

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Grundlagen	1
2 Geltungsbereich	2
3 Konstruktion und Bau	2-5
4 Bedienung und Instandhaltung	5
5 Unterlagen für Beurteilung	5-6
6 Einführungs- und Übergangsbestimmungen	6



Durch mangelhafte Schnellverschlüsse verursachte Unfälle sind weit häufiger, als gewöhnlich angenommen wird. Nicht selten erleiden die Betroffenen Verletzungen, die zum Tod oder zu andauernder Invalidität führen. Zum Unfall kann es kommen, wenn der Deckel bzw. die Türe durch einen gefährlichen Restdruck im Objekt beim Öffnen aufgeschlagen wird.

Um dieser Gefährdung zu begegnen, haben sich die Schweizerische Unfallversicherungsanstalt (SUVA) in Luzern und der Schweizerische Verein für Druckbehälterüberwachung (SVDB) in Zürich seit Jahrzehnten mit den Sicherheitsproblemen von Tür- und Deckelverschlüssen befasst und folgende Wegleitung/Vorschrift ausgearbeitet:

SUVA: WEGLEITUNG für die Beurteilung von Schnellverschlüssen an Deckeln und Türen von Druckbehältern, Druckgefässen und Druckkesseln Merkblatt 22023

SVDB: SVDB-Vorschrift 701, Band 2, Sonderkonstruktionen, SCHNELLVERSCHLÜSSE AN DECKELN UND TÜREN VON DRUCKBEHÄLTERN, GEFÄSSEN UND KESSELN

Diese richtet sich an Konstrukteure und Benützer von Schnellverschlüssen. Sie zeigt, wie Verschlüsse gebaut, bedient und unterhalten werden müssen, um Unfälle auszuschliessen.

1. Grundlagen

Im Zusammenhang mit dieser Vorschrift sind die folgenden Gesetze, Verordnungen und Vorschriften zu berücksichtigen:

- (1) Bundesgesetz über die Unfallversicherung (UVG) vom 20.3.1981
- (2) Bundesgesetz über die Sicherheit von technischen Einrichtungen und Geräten (STEG) vom 19.3.1976
- (3) Bundesrätliche Verordnung über die Sicherheit von technischen Einrichtungen und Geräten (STEV) vom 21.12.1977
- (4) Verfügung des Eidg. Departements des Innern über die Zuständigkeit von Fachorganisationen zur Kontrolle technischer Einrichtungen und Geräte vom 17.12.1979
- (5) Bundesrätliche Verordnung betreffend Aufstellung und Betrieb von Dampfkesseln und Dampfgefässen vom 9.4.1925
- (6) Bundesrätliche Verordnung betreffend Aufstellung und Betrieb von Druckbehältern vom 19.3.1938
- (7) Vorschriften des Schweizerischen Vereins für Druckbehälterüberwachung (SVDB) über Werkstoffe, Berechnung, Ausführung und Prüfung (Band 1)
- (8) Richtlinien der Schweizerischen Unfallversicherungsanstalt (SUVA) über Bau und Anordnung von Schaltvorrichtungen (SUVA-Form. 1594)
- (9) Richtlinien des Schweizerischen Vereins für Druckbehälterüberwachung (SVDB) über Aufstellung und Betrieb von Heisswasseranlagen vom 12.3.1936

2. Geltungsbereich

- 2.1 **Als Schnellverschlüsse im Sinne dieser Vorschrift gelten alle Verschlüsse, die sich schneller öffnen und schliessen lassen als solche mit mehreren einzeln zu betätigenden Schliesselementen.**
- 2.2 **Die vorliegende Vorschrift gilt für Verschlüsse an Behältern, Gefässen und Kesseln, die mit innerem und/oder äusserem Überdruck betrieben werden.**
- 2.3 **Gewindeverschlusskappen sowie Verschlüsse mit mehr als einer zu betätigenden Schraubverbindung fallen nicht unter diese Vorschrift.**
- (1) Unter Schnellverschlüssen werden vorwiegend sogenannte Bajonettverschlüsse, Zentralverschlüsse, Ringverschlüsse, Bügelverschlüsse, Schiebetürverschlüsse und dergleichen verstanden.
- (2) Für die Verschlüsse im Sinne dieser Vorschrift sind mechanische Schliess- und Öffnungsvorrichtungen kennzeichnend,
- die entweder von Hand oder durch Fremdenergie betätigt werden,
 - deren Bewegungsabläufe durch Steuerimpulse von Hand oder automatisch eingeleitet werden können,
 - deren Arbeitsweise automatisch überwacht werden kann.

