



## Sicherheits- handbuch

**SH 8091**

Ausgabe August 2017

## Hinweise und ihre Bedeutung

### **GEFAHR**

*Gefährliche Situationen, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen*

### **WARNUNG**

*Situationen, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen können*

### **HINWEIS**

*Sachschäden und Fehlfunktionen*

### **Info**

*Informative Erläuterungen*

### **Tipp**

*Praktische Empfehlungen*

## Zu diesem Handbuch

Das Sicherheitshandbuch SH 8091 enthält Informationen, die für den Einsatz des Mikroventils Typ 3510 in sicherheitsgerichteten Systemen gemäß IEC 61508/IEC 61511 relevant sind. Das Sicherheitshandbuch richtet sich an Personen, die den Sicherheitskreis planen, bauen und betreiben.

---

### **!** HINWEIS

*Fehlfunktion durch falsch eingebautes oder in Betrieb genommenes Gerät!  
Einbau und Inbetriebnahme gemäß Einbau- und Bedienungsanleitung vornehmen!  
Warn- und Sicherheitshinweise der Einbau- und Bedienungsanleitung beachten!*

---

## Weiterführende Dokumentation

Ausführliche Beschreibungen zur Inbetriebnahme, Funktion und Bedienung des Ventils finden Sie in den nachfolgend aufgelisteten Dokumenten. Die aufgeführten Dokumente liegen unter [www.samson.de](http://www.samson.de) zum Download bereit.

### Mikroventil Typ 3510

- ▶ T 8091      Typenblatt (DIN)
- ▶ T 8091-1    Typenblatt (ANSI)
- ▶ EB 8091    Einbau- und Bedienungsanleitung (DIN)
- ▶ EB 8091-1   Einbau- und Bedienungsanleitung (ANSI)

---

### **i** Info

*Ergänzend zur Ventildokumentation sind die technischen Dokumente des Antriebs und der Peripheriegeräte des Stellventils zu beachten.*

---

<b>1</b>	<b>Anwendungsbereich</b> .....	<b>5</b>
	Allgemeines.....	5
	Verwendung in sicherheitsgerichteten Systemen.....	5
	Ausführungen und Bestellangaben .....	5
	Anbau .....	5
<b>2</b>	<b>Technische Daten</b> .....	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Sicherheitstechnische Funktionen</b> .....	<b>8</b>
	Sicheres Verfahren in die Endlage.....	8
	Verhalten im Sicherheitsfall.....	8
	Schutz gegen Konfigurationsänderungen .....	8
<b>4</b>	<b>Einbau und Inbetriebnahme</b> .....	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Notwendige Bedingungen</b> .....	<b>9</b>
	Auswahl.....	9
	Mechanische und pneumatische Installation .....	9
	Betrieb .....	10
	Wartung .....	10
<b>6</b>	<b>Wiederkehrende Prüfungen</b> .....	<b>11</b>
	Sichtprüfung zur Vermeidung systematischer Fehler .....	12
	Funktionsprüfung .....	12
	Sicheres Verfahren in die Endlage.....	12
	Sicherheitsfunktion der Peripheriegeräte.....	13
<b>7</b>	<b>Reparatur</b> .....	<b>13</b>

# 1 Anwendungsbereich

## Allgemeines

Das SAMSON-Mikroventil Typ 3510 ist in Kombination mit einem Antrieb, z. B. dem pneumatischen Antrieb Typ 3271 oder Typ 3277, für die Volumenstrom-, Druck- und Temperaturregelung von flüssigen, gasförmigen oder dampfförmigen Medien bestimmt.

## Verwendung in sicherheitsgerichteten Systemen

Das Ventil kann für die Verwendung in sicherheitsgerichteten Systemen nach IEC 61508 und IEC 61511 eingesetzt werden. Unter Beachtung der IEC 61508 ist das Ventil in sicherheitsgerichteten Anwendungen bis SIL 2 (einzelnes Gerät) und SIL 3 (redundante Verschaltung) einsetzbar.

Die Sicherheitsfunktion des Ventils ist nach IEC 61508-2 als Bauteil vom Typ A zu betrachten.

---

### Info

*Zur Erreichung des Sicherheitslevels müssen die Architektur und das Intervall der wiederkehrenden Prüfung betrachtet werden.*

---

### Tipp

*Durch den Einsatz eines diagnosefähigen Stellungsreglers am Stellventil kann der Diagnosedeckungsgrad erhöht und damit die Wahrscheinlichkeit gefahrbringender Ausfälle der Sicherheitsfunktion im Anforderungsfall gesenkt werden.*

---

## Ausführungen und Bestellangaben

Ventile in Kombination mit Antrieben mit Hubbegrenzung und/oder Handverstellung sind **nicht** für den Einsatz in sicherheitsgerichteten Systemen geeignet. Alle anderen Ausführungen sind für den Einsatz in sicherheitsgerichteten Systemen geeignet.

