



SAUTER Druckschalter,
Druckwächter und Druckbegrenzer
DSB, DSF, DSL, DSH

Sicherheitshandbuch
D100237459 C 02/2020

Inhalt

1	Geltungsbereich des Sicherheitshandbuches	4
2	Anwendungsbereich der Geräte	6
3	Allgemeine Hinweise	7
3.1	Sicherheitshinweis	7
3.2	Verwendete Symbole	7
3.3	Mitgeltende Dokumente	8
3.4	Abkürzungen	8
3.5	Fachbegriffe	9
3.6	Relevante Normen	9
4	Beschreibung der Sicherheitsanforderungen und Randbedingungen	10
4.1	Funktion	10
4.2	Anschluss als Sicherheitsdruckbegrenzer (DSB, DSF)	11
4.3	Geräteverhalten beim Einschalten	11
4.4	Geräteverhalten bei normalem Betrieb	11
4.5	Geräteverhalten bei Anforderung	11
4.6	Geräteverhalten bei Störungen	11
5	Projektierungs- und Montagehinweise	12
6	Kenngrossen zur funktionalen Sicherheit	13
6.1	Spezifische Kenngrossen zur Funktionalen Sicherheit	13
7	Wiederholungsprüfungen	14
8	Reparatur	16
8.1	Kontaktadresse	16
9	Zertifikate und TÜV Prüfkennzeichen	17

Geltungsbereich des Sicherheitshandbuches

1 Geltungsbereich des Sicherheitshandbuches

Die in diesem Handbuch beschriebene Bewertung hinsichtlich funktionaler Sicherheit ist für die unten angegebenen Geräte und ab dem Produkt Index D gültig.

Sofern nicht anderweitig angegeben, sind nur die folgend, aufgelisteten Gerätevarianten für SIL Anwendungen geeignet. Diese Geräte unterliegen dem internen Änderungsprozess, innerhalb dessen auch die Auswirkungen von Modifikationen bezüglich der Funktionalen Sicherheit bewertet werden.

Gültige Geräte sind:

DSB, DSF, DSL, DSH

TYP	DSB, DSF	DSL, DSH
Druckbereiche		
Einstellbarer Sollwert	-1...40 bar	-1...40 bar
Einsatzbereich		
Druckwächter	•	
Druckbegrenzer	siehe 4.2	•

Tab. 1 Übersicht der Druckwächter, Druckbegrenzer

Die sicherheitsgerichteten Druckwächter und -Begrenzer sind vom TÜV nach EN 61508 für SIL2 zertifiziert.

Gültige Hardwareversionen für DSB, DSF sind:

Typ	Einstellbereich in bar
Druckfühler aus Messing für nichtaggressive Medien, für Temperaturen bis 70 °C	
DSB 138 F001	0...1,6
DSB 140 F001	1 0...2,5
DSB 143 F001	0...6
DSB 146 F001	0...10
DSB 152 F001	6...16
DSB 158 F001	0...25
DSB 170 F001	5...40
Druckfühler aus nicht rostendem Stahl für aggressive Medien, für Temperaturen bis 110 °C	
DSF 125 F001	-1...1,5
DSF 127 F001	-1...5
DSF 135 F001	0...0,6
DSF 138 F001	0...1,6
DSF 140 F001	0...2,5
DSF 143 F001	0...6
DSF 146 F001	0...10
DSF 152 F001	0...16
DSF 158 F001	0...25
DSF 170 F001	15...40

Gültige Gerätevarianten für DSL, DSH sind:

Typ	Einstellbereich in bar
Verriegelt bei fallendem Druck (SDBF), Druckfühler aus Messing für nichtaggressive Medien, für Temperaturen bis 70 °C	
DSL 140 F001	0...2,5
DSL 143 F001	0...6
DSL 152 F001	6...16
Verriegelt bei steigendem Druck (SDB), Druckfühler aus nicht rostendem Stahl für aggressive Medien, für Temperaturen bis 110 °C	
DSH 127 F001	-1...5
DSH 143 F001	0,5...6
DSH 146 F001	1...10
DSH 152 F001	2...16
DSH 158 F001	5...25
DSH 170 F001	15...40

Tab. 2 Gerätevarianten



WARNUNG:

Druckschalter die im Sicherheitshandbuch nicht aufgeführt sind, verfügen über keine SIL2 Zulassung. Dies gilt z. B. für Druckschalter der Baureihe DSA.