3. Konstruktion und Bau

Es wird vorausgesetzt, dass bei der Berechnung, der Konstruktion und dem Bau der Schnellverschlüsse die SVDB-Vorschriften, Band 1 und wo diese keine Auskunft geben, die anerkannten Regeln der Technik (siehe SVDB-Vorschrift 103, Ziff. 3.5), berücksichtigt werden. Diese Voraussetzung soll sich auf alle Bereiche der Herstellung beziehen: von der Planung über die Konstruktion, Berechnung sowie Wahl der Werkstoffe und Bauteile bis zur Fertigung sowie allfälligen Montage und Prüfung.

Grundsätzlich wird zwischen handbetätigten und kraftbetätigten Verschlüssen unterschieden.

Bei *handbetätigten Verschlüssen* werden der Deckel bzw. die Türe sowie das Sperrelement von Hand in die Schliess- bzw. Sperrstellung gebracht. Sperrelemente sind z.B. Bolzen, Kliniken, Nocken, Ringe und Sperrscheiben, die nach ihrem Einrasten verhindern, dass die Türe oder der Deckel aufschlägt.

Bei *kraftbetätigten Verschlüssen* werden der Deckel bzw. die Türe sowie ein allfälliges Sperrelement mit Fremdenergie in die Schliess- bzw. Sperrstellung gebracht. Ein besonderes Sperrelement ist bei kraftbetätigten Verschlüssen nicht erforderlich, wenn durch andere konstruktive Gegebenheiten – z.B. durch Deckel- oder Türführungen – verhindert wird, dass der Deckel bzw. die Türe aufschlägt.

Für beide Verschlussarten gelten die nachstehenden Bedingungen:

- (1) Bei Verschlüssen mit mehreren Sperrelementen müssen die Sperrelemente ihre Endstellung gleichzeitig und zwangsläufig erreichen.
- (2) Bei Schnellverschlüssen mit mehr als drei kraftübertragenden Sperrelementen muss für die Festigkeitsberechnung ein Wert eingesetzt werden, der um mindestens 20% höher ist als die theoretisch vorhandene Belastung eines Einzelelements.

SVDB Band 2 Rev. 06.90	Sonderkonstruktionen Schnellverschlüsse an Deckeln und Türen von Druckbehältern, Gefässen und Kesseln	Vorschrift 701 Seite 3
-------------------------------------	--	----------------------------------

3.1 Schnellverschlüsse sind so zu bauen, dass Behälter, Gefässe und Kessel erst unter Druck gesetzt werden können, wenn bei geschlossenem Deckel bzw. geschlossener Türe der Schliessvorgang beendet ist.

- (1) Bei *handbetätigten Verschlüssen* ist das Schutzziel verwirklicht, wenn nach dem Schliessvorgang bei geschlossenem Deckel bzw. geschlossener Türe das oder die Sperrelemente sich in sichernder Lage befinden und ihre Endstellung überwacht ist.

Die Überwachung des Sperrelementes kann durch Koppelung mit dem Druckeinlass- oder Druckentlastungsventil oder bei gesteuerten Druckeinlass- oder Druckentlastungsventilen mit Endschaltern gemäss Ziffer 3.5.4 der Richtlinien über Bau und Anordnung von Schaltvorrichtungen (SUVA-Form. 1594) erfolgen.