## Anbau

Im Normalfall werden Ventil und Antrieb bereits von SAMSON zusammengebaut geliefert.

## 2 Technische Daten

Tabelle 1: DIN-Ausführung

Anschluss	Innengewinde	Anschweißenden	Flansche
Nennweite	G 1/8 · G 1/4 · G 3/8 · G 1/2 · G 3/4 1/8 NPT, 1/4 NPT, 3/8 NPT, 1/2 NPT, 3/4 NPT	DN 10 · DN 15 · DN 25	DN 10 · DN 15 · DN 25
Nenndruck	PN 40 bis 400		
Sitz-Kegel-Dichtung	metallisch dichtend		
Kennlinienform	gleichprozentig bei $K_{VS} \geq 0,01$ · linear · Auf/Zu		
Stellverhältnis	50 : 1 · <50 : 1 bei $K_{VS} < 0,1$		
Temperaturbereich <sup>1)</sup>	-10...+220 °C · mit Isolierteil -196...+450 °C		
Leckage-Klasse nach DIN EN 60534-4	metallisch dichtend: IV · metallisch für erhöhte Anforderungen: V		
Konformität	<b>ERC</b>		

<sup>1)</sup> Höhere Temperaturen auf Anfrage

Tabelle 2: ANSI-Ausführung

Anschluss	Innengewinde	Anschweißenden	Flansche
Nennweite	G 1/8 · G 1/4 · G 3/8 · G 1/2 · G 3/4 1/8 NPT, 1/4 NPT, 3/8 NPT, 1/2 NPT, 3/4 NPT Rc 1/8 · Rc 1/4 · Rc 3/8 · Rc 1/2 · Rc 3/4	NPS 1/2 · NPS 1	NPS 1/2 · NPS 3/4 · NPS 1
Nenndruck	Class 150 bis 2500		
Sitz-Kegel-Dichtung	metallisch dichtend		
Kennlinienform	gleichprozentig bei $C_V \geq 0,012$ · linear · Auf/Zu		
Stellverhältnis	50 : 1 · <50 : 1 bei $C_V < 0,12$		
Temperaturbereich <sup>1)</sup>	14...428 °F (-10...+220 °C) · mit Isolierteil -325...+842 °F (-196...+450 °C)		
Leckage-Klasse nach ANSI FCI 70-2	metallisch dichtend: IV · metallisch für erhöhte Anforderungen: V		
Konformität	<b>ERC</b>		

<sup>1)</sup> Höhere Temperaturen auf Anfrage

### 3 Sicherheitstechnische Funktionen

#### Sicheres Verfahren in die Endlage

Das Ventil regelt in Verbindung mit einem pneumatischen Antrieb den Mediumsstrom. Durch eine Änderung des auf den Antrieb wirkenden Stelldrucks bewegen die Federn im Antrieb die Antriebsstange nach unten oder oben und schließen bzw. öffnen das Ventil. Wenn am Stelldruckanschluss des Antriebs kein Stelldruck ansteht, tritt der Sicherheitsfall ein.

#### Verhalten im Sicherheitsfall

Im Normalfall ist der pneumatische Antrieb mit dem Stelldruck beaufschlagt. Zur Anforderung der sicherheitstechnischen Funktion wird der Antrieb entlüftet. Sobald der Antrieb entlüftet ist (Stelldruck = Atmosphärendruck), bewirken die Federkräfte ein Verfahren der Antriebsstange in die Sicherheitsstellung. Das Ventil ist dann entweder vollständig geöffnet oder vollständig geschlossen.

Je nach Wirkrichtung des Antriebs (vgl. zugehörige Antriebsdokumentation) hat das Ventil eine der folgenden Sicherheitsstellungen:

- Sicherheitsstellung „Antriebsstange ausfahrend FA“: Im Sicherheitsfall bewegen die Federn die Antriebsstange nach unten und schließen das Ventil sicher.
- Sicherheitsstellung „Antriebsstange einfahrend FE“: Im Sicherheitsfall bewegen die Federn die Antriebsstange nach oben und öffnen das Ventil sicher.

