

# Sicherheitshandbuch für Fisher™ Ventile ED, EH, ES, ET, EW, EZ oder HP

## Zweck

Dieses Sicherheitshandbuch bietet erforderliche Informationen zur Planung, Installation, Prüfung und Wartung einer Sicherheits-Instrumentierungsfunktion (SIF) mit einem Ventil ED, EH, ES, ET, EW, EZ oder HP von Fisher.

### ⚠️ WARNUNG

Dieser Anhang zur Betriebsanleitung ist nicht zur Verwendung als selbstständiges Dokument vorgesehen. Es muss im Zusammenhang mit den folgenden Handbüchern verwendet werden:

Betriebsanleitung für Fisher ED- und EAD easy-e™-Ventile CL125 bis CL600 ([D100390X012](#))

Betriebsanleitung für Fisher EHD-, EHS- und EHT-Ventile, NPS 1 1/2x1 bis NPS 8x6 ([D100394X012](#))

Betriebsanleitung für Fisher EHD- und EHT-Ventile, NPS 8 bis 14 ([D100392X012](#))

Betriebsanleitung für Fisher ES- und EAS easy-e-Ventile CL125 bis CL600 ([D100397X012](#))

Betriebsanleitung Fisher ET und EAT easy-e-Ventile CL125 bis CL600 ([D100398X012](#))

Betriebsanleitung für Fisher ET- und EZ-easy-e Ventile mit Trim Cartridge ([D104358X012](#))

Betriebsanleitung für Fisher EWD-, EWS- und EWT-Ventile bis NPS 12x8 ([D100399X012](#))

Betriebsanleitung für Fisher EZ easy-e-Regelventil ([D100401X012](#))

Betriebsanleitung für Fisher EZ-C, ET-C- und EWT-C-Tieftemperatur-Regelventile ([D102175X012](#))

Betriebsanleitung für Fisher HP- und HPA-Regelventile ([D101634X012](#))

Betriebsanleitung für Fisher HPS-C- und HPT-C-Ventile ([D104208X012](#))

Betriebsanleitung für Fisher große ET/EWT- und ED/EWD-Ventile NPS 12 bis 30 ([D103553X012](#))

Wenn dieser Anhang zur Betriebsanleitung nicht zusammen mit den obigen Betriebsanleitung verwendet wird, könnte dies zu Personen- oder Sachschäden führen. Bei Fragen zu Anweisungen in dieser Anleitung oder wenn Sie Unterstützung beim Einholen dieser Dokumente benötigen, Kontakt mit dem zuständigen [Emerson Vertriebsbüro](#) aufnehmen.

## Einführung

Dieses Handbuch bietet Informationen, die für die Erfüllung der Normen IEC 61508 oder IEC 61511 für funktionale Sicherheit erforderlich sind.

Abbildung 1. Fisher-Ventil mit Antrieb 667



## Begriffe und Abkürzungen

**Sicherheit:** Frei von nicht akzeptablen Verletzungsrisiken.

**Funktionale Sicherheit:** Die Fähigkeit eines Systems, die Aktionen auszuführen, die notwendig sind, um einen definierten sicheren Status zu erreichen oder für die Ausrüstung/Maschinen/Anlage/Vorrichtung unter Kontrolle durch das System aufrechtzuerhalten.

**Basissicherheit:** Ausrüstung muss so konzipiert und gefertigt sein, dass sie vor Verletzungsrisiken durch elektrischen Schock oder sonstige Gefahren sowie gegen Brand- und Explosionsgefahr schützt. Der Schutz muss unter allen normalen Betriebsbedingungen und bei Einzelfehlern gewährleistet sein.

**Sicherheitsbewertung:** Die Prüfung, die zur Beurteilung der von sicherheitsgerichteten Systemen - auf Grundlage von Fakten - erreichten Sicherheit erforderlich ist.

**Ausfallsicherer-Zustand (Fail Safe):** Zustand, in dem der Ventilstellantrieb stromlos- und die Federn bis zum Endanschlag entspannt sind.

**Ausfallsicher (Fail Safe):** Ein Fehler, der dazu führt, dass das Ventil ohne Prozessanforderung in den definierten ausfallsicheren Zustand übergeht.

**Gefährlicher Fehler (Fail dangerous):** Ein Fehler, der nicht auf eine Prozessanforderung reagiert (d. h. es wird nicht in den ausfallsicheren Zustand geschaltet).

**Nicht erkannte gefährliche Störung (Fail Dangerous Undetected):** Ein gefährlicher Ausfall, der nicht von automatischen Hubtests diagnostiziert wurde.

**Erkannte gefährliche Störung (Fail Dangerous Detected):** Ein Ausfall, der gefährlich ist, aber vom automatischen Hubtest diagnostiziert wurde.

**Nicht erkannte Störungsmeldung (Fail Annunciation Undetected):** Fehler, der keine Fehlalarmierung verursacht oder die Sicherheitsfunktion nicht blockiert, aber eine automatische Diagnose verhindert und nicht von einer anderen Diagnosefunktion erfasst wird.

**Erkannte Störungsmeldung (Fail Annunciation Detected):** Ausfall, der kein falsches Auslösen verursacht bzw. die Sicherheitsfunktion nicht behindert, aber dennoch den Verlust der automatischen Diagnose oder eine falsche Diagnoseanzeige verursacht.