- (2) Bei *kraftbetätigten Verschlüssen* ist das Schutzziel verwirklicht, wenn die Schliessstellung des Deckels bzw. der Türe durch ein sicheres Schaltorgan so überwacht wird, dass sich das Objekt erst unter Druck setzen lässt, wenn der Deckel bzw. die Türe vollständig geschlossen ist.

3.2 Schnellverschlüsse sind so zu gestalten und/oder es sind Massnahmen zu treffen, die gewährleisten, dass beim Öffnungsvorgang keine Personen gefährdet werden.

- (1) Bei *handbetätigten Verschlüssen* ist das Schutzziel verwirklicht, sofern der Öffnungsvorgang erst eingeleitet werden kann,

– wenn der Behälterdruck bis auf einen ungefährlichen Restdruck abgesunken ist,
 oder

– wenn der Deckel bzw. die Türe mit einer Vorrichtung ausgerüstet ist, die verhindert, dass der Deckel bzw. die Türe aufschlägt. Der durch eine solche Vorrichtung entstehende Spalt von mind. 8 mm zwischen Deckel bzw. Türe und Objekt muss bis auf einen ungefährlichen Restdruck im Objekt erhalten bleiben. Erst dann dürfen die Sperrelemente den Deckel bzw. die Türe freigeben. Der Spalt muss auch erhalten bleiben, wenn andere als die vom Hersteller vorgesehenen Dichtungen verwendet werden,

oder

– wenn durch mehrere Arbeitsgänge bzw. durch mehrere Umdrehungen von Hand erreicht wird, dass die Türe bzw. der Deckel nur bei einem ungefährlichen Restdruck geöffnet werden kann.

Das Beschickungsgut, das beim Öffnen der Schnellverschlüsse austritt, darf das Bedienungspersonal nicht gefährden.

- (2) **Ungefährlicher Restdruck:**

Als ungefährlich wird derjenige innere Überdruck bezeichnet, der eine Türe bzw. einen Deckel nur mit so viel Energie aufschlagen lässt, dass davor befindliche Personen keine Verletzungen erleiden.

- (3) Bei *kraftbetätigten Verschlüssen* ist das Schutzziel verwirklicht, wenn beim Öffnungsvorgang niemand gefährdet werden kann. Diese Forderung ist u.a. erfüllt,

– wenn Führungen verhindern, dass der Deckel bzw. die Türe aufschlägt,

– wenn der Antrieb des Deckels bzw. der Türe so ausgelegt ist, dass sich diese nur bei einem ungefährlichen Restdruck öffnen lassen,

– wenn austretendes Beschickungsgut durch Schürzen abgeleitet wird.

Das Schutzziel lässt sich auch durch schaltungs- bzw. steuerungstechnische Massnahmen verwirklichen. Dabei müssen allerdings die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

– Die Entlastung auf einen ungefährlichen Restdruck muss durch wenigstens zwei Druckwächter erfasst werden, die über zwei voneinander unabhängige Druckimpulsleitungen durch den Innendruck betätigt werden.

– Das Signal zum Öffnen des Deckels bzw. der Türe darf erst wirksam werden, wenn das Druckentlastungsventil seine offene Stellung erreicht hat und das Signal «Innen- und Aussendruck ausgeglichen» gegeben worden ist.

- Wird eines dieser Signale beim Druckaufbau während des nächsten Prozesses nicht unterbrochen, so muss der Prozess in einen ungefährlichen Zustand übergeführt werden.
- Bei einem Ausfall des elektrischen Stromes bzw. eines Steuermediums – z.B. der Druckluft – müssen alle Vorgänge so unterbrochen oder gesteuert werden, dass Personen nicht gefährdet sind.
- Falls es möglich ist, dass der Deckel bzw. die Tür trotzdem aufschlägt, ist der Schnellverschluss mit einer Vorrichtung zu versehen, die den unter Ziff. 3.2 (1) genannten Anforderungen entspricht.

3.3 Bügelverschlüsse für aussen aufgelegte Deckel müssen so ausgebildet sein, dass der Deckel mit dem Öffnen des Spannelementes angehoben wird, bevor der Bügel entfernt werden kann. Der mittlere Durchmesser der Dichtung eines Bügelverschlusses darf 500 mm nicht übersteigen.

