

# **Isco ex-geschützte Durchflussmessung Modul 2150EX**

Dieser Taschenguide ersetzt nicht die Bedienungsanleitung.  
Lesen Sie bitte vor Gebrauch des Geräts die Bedienungs-  
anleitung genau durch.

COPYRIGHT © 2007

Teledyne Isco

4700 Superior St.,

Lincoln, Nebraska, USA. 68504

Tel.: (402) 464-0231

Tel. (gebührenfrei): (800) 228-4373

Fax: (402) 465-3022

Referenz: 69-2003-481

Revision D, Juni 2015



Lesen Sie zuerst die ganze Anleitung genau durch, bevor Sie das Gerät installieren, benutzen oder warten. Die Gefahren können je nach Standort und Anwendung unterschiedlich sein. Deshalb sollten Sie unbedingt den Abschnitt über Sicherheit (speziell für den Durchflussmesser 2150EX) und die allgemeinen Sicherheitsanweisungen in der ausführlichen Bedienungsanleitung durchlesen.

Wenn Sie irgendwelche Fragen über das Gerät oder seine Installation haben, wenden Sie sich bitte an Teledyne Isco oder Ihren Fachkundendienst.

Diese Anleitung beschreibt die Gefahrenstufen der Sicherheitswarnungen. Die nachstehenden Beispiele beschreiben zwei Warnstufen.

 **ACHTUNG**

Der Vermerk "Achtung" weist auf eine potenzielle Gefahr hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu kleinen und ungefährlichen Verletzungen führen kann. Diese Warnstufe kann bei nicht gesicherten Praktiken oder Bedingungen, die Materialschäden zur Folge haben können, auch die Funktion eines Warnhinweises haben.

 **WARNUNG**

**Warnhinweise betreffen ein potenzielles Risiko, das, wenn es nicht vermieden wird, tödliche Folgen haben oder schwere Verletzungen nach sich ziehen kann.**

Der eigensichere Durchflussmesser 2150EX ist für explosionsgefährdete Atmosphären bestimmt und erfüllt die Richtlinie ATEX 94/9/EC. Es handelt sich um ein Gerät der Gruppe II, Kategorie 1G, das für Gefahrenzonen der Kategorien 0, 1 und 2 ausgelegt ist.

Das Gerät ist nicht gegen Staubexplosionen in staubgefährdeten Zonen der Kategorie 20, 21 und 22 geschützt.

Das 2150EX Gerät zählt zu Gruppe II, Kategorie 1G und ist zum Einsatz in Gasgefährdenzonen 0, 1 und 2 (europäische Normen) oder Klasse I, Bereich 1 (nordamerikanische Normen) bestimmt. Klasse I, Bereich 1 wird gemäß europäischen Normen als Zonen 0 und 1, Klasse I eingestuft.

Standorte an denen es genügend entzündbare Gase oder Dämpfe gibt, um explosive und zündfähige Mischungen zu produzieren. Für diese Standorte zugelassene Ausrüstung wurde so berechnet, dass sie maximalem Explosionsdruck standhält, maximalen Sicherheitsabstand zwischen Teilen einer Klemmverbindung in einem Gehäuse bietet und die minimale Zündtemperatur der Luftmischung gewährleistet.

*Klasse I, Bereich 1.*

Das sind Standorte an denen:

1. zündfähige Konzentrationen entzündlicher Gase oder Dämpfe unter normalen Betriebsbedingungen existieren können oder
2. zündfähige Konzentrationen derartiger Gase oder Dämpfe häufig aufgrund von Reparaturen, Wartung, Betrieb oder Lecks entstehen könnten oder
3. ein Betriebsausfall oder fehlerhafter Betrieb einer Ausrüstung oder eines Prozesses zündfähige Konzentrationen entzündbarer Gase oder Dämpfe freisetzen und könnte bzw. gleichzeitig auch Fehler bei elektrischer Ausrüstung entstehen könnten.

 **WARNUNG**

**Vermeiden Sie gefährliches Verhalten! Wenn Sie das Gerät zu anderen, als in dieser Anleitung beschriebenen Zwecken benutzen, besteht wegen Beeinträchtigung des Geräteschutzes erhöhte Verletzungsgefahr.**

 **WARNUNG**

**Die Eigensicherheit beruht auf einer Installation am Standort in Übereinstimmung mit den internationalen IEC-Normen 60079-14 und 60079-17 bzw. mit den Anforderungen der ATEX-Richtlinie, Gruppe II, Kategorie 1G der für die Installation von Betriebsmitteln in Gefahrenzonen zuständigen Behörde. Die Geräte dürfen ausschließlich von qualifizierten Fachleuten installiert werden.**

#### *Etiketten*

Lesen Sie vor Installation des Geräts sorgfältig alle Etiketaufschriften!

Das 2150EX und seine Komponenten haben eindeutig mit Farbe und/oder Text versehene Etiketten, damit Sie wissen, was an sicheren oder gefährlichen Zonen aufgestellt werden kann (siehe Abbildung unten).

Auf dem nachfolgenden Etikett beispielsweise wird hellblau verwendet, um das eigensichere Ende zu kennzeichnen und gelb, um das ungeschützte Ende des Kabels und Steckers kenntlich zu machen.



Beispiel eines Etiketts zur Kennzeichnung des sicheren und gefährlichen Bereichs auf dem RS232EX Kabel.

Einige Systemkomponenten haben eine X Markierung, wie im Beispiel auf der nächsten Seite zu sehen ist. Dieses X macht darauf aufmerksam, dass zur Gewährleistung der Eigensicherheit besondere Bedingungen erfüllt werden müssen. Beim Sensorkabel besteht die Gefahr von statischer Aufladung. Das Kabel hat ein Etikett mit der Warnung, dass Sie nicht mit einem trockenen Lappen am Sensor reiben sollten, um statische Aufladung zu vermeiden.

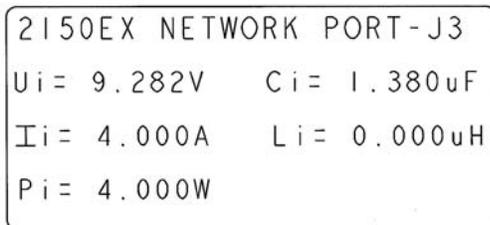
WARNUNG  
ELEKTROSTATISCHE GEFAHR  
NICHT REIBEN  
NUR MIT FEUCHTEM TUCH REI-  
NIGEN

X-Markierung



AV2150EX Sensorkabel Etiketten.

Gegebenenfalls haben die Etiketten weitere Informationen, wie Spannung, Seriennummer, usw. Das nachfolgende Etikett z. B. enthält die maximale Eingangsspannung (U<sub>i</sub>), Eingangsstrom (I<sub>s</sub>), Eingangsleistung (P<sub>i</sub>) an, die am 2150EX Netzanschluss angelegt werden kann, ohne die Eigensicherheit zu beeinträchtigen. Es zeigt auch die interne Kapazität (C<sub>i</sub>) und die interne Induktivität (L<sub>i</sub>), die jede Stromquelle aufweist.



**Hinweis**

Diese Information ist nicht als ausführliche Parametererklärung der Einheit gedacht. Für nähere Erklärungen sollten andere Veröffentlichungen zu Rate gezogen werden.

# Isco ex-geschützte Durchflussmessung Modul 2150EX

---

## *Inhaltsverzeichnis*

### Section 1 Einleitung

---

1.1 Kurzbeschreibung .....	1-1
1.2 Modulkomponenten .....	1-2
1.3 Technische Daten .....	1-5

### Section 2 Installation

---

2.1 Vorbereitung der Installation .....	2-1
2.1.1 Sicherheit .....	2-1
2.1.2 Messort .....	2-2
2.1.3 Vorsichtsmaßnahmen bei der Installation .....	2-3
2.2 Messortbeispiele .....	2-3
2.3 Mobile Installationen .....	2-6
2.3.1 Vorbereitung des Batterieblocks .....	2-7
2.3.2 Prüfung des Trockenmittels .....	2-7
2.3.3 Zusammenbau des Systems .....	2-8
2.4 Ortsfeste Installation .....	2-10
2.4.1 Zusammenbau des Systems .....	2-10
2.4.2 Installation des Schnittstellenkabels .....	2-10
2.5 Anschluss des Durchflusssensors AV2150EX .....	2-12
2.5.1 Anbringen des Durchflusssensors .....	2-13
2.6 Befestigungsringe .....	2-15
2.6.1 Federring .....	2-16
2.6.2 Scherenring .....	2-17
2.7 Netzverbindung .....	2-19
2.7.1 Exgeschütztes Netzkabel .....	2-19
2.7.2 Trennkabel RS232EX .....	2-20
2.7.3 Trennkabel RS485EX .....	2-21
2.7.4 Verbindungskabel RS232 .....	2-21
2.8 Abschließende Prüfung der Installation .....	2-23
2.9 Modulprogrammierung .....	2-23

### Section 3 Bedienung

---

3.1 Kurzbeschreibung .....	3-1
3.1.1 Wasserstand .....	3-1
3.1.2 Geschwindigkeit .....	3-2
3.1.3 Durchflussrate .....	3-3
3.1.4 Gesamtdurchfluss .....	3-3
3.2 Flowlink Software .....	3-3
3.3 Flowlink-Programmierung .....	3-5
3.3.1 Wasserstand .....	3-5
3.3.2 Nullpunktausgleich .....	3-6
3.3.3 Fehlende Geschwindigkeits- oder Durchflussdaten .....	3-7
3.3.4 Durchflussumrechnung .....	3-8
3.3.5 Schlammstand .....	3-8

3.3.6 Datenspeicherrate .....	3-9
3.4 Modbus-Protokoll .....	3-9

## **Section 4 Wartung**

---

4.1 Wartung - Übersicht .....	4-1
4.2 Batterien 2196EX .....	4-2
4.3 Trockenmittel .....	4-3
4.3.1 Austausch des Trockenmittels .....	4-4
4.3.2 Reaktivierung des Trockenmittels .....	4-4
4.4 Sonstige Wartung .....	4-5
4.4.1 Reinigung .....	4-5
4.5 Fehlerdiagnosen .....	4-6

## **Appendix A Liste der Ersatzteile**

---

A.1 Übersicht .....	A-1
---------------------	-----

## **Appendix B Konformitätserklärungen**

---

# Isco ex-geschützte Durchflussmessung Modul 2150EX

---

## *Section 1 Einleitung*

### **1.1 Kurzbeschreibung**

Der Durchflussmesser für explosive Atmosphären 2150EX misst den Pegelstand und die durchschnittliche Fließgeschwindigkeit und berechnet daraus die Durchflussrate und die Gesamtdurchflussmenge.

Der ex-geschützte Durchflussmesser 2150EX ist für explosionsgefährdete Atmosphären konzipiert und erfüllt die Richtlinie ATEX 94/9/EC. Es handelt sich um ein Gerät der Gruppe II, Kategorie 1G oder 2G, das für Gefahrenzonen der Kategorien 0, 1 und 2 ausgelegt ist.

Der Durchflussmesser 2150EX wird mit der Software Flowlink von Isco angesteuert. Mit diesem umfassenden Softwarepaket können vor Ort - ohne Betreten der Gefahrenzone - die Module konfiguriert, die Messdaten ausgelesen und die im Modul eingebaute Software upgedatet werden. Im Büro können mit der gleichen Software die Daten analysiert, visualisiert und die Messorte verwaltet werden.

Die Standardserie 2100 ist modular aufgebaut. Sie können das System entsprechend Ihrem Datenerfassungsbedarf durch Modulkombinationen erweitern. Es können bis zu zwei Module 2150EX kombiniert und über einen Batterieblock 2196EX versorgt werden.

Die widerstandsfähigen Komponenten des Durchflussmessers 2150EX entsprechen den Normen NEMA 4X et 6P (IP68). Die hermetisch abgeschlossenen Gehäuse erfüllen die Umwelanforderungen für zahlreiche Überwachungsanwendungen in Abwasserkanälen. Alle Sensor-/Kabel-Verbindungen sind mit einem Verriegelungssystem ausgestattet, das die Komponenten vollkommen absichert und so einen wasserdichten Verschluss gewährleistet.

## 1.2 Modulkomponenten

Die Komponenten des Moduls 2150EX werden auf den Abb. 1-1 bis 1-5 gezeigt und in den Tabellen 1-1 bis 1-5 beschrieben.

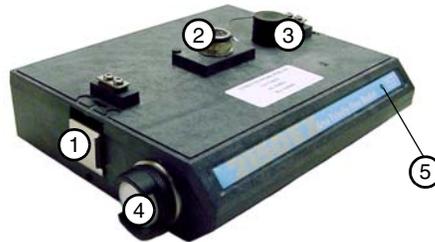


Figure 1-1 2150EX - Draufsicht

Table 1-1 Modul 2150EX Draufsicht		
Element	Bezeichnung	Beschreibung
1	Schnappverschluss	Zur Modulbefestigung. Eine Entriegelungsvorrichtung befindet sich an der rechten Modulseite.
2	Verbindungsstecker (ohne Kappe)	Oberer Verbindungsport für die Verbindung mit einem anderen Modul oder einem Rechner, der mit der Software Flowlink arbeitet.
3	Kappe des Steckers (im Halter gezeigt)	Kappe zum Aufsetzen auf den Verbindungsstecker, wenn dieser nicht verwendet wird, um ihn abzudecken und vor Feuchtigkeit zu schützen. Wenn der Verbindungsstecker benutzt wird, die Kappe aus Schutzgründen auf ihren Halter legen.
4	Trockenpatrone und hydrophober Filter	Die Patrone enthält ein Trockenmittel, das die Referenzluft entfeuchtet. Der Filter verhindert das Eindringen von Feuchtigkeit in die Referenzleitung.
5	Verbindungsanzeiger	Der Anzeiger leuchtet auf, wenn die Verbindungen des Moduls aktiv sind.



*Figure 1-2 2150EX - Untenansicht*

<b>Table 1-2 Modul 2150EX Untenansicht</b>		
Element	Bezeichnung	Beschreibung
6	Verbindungsstecker (eingesteckt dargestellt)	Zum Anschluss des Moduls 2150EX an den Batterieblock 2196EX oder an ein anderes Modul 2150EX. Während des Betriebs sollte der Stecker in seine Halterung gesteckt werden, um die Anschlusskomponenten im Stecker zu schützen.
7	Steckerhalterung	zur Aufbewahrung des Anschlusssteckers.



*Figure 1-3 2150EX - Seitliche Draufsicht rechts*

<b>Table 1-3 2150EX - Seitliche Draufsicht rechts</b>		
Element	Bezeichnung	Beschreibung
1	Transportgriff	Zum Anheben und Tragen des Geräts.
2	Verbindungsstecker (mit Kappe)	Oberer Verbindungsport für die Verbindung mit einem anderen Modul oder einem Rechner, der mit der Software Flowlink arbeitet.
3	Kappenhalter	Zur Ablage der Kappe.
4	Stecker des Durchflusssensors	Verbindungsport des Durchflusssensors.

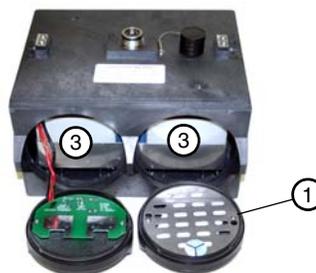
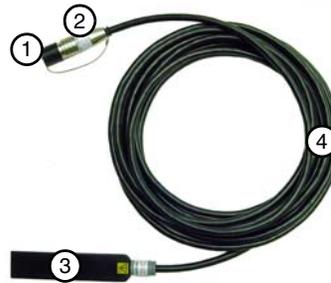


Figure 1-4 Komponenten des Batterieblocks 2196EX

Table 1-4 Batteriekomponenten		
Element	Bezeichnung	Beschreibung
1	Deckel des Batteriefachs	Dieser Drehverschlussdeckel schließt das Batteriefach. 2196EX: In der rechten Tür befindet sich ein Feuchtigkeitsindikator und ein Siliziumgel-Beutel und in der linken Tür die gedruckte Schaltung für die Batterieladung.



*Figure 1-5 Durchflusssensor - AV2150EX*

<b>Table 1-5 Durchflusssensor AV2150EX</b>		
Element	Bezeichnung	Beschreibung
1	Kappe des Steckers	Schützt den Stecker. Um Schäden an den Stiften und dem Referenzluftrohr zu vermeiden, muss der Stecker, wenn er außer Gebrauch ist, mit der Kappe abgedeckt werden.
2	Stecker	Wird auf dem Stecker des Durchflusssensors des Moduls 2150EX befestigt.
3	Gehäuse des Durchflusssensors	Das Gehäuse des Durchflusssensors wird in die Strömung gelegt, um den Pegelstand und die Durchflussrate zu messen.
4	Kabel	Das 10 oder 25 m lange Kabel enthält die Leiter und das Referenzluftrohr.

### 1.3 Technische Daten

<b>Table 1-6 Technische Daten Batterieblock 2196EX</b>	
Abmessungen (L x B x T)	14,94 x 23,12 x 19,3 cm (mit einem Batteriemodul 2196EX verbundenes Modul 2150EX)
Gewicht	5,77 kg
Gehäuse	NEMA 4X, 6P IP68
Temperatur	-40 bis 60°C Betrieb und Lagerung
Zulässiger atmosphärischer Druck	800 bis 1100 hPa (0.8 bis 1.1 bar)
Ausgangsleistung	Nominal: 8 V DC Maximal: 9,28 V DC
Eingang des Ladegeräts	Nominal: 13,5 bis 14,7 Volt Maximal: 20 Volt, 2 A

<b>Table 1-7 Technische Daten Durchflusssensor AV2150EX</b>	
Abmessungen (L x B x T)	1,9 x 3,3 x 15,2 cm
Kabellänge x Durchmesser	10 m x 0,9 cm    oder 25 m x 0,9 cm

**Table 1-7 Technische Daten  
 Durchflusssensor AV2150EX (Continued)**

Gewicht	1,02 kg (mit Kabel)
Material	Sensor: Epoxy, chloriertes Polyvinylchlorid (CPVC), Edelstahl. Kabel: Chloriertes Polyvinylchlorid (CPVC), Edelstahl.
Zulässiger atmosphärischer Druck	800 bis 1100 hPa (0.8 bis 1.1 bar)
Betriebstemperatur	-40° bis 60 °C (betrifft das Fließmedium in dem der Sensor liegt)
<b>Pegelmessung</b>	
Methode	In der Strömung eingetauchter Messumformer
Messumformertyp	Differenzdrucksensor mit eingebauter linearer Schaltung
Bereich	0,010 bis 3,05 m
Maximal zulässiger Pegel	10,5 m
Temperaturkompensation des Wasserstandssensors	0 bis 50 °C
<b>Geschwindigkeitsmessung</b>	
Methode	Doppler Ultraschall
Typische Mindestdiefe	25 mm
Bereich	- 1,5 bis + 6,1 m/Sek
Frequenz	500kHz

**Table 1-8 Technische Daten  
 Schnittstellenmodul 2194EX**

Abmessungen (L x B x T)	7,37 x 28,7 x 19,05 cm
Gewicht	9 kg
Gehäuse	NEMA 4X, 6P IP68
Temperatur	-20 bis 60°C (Betrieb) -40 bis 60°C (Lagerung)
Zulässiger atmosphärischer Druck	800 bis 1100 hPa (0.8 bis 1.1 bar)
Stromversorgung	9 bis 26,5 V DC. (Nennspannung 12 oder 24 V DC.) 150 mA typisch bei 12 V DC. Nenn-Ausgangsspannung 8,8 V DC. Anzahl der Module 2150EX mit Versorgung: mit 75 m Schnittstellenkabel: 2 mit 150 m Schnittstellenkabel: 1
Verbindung	Seitlicher Stecker: Exgeschützte Geräte, die mit dem exgeschützten Knotennetz (node network) von Isco kompatibel sind Obere und untere Stecker: kompatibel mit PC / Isco Knotennetz

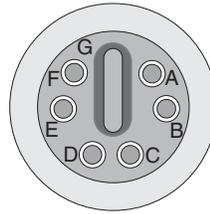


Figure 1-6 2150EX - Pinbelegung des Verbindungssteckers

Table 1-9 Verbindungsstecker		
Stift	Bezeichnung	Beschreibung
A	NETA	Daten A der Differential-Sende-Empfängereinrichtung Netz
B	NETB	Daten B der Differential-Sende-Empfängereinrichtung Netz
C	VIN+	Positive Eingangsspannung (Nennspannung +8 VDC)
D	VIN-	Negative Eingangsspannung (Nennspannung 0 VDC)
E	RCVUP	Mit den PC RS232 Datenempfängern kompatibler Eingang
F	XMTUP	Mit den PC RS232 Datenempfängern kompatibler Ausgang
G	Schlüssel	Richtet die Steckerstifte aus



# Isco ex-geschützte Durchflussmessung Modul 2150EX

## Section 2 Installation

### 2.1 Vorbereitung der Installation

Der Durchflußmesser 2150EX kann auf zwei Arten eingesetzt werden: entweder mobil mit Energieversorgung durch das Batteriemodul 2196EX oder stationär: im stationären Einsatz erfolgt die Energieversorgung von der sicheren Zone aus mit dem Schnittstellenmodul 2194EX.