**Störung ohne Auswirkung (Fail No Effect):** Ausfall einer Komponente, die Teil der Sicherheitsfunktion ist, jedoch keine Auswirkung auf die Sicherheitsfunktion hat.

**Niedriger Anforderungsmodus (Low Demand Mode):** Modus, in dem die Häufigkeit der Anforderungen für den Betrieb, die auf einem sicherheitsgerichteten System gestellt werden, nicht größer ist als zweimal die Abnahmeprüfungsfrequenz.

$\beta$ : Beta-Faktor, Ausfallwahrscheinlichkeit durch einen Common Caused Failure. (CCF - Ausfall mehrerer Komponenten durch dieselbe Fehlerursache).

$\lambda$ : Fehlerrate.  $\lambda_{DD}$ : gefährlich, erkannt;  $\lambda_{DU}$ : gefährlich, unerkannt;  $\lambda_{SD}$ : sicher, erkannt;  $\lambda_{SU}$ : sicher, unerkannt.

## Akronyme

**FMEDA:** Fehlermodi, Effekte und Diagnoseanalyse (Failure Modes, Effects and Diagnostic Analysis)

**HFT:** Hardware-Fehlertoleranz (Hardware Fault Tolerance)

**MOC:** Management von Veränderungen (Management of Change). Diese speziellen Verfahren werden oft angewandt, wenn Arbeitsmaßnahmen in Übereinstimmung mit Regulierungsbehörden durchgeführt werden.

**PFD<sub>AVG</sub>:** Mittlere Wahrscheinlichkeit eines Ausfalls bei Anforderung (Average Probability of Failure on Demand)

**SFF:** Safe Failure Fraction (Anteile ungefährlicher Fehler). Der Anteil der Gesamtfehlerrate eines Gerätes, der entweder zu einem ungefährlichen Fehler oder einem diagnostizierten gefährlichen Fehler führt.

**SIF:** Safety Instrumented Function (Sicherheits-Instrumentierungsfunktion). Eine Gruppe von Geräten zur Verringerung des Risikos einer bestimmten Gefahr (eine Sicherheitsschleife).

**SIL:** Safety Integrity Level (Sicherheitsintegritätsstufe), diskrete Stufe (eine aus vier möglichen) zur Festlegung der Sicherheitsintegritätsanforderungen für die Sicherheitsfunktionen von E/E/PE-sicherheitsrelevanten Systemen, wobei die Sicherheitsintegritätsstufe 4 (SIL 4) die höchste Stufe der Sicherheitsintegrität ist und SIL 1 die niedrigste.

**SIS:** Safety Instrumented System (Sicherheitsgerichtetes System) – Implementierung einer oder mehrerer sicherheitsgerichteter Funktionen. Ein SIS setzt sich zusammen aus beliebigen Kombinationen von Sensor(en), Logikbaustein(en) und Endgerät(en).

## Weiterführende Literatur

### Dokumente zur Hardware:

51.1:ED, Produktdatenblatt zu Fisher ED-, EAD- und EDR-Hubventilen: [D100017X012](#)

Betriebsanleitung für Fisher Ventile ED und EAD easy-e Class 125 bis CL600: [D100390X012](#)

51.1:ES, Produktdatenblatt für Fisher ES- und EAS-Hubventile: [D100021X012](#)

Betriebsanleitung für Fisher ES- und EAS-easy-e Ventile CL125 bis CL600: [D100397X012](#)

51.1:Produktdatenblatt für Fisher ET-, EAT- und ETR-Hubventile: [D100022X012](#)

Betriebsanleitung für Fisher ET- und EAT-easy-e-Ventile CL125 bis CL600: [D100398X012](#)

Betriebsanleitung für Fisher ES- und EAS-easy-e Ventile CL125 bis CL600: [D100397X012](#)

51.1:EZ, Produktdatenblatt für Fisher EZ-Hubventil: [D100025X012](#)

Betriebsanleitung für Fisher EZ easy-e Regelventil: [D100401X012](#)

51.1:Produktdatenblatt, für easy-e-Tieftemperatur-Hubventile: [D102189X012](#)

Betriebsanleitung für Fisher-EZ-C, ET-C- und EWT-C-Tieftemperatur-Hubventile: [D102175X012](#)

51.1:Produktdatenblatt für Fisher-EW-Serie (EWD/EWS/EWT) Hubventile bis NPS-12x8: [D100023X012](#)

Betriebsanleitung für Fisher-EWD-, EWS- und EWT-Ventile bis NPS-12x8: [D100399X012](#)

51.1:ET/ED (Groß), Produktdatenblatt für Fisher ED/EWD- und ET/EWT-Ventile NPS 12 bis 30: [D103554X012](#)

Betriebsanleitung für Fisher große ET/EWT und ED/EWD-Ventile NPS 12 bis 30: [D103553X012](#)

51.2:EH, Produktdatenblatt für Fisher EH- und EHA-Ventile: [D100042X012](#)

Betriebsanleitung für Fisher EHD-, EHS- und EHT-Ventile NPS 1 1/2x1 bis NPS 8x6: [D100394X012](#)