3.4 Klebende Deckel oder Türen müssen sich beim Öffnungsvorgang zwangsläufig lösen. Dafür sind geeignete Massnahmen zu treffen.

- (1) Die Dichtungen der Verschlussdeckel dürfen unter üblichen Betriebsbedingungen, d.h. bei Verarbeitung nicht klebender Beschickungsgüter, nicht zum Ankleben neigen.
- (2) Werden Beschickungsgüter verarbeitet, die zum Verkleben neigen, muss der für den Druckausgleich erforderliche Spalt zwangsläufig entstehen.

3.5 Alle bewegten Teile, die einen Unfall verursachen können, sind so zu gestalten und/oder zu sichern, dass eine Gefährdung ausgeschlossen ist.

Sichernde Einrichtungen oder Massnahmen an bewegten Teilen sind z.B.

- Verdeckungen und Verkleidungen an Antriebsorganen,
- Kontaktleisten an Schiebetüren,
- berührungslos wirkende Schutzschranken,
- Impulskontaktsteuerungen an kraftbetätigten Türen oder Deckeln gemäss SUVA-Form. 1594 Abs. 3.5.5.

3.6 Schnellverschlüsse sind so zu gestalten und anzuordnen,

- dass ihre Funktion vom Beschickungsgut nicht beeinträchtigt oder unwirksam gemacht werden kann,
- dass sie gegen Verschmutzung und Eingriffe Unbefugter gesichert sind,
- dass sie jederzeit unterhalten und auf einwandfreies Funktionieren überprüft werden können.

3.7 Beim Druckauf- und -abbau sowie beim ungewollten Abfall des Dichtungsdruckes während des Prozesses von mit Fremddruck beaufschlagten Dichtungen dürfen Personen nicht gefährdet werden. Die mit Fremddruck angepressten Dichtungen gelten nicht als Bestandteile der Sperrelemente.

(1) Das Schutzziel wird erreicht,

- wenn *beim Schliessvorgang* die Dichtungen erst dann mit Fremddruck beaufschlagt werden können, wenn das Sperrelement seine sichernde Lage eingenommen hat,
- wenn *beim Schliessvorgang* die Einlassventile des Behälters, Gefässes oder Kessels erst dann geöffnet werden können, wenn der Dichtungsdruck aufgebaut ist,
- wenn *beim Öffnungsvorgang* zuerst die Signale «Druckentlastungsventil offen» und «Gefäss, Behälter oder Kessel drucklos» (signalisiert durch die beiden Druckwächter) den Schritt «Dichtungsdruck ablassen» auslösen und erst dann den Öffnungsvorgang des Deckels bzw. der Tür freigeben.

- (2) Sofern beim Abfall des Dichtungsdruckes während des Prozesses Personen gefährdet werden können, muss der Dichtungsdruck dauernd überwacht und bei einem ungewollten Druckabfall der Prozess in einen ungefährlichen Zustand übergeführt werden.
- (3) Wenn an *handbetätigten Verschlüssen* der Dichtungsdruck fällt, muss ein Warnsignal ausgelöst werden, sobald hierdurch Personen in Gefahr geraten können.
- (4) Sofern notwendig müssen weitere auf die Anlage bezogene Massnahmen getroffen werden, die bei Ausfall des Dichtungsdruckes eine Gefährdung von Personen verhindern.