#### **Hinweis**

Die Eigensicherheit beruht auf einer Installation am Standort in Übereinstimmung mit den internationalen IEC-Normen 60079-14 und 60079-17 bzw. mit den Anforderungen der ATEX-Richtlinie, Gruppe II, Kategorie 1G der für die Installation von Betriebsmitteln in Gefahrenzonen zuständigen Behörde. Die Geräte dürfen ausschließlich von qualifizierten Fachleuten installiert werden.

#### 2.1.1 Sicherheit

#### **WARNUNG**

**Vermeiden Sie gefährliche Praktiken jeder Art! Der unsachgemäße Gebrauch dieser Geräte kann ihren Schutz beeinträchtigen und zu erhöhter Verletzungsgefahr führen.**

#### **WARNUNG**

**Installation und Bedienung des Gerätes können zu gefährlichen Arbeitsbedingungen mit schwerer oder sogar tödlicher Verletzungsgefahr für den Benutzer führen. Vor Betreten des Arbeitsplatzes müssen alle notwendigen Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden. Installation und Bedienung des Geräts müssen mit den gültigen Sicherheits- und Gesundheitsvorschriften sowie mit den örtlich gültigen Verordnungen übereinstimmen.**

#### **WARNUNG**

**Stellen Sie sicher, dass alle Geräte am Aufstellungsort gerdet sind.**

Die Komponenten des Moduls 2150EX werden oft in engen Räumen wie Einstiegslöchern, Leitungen, Fermentern und Lagertanks verwendet. Solche Standorte können äußerst gefährlich und für den unerfahrenen Benutzer verhängnisvoll

werden. Lesen Sie das Kapitel "Sicherheit" zu Beginn des Handbuchs und die allgemeinen Sicherheitsanweisungen in der Bedienungsanleitung sorgfältig durch.

Auch wenn ein korrekt installiertes und betriebenes 2150EX System die ATEX Anforderungen zur Nutzung in bestimmten Gefahrenzonen erfüllt, müssen diese Anforderungen auch im Hinblick auf die dazugehörigen Werkzeuge und Geräte überprüft werden.

### 2.1.2 Messort

Das Modul 2150EX dient der Durchflussmessung in teilgefüllten Kanälen mit oder ohne hydraulische Hilfsmittel. Ein solches hydraulisches Hilfsmittel ist zum Beispiel ein Wehr oder Messgerinne zur Durchflussmessung, das einen Kanal so verändert, dass sich das Verhältnis zwischen Wasserstand und Durchflussrate bestimmen lässt. Das Modul 2150EX kann zwar für die Umrechnung der Durchflussraten in Kanälen mit solchen Hilfsmitteln eingesetzt werden, jedoch sind dessen Eigenschaften für Geschwindigkeits- und Pegelmessungen für Kanäle ohne Hilfsmittel ausgelegt.

Hydraulische Hilfsmittel schränken die Wirksamkeit der Erfassungen des Durchflusssensors ein. In den meisten Fällen spiegeln die Pegelstände und Geschwindigkeiten in der Nähe solcher Strukturen nicht die tatsächlichen Gegebenheiten im Kanal wider.

Wenn Sie die Durchflussrate anhand der Parameter Oberfläche/Geschwindigkeit umrechnen müssen oder wenn Sie die Strömungsgeschwindigkeit messen möchten, sollte der Durchflusssensor nicht in der Nähe von hydraulischen Hilfsmitteln installiert werden.

Setzen Sie den Durchflusssensor an einer Stelle ein, wo das Messergebnis nicht durch Störungen beeinträchtigt wird.

#### **Kanäle ohne hydraulische Hilfsmittel**

Vor der Installation des Durchflusssensors suchen Sie den Kanal nach einem Abschnitt mit einem möglichst gleichmäßigen Strömungsprofil ab. Abschnitte mit Krümmungen, Überlaufrohren, Sohlen, Anbindungen usw. vermeiden, weil sie in der Nähe des Durchflusssensors Wirbelströmungen erzeugen. Der Durchflusssensor muss vor solchen Wirbelströmungen geschützt an einem stabilisierten Fließpunkt installiert werden. Die besten Ergebnisse werden erzielt, wenn der Durchflusssensor an der Stelle mit der gleichförmigsten Strömung platziert wird. Die gleichförmige Strömung wird durch die Parallelität zwischen der Wasseroberfläche und der Kanalsohle erreicht.

#### **Kanäle mit hydraulischen Hilfsmitteln**

Der Durchflusssensor in oder an einem hydraulischen Hilfsmittel installiert wird, so hängt die Standortwahl von der Art des Gerinnes ab. Die meisten hydraulischen Hilfsmittel verfügen über ein speziell für den Messsensor vorgesehene Einrichtung. Ausführliche Informationen über die Standortwahl des Wasser-

höhen-Messpunktes können Sie dem Handbuch "Isco Open Channel Flow Measurement" oder den Anweisungen des Lieferanten entnehmen, die Lieferbestandteil des Gerinnes sind.

Wenn Sie den Sensor einsetzen, müssen Sie eine Durchflussumrechnungsmethode mit den Parametern Pegel/Durchflussrate wählen.

### 2.1.3 Vorsichtsmaßnahmen bei der Installation

Bestimmte, für Wartungsarbeiten und Datenerfassung leicht zugängliche Standorte bieten außerdem einen idealen Schutz für die Elemente des Moduls 2150EX. Die Elemente des Moduls 2150EX gehören der Schutzklasse NEMA 4X und 6P an und sind für gefährliche Umgebungsbedingungen geeignet. Um die Lebensdauer der Komponenten zur verlängern, dürfen sie nicht über längere Zeit ultravioletter Strahlung ausgesetzt oder zu häufig untergetaucht werden.

In der Regel wird das Modul 2150EX in einem Einstiegsloch nahe der Öffnung aufgehängt. Dadurch werden die Elemente geschützt und die Überflutungsgefahr auf ein Mindestmaß reduziert. Außerdem kann es so ohne Betreten der Einstiegsöffnung leicht herausgenommen werden.

## 2.2 Messortbeispiele

Die Abbildungen 2-1, 2-2 und 2-3 zeigen klassische Messorte mit runden Rohrleitungen. Die Abbildungen 2-1 und 2-2 zeigen **mobile Installationen**. Die Abbildung 2-3 zeigt eine **stationäre Installation**.

Die **rechnergesteuerte Software Flowlink** (Abbildungen 2-1 und 2-3) oder das **Modul Field Wizard 2101** (Abbildung 2-2) müssen gegen explosionsgefährdete Atmosphäre geschützt werden. Der Rechner und die Module stehen mit dem Modul 2150EX in Verbindung.

Der Durchflussmesser für explosive Atmosphäre 2150EX misst und speichert die Flussdaten. Bei mobilen Installationen wird die Versorgung des Durchflussmessers durch Anschluss an ein Batteriemodul 2196EX gewährleistet.

Entsprechend den Angaben in Abschnitt 2.7, wird das **Netzkabel EX** oben an der Säule 2150EX angeschlossen und reicht bis zur Schnittstelle der gesicherten und gefährlichen Zonen.

Entsprechend den Angaben in Abschnitt 2.7 ist der Rechner über ein **RS232EX Trennkabel** an den Standort angeschlossen. Das Kabel gewährleistet die Datenübertragung zwischen Rechner und Standort. Es ist mit einem exgeschützten Netzkabel verbunden, das wiederum am Oberteil des Moduls 2150EX angeschlossen ist.

Entsprechend den Angaben in Abschnitt 2.7 wird der Standort über ein **RS485EX Trennkabel** mit dem Modul Field Wizard oder einem anderen Netzgerät verbunden. Das Kabel gewährleistet die Datenübertragung zwischen beiden Geräten. Es ist mit einem ex-geschützten Netzkabel verbunden, das wiederum am Oberteil des Moduls 2150EX angeschlossen ist.

Bei stationären Anlagen (Abb. 2-3) ist das Modul 2150EX über ein Schnittstellenkabel, in der Regel über ein Rohr, mit dem in der abgesicherten Zone befindlichen **Netzmodul 2194EX** verbunden, das gleichzeitig die Energieversorgung und die Netzanbindung gewährleistet.

Das **Sensorkabel AV2150EX** muss vorsichtig, ohne Beschädigungen, Spiralen oder Knicke verlegt werden. Es kann jedoch aufgerollt und befestigt werden. Im Kanal darf sich kein überschüssiges Kabel befinden, damit sich keine Rückstände ansammeln können.

Der **Spannring** sorgt für die stabile Befestigung des Durchflusssensor AV2150EX.

Der **Durchflusssensor AV2150EX** wird direkt in der Strömung platziert, um den Pegelstand und die Geschwindigkeit der Flüssigkeit zu messen.

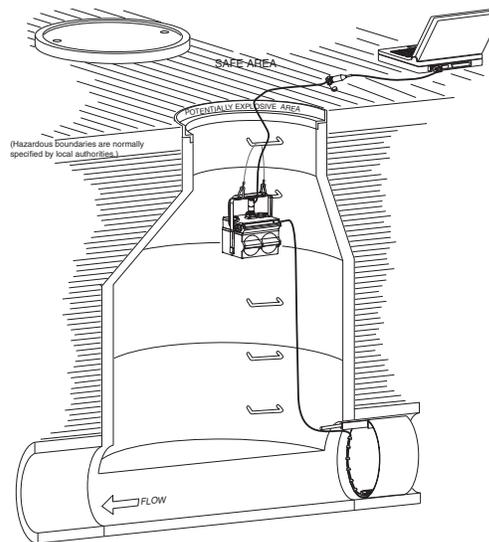


Figure 2-1 An ein Laptop angeschlossene, klassische Installation in einem runden Kanalrohr

Abbildung 2-1 zeigt einen Durchflussmesser für explosive Atmosphäre 2150EX, der an ein Batteriemodul 2196EX angeschlossen ist. Der Durchflusssensor AV2150EX wird im Kanalrohr an einem Spannring befestigt. Ein Computer mit der Software Flowlink befindet sich außerhalb der exgeschützten Zone. Er ist mit einem exgeschützten Netzkabel und einem RS232EX Trennkabel an das Modul 2150EX angeschlossen.

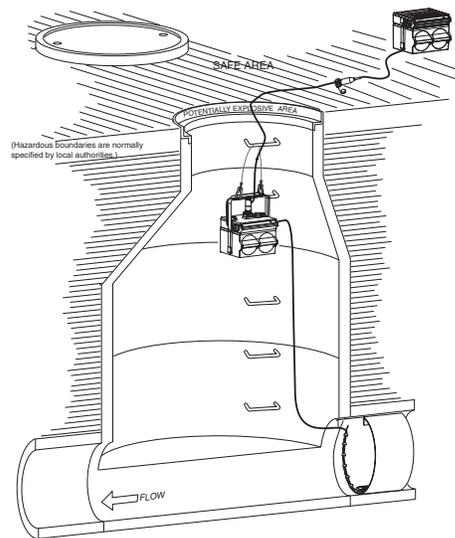


Figure 2-2 An ein Modul Field Wizard 2101  
angeschlossene, klassische Installation in  
einem runden Kanalrohr

Die Abbildung 2-2 zeigt einen Durchflussmesser für explosive Atmosphäre 2150EX, der an einen Batteriemodule 2196EX angeschlossen ist. Der Durchflusssensor AV2150EX ist im Kanalrohr an einem Spannring befestigt. Außerhalb der exgeschützten Zone befindet sich ein Modul 2101 (Field Wizard). Er ist mit einem exgeschützten Netzkabel und einem RS485EX Trennkabel an das Modul 2150EX angeschlossen.

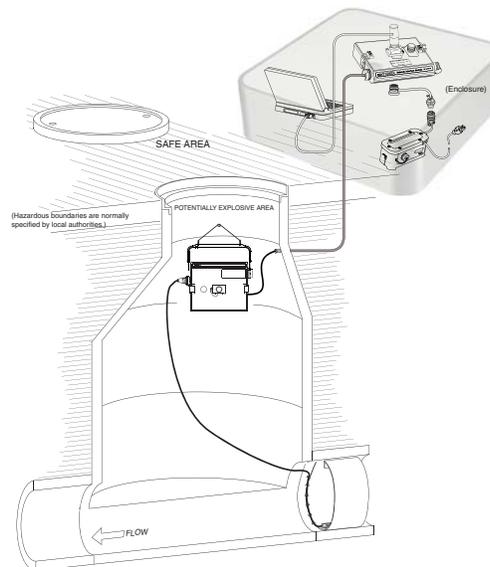


Figure 2-3 An ein Modul 2194EX oder ein Laptop  
angeschlossene, klassische Installation in  
einem runden Kanalrohr

Die Abb. 2-3 zeigt einen Durchflussmesser für explosive Atmosphäre 2150EX auf einem exgeschützten Untergestell. In einem außerhalb der exgeschützten Zone aufgestellten Gehäuse ist ein Batterie-/Netzblock 2194 EX untergebracht, der über ein exgeschütztes und in einem Rohr verlegtes Schnittstellenkabel mit dem Modul 2150EX verbunden ist. Ein Isco-Stromversorgungsgerät ist an das Modul 2194EX angeschlossen. Ein Rechner mit Flowlink-Software ist über eine Abfrageschnittstelle ebenfalls an das Modul 2194EX angeschlossen. Der Durchflusssensor AV2150EX ist im Kanalrohr an einem Spannring befestigt.

 **Hinweis**

Auf Abb. 2-1, 2-2 und 2-3 befindet sich der exgeschützte Bereich an der Oberfläche und außerhalb des Einstiegslochs. Die explosionsgefährdete Zone befindet sich in der Regel innerhalb des Einstiegslochs. Beachten Sie bitte, dass die Gefahrengrenzen in der Regel von den örtlichen Behörden festgelegt werden und von den auf den Abb. angegebenen Werten abweichen können.

 **WARNUNG**

**Da bei der Installation des Sensors ein permanenter Erdungspunkt zwischen der Abdeckung des Messumformers des Durchflusssensors und dem Befestigungsring geschaffen wird, kann das System 2150EX dem 500 V AC Test in Übereinstimmung mit der Norm EN50020:2002, Absatz 6.4.12. nicht standhalten. Man beziehe sich auf die Norm IEC 60079-14, Abschnitt 12.2.4 über die Erdung von eigensicheren Stromkreisen.**

 **WARNUNG**

**Der Befestigungsring des Sensors ist ein potenzieller, isolierter Ladungsträger. Ihr Anlage MUSS mit den geforderten Erdungsvorschriften übereinstimmen. Man beziehe sich auf die Norm IEC 60079-14, Abschnitt 12.2.4 und die Norm IEC 60079-11.**

## 2.3 Mobile Installationen

Bei mobilen Installationen wird der Durchflussmesser 2150EX an ein Batteriemodul 2196EX angeschlossen. Er steht mit einem Rechner oder einem Netzgerät 2100 über ein exgeschütztes Kabel (bei explosionsgefährdeten Atmosphären) und ein exgeschütztes Trennkabel in Verbindung.

 **Hinweis**

der Klasse 1 und 2 ausgelegt. Das Modul 2196EX ist für den Gebrauch in Zonen mit Gasbrandgefahr der Klasse 1 und 2 bestimmt. In Zonen der Klasse 0 ist sein Gebrauch in Übereinstimmung mit der Norm IEC 60079-14 unzulässig.

Folgende Abschnitte liefern allgemeine Angaben über die mobile Installation eines Basissystems 2150EX:

1. Vorbereitung des Batterieblocks (2.3.1)
2. Prüfung des Trockenmittels (2.3.2)
3. Zusammenbau des Systems (2.3.3)
4. Anschluss des Durchflusssensors AV2150EX (2.5)
5. Einbau des Durchflusssensors AV2150EX (2.5)
6. Konfiguration der Netzverbindung (2.7)

### 2.3.1 Vorbereitung des Batterieblocks

In Abschnitt 4 "Wartung" werden die Wartungsmaßnahmen für das Batteriemodul 2196EX ausführlich beschrieben.

 **WARNUNG**

**Der Austausch von Komponenten vermindert die Eigensicherheit.**

Installation eines Batterieblocks:

1. Nehmen Sie die Abdeckung des Batteriefachs ab. Den Deckel zu diesem Zweck um eine Vierteldrehung im Uhrzeigersinn drehen und vom Batterieblock lösen.
2. Die Steckverbinder ausrichten und die neue Batterie in den Batterieblock einsetzen.
3. Den Deckel wieder einsetzen. Richten Sie die Markierung am Deckel mit der Markierung oberhalb des Batteriefachs aus. Dann den Deckel einsetzen und um eine Vierteldrehung nach rechts drehen.

Das Modul 2196EX funktioniert mit zwei vollständig wiederaufladbaren und nicht austauschbaren Blei-Säure-Batterien. In Abschnitt 4.3 wird das Aufladeverfahren der Batterien beschrieben.

### 2.3.2 Prüfung des Trockenmittels

Die Elemente des Systems 2150EX verwenden ein Trockenmittel, um die inneren Komponenten vor Feuchtigkeitsschäden zu schützen.

Mit einer im Seitenteil des Moduls 2150EX eingeschobenen Trocknerpatrone kann die Referenzluft des Durchflusssensors getrocknet werden. Auf diese Weise wird verhindert, dass eine durch Feuchtigkeit blockierte Referenzleitung die von dem Durchflusssensor gemessenen Pegelwerte verfälscht.

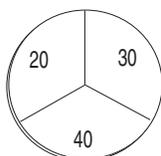
Die Patrone ist mit Siliziumgel gefüllt, das im trockenen Zustand blau oder gelb ist. Im feuchten Zustand verfärbt sich das Trockenmittel rosa oder grün. Tauschen Sie das Trockenmittel gegebenenfalls aus.

 **ACHTUNG**

Wird das Modul 2150EX und der Durchflusssensor mit einem feuchtem Trockenmittel verwendet, so können Messfehler bei den Pegelwerten und irreversible Schäden hervorgerufen

werden. Achten Sie auf eine regelmäßige Gerätewartung, um eine Sättigung der Trockenpatrone zu vermeiden.