Betriebsanleitung für Fisher EHD-, EHS- und EHT-Ventile NPS 8 bis 14: [D100392X012](#)

51.2:HP, Produktdatenblatt für Fisher HP-Ventile: [D101635X012](#)

Betriebsanleitung für Fisher HP- und HPA-Ventile: [D101634X012](#)

Betriebsanleitung für Fisher HPS-C- und HPT-C-Ventile: [D104208X012](#)

### Richtlinien/Referenzliteratur:

- Safety Integrity Level Selection – Systematic Methods Including Layer of Protection Analysis (Sicherheitsintegritätsstufen-Auswahl – Systematische Methoden einschließlich Schutzschichtanalyse), ISBN 1-55617-777-1, ISA
- Control System Safety Evaluation and Reliability (Steuersystem-Sicherheitsbeurteilung und -Zuverlässigkeit), 2. Ausgabe, ISBN 1-55617-638-8, ISA
- Safety Instrumented Systems Verification, Practical Probabilistic Calculations (Instrumentierte Sicherheitssystemprüfung, praktische Wahrscheinlichkeitsberechnungen), ISBN 1-55617-909-9, ISA

## Referenzstandards

### Funktionale Sicherheit

- IEC 61508: 2010 Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme.
- ANSI/ISA 84.00.01-2004 (IEC 61511 Mod.) Funktionale Sicherheit – Sicherheitsgerichtete Systeme für die Prozessindustrie

## Produktbeschreibung

Fisher ED Einsitz-Regelventile haben entlastete Kegel und eine Innengarnitur mit Käfigführung für alle Anwendungen mit Prozesstemperaturen bis zu 593 °C (1 100 °F). Sie sind in Nennweiten von NPS 1 bis 30 oder DN 25 bis 200 und Druckstufen bis zu Class 600 in mehreren verschiedenen Gehäusekonfigurationen wie ED und EAD lieferbar:

- ED – Durchgangshubventil, schließt mit Abwärtshub
- EAD – Eckhubventil, schließt mit Abwärtshub

Für kleine bis mittlere Nennweiten wird in diesen Ventilen eine Innengarnitur in Klemmausführung eingesetzt, das heißt, Käfig und Sitzring werden durch eine vom Ventiloberteil vorgenommene Verpressung in das Gehäuse eingeklemmt. Bei großen Nennweiten ist die Innengarnitur ins Ventilgehäuse eingesetzt und der Sitzring mit dem Ventilgehäuse verschraubt. Diese Ventile bieten mit Graphitkolbenringen als Dichtung zwischen Kegel und Käfig eine Absperrung bis zu Class IV. Für Anwendungen, die eine dichtere Absperrung erfordern, kann die Absperrung durch den Einsatz von optionalen C- oder Konusdichtungen auf Class V verbessert werden.

Fisher EH Einsitz-Regelventile haben entweder druckentlastete oder belastete Kegel, verfügen über eine Innengarnitur mit Käfigführung und schließen mit Abwärtshub für alle Hochdrucker Anwendungen mit Prozesstemperaturen bis zu 593 °C (1 100 °F). Sie sind in einer Vielzahl an unterschiedlichen Anschlussausführungen lieferbar, deren Größen von NPS 1 bis 24 reichen und die Druckstufen bis zu Class 2500, einschließlich Zwischendruckstufen, ermöglichen. Es sind zahlreiche verschiedene Gehäusekonfigurationen wie EHD, EHS, EHT, EHAD, EHAS und EHAT lieferbar:

- EHD – Druckentlastetes Durchgangshubventil für Anwendungen mit Prozesstemperaturen bis zu 593 °C (1 100 °F)
- EHAD – Druckentlastetes Eckhubventil für Anwendungen mit Prozesstemperaturen bis zu 593 °C (1 100 °F)
- EHS – Belastetes Durchgangshubventil für Anwendungen mit Prozesstemperaturen bis zu 593 °C (1 100 °F)
- EHAS – Belastetes Eckhubventil für Anwendungen mit Prozesstemperaturen bis zu 593 °C (1 100 °F)
- EHT – Druckentlastetes Durchgangshubventil für Anwendungen mit Prozesstemperaturen bis zu 316 °C (600 °F)
- EHAT – Druckentlastetes Eckhubventil für Anwendungen mit Prozesstemperaturen bis zu 316 °C (600 °F)

Bei diesen Ventilen wird die Innengarnitur in das Ventilgehäuse eingehängt und der Sitzring durch Verschraubung oder einen Halter mit Gewinde im Ventilgehäuse befestigt. Diese Ventile sind mit einer Absperrung bis Class V lieferbar.

Fisher ES Einsitz-Regelventile haben belastete Kegel und eine Innengarnitur mit Käfigführung für alle Anwendungen mit Prozesstemperaturen bis zu 566 °C (1 050 °F). Sie sind in Nennweiten von NPS ½ bis 8 und Druckstufen bis zu CL600 in mehreren verschiedenen Gehäusekonfigurationen wie ES und EAS lieferbar:

- ES – Durchgangshubventil, schließt mit Abwärtshub
- EAS – Eckhubventil, schließt mit Abwärtshub

In diesen Ventilen wird eine Innengarnitur in Klemmausführung eingesetzt, das heißt, Käfig und Sitzring werden durch eine vom Ventiloberteil vorgenommene Verpressung in das Gehäuse eingeklemmt. Diese Ventile bieten eine Absperrung bis Class V, für dichtere Absperrungen kann die Absperrung auf Class VI verbessert werden.