4. Bedienung und Instandhaltung

- 4.1 **Die Betreiber von Schnellverschlüssen haben dafür zu sorgen, dass das Bedienungs-personal über die bestimmungsgemässe Benützung der Schnellverschlüsse instruiert wird und darüber zu wachen, dass die Bedienungsvorschriften eingehalten werden.**
- 4.2 **Der Betriebsinhaber hat dafür zu sorgen, dass Schnellverschlüsse nach den Angaben des Herstellers bzw. Konstrukteurs regelmässig gewartet werden.**
 - (1) Die Wartungsintervalle sind festzulegen und einzuhalten. Über die Wartung ist Buch zu führen.
 - (2) Die Wartungsanleitung muss Kontrollen des Verschlusses hinsichtlich Abweichungen in der Form, Abnützung, Beschädigung u. dgl. umfassen und Hinweise auf einen allenfalls notwendigen Ersatz von Verschleissteilen enthalten.
 - (3) Wo erforderlich, hat der Hersteller bzw. Konstrukteur Massnahmen festzulegen und wenn nötig Toleranzen vorzuschreiben. Die auswechselbaren Verschleissteile einschliesslich Dichtungen sind in der Wartungsanleitung mit unmissverständlichen Ersatzteil- und Werkstoffbezeichnungen zu versehen.
 - (4) Andere Werkstoffe dürfen nur nach vorheriger Rücksprache mit dem Verschlusslieferanten bzw. -Konstrukteur und nach Abklärung der besonderen Betriebsverhältnisse eingesetzt werden.

5. Unterlagen für die Beurteilung

- 5.1 Zur **sicherheitstechnischen Beurteilung** von Schnellverschluss-Systemen sind dem SVDB folgende Unterlagen einzureichen:
 - eine detaillierte Zusammenstellungszeichnung – z.B. Baumusterzeichnung – des Verschluss-systems,
 - eine Beschreibung der Arbeitsweise des Verschlusses,
 - ein Ablaufdiagramm mit zugehöriger Beschreibung und je nach der Steuerungsart ein Stromlauf- und Hydraulik- oder Pneumatikschema mit zugehöriger Legende sowie Angaben über die verwendeten Bauteile an Verschlüssen, die in irgendeiner Form automatisiert sind und/oder überwacht werden,
 - ein schriftlicher Nachweis, wie die an das zu beurteilende Verschlussystem gestellten Bedingungen gemäss Ziff. 3.1 und 3.2 erfüllt worden sind,
 - eine vom Hersteller bzw. Konstrukteur ausgearbeitete Bedienungs- und Wartungsanleitung.

SVDB Band 2 Rev. 06.90	Sonderkonstruktionen Schnellverschlüsse an Deckeln und Türen von Druckbehältern, Gefässen und Kesseln	Vorschrift 701 Seite 6
-------------------------------------	--	----------------------------------

- 5.2 Zur **festigkeitstechnischen Beurteilung** der Schnellverschlüsse sind dem SVDB folgende Unterlagen gemäss SVDB-Vorschriften 110, 120 und 130 einzureichen:
- eine detaillierte Konstruktionszeichnung des Verschlusssystems mit Stückliste,
 - eine Festigkeitsberechnung nach SVDB-Vorschriften sowie allfällige Werkstoffbelege.
- 5.3 **Alle für Bedienung und Instandhaltung eines Schnellverschlusses notwendigen Angaben und Vorschriften sind bei der Lieferung dem Besteller zuhanden des Betriebes abzugeben.**
- 5.4 Das der vorliegenden SVDB-Vorschrift 701 entsprechende SUVA-Merkblatt 22023 mit ausführlichem Bildmaterial kann bei der Schweizerischen Unfallversicherungsanstalt bezogen werden.

6. Einführungs- und Übergangsbestimmungen

- (1) **Ab 1. Juni 1990 dürfen nur noch Schnellverschlüsse eingebaut werden, die den Bestimmungen dieser Vorschrift in allen Teilen entsprechen und die zum Zeichen der bestandenen Kontrolle über eine schriftliche Zulassung des SVDB verfügen.**
- (2) **Für Schnellverschlüsse die in der Zeitspanne von Januar 1984 bis Mai 1990 gebaut worden sind, bedarf es entweder der Zulassung der SUVA oder des SVDB.**
- (3) **Der SVDB entscheidet von Fall zu Fall, ob und wie weit vor dem 1. Januar 1984 eingebaute Schnellverschlüsse den Bestimmungen dieser Vorschrift anzupassen sind.**