Anwendungsbereich der Geräte

2 Anwendungsbereich der Geräte

DSB, DSF: Druckwächter

DSL, DSH: Druckbegrenzer besonderer Bauart

Zum Regeln und Überwachen von Drücken, von Flüssigkeiten, Gasen und Dämpfen, gem. VdTÜV-Merkblatt Druck 100.

Besonders geeignet sind die Geräte für Anwendungen in kompakten Anlagen, für die Rohrmontage oder Wandmontage.



Diese SIL2 zugelassene Druckschalter sind für Anwendungen in ATEX Anlagen nicht geeignet.

ATEX = ATmosphere EXplosive

3 Allgemeine Hinweise



Vor Inbetriebnahme der Druckschalter muss das Sicherheitshandbuch gelesen und verstanden werden.

Bewahren Sie das Sicherheitshandbuch zur weiteren Verwendung an einem zugänglichen Ort auf.

Die Geräte dürfen nur von autorisierten Personen installiert, benutzt und gewartet werden. Diese Personen müssen mit diesem Handbuch sowie den geltenden Vorschriften über Arbeitssicherheit und Unfallverhütung vertraut sein.

Dieses Handbuch gilt nur für Druckschalter mit SIL 2 Konformität.

3.1 Sicherheitshinweis

Um Gefahren für den Bediener und sein Umfeld auszuschliessen, sind folgende Hinweise zu beachten:



Bei der Installation, Wartung und Reinigung der Geräte sind die Normen über die Funktionale Sicherheit (IEC 61508) zu beachten, *siehe 3.5, siehe 3.6*.

Installation, Wartung und Reinigung dürfen ausschliesslich von geschultem und berechtigtem Personal ausgeführt werden.




Veränderungen am Gerät oder den Anschlüssen führen zum Erlöschen der Funktionalen Sicherheit und der Garantie.

SAUTER ist umgehend über fehlerhafte Geräte zu informieren. Fehlerhafte Geräte müssen für eine technische Untersuchung bzw. Reparatur zurück zu SAUTER gesendet werden.

Es obliegt dem Anwender zu überprüfen, ob die gewählte Geräteausführung für den vorgesehenen Einsatz und die gegebenen Umfeldbedingungen geeignet sind. Für eine fehlerhafte Auswahl und deren Folgen übernimmt SAUTER keine Haftung.

Die technischen Daten sind den Produktdatenblättern 23.760 (DSB, DSF) und 23.770 (DSL, DSH) zu entnehmen.

3.2 Verwendete Symbole

Symbol	Bedeutung
	Hinweis auf weiterführende, wichtige Dokumente
	Achtung, folgende Informationen beachten und einhalten. Durch Missachtung dieser Hinweise lehnt SAUTER bei einem Schadensfall jegliche Haftung ab.
	Hinweis für wichtige Information

Allgemeine Hinweise

3.3 Mitgeltende Dokumente

Das Sicherheitshandbuch ist nur in Verbindung mit folgenden produktspezifischen Dokumenten gültig.



Dokumentnummer	Bezeichnung
P100014216 C	Montagevorschrift für Druckschalter und Druckbegrenzer
23.760	Produktdatenblatt DSB, DSF: Druckwächter, Druckschalter
23.770	Produktdatenblatt DSL, DSH: Druckbegrenzer besonderer Bauart

3.4 Abkürzungen

Abkürzung	Englisch	Deutsch
SIL	Safety Integrity Level	Sicherheits-Integritätslevel. Die internationale Norm IEC 61508 definiert vier Sicherheits-Integritätslevel (SIL 1 bis SIL 4). Diese vier Stufen spezifizieren die Anforderungen für die Sicherheitsintegrität der Sicherheitsfunktionen. Der Sicherheitsintegritätslevel 4 stellt den höchsten Grad an Sicherheitsintegrität dar. Der Sicherheitsintegritätslevel 1 stellt den niedrigsten Grad an Sicherheitsintegrität dar.
HFT	Hardware Fault Tolerance	Hardware Fehlertoleranz.
λ_{SD}		Lambda sicher entdeckt
λ_{SU}		Lambda sicher unentdeckt
λ_{DD}		Lambda gefährlich entdeckt
λ_{DU}		Lambda gefährlich unentdeckt
$\lambda_S + \lambda_D$		Gesamte Fehlerrate
PFD_{avg}	Average Probability of Failure on Demand	Mittlere Wahrscheinlichkeit eines Ausfalls bei Anforderung.
T_i	Test Interval	Prüfintervall
n_{op}		Angenommene Anforderungsrate
PFD_{spec}		Ausfallwahrscheinlichkeit bei Anforderung
DC		Diagnosegrad
$1-\alpha$		Konfidenzniveau
PTC		Diagnosedeckungsgrad der Wiederholungsprüfung