#### Schutz gegen Konfigurationsänderungen

Die Sicherheitsstellung des Ventils ist abhängig von der Wirkrichtung des angebauten Antriebs. Die Wirkrichtung des Antriebs kann umgekehrt werden, dies ist jedoch nicht im laufenden Betrieb möglich.

### 4 Einbau und Inbetriebnahme

Das Ventil wird als einbaufertige Einheit geliefert und kann ohne weitere Installationsarbeiten in die Rohrleitung eingebaut werden. Einbau und Inbetriebnahme des Ventils erfolgen nach zugehöriger Ventildokumentation.

---

#### **Tipp**

*SAMSON empfiehlt, Einbau und Inbetriebnahme anhand einer Checkliste zu prüfen. Beispiele für entsprechende Checklisten enthält die VDI 2780-5 und die SAMSON-Broschüre WA 236 „Funktionale Sicherheit für Stellventile, Drehkegelventile, Kugelhähne und Stellklappen“.*

---

## 5 Notwendige Bedingungen

### **⚠️ WARNUNG**

*Fehlfunktion aufgrund falscher Auswahl, Installations- und Betriebsbedingungen!  
Ventile nur dann in sicherheitsgerichteten Kreisen einsetzen, wenn die anlagenabhängigen notwendigen Bedingungen erfüllt werden.*

### **💡 Tipp**

*SAMSON empfiehlt, die notwendigen Bedingungen anhand einer Checkliste zu prüfen. Beispiele für entsprechende Checklisten enthält die VDI 2780-5 und die SAMSON-Broschüre WA 236 „Funktionale Sicherheit für Stellventile, Drehkegelventile, Kugelhähne und Stellklappen“.*

### **Auswahl**

- ➔ Die Eignung des gesamten Stellventils (Ventil, Antrieb, Peripheriegeräte) für den Anwendungszweck (Druck, Temperatur) wurde geprüft.
- ➔ Die Werkstoffe des Ventils sind für das eingesetzte Medium geeignet.
- ➔ Der Antrieb ist bezüglich der erforderlichen Stellzeit und Antriebskraft korrekt ausgelegt.

### **Mechanische und pneumatische Installation**

- ➔ Das Ventil ist ordnungsgemäß unter Beachtung der Einbau- und Bedienungsanleitung in die Rohrleitung eingebaut und an den Antrieb angebaut. Anbaugeräte sind korrekt angebaut.
- ➔ Die vorgegebene Durchflussrichtung wird eingehalten. Ein Pfeil auf dem Ventil zeigt die Durchflussrichtung an.
- ➔ Das Stellventil ist mit der korrekten Sicherheitsstellung (FA oder FE) konfiguriert.
- ➔ Anzugsmomente (z. B. bei Flanschverbindungen) werden eingehalten.
- ➔ Bei feststoffhaltigen Medien, die das Ventil blockieren könnten, ist ein Filter verbaut.

### **⚠️ WARNUNG**

*Blockieren des Durchflusses durch Filter bei „Antriebsstange einfahrend“!  
Ventile mit der Sicherheitsstellung „Antriebsstange einfahrend FE“ dürfen nicht mit einem Filter ausgestattet werden.*

### Betrieb

- Die Kegelstange ist nicht blockiert.
- Der Durchfluss durch das Ventil ist nicht versperrt.
- Das Ventil kommt nur dort zum Einsatz, wo die Einsatzbedingungen den bei der Bestellung zugrunde gelegten Auslegungskriterien entsprechen.

### Wartung

- Die Wartung wird durch qualifiziertes und unterwiesenes Bedienpersonal durchgeführt.
- Als Ersatzteile werden nur Originalteile verwendet.
- Die Wartung wird gemäß dem Kapitel „Instandhaltung“ der zugehörigen Ventildokumentation durchgeführt.



### **Tipp**

*Für Arbeiten, die nicht im Kapitel „Instandhaltung“ der zugehörigen Ventildokumentation beschrieben sind, After Sales Service von SAMSON kontaktieren.*

---

## 6 Wiederkehrende Prüfungen

Das Intervall von wiederkehrenden Prüfungen und der Umfang dieser Prüfungen liegen in der Verantwortung des Betreibers. Vom Betreiber ist ein Prüfplan zu erstellen, in dem die wiederkehrenden Prüfungen und Prüfintervalle festgelegt sind. Die Anforderungen der wiederkehrenden Prüfungen sollten in Form einer Checkliste zusammengefasst werden.