Fisher ET Einsitz-Regelventile haben entlastete Kegel und eine Innengarnitur mit Käfigführung für alle Anwendungen mit Prozesstemperaturen bis zu 316 °C (600 °F). Sie sind in Nennweiten von NPS 1 bis 30 oder DN 25 bis 200 und Druckstufen bis zu Class 600 in mehreren verschiedenen Gehäusekonfigurationen wie ET und EAT lieferbar:

- ET – Durchgangshubventil, schließt mit Abwärtshub
- EAT – Eckhubventil, schließt mit Abwärtshub

Für kleine bis mittlere Nennweiten wird in diesen Ventilen eine Innengarnitur in Klemmausführung eingesetzt, das heißt, Käfig und Sitzring werden durch eine vom Ventiloberteil vorgenommene Verpressung in das Gehäuse eingeklemmt. Bei großen Nennweiten ist die Innengarnitur ins Ventilgehäuse eingesetzt und der Sitzring mit dem Käfig verschraubt. Diese Ventile bieten mit einem federbelasteten PTFE-Dichtungsring als Dichtung zwischen Kegel und Käfig eine Absperrung bis zu Class V. Für dichtere Absperrungen kann die Absperrung in kleinen bis mittleren Nennweiten auf Class VI verbessert werden.

Fisher Tieftemperatur-Einsitz-Regelventile haben entweder mit oder ohne druckausgeglichenem Ventilkegel und bieten Werkstoffe aus Edelstahl, spezielle Dichtungen und Oberteilverlängerungen für Tieftemperaturanwendungen mit Temperaturen bis zu –193 °C (–325 °F). Sie sind in Nennweiten von NPS 1 bis 30 und Druckstufen bis zu CL600 in mehreren verschiedenen Durchgangsventil- und Hubkonfigurationen wie ET-C, EWT-C und EZ-C lieferbar:

- ET-C – Druckentlastet, käfiggeführt, schließt mit Abwärtshub
- EWT-C – Druckentlastet, käfiggeführt, schließt mit Abwärtshub, mit verlängerten Endanschlüssen
- EZ-C – Druckentlastet, schaftgeführt, schließt mit Abwärtshub

Für kleine bis mittlere Nennweiten wird in diesen Ventilen eine Innengarnitur in Klemmausführung eingesetzt, das heißt, Käfig (oder Sitzringhalter) und Sitzring werden durch eine vom Ventiloberteil vorgenommene Verpressung in das Gehäuse eingeklemmt. Bei großen Nennweiten ist die Innengarnitur ins Ventilgehäuse eingesetzt und der Sitzring mit dem Ventilgehäuse verschraubt. Diese Ventile tolerieren die extremen Temperaturen in Tieftemperaturanwendungen durch den Einsatz von Edelstahlwerkstoffen, Spezialdichtungen und Oberteilverlängerungen, die die empfindlichen Packungsteile aus dem extremen Minustemperaturbereich heraushalten. Diese Ventile bieten eine Absperrung bis Class V, für dichtere Absperrungen kann die Absperrung jedoch in kleinen bis mittleren Nennweiten auf Class VI verbessert werden.

Fisher EZ Einsitz-Regelventile haben nicht druckausgeglichene Ventilkegel und eine Innengarnitur mit Schaftführung für viskose oder sonstige schwer zu handhabende Anwendungen mit Prozesstemperaturen bis zu 593 °C (1 100 °F). Sie sind in Nennweiten von NPS ½ bis 4 und Druckstufen bis zu CL600 lieferbar.

In diesen Ventilen wird eine Innengarnitur in Klemmausführung eingesetzt, das heißt, Sitzring und Sitzringhalter werden durch eine vom Ventiloberteil vorgenommene Verpressung in das Gehäuse eingeklemmt. Diese Ventile bieten eine Absperrung bis Class V, für dichtere Absperrungen kann die Absperrung auf Class VI verbessert werden.

Fisher EW Einsitz-Regelventile haben entweder druckausgeglichene oder nicht druckausgeglichene Kegel, eine Innengarnitur mit Käfigführung und bieten große innere Hohlräume mit erweiterten Endanschlüssen für alle allgemeinen Anwendungen mit Prozesstemperaturen bis zu 593 °C (1 100 °F). Die erweiterten Endanschlüsse ermöglichen die Installation in größere Rohrleitungsnennweiten ohne Bedarf an Reduzierstücken. Sie sind in den Größen NPS 4 x 2 bis 24 x 20 lieferbar, wobei die Größenangaben „Endanschlussgröße“ x „Innengarnitur- Nenngröße“ bedeuten. Alle Größen sind in Druckstufen bis zu CL600 lieferbar, wobei die Größen NPS 8 x 6 und 12 x 8 auch mit der Druckstufe CL900 lieferbar sind. Es sind mehrere verschiedene Durchgangsgehäuse-, Hubventil-Konfigurationen, wie EWD und EWT, lieferbar:

- EWD – Druckentlastetes Ventil, schließt mit Abwärtshub. Für Anwendungen mit Prozesstemperaturen bis zu 593 °C (1 100 °F).
- EWT – Druckentlastetes Ventil, schließt mit Abwärtshub. Für Anwendungen mit Prozesstemperaturen bis zu 316 °C (600 °F).