3.5 Fachbegriffe

Begriff	Erklärung
Gefahrbringender Ausfall	Ausfall mit dem Potenzial, das sicherheitsbezogene System in einen gefährlichen oder funktionsunfähigen Zustand zu versetzen.
Ungefährlicher Ausfall, Versagen	Ausfall ohne das Potential, das sicherheitsbezogene System in einen gefährlichen oder funktionsunfähigen Zustand zu setzen.
Sicherheitsbezogenes System	Ein sicherheitsbezogenes System führt die Sicherheitsfunktionen aus, die erforderlich sind, um einen sicheren Zustand z. B. in einer Anlage zu erreichen oder aufrechtzuerhalten.
Sicherheitsfunktion	Definierte Funktion, die von einem sicherheitsbezogenen System ausgeführt wird. Dessen Ziel ist, unter Berücksichtigung eines festgelegten gefährlichen Vorfalles, einen sicheren Zustand für die Anlage zu erreichen oder aufrechtzuerhalten. Beispiel: Grenzdrucküberwachung
Funktionale Sicherheit	Die funktionale Sicherheit bezeichnet den Teil der Gesamtsicherheit eines Systems, der von der korrekten Funktion der sicherheitsbezogenen Systeme und externen Einrichtungen zur Risikominderung abhängt.
Low Demand	Betriebsart mit niedriger Anforderungsrate an das Sicherheitssystem. Das Sicherheitssystem darf nicht häufiger als einmal pro Jahr angefordert werden.
High Demand	Betriebsart mit hoher Anforderungsrate oder kontinuierlicher Anforderung an das Sicherheitssystem. Das Sicherheitssystem arbeitet kontinuierlich oder wird häufiger als einmal pro Jahr angefordert.

3.6 Relevante Normen

SIL Zertifizierung

Norm	Englisch	Deutsch
IEC 61508	Functional safety of electrical/ electronic/programmable electronic safety-related systems	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/ programmierbarer elektronischer Systeme

CE-Konformität nach folgenden Normen

Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU	EN 60730-1/ EN 60730-2-6
EMV-Richtlinie 2014/30/EU	EN 61000-6-1/ EN 61000-6-2 EN 61000-6-3/ EN 61000-6-4
DGRL 2014/68/EU, Kat. IV	VdTÜV-Merkblatt Druck 100 EN 12952-11 EN 12963-9

Beschreibung der Sicherheitsanforderungen und Randbedingungen

4 Beschreibung der Sicherheitsanforderungen und Randbedingungen

4.1 Funktion

Die Funktionen der Druckschalter sind:

- Minimaldruckbegrenzung (DSL)
- Maximaldruckbegrenzung (DSH)
- Druckwächter für fallenden oder steigenden Druck (DSB, DSF)

Minimaldruckbegrenzung (DSL)

Sinkt der Druck unter den unteren Schalterpunkt (einstellbarer Sollwert X_s), dann verriegelt der Druckbegrenzer mechanisch und schaltet den Kontakt von 1-3 auf 1-2. Steigt der Druck um mindestens die Druckerhöhung X_{sd} über den unteren Schalterpunkt, dann kann der Kontakt durch ziehen des Entriegelungsknopfes mittels Schraubenzieher von 1-2 auf 1-3 zurückgeschaltet werden.

Maximaldruckbegrenzung (DSH)

Steigt der Druck über den oberen Schalterpunkt (einstellbarer Sollwert X_s), dann verriegelt der Druckbegrenzer mechanisch und schaltet den Kontakt von 1-2 auf 1-3. Sinkt der Druck um mindestens die Druckabsenkung X_{sd} unter den oberen Schalterpunkt, dann kann der Kontakt durch ziehen des Entriegelungsknopfes mittels Schraubenzieher von 1-3 auf 1-2 zurückgeschaltet werden.

