

Berufsgenossenschaftliche
Informationen für Sicherheit
und Gesundheit bei der Arbeit

BGI 861

(vorherige ZH 1/478)

BG-Information

Sicherer Umgang mit Toren

vom Juni 2003



Fachausschuss
„Bauliche Einrichtungen“
der BGZ



HVBG

Hauptverband der
gewerblichen
Berufsgenossenschaften

Inhaltsverzeichnis	Seite
Vorbemerkung	3
1 Anwendungsbereich	5
2 Begriffsbestimmungen	5
3 Auswahl, Planung	7
4 Sichere Beschaffenheit von Toren	7
4.1 Allgemeines	7
4.2 Sicherung der Hauptschließkante von kraftbetätigten Toren	8
4.3 Sicherung von Nebenschließkanten von kraftbetätigten Toren	11
4.4 Sicherung von Quetschstellen von kraftbetätigten Toren zwischen Flügelflächen und festen Teilen der Umgebung	13
4.5 Sicherung gegen Einziehen an kraftbetätigten Flügeln	14
4.6 Absturzsicherung gegen Herabfallen von Flügeln	15
4.7 Sicherung gegen ungewollte Bewegungen des Flügels	17
4.8 Vermeiden von Schnittverletzungen	17
4.9 Sicheres Verlassen eines Raumes	17
5 Handbetätigung	18
5.1 Handbetätigte Tore	18
5.2 Kraftbetätigte Tore, Betätigung im Notfall	18
6 Kennzeichnung	18
7 Betrieb	19
8 Prüfung von Toren	19
Anhang 1: Angaben für Auswahl und Planung von Toren	21
Anhang 2: Vorschriften und Regeln	22

Berufsgenossenschaftliche Informationen (BG-Informationen) enthalten Hinweise und Empfehlungen, die die praktische Anwendung von Regelungen zu einem bestimmten Sachgebiet oder Sachverhalt erleichtern sollen.

Vorbemerkung

BG-Informationen richten sich in erster Linie an den Unternehmer und sollen ihm Hilfestellung bei der Umsetzung seiner Pflichten aus staatlichen Arbeitsschutzvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften und ggf. Regeln geben sowie Wege aufzeigen, wie Arbeitsunfälle, Berufskrankheiten und arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren vermieden werden können.

Der Unternehmer kann bei Beachtung der in diesen BG-Informationen enthaltenen Empfehlungen, insbesondere den beispielhaften Lösungsmöglichkeiten, davon ausgehen, dass er die in Unfallverhütungsvorschriften und BG-Regeln geforderten Schutzziele erreicht. Andere Lösungen sind möglich, wenn Sicherheit und Gesundheitsschutz in gleicher Weise gewährleistet sind. Sind zur Konkretisierung staatlicher Arbeitsschutzvorschriften von den dafür eingerichteten Ausschüssen technische Regeln ermittelt worden, sind diese vorrangig zu beachten.

Diese BG-Information wurde vom Fachausschuss „Bauliche Einrichtungen“ der Berufsgenossenschaftlichen Zentrale für Sicherheit und Gesundheit – BGZ des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften unter Mitwirkung der

- Berufsgenossenschaft für den Einzelhandel,
- Verwaltungs-Berufsgenossenschaft,
- Berufsgenossenschaft der Fahrzeughaltungen,
- Vereinigung der Metall-Berufsgenossenschaften,
- Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gaststätten,
- Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege,
- Berufsgenossenschaft der keramischen und Glasindustrie,
- Arbeitsgemeinschaft der Bau-Berufsgenossenschaften,
- Steinbruchs-Berufsgenossenschaft

sowie der Verbände

- BVT-Verband Tore,
- Industrieverband Tore, Türen, Zargen

erarbeitet und wird vom Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften herausgegeben.

Diese BG-Information wurde in das Sammelwerk des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften aufgenommen und kann beim

Carl Heymanns Verlag
Luxemburger Straße 449
53939 Köln

unter der Bestell-Nummer BGI 861 bezogen werden.

Der Arbeitgeber hat bei Auswahl und Beschaffenheit von Toren die Anforderungen nach Abschnitt 1.7 des Anhanges zu § 3 Abs. 1 der Arbeitsstättenverordnung zu beachten. Anforderungen an den Arbeitgeber über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Bereitstellung von Toren und deren Benutzung sind insbesondere in den §§ 3, 4 und 10 der Betriebssicherheitsverordnung gestellt.