Die Batterieblöcke verwenden Trocknerbeutel in den Batterieverschlüssen, um das Gehäuse im Inneren trocken zu halten. Ein in mehrere Bereiche unterteilter Feuchtigkeitsindikator (20, 30 und 40 %) ist an der Verschlussinnenseite befestigt. Unter optimalen Bedingungen muss jeder Bereich blau sein. Je stärker das



Feuchtigkeitsindikator  
der Batterieblöcke

Trockenmittel gesättigt ist, desto höher wird der Feuchtigkeitsgrad, und die Bereiche färben sich rosa. Wenn der 40 %-Bereich anfängt, sich rosa zu verfärben, sind die Komponenten nicht mehr länger ausreichend geschützt. Das Trockenmittel muss dann ausgetauscht oder reaktiviert werden.

In Abschnitt 4.4 sind die Verfahren für den Austausch oder die Reaktivierung des Trockenmittels beschrieben.

### 2.3.3 Zusammenbau des Systems

Bei der Basiskonfiguration wird ein Modul 2150EX und ein Batteriemodul 2196EX kombiniert.

Um die Batterien gegen Überlast zu schützen, dürfen maximal zwei Module 2150EX mit einem Batterieblock versorgt werden.

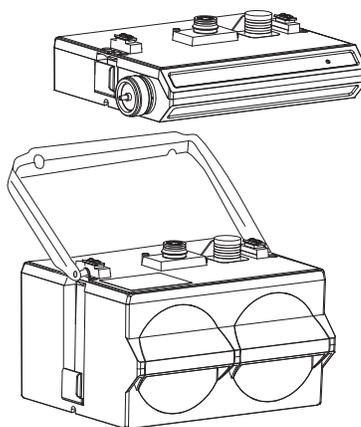


Figure 2-4 Aufbau eines mobilen Systems

Für den Anschluss der Module 2150EX und 2196EX beziehe man sich auf die nachfolgenden Anweisungen und Abb. 2-4.

1. Entfernen Sie die Verschlusskappe am oberen Teil des Batterieblocks und stecken Sie ihn auf die hierfür vorgesehene Halterung. Jetzt haben Sie Zugriff zum Verbindungsstecker.

2. Bereiten Sie den Verbindungsstecker des Batterieblocks vor:
  - a. Prüfen Sie den Stecker. Es muss trocken und sauber sein. Beschädigte O-Ringe müssen ausgetauscht werden. Ersatz-O-Ringe (202-1006-69).
  - b. Schmieren Sie die Reibfläche der O-Ringe mit einem Silikon-Schmiermittel. (Eine kleine Schmiermittelmenge ist im Wartungskit mitgeliefert.)
3. Montieren Sie den Transportgriff auf den Batterieblock. (Wenn Sie zwei Module 2150EX auf das Modul 2196EX montieren, platzieren Sie den Griff zwischen den Modulen 2150EX.)
4. Lösen Sie das Schnappschloss des Moduls 2150EX, durch Eindrücken der Auslösevorrichtung des Schnappschlusses (rechte Seite).
5. Nehmen Sie die Verbindungssteckerkappe an der Unterseite des Moduls 2150EX ab und stecken Sie sie auf die hierfür vorgesehene Halterung.
6. Verriegeln Sie das Schnappschloss. Dadurch soll die untere Kappe in ihre Halterung einrasten und richtig ausgerichtet werden.
7. Setzen Sie das Modul 2150EX auf den Batterieblock. Richten Sie die Stecker aus und setzen Sie das Modul 2150EX auf das Modul 2196EX.
8. Lösen Sie das Schnappschloss des Moduls 2150EX, durch Eindrücken der Auslösevorrichtung des Schnappschlusses (rechte Seite).
9. Stapeln Sie die Module fest aufeinander und verriegeln Sie das Schnappschloss des Moduls 2150EX (linke Seite).

 **Hinweis**

Die nicht verwendeten Anschlussbuchsen müssen mit ihren Schutzkappen abgedeckt werden. Die Steckerkappen dienen als Anschluss für die Durchschaltverbindungen und schützen die Stiftkontakte.

 **WARNUNG**

**Achten Sie darauf, dass das Gehäuse des Moduls 2196EX bei Transport, Installation, Gebrauch oder Lagerung nicht durch starke Stöße beschädigt werden kann. Sämtliche Beschädigungen am Gehäuse können die Gerätesicherheit beeinträchtigen.**

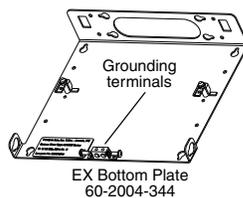
## 2.4 Ortsfeste Installation

Bei ortsfesten Installationen wird das Modul 2150EX von einer ex-geschützte Zone aus über das zugehörige Modul 2194EX versorgt. Das Modul 2194EX dient ebenfalls als Schnittstelle mit einem Verbindungskabel Typ RS232 oder RS485 über den oberen Stecker.

Folgende Abschnitte liefern allgemeine Angaben über die Installation eines ortsfesten Systems 2150EX: Beachten Sie, dass diese Anweisungen (wie die Installation des Durchflusssensors) die gleichen wie bei der Installation eines mobilen Systems sind.

1. Prüfung des Trockenmittels in den Modulen 2150EX und 2194EX (2.3.2)
2. Zusammenbau des Systems (2.4.1)
  - a. Installation des Moduls 2150EX
  - b. Installation des Moduls 2194EX
3. Das Schnittstellenkabel zwischen dem Modul 2150EX und dem Modul 2194EX installieren und anschließen (2.3.3).
4. Anschluss des Durchflusssensors AV2150EX (2.5)
5. Platzieren des Durchflusssensors AV2150EX (2.5)
6. Anschluss des Datenübertragungskabels (2.7)

### 2.4.1 Zusammenbau des Systems



Stellen Sie sicher, dass das Modul 2150EX gut befestigt ist, damit es nicht versehentlich herunterfällt oder von einer Überschwemmung mitgerissen wird. Installieren Sie das Modul 2150EX so auf dem ex-geschützten Untergestell (siehe Abbildung oben, 60-2004-344), dass es über der Strömung hängt. Die EX Bodenplatte hat Edelstahl-Erdklemmen zur Befestigung von Masseleitern bei permanenter Installationen. Verwenden Sie die Plattenkerben zum Durchschieben der Befestigungsvorrichtungen, wenn das Modul an einer Wand befestigt wird, oder befestigen Sie einen Transport- und einen Hängegriff (69-2003-271 und 60-2004-386), wenn das Gerät z.B. an einer Leitersprosse befestigt werden soll.

Das Schnittstellenmodul 2194EX wird in der sicheren Zone installiert und versorgt das 2150EX mit 12 -24VDC. Dies kann mit einem geeigneten Netzteil oder einer Batterie erfolgen.

#### Hinweis

Die AC Stromversorgungsgeräte von Isco bieten keine galvanische Isolierung gemäß Norm IEC 60079-14 für Installationen in Zonen der Klasse 0.

### 2.4.2 Installation des Schnittstellenkabels

Das Schnittstellenkabel verbindet das Modul 2150EX (in der explosionsgefährdeten Zone) mit dem Modul 2194EX (im gesicherten Bereich). Der geformte Stecker des Kabels wird an der unteren Anschlussbuchse des Moduls 2150EX angeschlossen. Das andere Ende wird in der Regel über ein Rohr in den gesicherten Bereich verlegt und an der seitlichen Buchse des Moduls 2194EX angeschlossen.

Beachten Sie die Anforderungen für Eigensicherheit, wenn sich externe potenzielle elektrische oder magnetische Störungsquellen in der Nähe befinden. Man beziehe sich auf die Norm IEC 10079-14, Abschnitt 12.2.2.5 über Kabelverlegung und Verkabelung.

**Teledyne Isco rät dringend dazu, das Schnittstellenkabel zwischen dem gesicherten Bereich und der Gefahrenzone durch ein Leerrohr zu leiten.** Mit dem Schnittstellenkabel werden zwei verschiedene Rohrstützen angeboten.

Die Netzkabel sind in zwei Längen erhältlich: 75 m (60-2004-337) und 150 m (60-2004-338). Schneiden Sie das Kabel auf die gewünschte Länge zu. Wenn das Kabel ein Modul 2150EX versorgt, darf es nicht länger als 150 m sein. Wenn es zwei Module 2150EX versorgt, darf es nicht länger als 75 m sein.

**⚠️ WARNUNG**

**Das Schnittstellenkabel nicht aufrollen. Es könnte sich ein Feldmagnet bilden und eine Gefahrenquelle entstehen. Das Kabel muss so kurz wie möglich sein.**

Wenn das Kabel abgeschnitten wurde, die Enden gemäß Abb. 2-5 zusammenfügen und die Drähte gemäß Abb. 2-6 an den Stecker anschließen.

Zur Information: die Entsprechung zwischen Kabelfarben und Steckerstift stehen auf dem Etikett, das auf dem Steckergehäuse geklebt ist, und in der Tabelle 2-1 unten.

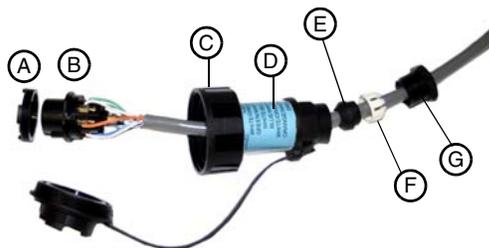


Figure 2-5 Stecker des Schnittstellenkabels

Die Abb. 2-5 zeigt einen Sperring (A), einen Stecker (B), eine Verschlusskappe (C), ein Hauptsteckergehäuse (D), eine Stopfbuchse (E), eine Kabeleinführung (F) und eine Stopfbuchsenmutter (G). Wenn Sie ein Rohr verwenden, wird die Stopfbuchsenmutter durch einen geeigneten Rohrstützen ersetzt.

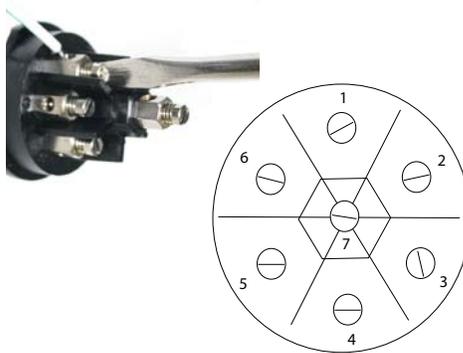


Figure 2-6 Verdrahtung des Steckers

<b>Kabelfarbe</b>	<b>Stiftnummer</b>
Weiß/Grün	1
Grün/Weiß	2
Weiß/Blau	3
Blau/Weiß	4
Weiß/Orange	5
Orange/Weiß	6
Masse	7

Wenn das Netzkabel installiert und verdrahtet ist, wird es an das Modul angeschlossen (unterer Teil an das Modul 2150EX und seitlicher Teil an das Modul 2194EX).

Bei Netzverbindungen (siehe Abschnitt 2.7) können 2100 Serien-Netzwerkgeräte, wie der Isco 2101 Field Wizard oder das Modem Modul 2103 und das RS232 Verbindungskabel (siehe Abschnitt 2.7.4) direkt in den oberen Stecker des 2194EX geschoben werden. Das ATEX Etikett auf dem Serienanhänger des 2194EX Moduls zeigt eine Nummer, die auf "X" endet. Dieses X macht, wie anfangs erklärt, darauf aufmerksam, dass besondere Bedingungen erfüllt werden müssen, um die Eigensicherheit zu gewährleisten. Beim 2194EX liefert dieses zugehörige Gerät nicht die für Zone 0 Anlagen erforderliche galvanische Isolierung, gemäß IEC 60079-14 (siehe IEC 60079-14 Abschnitte, die mit der Erdung von eigensicheren Kreisläufen und Installationen für Zone 0 zu tun haben), wenn es mit einer Isco AC-Stromquelle betrieben wird.

## 2.5 Anschluss des Durchflusssensors AV2150EX

Das Kabel des Durchflusssensors AV2150EX wird an den Stecker des Durchflusssensors 2150EX angeschlossen.



**ACHTUNG**

Der Durchflusssensor AV2150EX muss spezielle Betriebsbedingungen einhalten, damit keine statische Elektriz-

ität entsteht. Vermeiden Sie Betriebsbedingungen, die zu statischer Elektrizität führen könnten, wie das Reiben des Sensors an Gegenständen, die statische Elektrizität erzeugen könnten.

Der Durchflusssensor wird gemäß Abb. 2-7 wie folgt angeschlossen:

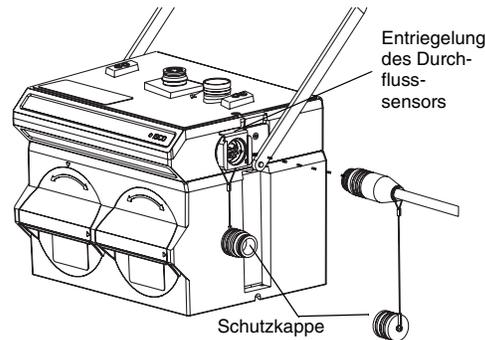


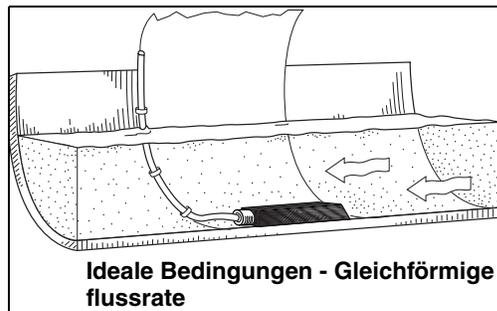
Figure 2-7 Anschluss des Durchflusssensors

1. Nehmen Sie die Schutzkappen ab:
  - a. Drücken Sie am Modul 2150EX auf die Entriegelungsvorrichtung des Durchflusssensors und entfernen Sie gleichzeitig die Schutzkappe des Steckers.
  - b. Entfernen Sie am Kabel des Durchflusssensors die Schutzkappe am Ende des Steckers.
2. Bereiten Sie den Stecker des Durchflusssensors vor:
  - a. Prüfen Sie den Stecker. Es muss trocken und sauber sein. Beschädigte O-Ringe müssen ausgetauscht werden. Ersatz-O-Ringe (202-1006-69) sind im Wartungskit 2150EX (60-2059-001) mitgeliefert.
  - b. Schmieren Sie die Reibfläche der O-Ringe mit einem Silikon-Schmiermittel.
3. Stecker ausrichten und einstecken. Die Entriegelungsvorrichtung des Durchflusssensors schnappt ein, wenn der Stecker richtig sitzt. Verbinden Sie die beiden Schutzkappen miteinander.

### 2.5.1 Anbringen des Durchflusssensors

Mehrere Faktoren in Verbindung mit der Installation des Durchflusssensors können die Leistung Ihres Systems beeinflussen. Lesen Sie zunächst den Abschnitt über die Messortwahl (Abschnitt 2.1.2) und dann die restliche Anleitung vollständig durch, um optimale Ergebnisse zu erzielen:

**Gleichförmiger Durchfluss** - Der Durchflusssensor liefert die besten Ergebnisse in Strömungen mit gleichförmigem Durchfluss. Nachstehend wird ein Beispiel für einen gleichförmigen Durchfluss gezeigt.

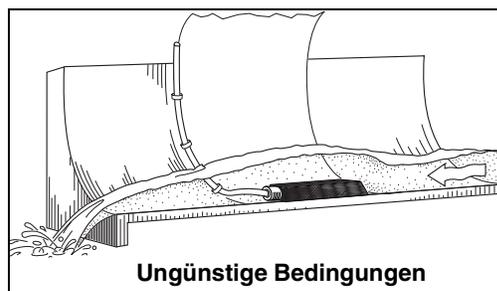


**Schlechte Kanalbedingungen vermeiden** - Schlechte Kanalbedingungen können zur Erfassung falscher oder irrtümlicher Werte führen. Zu vermeidende Bereiche:

- Überlaufrohre oder Kanalverzweigungen
- Strömung mit sehr niedrigem Pegelstand und hoher Durchflussrate
- Wirbelströmungen
- Kanalabschnitte, in denen sich Rückstände oder Sinkstoffe ansammeln könnten.
- Geringere Tiefen als 2,54 cm.

Installieren Sie den Durchflusssensor in Strömungen, deren Pegelstand ausreicht, um sie zu bedecken. Der Durchflusssensor erkennt Pegelstände von ca. über 1 cm und misst Geschwindigkeiten in 2,54 cm tiefen Strömungen. Das Modul 2150EX eignet sich nicht für Strömungen, die niedriger als 2,54 cm sind.

Die nachfolgende Abbildung zeigt ein Beispiel für schlechte Bedingungen. Das Ablaufrohr senkt den Flüssigkeitspegel und der Flüssigkeitssensor erzeugt Strömungswirbel. Bei diesem Beispiel muss der Durchflusssensor vorgeschoben werden, um das Absenken beim Reservoir zu vermeiden.



**Verschiebungen** - Sie können den Durchflusssensor oberhalb der Strömungssohle oder entlang der Kanalisation installieren, vorausgesetzt, dass er immer eingetaucht ist. Das Modul 2150EX kann so eingestellt werden, dass der Durchflusssensor den Pegel bei nahezu jeder beliebigen Tiefe messen kann. Der Durchflusssensor kann selbstverständlich keine Flüssigkeitspegel messen, die niedriger sind als seine Lage in der Strömung.

Die Installation des Durchflusssensors oberhalb der Sohle hat mehrere Vorteile:

- Sie vermeidet die starke Ansammlung von Sediment, Sand oder anderen Feststoffen.
- Die Installation lässt sich an engen oder schwer zugänglichen Standorten leichter durchführen.
- Sie optimiert die Pegelberechnung oberhalb eines bestimmten Pegelstands.
- Sie ermöglicht die Verhinderung von Strömungsblockierungen.

Wenn der Durchflusssensor oberhalb der Kanalsohle installiert wird, muss in den Programmparametern ein *Nullpunktausgleich* eingegeben werden (siehe Abschnitt 3.3.2).

**Eigenschaften der Flüssigkeit** - Die Geschwindigkeitsmessungen hängen davon ab, ob in der Strömung bestimmte Partikel wie suspendierte Feststoffe oder Luftblasen vorhanden sind. Wenn es der Strömung an Partikeln mangelt, kann eine Wasserbelüftung oberhalb des Durchflusssensors erforderlich sein.

**Vorsichtige Handhabung** - Der Durchflusssensor kann durch unvorsichtige Handhabung beschädigt werden. Der Durchflusssensor hält normale Handhabungs- und Installationsbedingungen aus. Hierbei sollte jedoch mit Vorsicht vorgegangen werden. Die Innenteile sind nicht reparabel.

**Das Kabel befestigen** - Der Durchflusssensor wird erst dann installiert, wenn das Sensorkabel mit Kabelbindern oder sonstigen Vorrichtungen befestigt wurde.

Das Referenzrohr im Kabelinneren kann eingeschränkt oder verstopft sein, wenn das Kabel Beschädigungen, Spiralen, Knicke oder sonstige Mängel aufweist. Das Durchflusssensorkabel muss vorsichtig behandelt und installiert werden.

Ist das installierte Kabel zu lang, muss es an der Wand des Kanalrohrs befestigt werden. Sie dürfen das Durchflusssensorkabel keinesfalls frei in der Strömung hängen lassen, da es Rückstände auffangen oder sich verheddern könnte.

 **ACHTUNG**

Das Belüftungsrohr im Kabelinneren des Durchflusssensors muss offen bleiben. Das Kabel nicht verwickeln und die Befestigungsclips aus Plastik nicht zu fest ziehen.

 **WARNUNG**

**Das Durchflusssensorkabel nicht aufrollen. Es könnte sich ein Feldmagnet bilden und eine Gefahrenquelle entstehen.**

## 2.6 Befestigungsringe

Wenn der Durchflusssensor in Kanalrohren mit bis zu 38 cm Durchmesser installiert wird, müssen automatisch erweiterbare Befestigungsringe aus rostfreiem Stahl verwendet werden (Federringe). Für Kanalrohre mit einem Durchmesser über 38

cm muss ein Scherenring (universaler Befestigungsring) verwendet werden. Beide Befestigungsringarten werden in diesem Abschnitt kurz beschrieben. Ausführliche Angaben zu den Befestigungsringen können Sie der Icos Bedienungsanleitung "Mounting Rings" entnehmen.