### **WARNUNG**

*Gefahrbringender Ausfall durch Fehlfunktion im Sicherheitsfall (Ventil fährt nicht in die Sicherheitsstellung)!*

*Nur Geräte in sicherheitsgerichteten Kreisen einsetzen, die die wiederkehrenden Prüfungen entsprechend des vom Betreiber erstellten Prüfplans bestanden haben!*

### **HINWEIS**

*Fehlfunktion durch Nicht-Einhaltung erforderlicher Prüfungsvoraussetzungen!*

*Um die Sicherheitsfunktion sachgemäß prüfen zu können, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:*

- Ventil und Antrieb sind sachgemäß zusammengebaut.*
- Das Stellventil ist sachgemäß in die Anlage eingebaut.*

Die Sicherheitsfunktion des gesamten Sicherheitskreises ist regelmäßig zu prüfen. Die Prüfintervalle werden unter anderem bei der Berechnung jedes einzelnen Sicherheitskreises einer Anlage ( $PFD_{avg}$ ) bestimmt.

### **Tipp**

*SAMSON empfiehlt, die wiederkehrenden Prüfungen anhand einer Checkliste durchzuführen. Ein Beispiel für eine entsprechende Checkliste enthält die SAMSON-Broschüre WA 236 „Funktionale Sicherheit für Stellventile, Drehkegelventile, Kugelhähne und Stellklappen“.*

### Sichtprüfung zur Vermeidung systematischer Fehler

Zur Vermeidung systematischer Fehler sind regelmäßig durchzuführende visuelle Prüfungen des Ventils erforderlich. Prüfhäufigkeit und Umfang liegen in der Verantwortung des Betreibers. Es sind insbesondere anwendungsspezifische Einflüsse zu berücksichtigen:

- Blockierung der Kegelstange
- Korrosion (Zerstörung vornehmlich metallischer Werkstoffe infolge chemisch-physikalischer Vorgänge)
- Materialermüdung
- Verschleiß durch das Medium
- Abrasion (Materialabtrag infolge strömender Feststoffe)
- Ab- oder Anlagerungen durch das Medium
- Alterung (Schäden infolge von Licht- und Wärmeeinwirkung an organischen Materialien, z. B. an Kunststoffen und Elastomeren)
- Chemikalienangriff (durch Chemikalien ausgelöste Quell-, Extraktions- und Zersetzungs-vorgänge an organischen Materialien, z. B. an Kunststoffen und Elastomeren)

---

#### HINWEIS

*Fehlfunktion durch unzulässige Bauteile!*

*Verschlossene Bauteile nur durch Originalbauteile ersetzen!*

---

### Funktionsprüfung

Die Sicherheitsfunktion ist in regelmäßigen Zeitabständen entsprechend des vom Betreiber aufgestellten Prüfplans durchzuführen.

---

#### Info

*Fehler am Ventil sind zu protokollieren und SAMSON schriftlich mitzuteilen.*

---

### Sicheres Verfahren in die Endlage

1. Antrieb mit dem Stelldruck versorgen, der ein Verfahren des Ventils in die Endlage ermöglicht (vollständig geöffnet oder vollständig geschlossen).
2. Stelldruck abstellen. Als Folge muss das Ventil in die entgegengesetzte Endlage verfahren.

3. Prüfen, ob das Ventil die Endlage in der geforderten Zeit erreicht.
4. Prüfen, ob die maximal zulässige Leckage eingehalten wird.

### **Sicherheitsfunktion der Peripheriegeräte**

→ Sicherheitsfunktion der Peripheriegeräte prüfen, vgl. zugehörige Sicherheitshandbücher.

## **7 Reparatur**

Es dürfen nur die in der Ventildokumentation beschriebenen Arbeiten am Ventil durchgeführt werden.

---

### **! HINWEIS**

*Beeinträchtigung der Sicherheitsfunktion durch unsachgemäße Reparatur!  
Instandhaltungs- und Reparaturarbeiten nur durch geschultes Personal durchführen lassen.*

---

## HERSTELLERERKLÄRUNG

Für folgende Produkte

### Mikroventil Typ 3510

Hiermit wird bestätigt, dass das o.g. Gerät für die Verwendung in sicherheitsgerichteten Systemen nach IEC 61508 und IEC 61511 einsetzbar ist.

Das Gerät ist geeignet für den Einsatz in sicherheitsgerichteten Anwendungen bis SIL 2 (einzelnes Gerät) und SIL 3 (redundante Verschaltung) gemäß IEC 61508.

Der Nachweis erfolgte auf der Basis der Betriebsbewährtheit (proven in use) kombiniert mit einer FMEA.