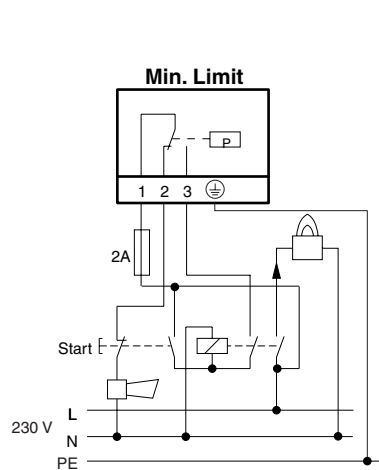
Druckwächter für fallenden oder steigenden Druck (DSB, DSF):

Sinkt der Druck unter den unteren Schalterpunkt (einstellbarer Sollwert X_s), dann schaltet der Kontakt von 1-3 auf 1-2 um. Steigt der Druck um die Schaltdifferenz X_{sd} über den unteren Schalterpunkt, dann schaltet der Kontakt von 1-2 auf 1-3 um.

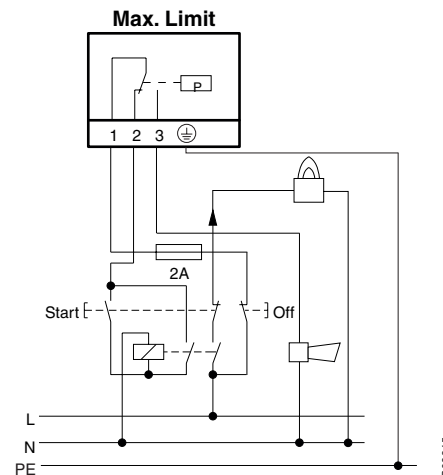
Die Schaltdifferenz kann von aussen mittels Gewindestift eingestellt werden:
Eine Umdrehung ändert die Schaltdifferenz um ca. 20% des gesamten Schaltdifferenzbereiches.

4.2 Anschluss als Sicherheitsdruckbegrenzer (DSB, DSF)

Die Geräte können als Sicherheitsdruckbegrenzer (SDBFS) für fallenden oder steigenden Druck eingesetzt werden. Voraussetzung dafür ist, dass eine elektr. Verriegelungsschaltung (siehe Anwendungsbeispiele) angewendet wird und die Anforderungen nach DIN 57116 und VDE 0116 erfüllt werden. Die elektrischen Betriebsmittel müssen VDE 0660 bzw. VDE 0435 entsprechen.



Druckwächter als Sicherheitsdruckbegrenzer für fallenden Druck



Druckwächter als Sicherheitsdruckbegrenzer für steigenden Druck

4.3 Geräteverhalten beim Einschalten

Die Geräte sind sofort einsatzbereit.

4.4 Geräteverhalten bei normalem Betrieb

Während des normalen Betriebs befinden sich die Schaltkontakte im Ruhezustand, siehe Etikett am Gerät. Die Schaltkontakte schalten unverzüglich um, wenn die Druckschalter einen abnormalen Druck messen.

4.5 Geräteverhalten bei Anforderung

Geräte	Funktion bei Anforderung
DSB / DSF	Sicheres schalten
DSH / DSL	Sicheres schalten und Schaltposition halten

4.6 Geräteverhalten bei Störungen

Der Diagnosegrad der Geräte ist 0. Das heisst, der Druckschalter hat keinen integrierten Überwachungsmechanismus.

Es obliegt dem Endanwender durch geeignete Diagnosemassnahmen einen relevanten Diagnosegrad zu erreichen.

5 Projektierungs- und Montagehinweise

DSB, DSF, DSL, DSH: Die Geräte sind konform mit der europäischen Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU und gehören als Sicherheitsbauteile in die Gerätekategorie IV. Ebenso entsprechen die Geräte der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU und der EMV-Richtlinie 2014/30/EU. Die Geräte sind für den Einsatz in Anlagen nach TRD604, Blatt 1 und Blatt 2 geeignet.

DSB, DSF: Die Geräte können als Sicherheitsdruckbegrenzer (SDBFS) für fallenden oder steigenden Druck eingesetzt werden, wenn eine elektr. Verriegelungsschaltung (*siehe 4.2*) angewendet wird und die Anforderungen nach DIN 57116 und VDE 0116 erfüllt werden. Die elektrischen Betriebsmittel müssen VDE 0660 bzw. VDE 0435 entsprechen.

Für die Montage der Geräte muss folgende Dokumentation vorhanden sein.