 **WARNUNG**

**Da bei der Installation des Sensors ein permanenter Erdungspunkt zwischen der Abdeckung des Messumformers des Durchflusssensors und dem Befestigungsring geschaffen wird, kann das System 2150EX dem 500 V AC Test in Übereinstimmung mit der Norm EN50020:2002, Absatz 6.4.12. nicht standhalten. Man beziehe sich auf die Norm IEC 60079-14, Abschnitt 12.2.4 über die Erdung von eigensicheren Stromkreisen.**

 **WARNUNG**

**Der Befestigungsring des Sensors ist ein potenzieller, isolierter Ladungsträger. Ihre Anlage MUSS mit den geforderten Erdungsvorschriften übereinstimmen. Man beziehe sich auf die Norm IEC 60079-14, Abschnitt 12.2.4 und die Norm IEC 60079-11.**

### 2.6.1 Federring

Befestigen Sie den Durchflusssensor am Federring entweder mit Hilfe der beiden Fräskopfschrauben 4-40 oder durch Festclippen des optionalen Sensorhalters auf dem Federring. Mit der zweiten Befestigungsvariante kann der Durchflusssensor bei späteren Wartungsarbeiten leicht entfernt werden.

 **ACHTUNG**

Überprüfen Sie, dass die Ringlaschen ganz in die Kerben am Halter des Durchflusssensors eingedrückt sind. Dies ist besonders in Umgebungen mit Gegenströmung oder Strömungen mit hoher Geschwindigkeit wichtig. Wenn der Durchflusssensor nicht vollständig in den Laschen des Befestigungsringes eingedrückt ist, könnte er sich in der Strömung lockern und in der Folge beschädigt werden oder verloren gehen.

Befestigen Sie das Durchflusssensorkabel im Strömungslee des Befestigungsringes, indem Sie es gemäß Abb. 2-8 verlegen. Alle anderweitigen Verlegerichtungen können die Messgenauigkeit beeinträchtigen. Zur Befestigung des Kabels werden die selbstsichernden Plastikclips (Lieferbestandteil des Befestigungsringes) in die Ringlöcher eingesetzt und fest um das Kabel herum angezogen.

 **ACHTUNG**

Darauf achten, dass das Durchflusssensorkabel fest am hinteren Rand (stromabwärts) des Befestigungsringes befestigt ist.

Andernfalls könnte der Durchflusssensor unter hohen Geschwindigkeitsbedingungen ungenaue Werte messen.

Den Federring beim Einsetzen zusammendrücken und in das Kanalrohr einschieben. Loslassen, damit er sich entfaltet und dem Innendurchmesser des Kanalrohrs anpasst. Die dabei erzeugte Federkraft sorgt für seine stabile Positionierung.

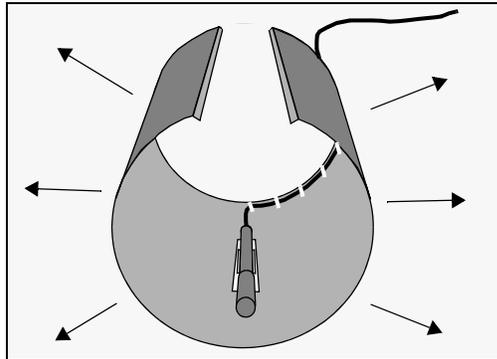


Figure 2-8 Auf einem Federring befestigter Durchflusssensor

Isco Federringe haben Montagelöcher zur Installation des Edelstahl-Erdungsblocks zur Befestigung der Masseleiter. Das Masseverschiebungssset Nr. 60-2007-476 ist separat zu bestellen.

Der Federring kann eine Verankerung benötigen. Bei hohen Geschwindigkeitsverhältnissen (über 1,5 m pro Sekunde) kann es vorkommen, dass sich der Ring nicht ausreichend dehnt, um stabil genug in der Kanalisation platziert zu sein. In diesem Fall läuft er Gefahr, an der Kanalisation hochzuwandern oder stromabwärts zu treiben.

Dieses Problem betrifft vor allem Kanalrohre mit größeren Durchmessern sowie Kanalrohre mit glatter Oberfläche, z.B. aus Kunststoff. Wenn einer dieser Fälle vorliegt oder wenn Sie ein Abdriften des Befestigungsringes beobachten bzw. befürchten, müssen Sie ihn verankern. Schrauben Sie hierfür den Ring in der Kanalisation fest oder verwenden Sie ein anderes, geeignetes Mittel.

## 2.6.2 Scherenring

Der Scherenring (Abb.2-9) besteht aus zwei oder mehreren Metallbändern, die über Federlaschen zu einem einzigen Ring geschlossen werden. Der Ring besteht aus einem Unterteil zur Aufnahme der Durchflusssensoren, zwei oder (in der Regel) mehreren Erweiterungsbändern und einem scherenförmigen Oberteil, über das der Ring geweitet und stabil in der Kanalisation platziert wird. Der Scherenteil umfasst einen langen Bolzen, der angezogen wird, um das Teil zu verlängern.

### Hinweis

Das Ausrüstungskit umfasst Schrauben und Muttern Teledyne Isco rät dringend, den montierten Scherenring vor der Installa-

tion mit Hilfe der hierfür vorgesehenen Bohrungen festzuschrauben. Das Verschrauben der Federn erhöht beträchtlich die Sicherheit und verhindert eine Lockerung des montierten Rings.

Den Mechanismus nicht zu fest anziehen. Er muss etwas nachgeben, damit man nach mäßigem Festziehen eine kontrollierte Arretierung erhält.

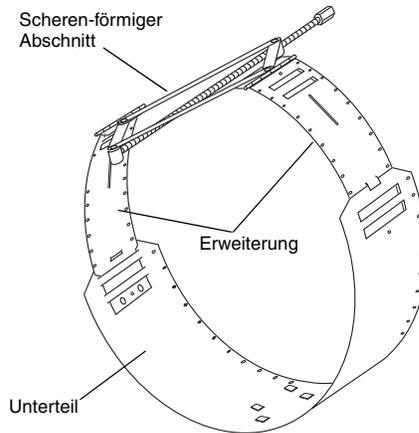


Figure 2-9 Scherenring

Für Installationen in breiteren Kanalrohren und/oder Kanalrohren mit hoher Durchflussrate sind die Erweiterungsbänder 2, 3 und 4 mit Kerben versehen, über die der Ring mittels geeigneter Vorrichtungen an der Kanalwand befestigt werden kann.

Befestigen Sie das Durchflusssensorkabel im Strömungslee des Rings mit den mitgelieferten, selbstsichernden Plastikclips. Schieben Sie die Clips durch die hierfür vorgesehenen Löcher in den Befestigungsring und ziehen Sie sie am Kabel fest.

Der Scherenmechanismus umfasst Edelstahl-Erdklemmen, die zur Befestigung von Masseleitern auf den Klapphaltern montiert sind.

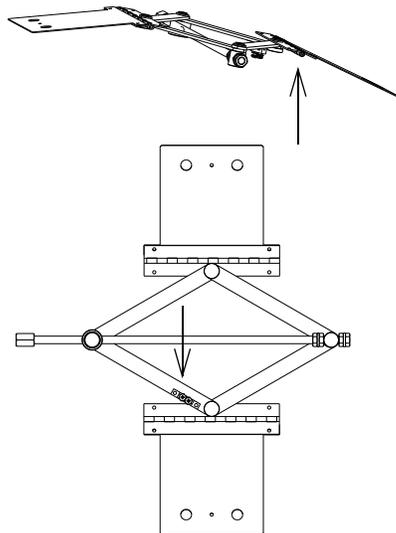


Figure 2-10 Scherenmechanismus-Erdklemmen

## 2.7 Netzverbindung

Um das Modul 2150EX an das Netz anzuschließen, hängt der verwendete Kabeltyp davon ab, um welchen Verbindungstyp und um welche Installation (mobil oder ortsfest) es sich handelt und ob der Durchflussmesser in einer Gefahrenzone installiert ist oder nicht.

### 2.7.1 Exgeschütztes Netz Kabel

Das exgeschützte Netzkabel (2 m 60-2004-335, 8 m 60-2004-336) wird für mobile Installationen verwendet. Es wird oben an der Säule des Moduls 2150EX angeschlossen und reicht bis zur Schnittstelle der gesicherten und gefährlichen Zonen, dort wo die tatsächliche Trennung erfolgt.



Figure 2-11 Exgeschütztes Netzkabel

Auf der Abb. 2-11, wird ein Kabelende (A) an das Modul 2150EX und das andere Kabelende (B) an ein Trennkabel RS232EX (siehe Abschnitt 2.7.2) oder RS485EX (siehe Abschnitt 2.7.3) angeschlossen

So wird das exgeschützte Netzkabel angeschlossen:

1. Die Schutzkappe des Verbindungssteckers am oberen Teil des Moduls 2150EX abnehmen.
2. Legen Sie sie in die Ablage in der Nähe des Steckers.
3. Drücken Sie das 6-Stift-Ende des exgeschützten Netzkabels in den Verbindungsstecker oben am Modul 2150EX. Darauf achten, dass die Stifte gut ausgerichtet sind, damit kein Kurzschluss entsteht.
4. Verlegen Sie das Kabel gemäß Abb. 2-1 so, dass sich das andere Ende des exgeschützten Kabels an der Schnittstelle der gesicherten und der gefährlichen Zone befindet.

Wenn der Verbindungsstecker nicht benutzt wird, muss immer die Schutzkappe aufgesetzt werden, um vor Korrosion zu schützen und die Verbindungsqualität zu optimieren. Wenn der Verbindungsstecker benutzt wird, die Schutzkappe auf die nahegelegene Ablage stecken.

### 2.7.2 Trennkabel RS232EX

Das Trennkabel RS232EX (60-2004-339) wird bei mobilen Installationen verwendet und ermöglicht den Anschluss des Moduls 2150EX an einen Rechner in der gesicherten Zone.

Auf der Abb. 2-12 wird ein Kabelende (A) an die Isco Software Flowlink (über Rechner gesteuert) und das Ende der gefährlichen Zone (B) wird an das exgeschützte Netzkabel angeschlossen. Auf diese Weise können Sie die Software des Moduls 2150EX updaten, ohne die Gefahrzone zu betreten.



Figure 2-12 Trennkabel RS232EX

Beachten Sie die Anforderungen für Eigensicherheit, wenn sich externe potenzielle elektrische oder magnetische Störungsquellen in der Nähe befinden. Man beziehe sich auf die Norm IEC 10079-14, Abschnitt 12.2.2.5 über Kabelverlegung und Verkabelung.

Wenn das Modul 2150EX und der Durchflusssensor AV2150EX nicht in einer explosionsgefährdeten Atmosphäre angebracht sind, kann das Trennkabel RS232EX direkt an das Oberteil des Moduls 2150EX angeschlossen werden.

**Hinweis**

Sie können das Kabel RS232EX des exgeschützten Netzkabels ohne Bedenken anschließen und abklemmen ohne das

Modul 2150EX oder das exgeschützte Netzkabel der explosionsgefährdeten Atmosphäre zu entfernen.

### 2.7.3 Trennkabel RS485EX

Das Trennkabel RS485EX (60-2004-340) wird bei mobilen Installationen verwendet und ermöglicht den Anschluss des Moduls 2150EX an ein Netzgerät 2100, wie z.B. ein Modul Field Wizard, in der gesicherten Zone.

Auf Abb. 2-13, wird das Kabelende (A) an das Gerät 2100 und das Ende der gefährlichen Zone (B) an das exgeschützte Netzkabel angeschlossen.



Figure 2-13 Trennkabel RS485EX

Beachten Sie die Anforderungen für Eigensicherheit, wenn sich externe potenzielle elektrische oder magnetische Störungsquellen in der Nähe befinden. Man beziehe sich auf die Norm IEC 10079-14, Abschnitt 12.2.2.5 über Kabelverlegung und Verkabelung.

Wenn das Modul 2150EX und der Durchflusssensor AV2150EX nicht in einer explosionsgefährdeten Atmosphäre angebracht sind, kann das Trennkabel RS485EX direkt an das Oberteil des Moduls 2150EX angeschlossen werden.

**Hinweis**

Sie können das Kabel RS485EX des exgeschützten Netzkabels ohne Bedenken anschließen und abklemmen, ohne das Modul 2150EX oder das exgeschützte Netzkabel der explosionsgefährdeten Atmosphäre zu entfernen.

### 2.7.4 Verbindungskabel RS232

Bei einer ortsfesten Installation dient das Modul 2194EX als Netzverbindungsunterbrecher mit einer RS232- oder RS485-Verbindung über den oberen Schalter.



*Figure 2-14 Verbindungskabel RS232*

Auf der Abb.2-14, wird ein Ende (A) des Verbindungskabels RS232 Isco (60-2004-046) an den seriellen Port eines Rechners und das andere Ende (B) an den oberen Teil des Moduls 2194EX angeschlossen.

## **2.8 Abschließende Prüfung der Installation**

Bevor Sie den Messort verlassen und ohne Aufsicht zurücklassen, prüfen Sie abschließend folgende Punkte:

1. Das Modul muss so positioniert sein, dass es vor einem eventuellen Eintauchen geschützt ist. In diesem Fall bestünde die Gefahr, dass falsche Pegelwerte gemessen werden und sich der hydrophobe Filter zum Schutz der Referenzleitung schließt. Dieser Einmalfilter muss ausgetauscht werden, sobald er versiegelt wurde.
2. Achten Sie darauf, dass alle Schutzkappen angebracht sind. Alle höheren, nicht verwendeten Anschlussbuchsen müssen mit der Kappe abgedeckt sein, um sie vor Beschädigungen zu schützen und die Verbindungsleitung zu beenden. Wird der Verbindungsstecker verwendet, muss seine Kappe an einem sicheren Ort aufgehoben werden. Ebenso wie die Anschlüsse des Moduls und des Durchflusssensors müssen die Schutzkappen und ihre O-Ringe gereinigt und mit einem Silikonschmiermittel geschmiert werden. Beschädigte O-Ringe müssen ausgetauscht werden.
3. Die Kabel müssen sicher verlegt sein. Schützen Sie die Kabel gegen mechanische Beanspruchung in der Zone. Lassen keinen Abschnitt des Sensorkabels frei in der Strömung hängen, damit sich keine Rückstände ansammeln.

## **2.9 Modulprogrammierung**

Nachdem Sie alle Installationsschritte des Systems 2150EX durchgeführt haben, müssen Sie die Gerinnereigenschaften festlegen. Schließen Sie zu diesem Zweck das Modul 2150EX an die Flowlink-Software an und konfigurieren Sie die Gerinnereigenschaften in den Programmparametern des Moduls 2150EX. Das System kann nun den Flüssigkeitsstand richtig lesen und ihn in eine Durchflussrate umrechnen.

Man beziehe sich auf Abschnitt 3 "Bedienung" dieses Handbuchs, wo die Anweisungen für die Bedienung des Durchflussmessers gegeben werden. In Abschnitt 3.3. wird das Konfigurationsverfahren der Grundeigenschaften Ihres Systems mit der Flowlink-Software beschrieben.



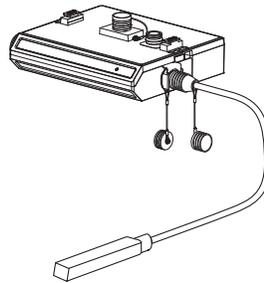
# Isco ex-geschützte Durchflussmessung Modul 2150EX

## *Section 3 Bedienung*

In diesem Abschnitt wird die Bedienung des Durchflussmessers beschrieben. Wir setzen voraus, dass das Modul 2150EX richtig installiert wurde (siehe Abschnitt 2).

### **3.1 Kurzbeschreibung**

Der Durchflussmesser 2150EX für exgeschützte Bereiche misst den Pegelstand, die durchschnittliche Fließgeschwindigkeit, berechnet die Durchflussrate und die Gesamtdurchflussmenge. Die Pegel- und Geschwindigkeitswerte werden von einem Durchflusssensor gemessen, der an den Durchflussmesser angeschlossen und in die Strömung eingetaucht ist (Abb. 3-1).

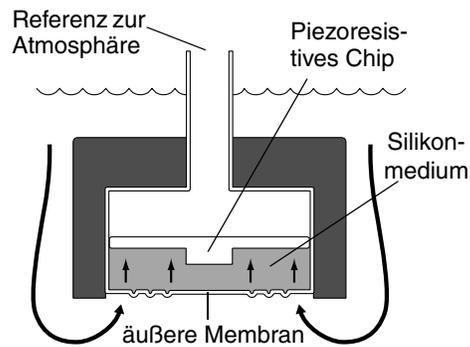


*Figure 3-1 Modul 2150EX mit Sensor*

Das Modul 2150EX kann über ein Batteriemodul 2196EX oder (bei stationären Anlagen) über ein Schnittstellenmodul 2194EX versorgt werden.

#### **3.1.1 Wasserstand**

Der Differenzdrucksensor im Inneren des Durchflusssensors misst den Flüssigkeitsstand. Der Sensor besteht aus einem piezoresistivem Mini-Chip, der die Druckunterschiede an der Innen- und Außenseite erkennt.



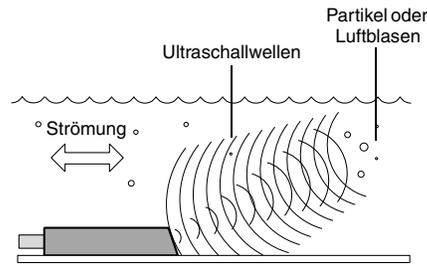
Die äußere Membran aus Edelstahl befindet sich durch Öffnungen unter dem Durchflusssensor in Kontakt mit der Flüssigkeit. Der von der äußeren Membran wahrgenommene Druck wird über ein flüssiges Silikonmedium an die Außenseite des Sensors übertragen. Die äußere Membran und das Flüssigsilikon schützen den empfindlichen Sensor vor einem direkten Kontakt mit der Flüssigkeit. Die Innenseite des Sensors steht durch das innere Kapillarrohr, das über die gesamte Länge des Durchflusssensorkabels läuft, mit der Atmosphäre in Kontakt (oder ist auf sie bezogen). Die Differenz zwischen den auf den Sensor ausgeübten Drücken entspricht dem hydrostatischem Druck, der proportional zur Wassersäule ist.

Jeder Sensor wird werkseitig bei zahlreichen Druck- und Temperaturenniveaus gemessen, um den Messumformer präzise zu eichen. Die Ergebnisse der Eichung werden digital im Flash-Speicher des Sensors gespeichert. Beim Ablesen der Messwerte wendet der Mikrocontroller des Sensors den geeigneten Korrekturfaktor an, um sehr präzise Ergebnisse zu erstellen.

### 3.1.2 Geschwindigkeit

Der Durchflusssensor misst die durchschnittliche Geschwindigkeit mit Hilfe von Ultraschallwellen und Dopplereffekt. Beim Dopplereffekt ist die Frequenz einer Schallwelle (oder eines anderen Wellentyps), die von einem Körper zu einem anderen läuft, relativ zur Bewegung beider Körper. Wenn sich beide Körper einander annähern, steigt die Frequenz. Umgekehrt, wenn sich beide Körper voneinander entfernen, sinkt die Frequenz.

Der Durchflusssensor ist mit zwei Ultraschallsensoren ausgestattet. Ein Sensor überträgt die Ultraschallwelle. Wenn die übertragene Welle in der Strömung zirkuliert, senden die in der Strömung transportierten Partikel und Luftblasen die Schallwelle zum Durchflusssensor zurück. Der zweite Sensor empfängt die reflektierte Welle.