#### Sicherheitstechnische Kenndaten

$\lambda_{safe, undetected}$	2790	FIT
$\lambda_{safe, detected}$	0	FIT
$\lambda_{dangerous, undetected}$	178	FIT
$\lambda_{dangerous, detected}$	0	FIT
PFD <sub>avg.</sub> bei jährlicher Prüfung	$7,81 \cdot 10^{-4}$	
HFT (Hardware Fault Tolerance)	0	
DC (Diagnostic Coverage)	0	
Gerätetyp	A	
SFF (Safe Failure Fraction)	94 %	
MTBF <sub>gesamt</sub>	41 Jahre	
MTBF <sub>dangerous, undetected</sub>	640 Jahre	

1 FIT = 1 Ausfall pro 10<sup>9</sup> Stunden

#### Nutzbare Lebensdauer

Nach IEC 61508-2 Abschnitt 7.4.9.5 können acht bis zwölf Jahre angenommen oder ein Wert benutzt werden, der sich durch Betriebsbewährung des Anwenders ergibt.

#### Bestimmungsgemäße Verwendung

- Bedienungsanleitung
- Anforderung an Instrumentenluft-Qualität (Sicherheitshandbuch, soweit vorhanden).

## MANUFACTURER'S DECLARATION

For the following products

### Type 3510 Micro-flow Valve

We hereby certify that the above mentioned device can be used in safety-instrumented systems according to IEC 61508 and IEC 61511.

The device is suitable for use in safety-instrumented systems up to SIL 2 (single device) and SIL 3 (redundant configuration) according to IEC 61508.

The evidence is based on prior use (proven in use) combined with an FMEA.

#### Safety-related data

$\lambda_{safe, undetected}$	2790	FIT
$\lambda_{safe, detected}$	0	FIT
$\lambda_{dangerous, undetected}$	178	FIT
$\lambda_{dangerous, detected}$	0	FIT
PFD <sub>avg.</sub> with annual test	$7,81 \cdot 10^{-4}$	
HFT (Hardware Fault Tolerance)	0	
DC (Diagnostic Coverage)	0	
Device type	A	
Safe failure fraction (SFF)	94 %	
MTBF <sub>total</sub>	41 years	
MTBF <sub>dangerous, undetected</sub>	640 years	

1 FIT = 1 failure per 10<sup>9</sup> hours

#### Useful lifetime

According to IEC 61508-2, section 7.4.9.5, a useful lifetime of eight to twelve years can be assumed. Other values can be used based on the user's previous experience (prior use/proven-in-use).

#### Intended use

- Operating instructions
- Quality requirements for instrument air (safety manual if available)



### Sicherheitstechnische Annahmen

Im Störfall wird der Antrieb entlüftet, dadurch fährt das Ventil in die Sicherheitslage.

### Hinweis

Durch Einsatz eines Stellungsreglers kann eine umfangreiche Diagnose auch im laufenden Betrieb durchgeführt werden. Damit kann sich je nach Einsatzfall ein Diagnosegrad (diagnostic coverage factor) für gefährliche Fehler von  $\geq 70\%$  ergeben.

### Voraussetzungen

Die Reparaturzeit ist klein gegenüber der mittleren Anforderungsrate. Durchschnittliche Beanspruchung in industrieller Umgebung durch Medien und Umgebungsbedingungen. Der Anwender ist für bestimmungsgemäßen Gebrauch verantwortlich.

SAMSON AG

A blue ink signature of Michael Kiener, written over a horizontal line.

ppa. Michael Kiener  
Zentralabteilungsleiter  
Verkauf International  
Head of Central Department  
International Sales

### Safety-related assumptions

In case of failure, the actuator is vented, causing the valve to move to its fail-safe position.

### Note

A positioner can be used to perform extensive diagnostics while the process is running. Depending on the application, this may result in a diagnostic coverage for dangerous failures of 70 % or higher.

### Requirements

Short mean time to repair compared to the average rate of demand. Normal exposure to industrial environment and fluids. The user is responsible for ensuring that the device is used as intended.

A blue ink signature of Dirk Hoffmann, written over a horizontal line.

i.V. Dirk Hoffmann  
Zentralabteilungsleiter  
Entwicklungsorganisation  
Head of Central Department  
R&D Organization



SAMSON AG · MESS- UND REGELTECHNIK  
Weismüllerstraße 3 · 60314 Frankfurt am Main  
Telefon: 069 4009-0 · Telefax: 069 4009-1507  
samson@samson.de · www.samson.de

**SH 8091**

2017-08-25 · German/Deutsch