Dokumentnummer	Bezeichnung
P100014216 C	Montagevorschrift für Druckschalter/Druckbegrenzer



Die in der Montagevorschrift enthaltenen Hinweise, Randbedingungen und Grenzwerte sind bei der Installation und im Betrieb der Geräte zu beachten und einzuhalten.

Der sichere Betrieb der Geräte setzt eine ordnungsgemäße Montage, Verdrahtung und Inbetriebnahme voraus.

Der Betreiber der Anlage ist dafür verantwortlich, dass die Montage, Verdrahtung und Inbetriebnahme der Geräte von autorisiertem Fachpersonal vorgenommen wird.

Der Betreiber der Anlage ist verpflichtet die Geräte vor Ablauf der Gebrauchsdauer von 5 Jahren zu ersetzen.

Der Betreiber der Anlage ist verpflichtet, nationale und regionale Gesetze, Verordnungen, Normen zu berücksichtigen. Diese gelten zusätzlich zu den Produktunterlagen.

Installateure oder Anwender der Druckschalter sind verpflichtet mit dem Hersteller Kontakt aufzunehmen, wenn Sie mit den Produktunterlagen Verständnis Probleme haben.

6 Kenngrossen zur funktionalen Sicherheit

6.1 Spezifische Kenngrossen zur Funktionalen Sicherheit

Die Tabellen zeigen die spezifischen Kenngrossen zur funktionalen Sicherheit.

DSB, DSF, DSL, DSH	
SIL	SIL 2
HFT	0
Art des Subsystems	Typ A
Betriebsart	Low demand
Mögliche Auswahl-schaltungen (Moon)	1001

DSB / DSF

Sicherheitsfunktion	λ_{DU}		$PFD_{avg,1001}$	$PFD_{avg,1002}$
Sicheres Schliessen und Öffnen eines elektrischen Kontakts	$2.36 \cdot 10^{-7} / h$	236 FIT	$1.03 \cdot 10^{-3}$	$1.05 \cdot 10^{-4}$
Einhaltung der äusseren Dichtheit	$2.05 \cdot 10^{-7} / h$	205 FIT	$8.98 \cdot 10^{-4}$	$9.08 \cdot 10^{-5}$
Maximale Schaltpunktverschiebung von $\pm 2\%$ des Einstellbereichs + 1 % des Endwerts	$3.69 \cdot 10^{-7} / h$	369 FIT	$1.62 \cdot 10^{-3}$	$1.65 \cdot 10^{-4}$

DSL / DSH

Sicherheitsfunktion	λ_{DU}		$PFD_{avg,1001}$	$PFD_{avg,1002}$
Sicheres Schalten und Halten der ausgelösten Schaltstellung	$2.36 \cdot 10^{-7} / h$	236 FIT	$1.03 \cdot 10^{-3}$	$1.05 \cdot 10^{-4}$
Einhaltung der äusseren Dichtheit	$2.05 \cdot 10^{-7} / h$	205 FIT	$8.98 \cdot 10^{-4}$	$9.08 \cdot 10^{-5}$
Maximale Schaltpunktverschiebung von $\pm 2\%$ des Einstellbereichs + 1 % des Endwerts	$3.36 \cdot 10^{-7} / h$	336 FIT	$1.47 \cdot 10^{-3}$	$1.50 \cdot 10^{-4}$



Die Lebensdauer der elektrischen Schaltkontakte liegt bei 6,000 Zyklen.

7 Wiederholungsprüfungen

Um die ordnungsgemässe Funktion der Druckschalter zu überprüfen, empfiehlt SAUTER, wiederkehrende Prüfungen durchzuführen. Die Prüfung muss mindestens ein mal pro Jahr und darf maximal zwölf mal pro Jahr durchgeführt werden.

Visuelle Prüfung

Prüfen Sie

- die Druckschalter auf Beschädigung, Verunreinigung, Korrosion, Wasserschaden
- die Kennzeichnung der Druckschalter: SIL- und TÜV -Etiketten müssen vorhanden und lesbar sein
- den Anschlussstecker auf richtige Befestigung und die elektrischen Leitungen auf Beschädigungen
- die Plombierung auf Beschädigung und den Sollwert auf korrekte Einstellung
- die Position von Wartungshähnen
- die richtige Montagelage und Aufstellungsort gemäss Montagevorschrift
- die Einhaltung der Betriebstemperaturen
- ob gewährleistet ist, dass der Druckaufnehmer nur Kontakt mit Fluiden der Gruppe I mit Gefahrpotential der Kategorien IV oder V gemäss Artikel 13 der Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU, oder Fluiden der Gruppe II hat.