Modulinterne Schaltkreise vergleichen die Frequenzen der Schallwellen und entnehmen die Differenz. Eine Erhöhung bzw. eine Verminderung der Frequenz der reflektierten Welle gibt eine Vorwärts- bzw. eine Gegenströmung an. Die Veränderungsrate ist proportional zur Durchflussgeschwindigkeit.

### 3.1.3 Durchflussrate

Anhand der Messungen des Durchflusssensors kann das Modul 2150EX die Durchflussrate berechnen. Die Durchflussrate kann mit unterschiedlichen Parametern umgerechnet werden:

- Oberflächen-Geschwindigkeit
- Datenpunkte
- Manning-Formel
- Zweigliedrige polynomiale Gleichungen
- Durchflussmesskanäle
- Überlaufrohre

Die Umrechnung mit den Parametern Oberfläche/Geschwindigkeit wird in der Regel verwendet, wenn kein hydraulisches Hilfsmittel vorhanden ist, oder wenn sich dieser Gerätetyp nicht leicht verwenden lässt.

Das Modul 2150EX kann gleichzeitig zwei Umrechnungsmethoden verwenden und speichern. Diese Funktion ist nützlich, wenn eine Methode für die Umrechnung der Durchflussrate freigegeben werden muss. Die Durchflussrate an einem Messort, der neu für eine Umrechnung mit den Parametern Oberfläche/Geschwindigkeit programmiert wurde, kann direkt mit der anhand der Manning-Formel berechneten Durchflussrate verglichen werden.

### 3.1.4 Gesamtdurchfluss

Das Modul 2150EX ermöglicht die Berechnung des Gesamtdurchflusses und die Erstellung eines Reportings der erhaltenen Werte. Sie können das System konfigurieren, um den Nettdurchfluss oder den positiven oder negativen Durchfluss anhand einer der beiden berechneten Durchflussraten zu kontrollieren.

## 3.2 Flowlink Software

Der Durchflussmesser 2150EX wird zusammen mit der Isco Software Flowlink verwendet. Mit diesem Programm können ohne Betreten der Gefahrenzone die Module konfiguriert, die Messorte verwaltet, die Messdaten ausgelesen, die Daten analysiert und die im Modul eingebaute Software upgedatet werden.

 **Hinweis**

Mit dem Modul 2150EX muss die Version 4.1 oder eine Folgeversion von Flowlink verwendet werden. Verwenden Sie für zweiminütige Datenspeicherintervalle die Version 4.16 oder eine Folgeversion.

Um die Daten über einen mit dem Modul 2150EX verbundenen Rechner abfragen zu können, müssen die notwendigen Anschlüsse für die Verbindung zwischen Rechner und Standort eingerichtet werden. Genauere Angaben zur Installation können Sie Abschnitt 2 der Bedienungsanleitung entnehmen.

Der Durchflussmesser ist standardmäßig mit einem Messort- und Modulnamen konfiguriert, damit eine sofortige Verbindung mit der Flowlink Software hergestellt werden kann.

Diese Namen können geändert werden. Zur Änderung des Messortnamens die Flowlink- Registerkarte "Messortinformation" wählen. Zur Änderung des Modulnamens, die Registerkarte "Module" wählen Jeder Namen muss einmalig sein und darf maximal 20 Zeichen umfassen. Folgende Zeichen sind nicht erlaubt:

/	Schrägstrich	\	Umgekehrter Schrägstrich
:	Doppelpunkt	*	Sternchen
?	Fragezeichen	"	Anführungszeichen
<	Kleinerzeichen	>	Größerzeichen
	Strich	&	Et-Zeichen

Über das Dienstprogramm Quick Connect können die Verbindungen zwischen Flowlink und dem Standort schnell hergestellt werden. Das Quick Connect Dialogfenster wird standardmäßig beim Start von Flowlink angezeigt. Zum Start der Verbindung auf die Schaltfläche "2100 Geräte" klicken.

Während des Verbindungsaufbaus prüft Flowlink die Stabilität der Messort-Konfiguration. Wenn Konflikte mit der Messort-Konfiguration erkannt werden, erscheint das Fenster Netzwerkauflösung.

Über dieses Fenster kann die Konfigurationsmethode für die Module und die Standortnamen gewählt werden. Um die Konflikte zu beseitigen, die entsprechenden Maßnahmen wählen und auf OK klicken. Achtung: Bestimmte Maßnahmen löschen alle Moduldaten.

### 3.3 Flowlink-Programmierung

Wenn die Verbindung mit Flowlink hergestellt ist, erscheint das Fenster "Messortansicht". Dieses Fenster umfasst eine Reihe von Registerkarten und enthält alle Programmparameter, die den Betrieb des Messstandorts kontrollieren.

Bestimmte Parameter sind für den Betrieb des Moduls 2150EX und den Sensor verbindlich. Prüfen Sie bei der Konfiguration eines neuen Messortes systematisch die folgenden fünf Parameter:

- **Wasserstand** - Geben Sie den Höhenwert der Flüssigkeit an, um die Pegelwerte des Sensors einzustellen.
- **Nullpunktausgleich** - Wenn der Durchflusssensor nicht am Boden oder in der Mitte des Kanalrohrs installiert ist, muss der Verschiebungsabstand des Sensors festgelegt werden.
- **Häkchenfeld Stellt Durchflussrate auf Null bei fehlenden Geschwindigkeitsdaten** - Bestimmt, in welcher Weise das Modul 2150EX die Durchflussraten mitteilt, wenn keine Geschwindigkeitsdaten vorliegen.
- **Durchflussumrechnung** - Das Modul 2150EX kann die Durchflusswerte berechnen. Um den gemessenen Pegelstand und die Geschwindigkeitswerte richtig in eine Durchflussrate umzurechnen, müssen die Durchflussumrechnungsmethode und die Kanalparameter festgelegt werden.
- **Schlammstand** - Mit diesem Parameter können im Umkreis des Sensors angesammelte Ablagerungen kompensiert werden.

Diese fünf Parameter wirken sich direkt auf die Datenerfassung aus. Falsche Parametereingaben können zu fehlerhaften Messwerten führen. Wenn der Parameter geändert wurde, auf die Schaltfläche "Anwenden" klicken (oder die F9 Taste drücken). Flowlink überträgt die Änderung an das Modul und aktualisiert die Parameter des Messortes in der Flowlink- Datenbank.

#### 3.3.1 Wasserstand

Um die Pegelwerte anzugleichen, müssen Sie den Flüssigkeitsstand messen und den gemessenen Tiefenwert in der Flowlink-Registerkarte "Wasserstandsmessung" eingeben.

Die Messstelle kann sich auf die Ergebnisse der Durchflussumrechnung auswirken. Für die Wahl der geeigneten Messstelle müssen Sie verstehen, wie die Messung des Flüssigkeitsstands und der Geschwindigkeit mit dem Sensor funktioniert.

Der Durchflusssensor überträgt eine Ultraschallwelle. Die Welle pflanzt sich ausgehend vom Sensorende kegelförmig fort. Der Sensor misst die Fließgeschwindigkeit innerhalb des Kegels. Deshalb ist es am besten, den Pegel ab einem Punkt im Kegelnieren zu messen. Da dieser Kegel unsichtbar ist, muss die Messung vor dem Sensor und entlang der Kanalmitte in einem Abstand vorgenommen werden, welcher der Wassertiefe ent-

spricht (Abb. 3-2). Wenn die Strömungstiefe beispielsweise 30 cm beträgt, werden Pegel und Kanalrohr 30 cm oberhalb des Sensors gemessen. Wenn hier eine Wirbelströmung vorliegt, wählen Sie eine andere Stelle für den Sensor.

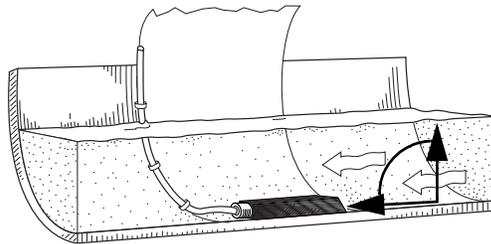
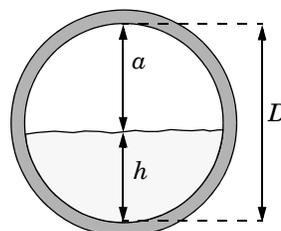


Figure 3-2 Messstelle

Messen Sie den Pegel und den Kanal nicht direkt auf Sensorebene, da der Sensor und der Befestigungsring einen leichten "Sprung" oder eine örtliche Erhöhung des Pegelstands erzeugen können. Dieser "Sprung" kann bei sehr geringem Wasserstand und hoher Geschwindigkeit an der Wasseroberfläche ziemlich ausgeprägt sein.

In runden Rohren kann der Pegel ohne Störung der Strömungsoberfläche gemessen werden. Dies ist die bevorzugte Methode. Siehe Abbildung unten.



$$\text{Pegel } (h) = D - a$$

Messen Sie zunächst den Innendurchmesser des Rohrs (D). Messen Sie anschließend den Leerraum (a) zwischen der Wasseroberfläche und dem oberen Innendurchmesser. Wenn die Oberfläche nicht glatt ist, errechnen Sie einen Durchschnittswert. Zur Berechnung der Pegelmessung (h) wird vom Durchmesser (D) der Abstand oberhalb der Flüssigkeit (d) abgezogen. Wenn sich die Messungen aufgrund schwieriger Kanalbedingungen so nicht durchführen lassen, eine andere Messstelle suchen.

### 3.3.2 Nullpunktausgleich

Eine Verschiebung der Durchflusssensoren im Kanal ist manchmal notwendig, um hohe Ablagerungskonzentrationen zu vermeiden oder die Pegelberechnung zu optimieren. Wenn der Durchflusssensor verschoben wird, muss der Verschiebungsabstand in der Flowlink Registerkarte "Geschwindigkeitsmessung" eingegeben werden.

Man beziehe sich auf Abb. 3-3. Geben Sie einen Wert für den senkrechten Abstand ein, der über dem Nullniveau der Strömung liegt, an dem der Sensor installiert ist. Zum Beispiel,

wenn der Sensor seitlich am Rohr 5 cm über dem Nullniveau (am Boden und in der Mitte des Kanals) platziert ist, beträgt der Nullpunktausgleich 5 cm. Wenn der Sensor am Kanalboden platziert ist, wird der Wert Null eingegeben.

**Hinweis**

Verwechseln Sie nicht den Umfangsabstand zwischen Nullniveau und Sensorstandort mit dem senkrechten Abstand (Höhe).

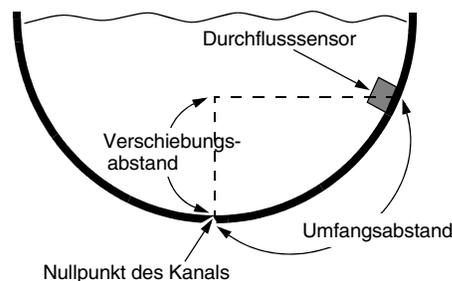


Figure 3-3 Messung der Verschiebung im Vergleich zum Nullniveau

### 3.3.3 Fehlende Geschwindigkeits- oder Durchflussdaten

Die Geschwindigkeitswerte können manchmal verloren gehen, da der Durchfluss nicht genug reflektierende Partikel enthält oder die Sonde mit Ablagerungen bedeckt ist. Die verlorenen Geschwindigkeitswerte werden als "Fehlende Daten" erfasst. Wenn das Modul 2150EX bei der Durchflussumrechnung die Parameter Oberfläche / Geschwindigkeit verwendet, kann der Durchfluss nicht berechnet werden.

Verwenden Sie die Option "Stellt Durchflussrate auf Null bei fehlenden Geschwindigkeitsdaten", wenn in der Flowlink Registerkarte "Geschwindigkeitsmessung" keine Geschwindigkeitsdaten erfasst sind, um anzuzeigen, wie die Durchflussraten unter diesen Bedingungen berechnet werden.

- Wenn diese Option gewählt wurde, speichert das Modul 2150EX einen Durchflussratenwert von 0.0, wenn keine Geschwindigkeitsdaten vorhanden sind.
- Wenn die Option deaktiviert wird, verwendet das Modul 2150EX die zuletzt für die Berechnung der Durchflussrate gültige Geschwindigkeitsmessung.

**Hinweis**

Bei niedrigen Flüssigkeitsständen wird die Geschwindigkeitsmessung sehr schwierig. Ab Wasserständen unter 2,54 cm kann das Modul die Geschwindigkeit nicht mehr messen. In diesem Fall wird die Geschwindigkeit durch Interpolation anhand der Werte berechnet, die bei Flüssigkeitsständen zwischen 2,54 und 17,78 cm gemessen wurden.

Um Signalstörungen zwischen unweit voneinander platzierten Sensoren an einem Messort zu vermeiden, können die Module synchronisiert werden, damit nur eines von ihnen die Geschwindigkeit zu einem bestimmten Zeitpunkt messen kann.

Wählen Sie hierfür die Option "Verhindern von Störeinflüssen" in der Registerkarte "Geschwindigkeitsmessung". Dieses Feld muss nicht aktiviert werden, wenn der Messort nur ein einziges Modul zählt oder wenn mehrere Module am Messort vorhanden sind, welche die Geschwindigkeit in getrennten Kanälen messen.

### 3.3.4 Durchflussumrechnung

Mit dem Modul 2150EX können die Durchflussraten mit den Parametern Oberfläche/Geschwindigkeit oder Pegel/Durchflussrate umgerechnet werden.

Das Modul 2150EX kann gleichzeitig zwei Umrechnungsmethoden verwenden und speichern. Die Durchflussumrechnungen werden in den Flowlink-Messregisterkarten "Durchflussrate" und "Durchflussrate 2" festgelegt. Wählen Sie den für Ihre Anwendung geeigneten Umrechnungstyp und geben Sie die erforderlichen Parameter in die Felder rechts vom gewählten Umrechnungstyp ein.

Wenn für den gewählten Durchflussumrechnungstyp die Kanalabmessungen erforderlich sind, messen Sie diese Werte (sie werden Nominalwerten vorgezogen) Ungenaue Messungen können zu beträchtlichen Fehlern führen. Das nachstehende Beispiel zeigt, wie wichtig genaue Messungen sind.

**Beispiel:**

Rohrdurchmesser (Soll):	200 mm
Rohrdurchmesser (Ist):	205 mm
gemessener Wasserstand am Auslass:	70 mm
korrekter Wasserstand am Auslass:	75 mm

Während der Programmierung gibt man den Soll-Rohrdurchmessers des Herstellers - hier 10 inches (200mm)- ein. Ebenso gibt man den Wasserstand am Auslass hinter der Sonde mit 2,75 inches (70mm) an. Obwohl jede einzelne Eingabe nur einen Fehler von 0.25 inch (5mm) aufweist, so ergibt sich

Man beziehe sich auf Abschnitt 3.3.1, um die Messstelle des Kanals zu bestimmen.

### 3.3.5 Schlammstand

Ablagerungen in der Strömung ändern die Kanalabmessungen und beeinträchtigen die Durchflussumrechnung. Um angehäufte Ablagerungen zu kompensieren, kann im Feld "Schlammstand" in der Flowlink Registerkarte "Durchflussmessung" ein Wert festgelegt werden. Die Option Schlamm-Niveauekompensation ist nur bei Umrechnung mit den Parametern Oberfläche/Geschwindigkeit verfügbar.

### 3.3.6 Datenspeicherrate

Mit der Datenspeicherfunktion des Moduls 2150EX können die Pegel-, Geschwindigkeits-, Durchfluss-, Gesamtdurchfluss- und Eingangsspannungswerte aufgezeichnet werden. Das Speicherintervall der Werte wird als "Datenspeicherrate" bezeichnet. Das Modul 2150EX wird standardmäßig mit Datenspeicherraten von 15 Minuten für Pegelstand und Geschwindigkeit und von einer Stunde für die Gesamtdurchfluss- und Eingangsspannungswerte geliefert.

Sie können die Datenspeicherraten ändern, um die Werte öfters oder weniger oft zu erfassen. Denken Sie daran, dass das Modul 2150EX zwar alle 15 Sekunden einen Wert speichern kann, dass hohe Speicherraten jedoch die Lebensdauer der Batterien verkürzen, Speicherkapazität beanspruchen und die Datenentnahmezeit (Abfrage) verlängern.

Sie können ebenfalls bedingte Datenspeicherraten anlegen. Das Modul 2150EX kann Daten mit einer sekundären Rate unter bestimmten, benutzerdefinierten Bedingungen erfassen. Das Modul 2150EX kann beispielsweise Pegelwerte bei einer primären Rate von 15 Minuten speichern und bei einer sekundären Rate von einer Minute, wenn der Pegelwert größer oder gleich 30 cm ist. Mit den sekundären Raten können detaillierte Daten erfasst werden, wenn bestimmte Ereignisse auftreten. Wenn keine detaillierten Werte erforderlich sind, können so Energieverbrauch und Speicherkapazität eingespart werden.

Zur Änderung der Datenspeicherraten auf die Schaltfläche "Einstellung Datenspeicherung" in einer der Messregisterkarten klicken. Anschließend werden die Parameter der primären und sekundären Rate im Fenster "Einstellung Datenspeicherung" festgelegt. Wiederholen Sie den gleichen Vorgang für jeden Messungstyp.

#### **Hinweis**

Dieser Taschenguide liefert keine detaillierten Bedienungsanleitungen für die Flowlink-Software. Die diesbezüglichen Anleitungen stehen als Windows-Hilfsdateien zur Verfügung. Zum Abruf der Hilfsrubriken in einem aktiven Fenster, auf die Schaltfläche "Hilfe" klicken oder die F1-Taste drücken. Die Hilfsrubriken sind ebenfalls über die Fenster "Inhaltsverzeichnis und Index" (Hilfe > Inhaltsverzeichnis und Index) im Flowlink-Menü abrufbar.

### 3.4 Modbus-Protokoll

Modbus ist ein einfacher Befehls-/Antwort-Mechanismus, um spezielle Speicherstellen, sogenannte "Register" zu lesen oder dort Einträge zu machen. Ein Register ist ein Speicherplatz einer digitalen Information in der Ausrüstung. Modbus umfasst drei Standard-Protokolle: Modbus RTU, Modbus TCP/IP und Modbus ASCII. Die Isco Geräte 2100 arbeiten mit dem Modbus-ASCII-Protokoll.

Die Modbus-Verbindung für Isco Geräte der Serie 2100 liefert ein Standardprotokoll, das in Echtzeit die Entnahme der Daten eines Moduls bzw. mehrerer Module ermöglicht, die an einem Messort kombiniert sind. Die Daten können zu Zwecken der Abfrage, Erfassung oder Prüfung an einen Zentralrechner gesendet werden.

Die Modbus-Einrichtung erfolgt unabhängig von der Flowlink-Software und ändert nicht die Konfiguration des via Flowlink programmierten Moduls. Modbus kann nicht für die Entnahme von historischen Speicherdaten eines Moduls verwendet werden.

Bei den Modulen der Serie 2100 speichern die Register (jedoch nicht nur) in Echtzeit die Pegel-, Geschwindigkeits-, Durchfluss-, Eingangsspannungs-, Temperatur- und Gesamtdurchflusswerte an speziellen Speicherplätzen.

Der Zugriff auf diese Register ermöglicht den Abruf eines aktuellen Parameterwertes. Die Werte können dann entweder angezeigt oder in einem Speicherplatz Ihrer Wahl, zum Beispiel in einem Rechner für Prozessüberwachung, gespeichert werden.

Nicht alle Register sind auf die Speicherung reiner Lesedaten beschränkt. Sie können bestimmte Register auch zu Kontrollzwecken verwenden, z.B. zur Aktivierung der LED an der Modulvorderseite.

Für weitere Angaben zu Modbus beziehe man sich auf Abschnitt 4 der Bedienungsanleitung des Moduls 2150EX. Dieser Abschnitt enthält Angaben zur Konfiguration, ein Glossar und Register-Definitionstabellen.