Für kleine bis mittlere Nennweiten wird in diesen Ventilen eine Innengarnitur in Klemmausführung eingesetzt, das heißt, Käfig und Sitzring werden durch eine vom Ventiloberteil vorgenommene Verpressung in das Gehäuse eingeklemmt. Bei großen Nennweiten ist die Innengarnitur ins Ventilgehäuse eingesetzt und der Sitzring mit dem Ventilgehäuse (Baureihe EWD) oder dem Käfig

(Baureihe EWT) verschraubt. Die Baureihe EWD bietet eine Absperrung nach Class IV, für dichtere Absperrungen kann die Absperrung jedoch durch den Einsatz von optionalen C- oder Konusdichtungen auf Class V verbessert werden. Die Baureihe EWT bietet eine Absperrung bis Class V, für dichtere Absperrungen kann die Absperrung jedoch in kleinen bis mittleren Nennweiten auf Class VI verbessert werden.

Fisher HP Einsitz-Regelventile haben entweder druckausgeglichene oder nicht druckausgeglichene Kegel, eine Innengarnitur mit Käfigführung und schließen mit Abwärtshub für alle Hochdruckerwendungen mit Prozesstemperaturen bis zu 566 °C (1 050 °F). Sie sind in Nennweiten von NPS 1 bis 24 und Druckstufen bis zu CL3200 in mehreren verschiedenen Gehäusekonfigurationen wie HPD, HPAD, HPS, HPAS, HPT, und HPAT lieferbar:

- HPD – Druckentlastetes Durchgangshubventil für Anwendungen mit Prozesstemperaturen bis zu 566 °C (1 050 °F).
- HPAD – Druckentlastetes Eckhubventil für Anwendungen mit Prozesstemperaturen bis zu 566 °C (1 050 °F).
- HPS, HPS-C – Belastetes Durchgangshubventil für Anwendungen mit Prozesstemperaturen bis zu 566 °C (1 050 °F).
- HPAS – Belastetes Eckhubventil für Anwendungen mit Prozesstemperaturen bis zu 566 °C (1 050 °F).
- HPT, HPS-C – Druckentlastetes Durchgangshubventil für Anwendungen mit Prozesstemperaturen bis zu 316 °C (600 °F).
- HPAT – Druckentlastetes Eckhubventil für Anwendungen mit Prozesstemperaturen bis zu 316 °C (600 °F).

In diesen Ventilen wird eine Innengarnitur in Klemmausführung eingesetzt, das heißt, Sitzring und Käfig werden durch eine vom Ventiloberteil vorgenommene Verpressung in das Gehäuse eingeklemmt. Diese Ventile sind mit einer Absperrung bis Class V lieferbar.

## Gestaltung einer SIF mit den Fisher-Ventilen ED, EH, ES, ET, EW, EZ oder HP

### Sicherheitsfunktion

Wenn der Ventilstellantrieb stromlos ist, müssen sich Stellantrieb und Ventil in die ausfallsichere Position bewegen. Je nach spezifizierter Konfiguration - bei Ausfall schließen/öffnen -, bewegt der Stellantrieb den Ventilkegel, um den Fließweg durch das Ventil abzusperren bzw. zu öffnen.

Das Ventil ED, EH, ES, ET, EW, EZ oder HP ist als Teil des gemäß IEC 61508 definierten letzten Element-Teilsystems konzipiert und das mit der konzipierten Funktion erreichte SIL-Niveau muss vom Entwickler verifiziert werden.

### Druck- und Temperaturgrenzwerte

Der SIF-Konstruierer muss prüfen, dass das Produkt für den Einsatz innerhalb der voraussichtlichen Druck- und Temperaturgrenzwerte klassifiziert ist. Druck- und Temperaturgrenzwerte finden Sie im jeweiligen Produktdatenblatt der Ventile ED, EH, ES, ET, EW, EZ oder HP.

### Anwendungsgrenzen

Die für die Ventile ED, EH, ES, ET, EW, EZ oder HP verwendeten Werkstoffe sind in den jeweiligen Produktdatenblättern angegeben. Für verschiedene Anwendungen ist eine Reihe von Werkstoffen verfügbar. Die Serienkarte eines Ventils enthält Informationen über die in der Fertigung verwendeten Werkstoffe. Es ist besonders wichtig, dass der Designer die Werkstoffkompatibilität mit potenziellen -chemischen Verunreinigungen und Umgebungsbedingungen der Anlage prüft. Wenn das Ventil ED, EH, ES, ET, EW, EZ oder HP außerhalb der Anwendungsgrenzen oder mit unverträglichen Werkstoffen eingesetzt wird, werden die angegebenen Zuverlässigkeitsdaten ungültig.