Zusätzlich müssen die Geltungsbereiche der TÜV-Zulassungen und der darin enthaltenen Normen berücksichtigt werden. Der Anwender muss die Verträglichkeit der eingesetzten Fluide zu den Werkstoffen des Druckfühlers kontrollieren.

Mechanische Kontrolle

- Prüfen Sie bei den Druckbegrenzern DSL/DSH im nicht-verriegelten Zustand, ob der Resetstössel sich leicht bewegen lässt.
- Klopfen Sie leicht an dem Druckschaltergehäuse und prüfen Sie, ob der Kontakt auslöst. Der Kontakt darf in diesem Fall nicht auslösen.
- Testen Sie vorsichtig, ob sich der Schaltkopf gegen den Druckfühler nicht bewegen lässt. Sollte sich der Schaltkopf im Gegenuhrzeigersinn drehen lassen, ist der Druckbegrenzer defekt und muss sofort getauscht werden.

Erzeugen Sie einen Wartungsplan für die Anlage und planen Sie wiederkehrende Prüfungen der Sicherheitsorgane.

Nutzen Sie Stillstandszeiten der Anlage um die Druckschalter auf Ihre Sicherheitsfunktionen zu überprüfen und ggf. um Rekalibrierungen durchzuführen.

Führen Sie ein Anlagen-Journal.

Reparieren Sie kein defektes Gerät. Jeglicher Fehler muss der Fr. SAUTER AG gemeldet werden. Bitte wenden Sie sich an den SAUTER Kundendienst.



Bei allen hier beschriebenen Prüfungen und Prüffristen handelt es sich um die Mindestanforderungen vom Hersteller für einen sicheren Betrieb. **Sollten von den regional zuständigen Aufsichtsbehörden kürzere Prüffristen, eine höhere Anzahl von Prüfungen, ein höherer Prüfungsumfang oder andere strengere Bedingungen gefordert werden, ist dies in jedem Falle einzuhalten!**

Reparatur

8 Reparatur



Ist eine Reparatur von „SIL Geräten“ erforderlich, muss das Gerät zur Reparatur zurück zu SAUTER gesendet werden.



Wird diese Vorschrift nicht eingehalten, verliert die SIL Konformitätserklärung ihre Gültigkeit und die Garantie erlischt.

8.1 Kontaktadresse

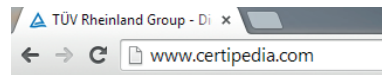
Fr. Sauter AG
Im Surinam 55
CH-4058 Basel
Tel. +41 61 - 695 55 55
Fax +41 61 - 695 55 10
www.sauter-controls.com
info@sauter-controls.com

9 Zertifikate und TÜV Prüfkennzeichen



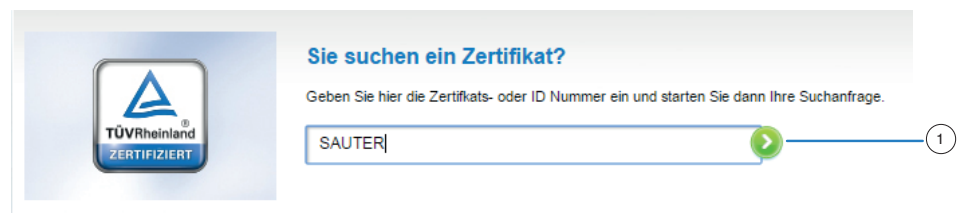
Die Zertifikate können unter www.certipedia.com heruntergeladen werden.

1. Geben Sie im URL-Eingabefenster www.certipedia.com ein.



- ➔ Die Internet Seite vom TÜV Rheinland wird geöffnet.

2. Geben Sie in das Suchfenster SAUTER ein.



3. Betätigen Sie die Schaltfläche 1.

- ➔ Alle vom TÜV Rheinland zertifizierten SAUTER Produkte werden aufgelistet.

4. Wählen Sie die benötigten Zertifikate aus und laden diese durch einen Klick auf die Zertifikatsnummer herunter.

© Fr. Sauter AG
Im Surinam 55
CH-4058 Basel
Tel. +41 61 - 695 55 55
Fax +41 61 - 695 55 10
www.sauter-controls.com
info@sauter-controls.com

Printed in Switzerland