# Isco ex-geschützte Durchflussmessung Modul 2150EX

---

## Section 4 Wartung

In diesem Abschnitt wird die Wartung des Moduls, des Sensors und des Batterieblocks des Durchflussmessers 2150EX beschrieben. Wenn Sie meinen, Ihr Modul sei reparaturbedürftig oder wenn Sie Fragen zu seiner Bedienung oder Wartung haben, wenden Sie sich an Ihren zugelassenen Isco Fachmechaniker oder Ihren Isco Kundendienst:

Telefon: (800) 775-2965

(402) 464-0231 (international)

Fax: (402) 465-3001

E-Mail: IscoService@teledyne.com

### 4.1 Wartung - Übersicht

Das System 2150EX ist für einen sicheren Betrieb unter ungünstigen Bedingungen ausgelegt und erfordert eine minimale Routinewartung. Damit das System dennoch funktionstüchtig bleibt, müssen folgende Elemente regelmäßig geprüft werden:

- Ladung der Batterien
- Trockenmittel
- Kanalbedingungen

Der Wartungsabstand hängt von verschiedenen Variablen ab. Die Datenspeicherrate wirkt sich beispielsweise auf die Lebensdauer der Batterien aus. Ebenso wirkt sich der Feuchtigkeitsgehalt auf die Lebensdauer des Trockenmittels aus. Ferner können die Kanalbedingungen durch die Rückstandsmenge in der Strömung beträchtlich verändert werden.

Die eigenen Erfahrungen sind oft am besten geeignet, die erforderlichen Mindestabstände für die Wartung festzulegen. Solange Sie jedoch keine eigenen Erfahrungen mit dem Modul 2150 EX erworben haben, sollten Sie die Anlage in einem einwöchigen Abstand warten.

Für die Module der Serie 2100 sind Wartungskits erhältlich, die O-Ringe für die Stecker etc., einen Groetex-Filter und Trockenmittel enthalten.



**Wenn die Spannung mit diesem Verfahren geprüft wird, darauf achten, dass die Stifte nicht kurzgeschlossen werden.**

## 4.2 Batterien 2196EX

Der wiederaufladbare Batterieblock 2196EX enthält zwei ortsfeste Batterien in einem Gehäuse der Schutzklasse IP68. Der Block 2196EX kann an einen Durchflussmesser 2150EX angeschlossen und ohne Bedenken in gefährlichen Zonen von ihm abgeklemmt werden.

Der Block schützt die Blei-Säure-Batterien vor Schäden infolge übermäßiger Entladung, indem in Flowlink eine schwache Spannung angezeigt wird, und indem er sich bei einem kritischen Spannungsabfall deaktiviert. Die Lebensdauer ist jedoch länger, wenn regelmäßig geladen wird, bevor ein Spannungsabfall angezeigt wird.



Stecker 2196EX

Flowlink ist in der Regel die Hauptauskunftsquelle für den Spannungszustand. Sie können die Spannung mit einem Spannungsmesser für 8V am Anschlussstecker c (+) und d (-) oder an der Platine im linken Fach von Hand messen. 12 V bemessen zwischen Testpunkt 1 (TP1) und H5 (Minuspol). Berücksichtigen Sie, dass ein 60 kOhm Widerstand auf der Platine ist, im Spannungssensorkreislauf. Die gemessene Spannung könnte, abhängig vom verwendeten Spannungsmesser, leicht abweichen.

Der Block 2196EX benötigt ein Ladegerät für Blei-Säure-Batterien mit maximal 20 Volt und 2 A. Teledyne Isco bietet ein 2A-Ladegerät mit Abgreifklemme, Teilnr. 68-2000-044. Das 2196EX kann auch mit dem Isco 5-fach Batterieladegerät Modell 965 oder dem Isco Tischladegerät Modell 963 geladen werden. Für beide Isco Ladegeräte benötigt man ein Card Edge Adapterkabel (Teilnr. 60-2004-547) zur Nutzung mit dem 2196EX.

### **WARNUNG**

**Der Block 2196EX darf nicht in einer explosionsgefährdeten Umgebung aufgeladen werden. Der Block darf ausschließlich in einer gesicherten Zone aufgeladen werden.**

### **WARNUNG**

**Beim Aufladen des Blocks 2196EX muss eine maximale Nennspannung von  $U_m = 250\text{ V}$  und  $U_n = 20\text{ V}$  eingehalten werden. Die Ausgangsspannung des Ladegeräts darf nicht über 20 V oder 2 A liegen, gemäß der Etikettangabe.**

Zum Aufladen der Batterien muss das Gehäuse des Blocks 2196EX geöffnet werden. Der Block 2196EX enthält an der Deckelinnenseite des rechten Batteriefachs einen Halter für das Trockenmittel.

### **Hinweis**

Beim Aufladen muss das Gehäuse des Blocks 2196EX offen bleiben, wodurch das Trockenmittel mit der Atmosphäre in

Kontakt kommt. Teledyne Isco empfiehlt, das Trockenmittel während der Batterieaufladung in einem luftdichten Container zu legen. Den Feuchtigkeitsindikator in der Türinnenseite bei jeder Öffnung prüfen und vor dem Schließen sicherstellen, dass trockenes Trockenmittel vorhanden ist.

Die Ladepole befinden sich an der gedruckten Schaltung an der Deckelinnenseite des linken Batteriefachs (Abb. 4-2). Sie können zum Aufladen ein Kabel mit Krokodilklemmen an die Pole anschließen. Man kann ebenfalls einen direkten Steckverbinder verwenden, der in SPA Department von Isco erhältlich ist.

**⚠ ACHTUNG**

Die Karte ist über Kabel im Block angeschlossen. Das Gehäuse vorsichtig öffnen.

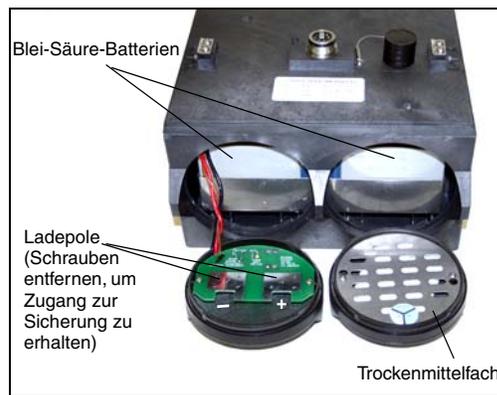


Figure 4-1 Ladepole des Blocks 2196EX

Beim Aufladen leuchtet die gelbe LED der gedruckten Schaltung auf und zeigt eine richtig gepolte Ladungsspannung an. Die austauschbare 2 A Sicherung hinten an der gedruckten Schaltung gewährleistet Schutz gegen Überspannungen.

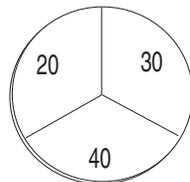
Die Sicherung (F1) wird zugänglich, wenn man die beiden Befestigungsschrauben der gedruckten Schaltung in der Tür des Batteriefachs herausschraubt (Abb. 4-1). Die Sicherung nur durch eine Sicherung Littlefuse 216002 oder Cooper/Bussman S501-2A (Art.-Nr. 411-9922-60) austauschen.

### 4.3 Trockenmittel

Die Geräte des Systems 2150EX enthalten ein Trockenmittel, um die inneren Komponenten vor Feuchtigkeitsschäden zu schützen.

Das Modul 2150EX ist mit einer Trockenpatrone ausgestattet, die die Referenzluft des Sensors trocknet. Diese Patrone verhindert, dass die Referenzleitung durch Feuchtigkeit blockiert wird, was fehlerhafte Sensorwerte zur Folge hätte.

Die Patrone ist mit Siliziumgel gefüllt, das über die Farben Blau oder Gelb anzeigt, ob es trocken ist. Wenn das Trockenmittel gesättigt ist, verfärbt sich Blau in Rosa oder Gelb in Grün. Das Trockenmittel austauschen, bevor sich die Patrone über ihre ganze Länge rosa oder grün färbt.



Feuchtigkeitsindikator  
des Batterieblocks

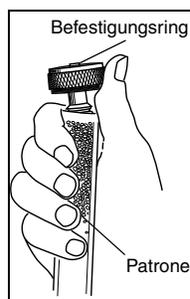
Die Batterieblöcke enthalten Trockenmittel-Beutel an der Türinnenseite, damit das Gehäuseinnere trocken bleibt. Der Feuchtigkeitsindikator in der Türinnenseite gibt Zonen mit Feuchtigkeitsgraden von 20, 30 und 40 % an. Idealerweise sollte jede Zone blau sein. Wenn das Trockenmittel gesättigt ist, steigt das Feuchtigkeitsniveau und die Zonen färben sich rosa. Wenn die 40 %-Zone in Rosa übergeht, sind die Komponenten nicht mehr wirksam geschützt und das Trockenmittel muss ausgetauscht oder reaktiviert werden.

#### 4.3.1 Austausch des Trockenmittels

Das Modul 2150EX ist (links) mit einer Trockenpatrone ausgestattet. Um die Patrone zu entfernen, den Befestigungsring lösen und die Patrone aus dem Modul nehmen.

#### ACHTUNG

Zur Vermeidung statischer Elektrizität darf das Siliziumgel nicht in explosionsgefährdeter Atmosphäre ausgetauscht werden. Die Patrone in einer gesicherten Zone entleeren und auffüllen.



Beim Austausch des Siliziumgels die Patrone gerade und mit dem Befestigungsring nach oben halten und den Befestigungsring abnehmen. Die Patrone entleeren und mit neuem (Art.-Nr. 099-0011-03) oder reaktiviertem Siliziumgel auffüllen. Den Befestigungsring auf die Patrone setzen und die Patrone in das Modul 2150EX schieben. Den Befestigungsring anziehen, um die Patrone zu fixieren.

Zum Austausch der Trockenmittel-Beutel müssen die beiden Befestigungsschrauben der Halteplatte gelöst werden. Die Halteplatte aus ihren Schrauben herausdrehen. Den abgenutzten Trockenmittel-Beutel aus dem Deckel nehmen und durch einen neuen (Art.-Nr. 099-0002-33) oder reaktivierten Beutel ersetzen. Die Halteplatte wieder einsetzen und festschrauben.

#### 4.3.2 Reaktivierung des Trockenmittels

Siliziumperlen, Siliziumgranulat und Siliziumbeutel können reaktiviert werden.

#### ACHTUNG

Das Trockenmittel kann reizende Dämpfe entwickeln, wenn es erhitzt wird. Verwenden Sie einen belüfteten Ofen in einem gut durchlüfteten Raum. Den Raum während der Regenerierung

des Siliziumgels verlassen. Die Temperaturempfehlungen beachten.

Zur Reaktivierung des Siliziumgels das verbrauchte Trockenmittel in einen hitzebeständigen Behälter füllen. Niemals die Patrone aufheizen, da sie schmelzen könnte. Das Siliziumgel in einem belüfteten Heißluftofen bei einer Temperatur zwischen 100 und 175°C zwei bis drei Stunden lang bzw. solange aufheizen, bis das Gel wieder blau oder gelb geworden ist. Das Trockenmittel abkühlen lassen und bis zu seiner Verwendung in einem luftdichten Behälter aufbewahren.

Auf dem Etikett der Trockenmittel-Beutel stehen in der Regel die Anweisungen für die Reaktivierung. Diese Anweisungen müssen immer befolgt werden. Sind keine Anweisungen vorhanden, die Beutel sechzehn Stunden lang in einem Heißluftofen bei 120°C aufheizen.

## 4.4 Sonstige Wartung

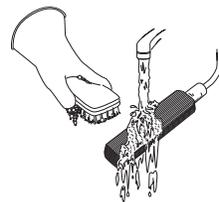
Um die hydrostatischen Bedingungen aufrechtzuerhalten, die die Grundlage für die Umrechnung mit den Parametern Pegelstand/Oberfläche bilden, muss der Kanal regelmäßig ober- und unterhalb der Sonde gereinigt werden.

Der Sensor und das Kabel müssen ebenfalls überprüft werden. Ein beschädigtes Kabel kann die Funktionstüchtigkeit des Sensors beeinträchtigen. Gehäuse und Kabel werden werkseitig zu einer festen Einheit verbunden. Wenn der Sensor oder das Kabel beschädigt sind, muss die Einheit als Ganzes ausgetauscht werden.

Die Kabel nicht an Stellen herumliegen lassen, wo sie insbesondere durch schwere Ausrüstungen gequetscht werden könnten. Das Kabel nicht in der Strömung schwimmen lassen, damit sich keine Ablagerungen bilden.

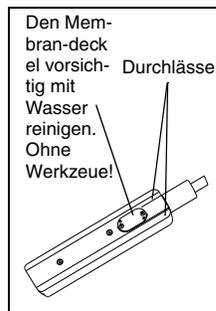
### 4.4.1 Reinigung

Das Gehäuse des Moduls 2150EX, das Kabel und die Außenseiten des Sensors mit einem milden Reinigungsmittel und warmen Wasser reinigen. Vor der Reinigung des Moduls prüfen, ob alle Steckerschutzkappen aufgesetzt sind.



Wenn in der Strömung viele Rückstände schwimmen, auf organische Stoffe achten, die sich unter dem Sensor ansammeln könnten. Wenn das Material mit Wasser vollgesogen ist, kann es Druck auf die äußere Membran ausüben. Der Druck kann den Messumformer beschädigen und den Sensor für immer gebrauchsunfähig machen. Die Reinigung der Durchlässe ermöglicht es, Schäden vorzubeugen und garantiert, dass der Sensor auf den hydrostatischen Druck und nicht auf den durch die Materialausdehnung erzeugten Druck reagiert.

Wenn die Durchlässe verstopft sind, den Sensor aus dem Befestigungsring, von der Platte oder aus der Halterung nehmen. Die außen am Sensor angesammelten Feststoffe mit Bürste und Wasser entfernen. Die Durchlässe von abgelagerten Rückständen reinigen.



Wenn die Durchlässe verstopft sind, den Sensor aus dem Befestigungsring, von der Platte oder aus der Halterung nehmen. Die außen am Sensor angesammelten Feststoffe mit Bürste und Wasser entfernen. Die Durchlässe von abgelagerten Rückständen reinigen.

Die äußere Membran befindet sich hinter dem kleinen runden Deckel am Sensorunterteil. Die Membran ist durch die beiden kleinen Öffnungen in der Deckelmitte sichtbar.

Deckel und Öffnungen vorsichtig von Rückständen reinigen.

**⚠ ACHTUNG**

Keine Werkzeuge in der Nähe der Deckelöffnungen verwenden. Der Messumformer reagiert sehr sensibel auf Druck, der auf seine exponierte Fläche ausgeübt wird. Der Kontakt mit der äußeren Membran kann den Sensor definitiv beschädigen.

## 4.5 Fehlerdiagnosen

Zur Behebung von Störungen können Sie zahlreiche Modulfunktionen Diagnosedateien generieren. Mit der Unterstützung eines Mitarbeiters des Teledyne Isco Kundendiensts können anhand der Diagnosedateien in vielen Fällen Probleme behoben werden.

Um eine Diagnosedatei abzurufen, muss die Verbindung zwischen dem Messort und Flowlink hergestellt werden. Die Registerkarte der auffälligen Messfunktion öffnen und auf die Schaltfläche "Diagnosen" klicken. Das Modul generiert nun die Datei und sendet sie in Form eines Berichts in Textformat an Flowlink.

Flowlink kann ebenfalls alle Diagnosedateien bei der Datenentnahme erfassen. Die neuesten Diagnosedateien werden in der Flowlink-Datenbank abgelegt, wo sie offline jederzeit abgerufen werden können. Damit Flowlink automatisch alle Diagnosedateien bei der Datenentnahme erfassen kann, im Hauptmenü Dienstprogramme > Optionen wählen und in der Registerkarte 2100 die Option *Eingelesene Daten bekommen Textberichte* wählen.

# Isco ex-geschützte Durchflussmessung Modul 2150EX

---

## *Appendix A Liste der Ersatzteile*

### A.1 Übersicht

Ersatzteile sind nummeriert in den folgenden Abbildungen.  
Lesen Sie die Charts zu bestimmen, die für den Punkt.

Teile können gekauft werden, indem die Service-Abteilung.

**Teledyne Isco**

Kundenservice

P.O. Box 82531

Lincoln, NE 68501 USA

Telefonnummer: (800) 228-4373

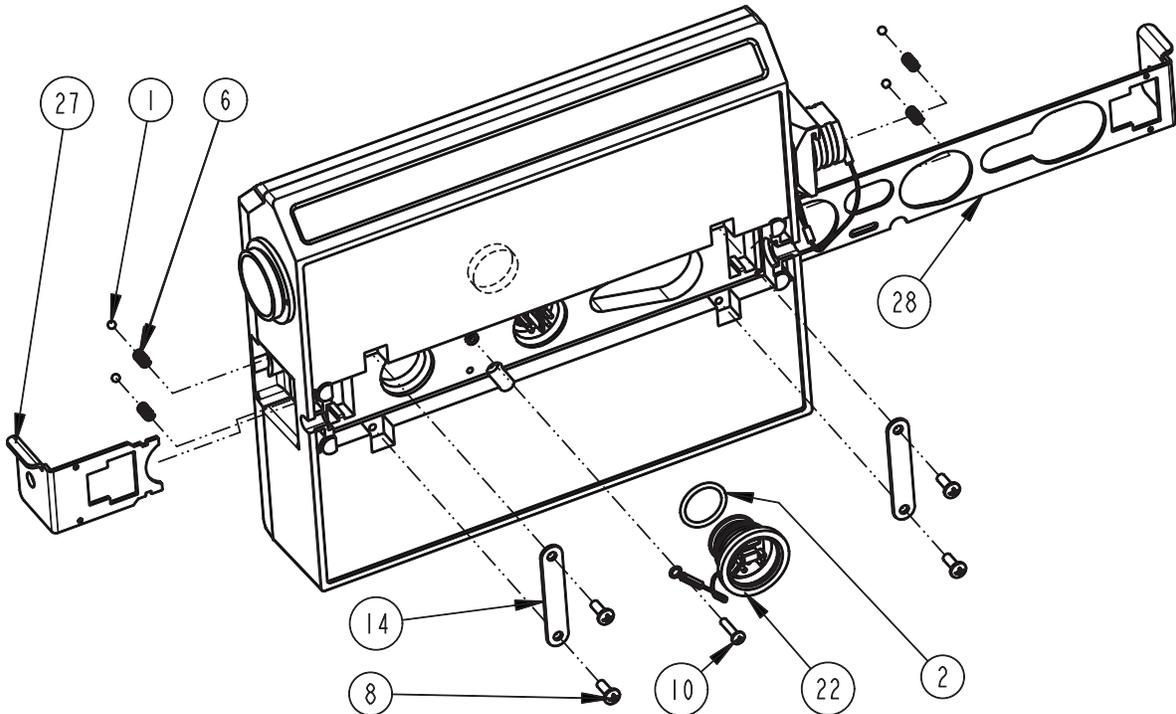
(402) 464-0231

FAX: (402) 465-3022

E-mail: [IscoInfo@teledyne.com](mailto:IscoInfo@teledyne.com)