### Ansprechzeit der Diagnosefunktion

Das Ventil ED, EH, ES, ET, EW, EZ oder HP führt selbst keine automatischen Diagnosefunktionen durch und hat daher keine eigene Ansprechzeit von Diagnosefunktionen. Möglicherweise werden jedoch automatische Diagnosefunktionen des Ausgangs-

regelsystems, wie z. B. teilweise Hubtests (PVST), durchgeführt. Auf diese Weise wird das Ventil in einem kleinen Prozentbereich seines normalen Stellweges bewegt, ohne den Durchfluss durch das Ventil zu beeinträchtigen. Sollten Fehler bei diesem PVST automatisch erfasst und gemeldet werden, entspricht die Ansprechzeit der Diagnosefunktion der PVST-Intervallzeit. Damit dieser Test aussagekräftig ist, muss der PVST 10 mal häufiger durchgeführt werden als eine voraussichtliche Anforderung.

## Konstruktionsprüfung

Von Emerson kann ein detaillierter FMEDA-Bericht angefordert werden. Dieser Bericht führt alle Fehlerraten und Fehlermodi sowie auch die erwartete Lebenszeit detailliert auf.

Das erreichte Sicherheitsintegritäts Level (SIL) eines ganzen SIF-Designs muss vom Designer anhand einer  $PFD_{AVG}$ -Berechnung unter Berücksichtigung der Architektur, des Intervalls der Abnahmeprüfung, der Wirksamkeit der Abnahmeprüfung, jeder automatischen Diagnose, der durchschnittlichen Reparaturzeit und der spezifischen Fehlerraten aller in der SIF enthaltenen Produkte geprüft werden. Jedes Teilsystem muss geprüft werden, um die Konformität mit den minimalen HFT-Anforderungen sicherzustellen.

Beim Einsatz eines Ventils ED, EH, ES, ET, EW, EZ oder HP in einer redundanten Konfiguration sollte bei den Berechnungen der Sicherheitsintegrität ein Faktor für häufige Ursachen von mindestens 5 % miteinbezogen werden.

Die im FMEDA-Bericht aufgelisteten Fehlerratendaten sind nur für die Nutzungsdauer eines Ventils ED, EH, ES, ET, EW, EZ oder und HP gültig. Die Fehlerraten nehmen nach dieser Zeitspanne zu. Zuverlässigkeitsberechnungen basieren auf den Daten, die im FMEDA-Bericht aufgelistet sind. Für Einsatzzeiten jenseits der Lebensdauer können sich zu optimistische Ergebnisse ergeben, d. h. die berechnete Sicherheitsintegritätsstufe wird nicht erreicht.

## SIL-Fähigkeit

### Systematische Integrität

Abbildung 2. exida SIL 3 fähig



Fisher Ventile ED, EH, ES, ET, EW, EZ und HP erfüllen die Anforderungen des Hersteller-Designprozesses für das Sicherheitsintegritätslevel (SIL) 3 der IEC 61508. Diese sind für das Erreichen einer ausreichenden Integrität gegenüber systematischen Designfehlern durch den Hersteller gedacht. Eine mit diesem Produkt konzipierte SIF darf ohne Begründung „vor der Benutzung“ durch den Endanwender oder diverse technische Redundanz im Design nicht auf einer höheren SIL-Stufe als angegeben verwendet werden.

### Zufällige Integrität

Die Ventile ED, EH, ES, ET, EW, EZ und HP sind gemäß IEC 61508 als Geräte vom Typ A klassifiziert und haben eine Hardware-Fehlertoleranz von 0. Das komplette Ausgangsteilsystem mit einem Fisher-Ventil als Ausgangsregelelement muss zur Bestimmung der Anteile ungefährlicher Fehler (Safe Failure Fraction) ausgewertet werden. Wenn SFF für das ganze Ausgangsteilsystem zwischen 60 % und 90 % liegt, kann das Design SIL 2 bei HFT = 0 erfüllen.

### Sicherheitsparameter

Detaillierte Informationen zu Fehlerraten finden Sie in im FMEDA-Bericht (Fehlermodus, Einflüsse und Diagnoseanalyse) für die Ventile ED, EH, ES, ET, EW, EZ und HP.

## Anschluss des Fisher-Ventils ED, EH, ES, ET, EW, EZ, HP am SIS-Logikbaustein

Das Ausgangsteilsystem (bestehend aus Stellungsregler, Stellantrieb und Ventil ED, EH, ES, ET, EW, EZ oder HP) wird am sicherheitsbewerteten Logikbaustein angeschlossen, der die Sicherheitsfunktion aktiv ausführt sowie alle automatischen Diagnosefunktionen für die Erfassung potenziell gefährlicher Fehler im Ventil ED, EH, ES, ET, EW, EZ oder HP, im Stellantrieb und in allen anderen Komponenten des Stellglieds (d. h. teilweiser Hubtest).

### Allgemeine Anforderungen

Die Ansprechzeit des Systems sollte geringer als die Prozess-Sicherheitszeit sein. Das Ausgangsteilsystem muss entsprechend dimensioniert sein, um sicherzustellen, dass die Ansprechzeit geringer als die erforderliche Prozess-Sicherheitszeit ist. Das Ventil ED, EH, ES, ET, EW, EZ oder HP bewegt sich unter den angegebenen Bedingungen in seinen sicheren Status in weniger als der erforderlichen SIF-Sicherheitszeit.