Tore sind Bauprodukte und fallen in den Anwendungsbereich des Bauprodukten-Gesetzes. Kraftbetriebene Tore fallen zusätzlich in die Anwendungsbereiche der Maschinenverordnung, der Niederspannungs-Verordnung und des Gesetzes über elektromagnetische Verträglichkeit. Es gelten somit für den Hersteller die darin enthaltenen technischen und formellen Anforderungen.

Sicherheitstechnische Regeln für Bau und Ausrüstung von Toren sind insbesondere in den Normen DIN EN 12604 „Tore; Mechanische Aspekte; Anforderungen“, DIN EN 12605 „Tore; Mechanische Aspekte; Prüfverfahren“, beide gültig ab 1. November 2000 sowie in DIN EN 12453 „Tore; Nutzungssicherheit kraftbetätigter Tore; Anforderungen“ und DIN EN 12445 „Tore; Nutzungssicherheit kraftbetätigter Tore; Prüfverfahren“, beide gültig ab 1. Juni 2001, enthalten. Die vorstehend genannten Normen fordern keine Nachrüstung der vor dem Gültigkeitsdatum in Verkehr gebrachten Tore.

Diese Normen ersetzen für Neuanlagen die Regelungen für Bau und Ausrüstung der BG-Regel „Kraftbetätigte Fenster, Türen und Tore“ (BGR 232, vorherige ZH 1/494). Die Festlegungen für Betrieb und Prüfung nach den Abschnitten 5 und 6 der vorstehend genannten BG-Regel gelten weiterhin. Sie sind für die Gefährdungsbeurteilung nach § 3 der Betriebssicherheitsverordnung hilfreich und nützlich.

Für Tore, die vor dem Zeitpunkt der Gültigkeit der vorstehend genannten Normen in Verkehr gebracht worden sind, gilt die BG-Regel „Kraftbetätigte Fenster, Türen und Tore“ (BGR 232).

1 Anwendungsbereich

Diese BG-Information enthält Angaben, die zur sicherheitstechnischen Beurteilung von kraft- oder handbetätigten Toren durch den Betreiber erforderlich sind, sowie Angaben zu deren Betrieb und Nutzung. Sie beschreibt auch technische und organisatorische Lösungen zur Sicherung von Gefahrstellen, soweit sie für den Betreiber von Interesse sind. Andere, mindestens ebenso sichere Lösungen, die auch in technischen Regeln ihren Niederschlag gefunden haben, sind nicht ausgeschlossen.

Feuer- und Rauchschutztore sind nicht Gegenstand dieser BG-Information.

2 Begriffsbestimmungen

Im Sinne dieser BG-Information werden folgende Begriffe bestimmt:

1. Tor ist die Einrichtung, die vorgesehen ist, eine Durchfahrt für Fahrzeuge oder den Transport von Lasten mit oder ohne Personen zu öffnen oder zu schließen. Einrichtungen, die für den Durchgang von Personen vorgesehen sind, werden als Türen bezeichnet.



Bild 1: Waagrecht bewegtes Tor

2. Flügel ist das bewegliches Bauteil, das für das Schließen einer Gebäudeöffnung vorgesehen ist. Ein Flügel kann auch aus mehreren Teilen bestehen, z.B. Paneele, Sektionen, Profile, flexible Elemente.
3. Handbetätigung ist die Bewegung des Flügels durch menschliche Kraft, z.B. über einen Griff.



Bild 2: Handgriff für eine Handbetätigung

4. Kraftbetätigung ist die Bewegung des Flügels, bei der die für die Bewegung des Flügels erforderliche Energie teilweise oder vollständig von elektrischen, hydraulischen oder pneumatischen Antrieben zugeführt wird.
5. Hauptschließkante ist die Kante eines Torflügels, deren Abstand von der parallelen Gegenschließkante oder Gegenfläche die nutzbare Öffnungsweite bestimmt.
6. Gegenschließkante ist die Schließkante, gebildet durch die Hauptschließkante eines gegenläufig schließenden Flügels, eine feste Kante oder eine Fläche, gegen die sich der Flügel bewegt, z.B. Rahmen, Fußboden.