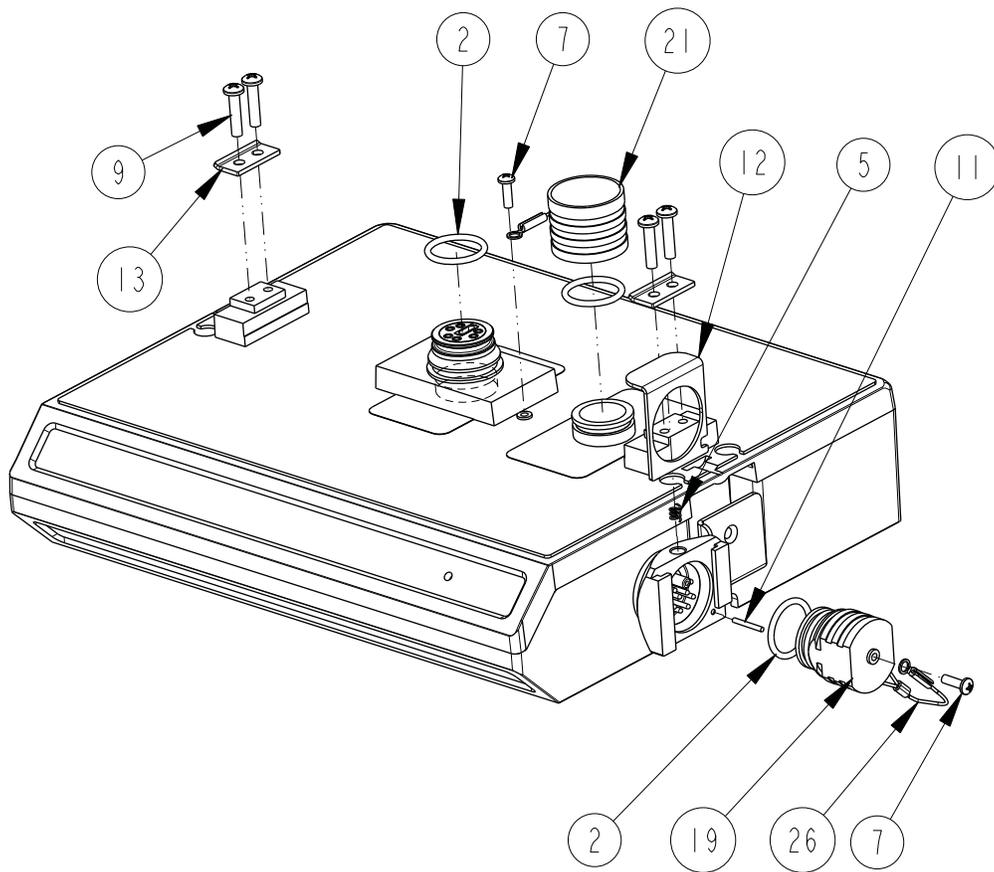


**Wechsel von Komponenten kann die Eigensicherheit.**

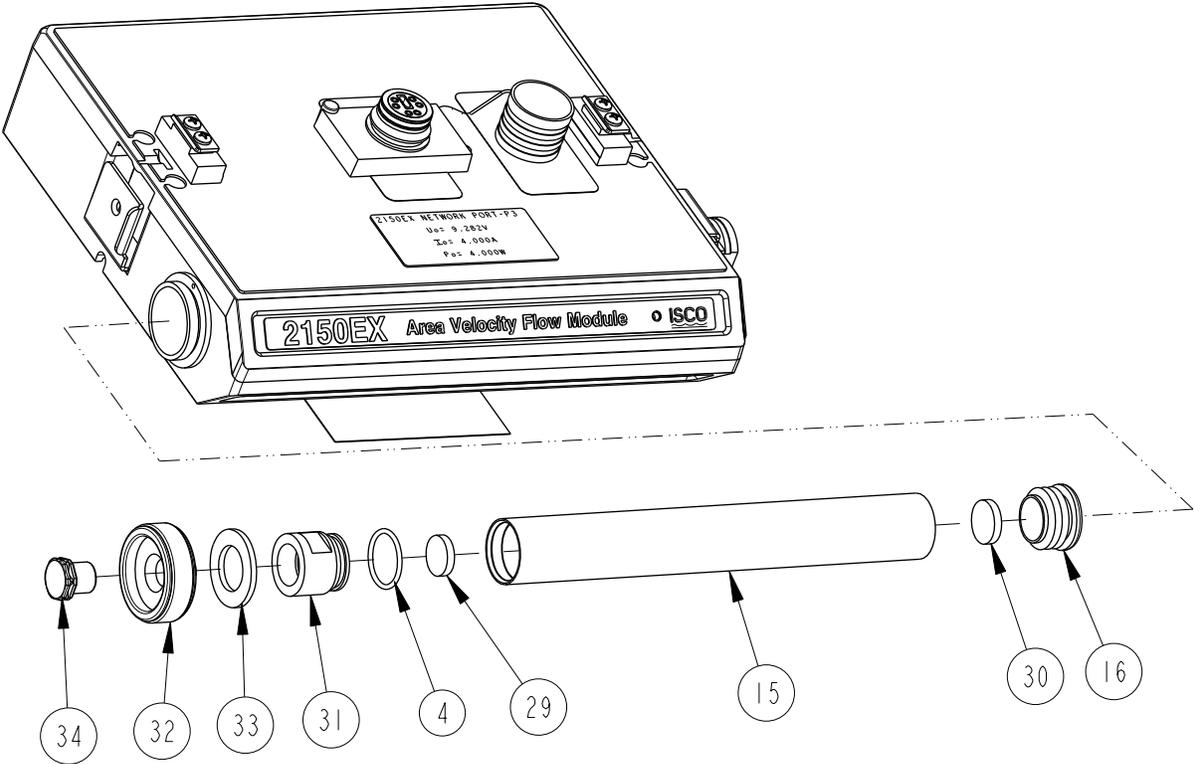


Document controlled for third party certification  
**DO NOT CHANGE**  
 without written approval of the Isco Product Compliance Engineer  
 P/C Engr: *Larry Sedlak* Larry Sedlak 2008.11.06 09:40:48 -06'00'

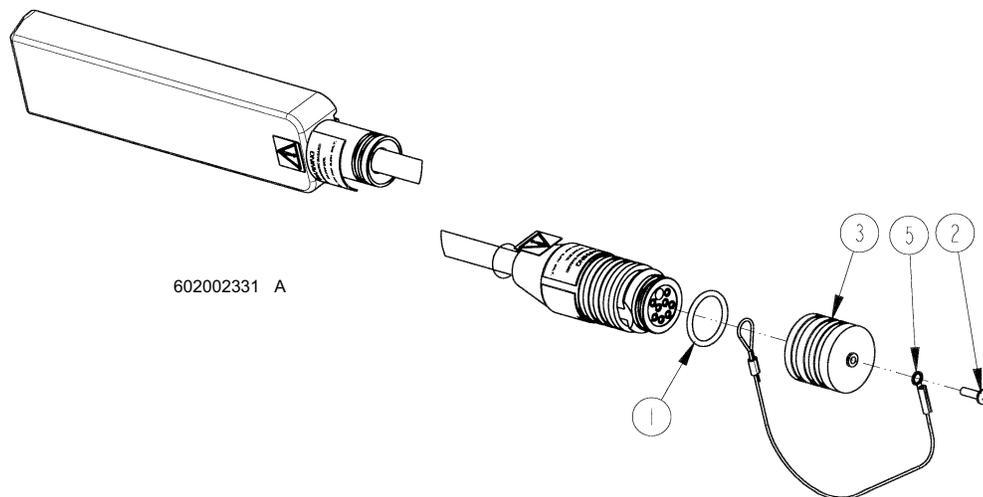
<b>TELEDYNE ISCO, INC.</b>			D
THIS DRAWING PREPARED IN ACCORDANCE WITH ANSI/ASME Y14.5M-1994	CREATED	MM	03255
	DRAWN	MM	03255
	APPROVED	BLE	03255
REPLACEMENT PARTS LIST, 2150EX VELOCITY MODULE			
DRAWING NO. 602002330			SHEET 1 OF 5



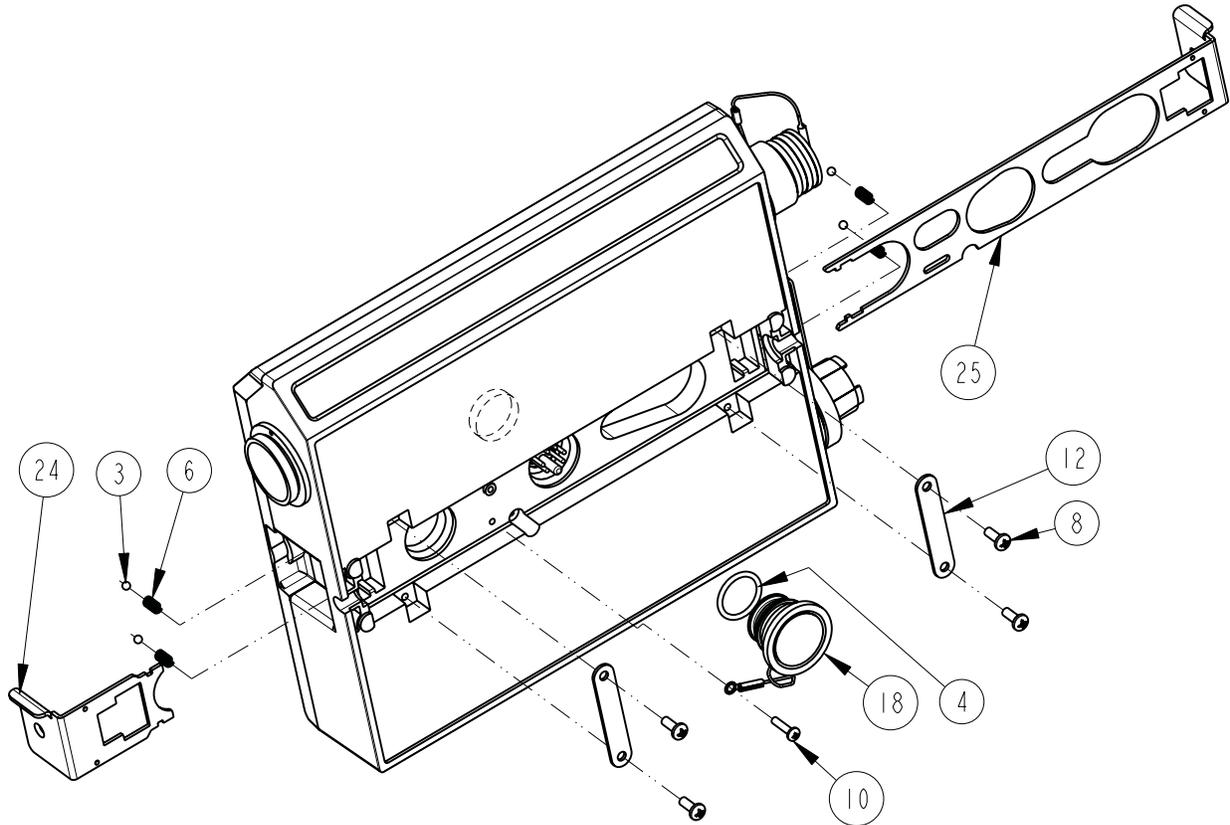
Isco ex-geschützte Durchflussmessung Modul 2150EX  
Appendix A Liste der Ersatzteile



<b>2150EX Ersatzteile Liste Rev D</b>		
<b>NR.</b>	<b>TEILENUMMER</b>	<b>BESCHREIBUNG</b>
1	201900102	KUGEL, 0,125 DURCHMESSER, 316 EDELSTAHL
2	202100669	O-RING, 0,669 ID, 0,079 QUERSCHNITT, BUNA-N GUMMI
4	202500017	O-RING, 0,676 ID, 0,070 QUERSCHNITT, BUNA-N GUMMI
5	203011105	DRUCKFEDER, 0,026 DRAHTDURCHMESSER, 0,31 UNGESPANNT
6	203011602	DRUCKFEDER, 0,022 DRAHTDURCHMESSER, 0,31 UNGESPANNT
7	231310140	SCHRAUBE, SELBSTBOHREND, #4 X 3/8 FLACHKOPF, PHILLIPS, EDELSTAHL
8	231311206	SCHRAUBE, SELBSTBOHREND, #6 X 3/8 FLACHKOPF, PHILLIPS, EDELSTAHL
9	231514920	SCHRAUBE, SELBSTBOHREND, 6-19 X 5/8 TORX, FLACHKOPF, EDELSTAHL
10	231611108	SCHRAUBE, SELBSTBOHREND, #4 X 1/2 FLACHKOPF, PHILLIPS, EDELSTAHL
11	236410408	STIFT, FEDER, 1/16 X 1/2 LANG, EDELSTAHL
12	602003018	ANSCHLUSS-CLIP
13	602003019	VERBINDUNGS-CLIP
14	602003022	SCHNAPPRIEGELHALTERUNG
15	602005046	TROCKENMITTEL ROHRMODIFIKATION, EX
16	602003074	TROCKENMITTEL BAUGRUPPE DECKEL
19	602003355	STOPFEN, GESCHWINDIGKEITSENSOR, EX
21	602004286	DECKEL BAUGRUPPE, STECKER
22	602004287	STOPFEN BAUGRUPPE, BUCHSE (umfasst Position 2)
23	602004355	STOPFEN BAUGRUPPE, GESCHWINDIGKEITSENSOR, EX (umfasst Positionen 2, 7, 19, & 26)
24	602004385	TROCKENMITTEL BAUGRUPPE EX (umfasst Positionen 4, 15, 16, 17, 25, 29 & 30)
26	692003172	KABEL, FÜHLERBUCHSE DECKELS
27	692003189	KLEINER SCHNAPPRIEGEL
28	692003190	GROSSER SCHNAPPRIEGEL
29	692203300	FILTER 0,620 DURCHM.
30	692203301	FILTER 0,670 DURCHM.
31	602003266	TROCKENMITTEL DECKEL, INNEN
32	602003269	TROCKENMITTEL DECKEL, AUSSEN
33	602003421	DICHTUNG, TROCKENMITTEL DECKEL
34	209009393	HYDROPHOBISCHER FILTER, EINSCHRAUBBAR, M12X 1,5 EX AV Sensor RPL Rev. A



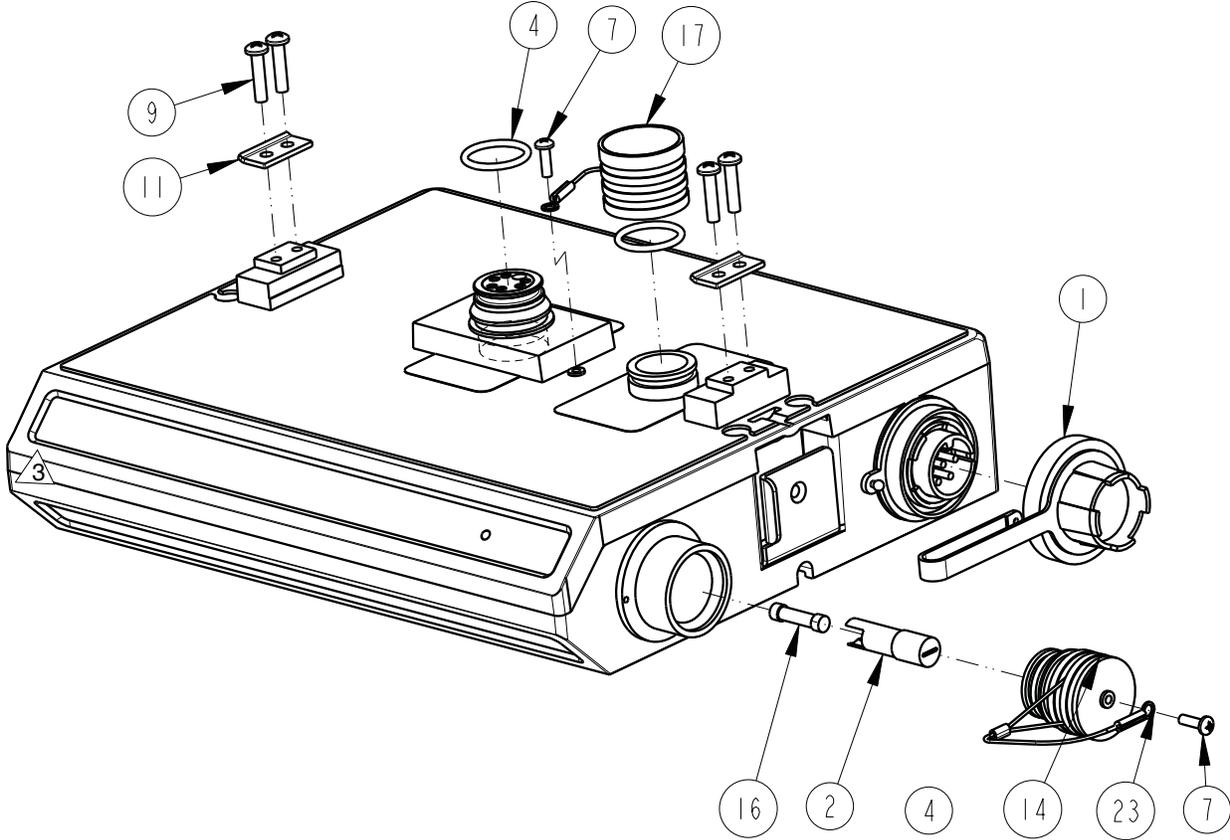
EX AV Sensor Ersatzteile Liste Rev A		
NR.	TEILENUMMER	BESCHREIBUNG
1	202100669	O-RING, 0,669 ID, 0,079 QUERSCHNITT, BUNA-N GUMMI
2	231310140	SCHRAUBE, SELBSTBOHREND, #4 X 3/8 FLACHKOPF, PHILLIPS, EDELSTAHL
3	602003075	DECKEL, FÜHLERSTECKER
4	602004034	DECKEL BAUGRUPPE, FÜHLERSTECKER (umfasst Positionen 2, 3, & 5)
5	692003174	KABEL, FÜHLERSTECKER DECKEL



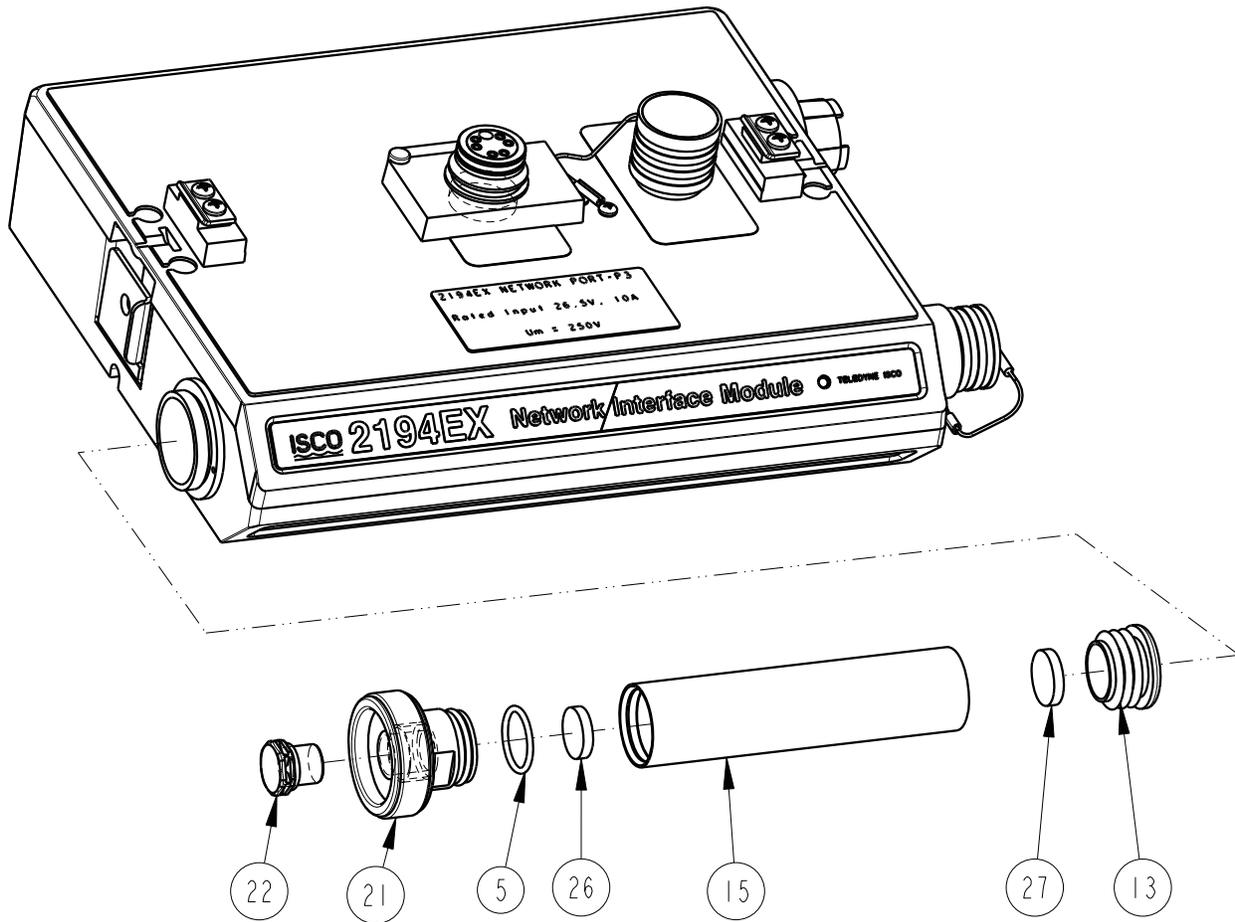
THIS DRAWING REPRESENTS A PROPRIETARY PRODUCT OF  
 TELEDYNE ISCO, INC., LINCOLN, NEBRASKA, AND SHALL NOT  
 BE RELEASED, DISCLOSED, USED, OR DUPLICATED WITHOUT  
 THE WRITTEN PERMISSION OF TELEDYNE ISCO, INC.