Alle SIS-Komponenten, einschließlich des Ventils ED, EH, ES, ET, EW, EZ oder HP, müssen vor dem Einschalten des Prozesses funktionstüchtig sein.-

Der Benutzer muss verifizieren, dass das Ventil ED, EH, ES, ET, EW, EZ oder HP für den Einsatz in Sicherheitsanwendungen geeignet ist.

Personal, das die Wartung und Prüfung am Ventil ED, EH, ES, ET, EW, EZ oder HP durchführt, sollte für diese Arbeit kompetent sein.

Die Ergebnisse der Abnahmeprüfungen müssen regelmäßig aufgezeichnet und überprüft werden.

Informationen zur Nutzungsdauer der Ventile ED, EH, ES, ET, EW, EZ oder HP finden Sie im FMEDA-Bericht (Fehlermodus, Einflüsse und Diagnoseanalyse) für die Ventile ED, EH, ES, ET, EW, EZ und HP.

Bei Bestellung muss jedem Ventil- oder Antriebsprodukt, das für eine SIS-Anwendung vorgesehen ist, von Ihrem [Emerson Vertriebsbüro](#) ein Produkt-Servicecode (PSCD) zugewiesen werden. Der PSCD-Code wird von Emerson verwendet, um SIS-Ventile und -Antriebe nachzuverfolgen, falls die Benutzer über ein zu beheberndes Produktproblem benachrichtigt werden müssen, das die funktionale Sicherheit beeinträchtigt. Entsprechenden Ventilprodukten muss PSCD-256 und Antriebsprodukten PSCD-257 zugewiesen und auf der Serienkarte des Produkts vermerkt werden.

## Installation und Inbetriebnahme

### Installation

#### **⚠ WARNUNG**

**Um die sichere und sachgerechte Funktion von Geräten sicherzustellen, müssen Benutzer dieses Dokuments alle Anweisungen, Warn- und Vorsichtshinweise in jeder zutreffenden Betriebsanleitung sorgfältig lesen.**

Das Fisher-Ventil ED, EH, ES, ET, EW, EZ oder HP muss entsprechend den in der jeweiligen Betriebsanleitung aufgeführten Standardverfahren installiert werden.

Die Betriebsumgebung muss darauf überprüft werden, dass Druck- und Temperaturbedingungen die Nennwerte nicht überschreiten.

Das Ventil ED, EH, ES, ET, EW, EZ oder HP muss für die physische Inspektion zugänglich sein.

**Tabelle 1. Empfohlene vollständige Hubabnahmeprüfung**

Schritt	Maßnahme
1	Die Sicherheitsfunktion umgehen und entsprechende Maßnahmen einleiten, um eine falsche Auslösung zu vermeiden.
2	Signal/Versorgung zum Stellantrieb unterbrechen oder verändern, um einen zwangsweisen vollen Hub des Stellantriebs und Ventils in den ausfallsicheren Status auszuführen und überprüfen, dass der sichere Status in der richtigen Zeit erreicht worden ist.
3	Signal/Versorgung zum Stellantrieb wiederherstellen und überprüfen, dass der normale Betriebsmodus erreicht worden ist.
4	Das Ventil ED, EH, ES, ET, EW, EZ oder HP und andere Komponenten des Ausgangsregelsystems auf undichte Stellen, sichtbare Beschädigung oder Verunreinigung überprüfen.
5	Die Prüfergebnisse und alle Fehler in der SIF-Inspektionsdatenbank Ihres Unternehmens aufzeichnen.
6	Den Bypass entfernen und den Normalbetrieb wiederherstellen.

## Physikalischer Ort und Platzierung

Das Fischer-Ventil ED, EH, ES, ET, EW, EZ oder HP muss mit ausreichend Platz für Stellantrieb, pneumatische Anschlüsse und sonstige Komponenten des Ausgangsregelsystems zugänglich sein. Es müssen Vorkehrungen für manuelle Abnahmeprüfungen getroffen werden.

Das Ventil ED, EH, ES, ET, EW, EZ oder HP muss in einer vibrationsarmen Umgebung befestigt werden. Bei voraussichtlich starken Vibrationen müssen spezielle Vorsichtsmaßnahmen ergriffen werden, um die Integrität von pneumatischen Anschlüssen sicherzustellen oder die Vibrationen müssen mit geeigneten Dämpfungshalterungen reduziert werden.

## Betrieb und Wartung

### Empfohlene Abnahmeprüfung

Das Ziel der Abnahmeprüfung ist, in einem Ventil ED, EH, ES, ET, EW, EZ oder HP nicht durch automatische Diagnosefunktionen des Systems erkannte SIF-Fehler zu erkennen. Das Hauptanliegen sind unerkannte Fehler, die die sicherheitsgerichtete Instrumentierungsfunktion an der Ausführung der beabsichtigten Funktion hindern.

Die Frequenz der Abnahmeprüfung oder das Abnahmeprüfungsintervall muss anhand von Zuverlässigkeitsberechnungen der sicherheitsgerichteten Instrumentierungsfunktionen bestimmt werden, für die ein Ventil ED, EH, ES, ET, EW, EZ oder HP eingesetzt wird. Die Abnahmeprüfungen müssen mindestens gemäß der in der Berechnung spezifizierten Frequenz durchgeführt werden, um die erforderliche Integrität der Sicherheit für die Sicherheits-Instrumentierungsfunktion (SIF) zu erhalten.

