter der Bescheinigungsnummer steht, wird in der Anlage zu dieser Bescheinigung auf besondere Bedingungen für die sichere Anwendung des Gerätes hingewiesen.

(11) Diese EG-Baumusterprüfbescheinigung bezieht sich nur auf die Konzeption und die Baumusterprüfung des beschriebenen Gerätes in Übereinstimmung mit der Richtlinie 94/9/EG.
Für Herstellung und Inverkehrbringen des Gerätes sind weitere Anforderungen der Richtlinie zu erfüllen, die nicht durch diese Bescheinigung abgedeckt sind.

(12) Die Kennzeichnung des Gerätes muss die folgenden Angaben enthalten:

Ex **II 1G Ex ia op is IIC T4 Ga**

DEKRA EXAM GmbH
Bochum, den 02. August 2012

Zertifizierungsstelle | Fachbereich

Dieses Zertifikat darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden.
DEKRA EXAM GmbH, Dinnendahlstraße 9, 44809 Bochum, Telefon +49.234.3696-105, Telefax +49.234.3696-110, zs-exam@dekra.com

(13) Anlage zur

(14) **EG-Baumusterprüfbescheinigung**
BVS 12 ATEX E 058 X

(15) 15.1 Gegenstand und Typ

Durchflussmesssystem Typ VHM*-*****/* - V*B*-****/Ex

Anstelle der * werden in der vollständigen Typenbezeichnung Ziffern und Buchstaben eingefügt, die unterschiedliche Ausführungen kennzeichnen.

15.2 Beschreibung

Das Durchflussmesssystem Typ VHM*-*****/* -V*B*-****/Ex besteht aus dem batteriebetriebenen Vorverstärker V*B*-****/Ex und dem Zahnradvolumensensor VHM*-*****/*. Die Bewegung der Zahnräder wird über eine oder zwei vergossene Abtastspulen berührungslos abgetastet und erfasst. Über den Vorverstärker erfolgt eine elektronische Messwertumwandlung. Das umgewandelte Messsignal wird auf eine LWL-Sendediode geführt und kann über Lichtwellenleiter zur weiteren Verarbeitung übertragen werden.

15.3 Kenngrößen

Batterienennspannung		3,6	V
Maximale optische Strahlungsleistung		< 35	mW
Medientemperatur		-20 °C bis +60 °C	
Umgebungstemperatur	Ta	-20 °C bis +50 °C	

(16) Prüfprotokoll

BVS PP 12.2105 EG, Stand 02.08.2012

(17) Besondere Bedingungen für die sichere Anwendung

1. Das Gerät ist so zu errichten, dass Schlag- und Reibfunken auszuschließen sind.
2. Das Gerät ist für die folgenden Temperaturbereiche geeignet:
   Medientemperatur: -20 °C bis +60 °C
   Umgebungstemperatur Ta: -20 °C bis +50 °C

Dieses Zertifikat darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden.
DEKRA EXAM GmbH, Dinnendahlstraße 9, 44809 Bochum, Telefon +49.234.3696-105, Telefax +49.234.3696-110, zs-exam@dekra.com

EG-Konformitätserklärung
EC-Declaration of Conformity
CE-Déclaration de Conformité

Die jeweils aktuelle EG-Konformitätserklärung kann unter www.vse-flow.com heruntergeladen werden.

Wir,
We,
Nous,

VSE Volumentechnik GmbH, Hönnestraße 49, 58809 Neuenrade/Germany

erklären in alleiniger Verantwortung, dass die Produkte „Volumensensor" mit der Typenbezeichnung:
hereby declare in our sole responsibility, that the product „volumetric sensor" with the type codes:
déclarons de notre responsabilité, que le produit „capteur volumétric" type:

V*B *-**/Ex**

Anstelle der Sterne sind Buchstaben und Ziffern eingesetzt, die den Volumensensor kennzeichnen, welche aber keinen Einfluss auf die EMV und dem Explosionsschutz haben.

Instead of stars there are insert letters and numbers, which marked the flow meter, but have no influence about the EMC and the explosion prevention.

Des lettres et des chiffres, symbolisant le capteur volumétrique, sont à mettre en lieu et place des astérisques. Ils n`ont aucune influence sur le CEM et la protection contre l`explosion.

auf die sich diese Erklärung bezieht, mit den folgenden Normen oder normativen Dokumenten übereinstimmt.
which is the subject of this declaration, is in conformity with the following standard or normative documents.
auquel cette declaration se rapporte, est conforme aux norme ou aux documents normatifs suivants.

Bestimmungen der Richtlinien Terms of the directive Prescription de la directive	Norm Standard Norme
94/9/EG: Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsmäßigen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen. 94/9/EC: Equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres 94/9/CE: Appareils et systèmes de protection destines á êtré utilises en atmosphéres explosibles	EN 60079-0 EN 60079-11 EN 60079-26 EN 60079-28 EN 60079-14
EG-Baumusterbescheinigung: EC-Type Examination Certificate: Attestatin d'examen CE de type:	BVS 05 ATEX 058X Dekra Exam Prüf-und Zertifizier GmbH Dinnedahlstr. 9 44809 Bochum/Germany
Qualitätssicherung Produktion: Production quality assessment: Assurance Qualité Production:	BVS 05 ATEX ZQS/E 188 CE 0158 Dekra Exam Prüf-und Zertifizier GmbH Dinnedahlstr. 9 44809 Bochum/Germany

Neuenrade, den 08.08.2012

Ort und Datum der Ausstellung
Place and date of issue
Lieu et date d'établissment

Axel Vedder
Technischer Leiter
Technical Director
Directeur Technique

Notizen

Notizen

VSE Volumentechnik GmbH
Hönnestraße 49
58809 Neuenrade / Germany
Phone + 49 (0)23 94 / 616 30
Fax + 49 (0)23 94 / 616 33
E-Mail info@vse-flow.com
Internet www.vse-flow.com

V13 7 344a 05/16 www.plakart.de