<b>TELEDYNE ISCO, INC.</b>		B		DRAWING NO. 602002336	
THIS DRAWING PREPARED IN ACCORDANCE WITH ANSI/ASME Y14.5M-1994	CREATED	MM	05095		SHEET 1 OF 5
	DRAWN	MM	05095		
SCALE 0.400	APPROVED	BLE	05095		
REPLACEMENT PARTS LIST, 2194EX MODULE					

Isco ex-geschützte Durchflussmessung Modul 2150EX  
 Appendix A Liste der Ersatzteile

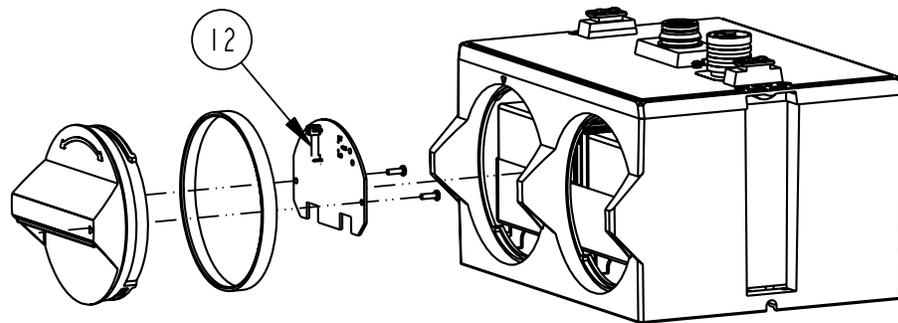
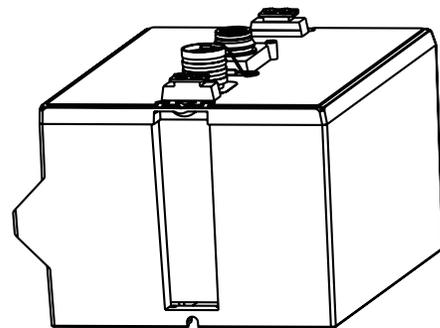
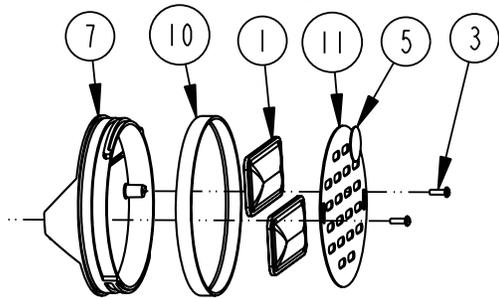
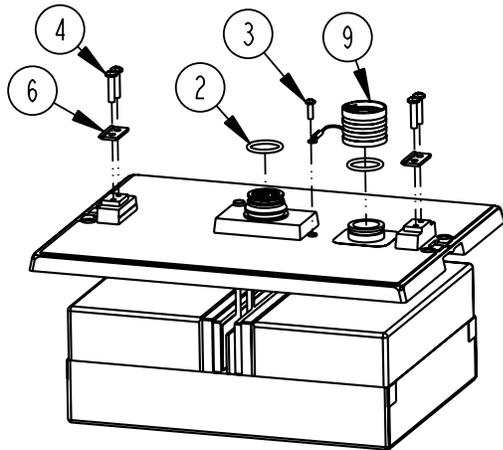


<b>TELEDYNE ISCO, INC.</b>			B
THIS DRAWING PREPARED IN ACCORDANCE WITH ANSI/ASME Y14.5M-1994	CREATED	MM	05095
	DRAWN	MM	05095
SCALE 0.500	APPROVED	BLE	05095
REPLACEMENT PARTS LIST, 2194EX MODULE			DRAWING NO. 602002336 SHEET 2 OF 5



<b>TELEDYNE ISCO, INC.</b>		B
THIS DRAWING PREPARED IN ACCORDANCE WITH ANSI/ASME Y14.5M-1994	CREATED	MM 05095
	DRAWN	MM 05095
SCALE 0.500	APPROVED	BLE 05095
REPLACEMENT PARTS LIST, 2194EX MODULE		DRAWING NO. 602002336 SHEET 3 OF 5

<b>2194EX RPL Rev. B</b>		
<b>NR.</b>	<b>TEILENUMMER</b>	<b>BESCHREIBUNG</b>
1	109030733	VERSCHLUSSDECKEL, ANSCHLUSS SEITLICHE MONTAGE
2	142110403	SICHERUNGSTRÄGER, SEITLICHE MONTAGE, 5X20MM SICHERUNGEN
3	201900102	KUGEL, 0,125 DURCHMESSER, 316 EDELSTAHL
4	202100669	O-RING, 0,669 ID, 0,079 QUERSCHNITT, BUNA-N GUMMI
5	202500017	O-RING, 0,676 ID, 0,070 QUERSCHNITT, BUNA-N GUMMI
6	203011602	DRUCKFEDER, 0,022 DRAHTDURCHMESSER, 0,31 UNGESPANNT
7	231310140	SCHRAUBE, SELBSTBOHREND, #4 X 3/8 FLACHKOPF, PHILLIPS, EDELSTAHL
8	231311206	SCHRAUBE, SELBSTBOHREND, #6 X 3/8 FLACHKOPF, PHILLIPS, EDELSTAHL
9	231514920	SCHRAUBE, SELBSTBOHREND, 6-19 X 5/8 TORX, FLACHKOPF, EDELSTAHL
10	231611108	SCHRAUBE, SELBSTBOHREND, #4 X 1/2 FLACHKOPF, PHILLIPS, EDELSTAHL
11	602003019	VERBINDUNGS-CLIP
12	602003022	SCHNAPPRIEGELHALTERUNG
13	602003074	DECKELSTOPFEN MODIFIKATION, TROCKENMITTEL
14	602003076	VERSCHLUSSTOPFEN, FÜHLERBUCHSE
15	602003086	TROCKENMITTEL ROHR, 4,1 LANG
16	602003469	SICHERUNG MIT BESTIMMTER WIDERSTANDSTOLERANZ
17	602004012	DECKEL BAUGRUPPE, STECKER
18	602004013	VERSCHLUSSTOPFEN BAUGRUPPE, BUCHSE (umfasst Position 4)
19	602004033	VERSCHLUSSTOPFEN BAUGRUPPE, FÜHLERBUCHSE (umfasst Positionen 4, 7, 14, & 23)
20	602004060	TROCKENMITTEL BAUGRUPPE, KURZ (umfasst Positionen 5, 13, 15, 21, 22, 26 & 27)
21	602004265	TROCKENMITTEL DECKEL BAUGRUPPE
22	209009393	LUFTFILTER MODIFIKATION, LINEAR
23	692003172	KABEL, FÜHLERBUCHSE DECKEL
24	692003189	KLEINER SCHNAPPRIEGEL
25	692003190	GROSSER SCHNAPPRIEGEL
26	692203300	FILTER 0,620 DURCHM.
27	692203301	FILTER 0,670 DURCHM.



DRAWING NO.  
602002540 A

SHEET 1 OF 2

REPLACEMENT PARTS LIST,  
2196EX NODE ASSEMBLY

<b>2196EX RPL Rev. A</b>		
<b>NR.</b>	<b>TEILENUMMER</b>	<b>BESCHREIBUNG</b>
1	099000201	TROCKENMITTEL BEUTEL 16.5 GRAMM
2	202100669	O-RING, 0,669 ID, 0,079 QUERSCHNITT, BUNA-N GUMMI
3	231310140	SCHRAUBE, SELBSTBOHREND, #4 X 3/8 FLACHKOPF, PHILLIPS, EDELSTAHL
4	231514920	SCHRAUBE, SELBSTBOHREND, 6-19 X 5/8 TORX, FLACHKOPF, EDELSTAHL
5	490001300	FEUCHTEINDIKATOR KARTE
6	602003019	VERBINDUNGS-CLIP
7	602003283	DECKEL BATTERIEVERBINDUNG, SCHWARZ ABS
9	602004543	DECKEL BAUGRUPPE, STECKER
10	692003017	BATTERIEDECKEL, DICHTUNG
11	692003067	BATTERIEDECKEL PLATTE
12	411992260	SICHERUNG

# Isco ex-geschützte Durchflussmessung Modul 2150EX

## *Appendix B Konformitätserklärungen*

Anwendung der Richtlinie des Rates:  
2004/108/EG – Die EMV-Richtlinie  
2006/95/EG – Die Niederspannungsrichtlinie  
94/9/EG – Die ATEX-Richtlinie  
Name des Herstellers: Teledyne Isco, Inc.  
Adresse des Herstellers: 4700 Superior,  
Lincoln, Nebraska 68504 USA Postadresse: P.O. Box 82531, Lincoln, NE  
68501  
Gerätetyp/Umgebung: Laborausstattung für leicht industrielle/gewerbliche  
Umgebungen: Diese Geräte sind Verbindungskabel zum Anschluss an ein  
Wasserflussüberwachungsinstrument.  
Diese Geräte sind für den Innen- und Außenbetrieb bei einer Umgebungstemperatur  
von -40 bis +60 °C ausgelegt.  
Warenname/Modellnr.: RS232EX und RS485EX Isolierkabel  
Ausgabejahr: 2004  
Revision der harmonisierten Normen: 2008  
Bestimmungen der Richtlinie Gruppe II, Kategorie (1)G [EEx ia] IIB (-40C < Ta <  
+60C) vom Gerät erfüllt.  
Benachrichtigte Behörde für die EG-Typprüfung:  
Baseefa 1180 Buxton UK  
Zertifikat der EG-Typprüfung: Isolierkabel Typ RS232EX:  
Baseefa04ATEX0147Isolierkabel Typ RS485EX:  
Baseefa04ATEX0261  
Benachrichtigte Behörde für Produktion: Baseefa 1180  
Buxton UK  
Harmonisierte Sicherheitsnormen:  
EN50020:2002, EN50284:1999  
Andere Normen und Spezifikationen:  
EN50014:1997 + Amd 1&2 - (Eine Revision von EN60079-0:2006, die verwendet  
wird:  
harmonisiert, zeigt keine bedeutsamen Änderungen angesichts dieses Geräts, also  
stellen EN 50014:1997 + Amd1&2 weiterhin den modernsten Stand dar.)  
\*EN 61326-1998 – EMV Anforderungen für elektrische Geräte zur Messung,  
Steuerung und zum Laboreinsatz EN60529:1992 – Schutzart aufgrund von  
Gehäuse; selbst als IP-68 eingestuft, durch 24 Stunden 3 m tief in Wasser halten  
(ausschl. 9 Pin D-Stecker).  
\*Im Rahmen von EN61326-1998 ergaben Tests mit einem 2150EX und Sensor,  
basierend auf den Normen EN55011, EN61000-4-3, EN61000-44, und EN61000-4-6,  
die Leistungskriterien „A EN61000-4-2 Tests zeigten Leistungskriterien 60-2002-084  
Rev C  
Anwendung der Richtlinie des Rates:  
2004/108/EG – Die EMV-Richtlinie  
2006/95/EG – Die Niederspannungsrichtlinie  
94/9/EG – Die ATEX-Richtlinie  
Name des Herstellers: Teledyne Isco, Inc.  
Adresse des Herstellers: 4700 Superior,  
Lincoln, Nebraska 68504 USA Postadresse: P.O. Box 82531, Lincoln, NE  
68501  
Gerätetyp/Umgebung: Laborausstattung für leicht industrielle/gewerbliche  
Umgebungen:  
Dieses Gerät ist ein Wasserflussüberwachungsinstrument, das aus einer  
elektronischen Platinenbaugruppe zur Flussüberwachung, in einem Plastikgehäuse,  
besteht, das mit Kabel und Stecker an eine geschlossene Sensorplatinenbaugruppe  
befestigt werden kann.  
Das Gerät ist für den Innen- und Außenbetrieb bei einer Umgebungstemperatur von  
-40 bis +60° C ausgelegt.  
Warenname/Modellnr.: 2150EX Durchflussmesser und AV2150EX Sensoren  
Ausgabejahr: 2004  
Revision der harmonisierten Normen: 2008  
Die Bestimmungen der Richtlinie werden vom Gerät erfüllt: Gruppe II Kategorie 1G  
EEx ia IIB  
T4 (-40C < Ta < +60C)  
Benachrichtigte Behörde für Produktion: Baseefa 1180  
Buxton UK  
Harmonisierte Sicherheitsnormen:

EN50020:2002, EN50284:1999  
Andere verwendete Normen und Spezifikationen:  
EN 50014:1997 + AMD 1&2 - (Eine Revision von EN60079-0:2006, die harmonisiert ist, zeigt keine bedeutsamen Änderungen angesichts dieses Geräts, also stellen EN 50014:1997 + Amd1&2 weiterhin den modernsten Stand dar.)  
\*EN 61326-1998 – EMV Anforderungen für elektrische Geräte zur Messung, Steuerung und zum Laboreinsatz  
EN60529:1992 – Schutzart aufgrund von Gehäuse; selbst als IP-68 eingestuft, durch 24 Stunden 3 m tief in Wasser halten.  
\*Im Rahmen von EN61326-1998 ergaben Tests mit einem 2150EX und Sensor, basierend auf den Normen EN55011, EN61000-4-3, EN61000-4-4 und EN61000-4-6, die Leistungskriterien „A EN61000-4-2 Tests zeigten Leistungskriterien “ 60-2002-333 Rev B  
Anwendung der Richtlinie des Rates:  
2004/108/EG – Die EMV-Richtlinie  
2006/95/EG – Die Niederspannungsrichtlinie  
94/9/EG – Die ATEX-Richtlinie  
Name des Herstellers: Teledyne Isco, Inc.  
Adresse des Herstellers: 4700 Superior,  
Lincoln, Nebraska 68504 USA  
Postadresse: P.O. Box 82531, Lincoln, NE 68501  
Gerätetyp/Umgebung: Laborausstattung für leicht industrielle/gewerbliche Umgebungen: Dieses Gerät ist eine Instrumentenschnittstelle zur Einschränkung von Strom und Netzverbindungsenergie durch Verbindungskabel zu den Durchflussmessgeräten und besteht aus verschiedenen Platinenbaugruppen in einem Plastikgehäuse mit Eingangs- und Ausgangsnetzsteckern. Das Gerät ist für einen Betrieb bei einer Umgebungstemperatur von -40 bis +60° C ausgelegt.  
Warenname/Modellnr.: 2194EX Netz-Schnittstellenmodul  
Ausgabejahr: 2005  
Revision der harmonisierten Normen: 2008  
Bestimmungen der Richtlinie Gruppe II, Kategorie (1)G [EEx ia] IIB T4 (-40C < Ta < +60C) vom Gerät erfüllt:  
Benachrichtigte Behörde für die EG-Typprüfung:  
Baseefa 1180 Buxton UK  
Zertifikat der EG-Typprüfung: Netz-Schnittstellenmodul Typ 2194EX  
Benachrichtigte Behörde für Produktion: Baseefa 1180 Buxton UK  
Harmonisierte Sicherheitsnormen:  
EN50020:2002, EN50284:1999  
Andere Normen und Spezifikationen  
EN50014:1997 + Amd 1&2 - (Eine Revision von EN60079-0:2006, die verwendet wird:  
harmonisiert, zeigt keine bedeutsamen Änderungen angesichts dieses Geräts, also stellen EN 50014:1997 + Amd1&2 weiterhin den modernsten Stand dar.)\*EN 61326-1998 - EMV Anforderungen für elektrische Geräte zur Messung, Steuerung und zum Laboreinsatz EN60529:1992 – Schutzart aufgrund Gehäuse; selbst als IP-68 eingestuft  
\*Strom an I/O nicht geleitet, da Test nicht relevant ist. (Ein in I/O geleiteter Strom ist von keiner Quelle in EX Umgebung möglich.)  
60-2002-335 Rev A

Anwendung der Richtlinie des Rates: 2004/108/EG - Die EMV-Richtlinie 2006/95/EG - Die Niederspannungsrichtlinie 94/9/EC -Die ATEX-Richtlinie  
Name des Herstellers: Teledyne Isco, Inc.  
Adresse des Herstellers: 4700 Superior, Lincoln, Nebraska 68504 USA Postadresse: P.O. Box 82531, Lincoln, NE 68501  
Gerätetyp/Umgebung: Laborausstattung für leicht industrielle/gewerbliche Umgebungen: Dieses Gerät versorgt Durchflussmessgeräte mit Strom. Es besteht aus Blei-Säure-Batterien und einer Platinenbaugruppe in einem Plastikgehäuse. Das Gerät ist für den Innen- und Außenbetrieb bei einer Umgebungstemperatur von -40 bis +60° C ausgelegt. Warenname/Modellnr.: 2196EX Batterieknoden  
Ausgabejahr: 2007. Überprüfung der harmonisierten Normen: 2008, 2011.  
Bestimmungen der Richtlinie vom Gerät erfüllt: Gruppe II, Kategorie 2(1)G Ex e ia [ia Ga] IIB T4 Gb (-40C ≤ Ta ≤ +60C) IP68 (untergetaucht unter 1,83 Meter für 24 Stunden ohne Eindringen von Wasser) Benachrichtigte Behörde für die EG-Typprüfung: Baseefa 1180 Buxton UK Zertifikat der EG-Typprüfung: 2196EX Batterieblockknoden:  
Baseefa07ATEX0033X/2 Februar 17, 2011. Benachrichtigte Behörde für Produktion: Baseefa 1180 Buxton UK Harmonisierte Sicherheitsnormen: EN60079-0:2009, EN60079-7:2007, EN60079-11:2007. Andere Normen und Spezifikationen: \*EN 61326-1998 – EMV Anforderungen für elektrische Geräte zur Messung, Steuerung und zum Laboreinsatz EN60529:1992 – Schutzart aufgrund Gehäuse; selbst als IP-68 eingestuft, durch 24 Stunden 3 m tief in Wasser halten.  
\*Im Rahmen von EN61326-1998 ergaben Tests mit einem 2150EX und Sensor, basierend auf den Normen EN55011, EN61000-4-2 und EN61000-4-., die Leistungskriterien „A EN61000-4-2 Tests zeigten Leistungskriterien „B 60-2002-541 Rev C