Die in Tabelle 1 dargestellte Abnahmeprüfung wird empfohlen. Die Ergebnisse der Abnahmeprüfung und alle erfassten Fehler, die die funktionale Sicherheit gefährden, sollten aufgezeichnet und an Emerson gemeldet werden. Die empfohlene Abnahmeprüfung besteht aus einem vollen Hubtest des Ventils ED, EH, ES, ET, EW, EZ oder HP.

Das die Abnahmeprüfung eines Ventils ED, EH, ES, ET, EW, EZ oder HP durchführende Personal sollte in SIS-Verfahren, einschließlich Bypass-Prozeduren, Ventilwartung und firmeneigenem Management von Veränderungen, geschult sein. Es sind keine Spezialwerkzeuge erforderlich.

## Reparatur und Austausch

Die Reparaturverfahren in der zutreffenden Ventil-Betriebsanleitung müssen befolgt werden.

## Herstellerinformationen

Ausfälle, die erkannt werden und die die funktionale Sicherheit gefährden, müssen Emerson gemeldet werden. Bitte wenden Sie sich an Ihr [Emerson Vertriebsbüro](#).

# Anhang A

## Beispiel für eine Inbetriebnahme-Checkliste

Dieser Anhang enthält ein Beispiel für eine Inbetriebnahme-Checkliste für ein Fisher-Ventil ED, EH, ES, ET, EW, EZ oder HP. Eine Inbetriebnahme-Checkliste bietet eine Anleitung für den Einsatz des Stellglieds.

## Inbetriebnahme Checkliste

Die folgende Checkliste kann als Hilfestellung für den Einsatz eines Ventils ED, EH, ES, ET, EW, EZ oder HP in einem sicherheitskritischen SIF gemäß IEC 61508 verwendet werden.

#	Tätigkeit	Ergebnis	Geprüft	
			Von	Datum
<b>Design</b>				
	Sicherheitsintegritätsstufe und PFD <sub>AVG</sub> bestimmt			
	Korrektur Ventilmodus ausgewählt (Fehler-geschlossen, Fehler-offen)			
	Designentscheidung dokumentiert			
	Pneumatik-Kompatibilität und Eignung geprüft			
	Anforderungen des SIS-Logikbausteins für Ventilprüfungen definiert und dokumentiert			
	Verlegung von pneumatischen Anschlüssen bestimmt			
	Anforderungen des SIS-Logikbausteins für teilweise Hubtests definiert und dokumentiert			
	Design formal überprüft und Eignung formal bewertet			
<b>Durchführung</b>				
	Physikalischer Ort geeignet			
	Pneumatische Anschlüsse geeignet und entsprechend den anwendbaren Normen			
	SIS-Logikbaustein Ventilbetätigungstest implementiert			
	Wartungsanweisungen für Abnahmeprüfung veröffentlicht			
	Verifizierungs- und Prüfungsplan veröffentlicht			
	Implementierung formal überprüft und Eignung formal bewertet			
<b>Abnahmeprüfung und Test</b>				
	Elektrische Anschlüsse verifiziert und getestet			
	Pneumatische Anschlüsse verifiziert und getestet			
	SIS-Logikbaustein Ventilbetätigungstest verifiziert			
	Funktion der Sicherheitsschleife verifiziert			
	Timing der Sicherheitsschleife gemessen			
	Bypass-Funktion geprüft			
	Verifizierungs- und Testergebnisse formal überprüft und Eignung formal bewertet			
<b>Wartung</b>				
	Auf Rohrverstopfung/Teilverstopfung getestet			
	Funktion der Sicherheitsschleife getestet			

Weder Emerson noch jegliches andere Konzernunternehmen übernimmt die Verantwortung für Auswahl, Einsatz oder Wartung eines Produkts. Die Verantwortung bezüglich der richtigen Auswahl, Verwendung und Wartung der Produkte liegt allein beim Käufer und Endanwender.

Fisher, FIELDVUE und easy-e sind Marken im Besitz eines der Unternehmen der Geschäftseinheit Emerson der Emerson Electric Co. Emerson und das Emerson Logo sind Marken und Dienstleistungsmarken der Emerson Electric Co. Alle anderen Marken sind Eigentum ihrer jeweiligen Besitzer.

Der Inhalt dieser Veröffentlichung dient nur zu Informationszwecken; obwohl große Sorgfalt zur Gewährleistung ihrer Exaktheit aufgewendet wurde, können diese Informationen nicht zur Ableitung von Garantie- oder Gewährleistungsansprüchen, ob ausdrücklicher Art oder stillschweigend, hinsichtlich der in dieser Publikation beschriebenen Produkte oder Dienstleistungen oder ihres Gebrauchs oder ihrer Verwendbarkeit herangezogen werden. Für alle Verkäufe gelten unsere allgemeinen Geschäftsbedingungen, die auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden. Wir behalten uns jederzeit und ohne Vorankündigung das Recht zur Veränderung oder Verbesserung der Konstruktion und der technischen Daten dieser Produkte vor.

**Emerson**

Marshalltown, Iowa 50158 USA

Sorocaba, 18087 Brazil

Cernay, 68700 France

Dubai, United Arab Emirates

Singapore 128461 Singapore

[www.Fisher.com](http://www.Fisher.com)

---