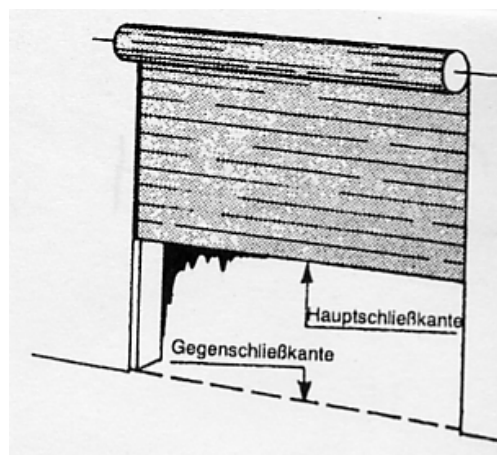


Bild 3: Haupt- und Gegenschließkante

7. Nebenschließkante ist jede andere Schließkante des Torflügels, die nicht Haupt- oder Gegenschließkante ist.

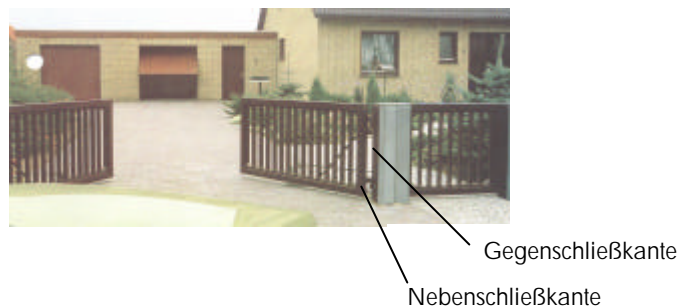


Bild 4: Neben- und Gegenschließkante

8. **Automatischer Betrieb** ist die Bewegung des Torflügels ohne absichtliche, von Hand ausgelöste Impulse.
9. **Absturzsicherung** ist die Einrichtung zur Vermeidung des Abstürzens eines Torflügels im Falle eines Versagens eines Tragmittels.

3 Auswahl, Planung

Tore werden in einer Vielzahl von Bauarten und Ausstattungsvarianten sowie mit unterschiedlichen Sicherheitseinrichtungen angeboten. Daher kommen der Planung und Auswahl der Tore erhebliche Bedeutung zu. Hierfür sind die aus der betrieblichen Nutzung sich ergebenden Gefährdungen unter Beachtung der betroffenen Personen zu ermitteln. Spezifische Einsatzbedingungen sind zwischen Hersteller/Lieferer und Kunde/Betreiber abzuklären. In der Planung sind auch notwendige Notausgänge in Form von zusätzlichen Türen oder Schlupftüren in den Toren zu berücksichtigen (siehe Abschnitt 4.9). Abhängig von der beabsichtigten Nutzung und der Lage des Tores im Gebäude sollte der Betreiber oder der Bauherr in Absprache mit dem Hersteller/Lieferer des Tores zumindest die in Anhang 1 genannten Angaben festlegen.

4 Sichere Beschaffenheit von Toren

Nachfolgend werden Beschaffenheitsanforderungen aus den einschlägigen Tornormen und anderen technischen Regeln in dem Umfang angesprochen, in dem sie für das Verständnis der Betreiber hilfreich und nützlich sind.

4.1 Allgemeines

Tore müssen derart konstruiert und ausgeführt sein, dass sich bei ihrer bestimmungsgemäßen Nutzung oder ihrem Betrieb keine unannehmbaren Unfallgefahren ergeben (siehe Anhang I Nr. 4 der europäischen Bauprodukten-Richtlinie, umgesetzt durch das Bauproduktengesetz). Kraftbetätigte Tore dürfen nur in Verkehr gebracht und in Betrieb genommen werden, wenn sie die Sicherheit und Gesundheit von Personen nicht gefährden (siehe § 2 der Maschinenverordnung).

Die für Tore spezifischen Anforderungen, nach denen der Hersteller die Tore ausführen muss, sind in den einschlägigen Regeln der Technik, z.B. Normen, festgelegt, z.B. DIN EN 13 241-1 „Tore; Produktnorm“, DIN EN 12 453 „Tore; Nutzungssicherheit kraftbetätigter Tore; Anforderungen“, DIN EN 12 604 „Tore; Mechanische Aspekte; Anforderungen“.

In den Normen für Tore wird davon ausgegangen, dass mit den Maßnahmen zum Personenschutz auch der Sachschutz berücksichtigt ist. Erfahrungsgemäß entstehen jedoch bei der Berührung von Torflügeln und sich bewegenden Fahrzeugen, insbesondere an Garagentoren, Beschädigungen an Tor oder Fahrzeug. Zur Vermeidung dieser Sachschäden wird empfohlen, zusätzliche Schutzmaßnahmen, z.B. eine Lichtschranke, quer durch die Toröffnung einzusetzen.

4.2 Sicherung der Hauptschließkante von kraftbetätigten Toren

Quetsch- und Schergefahr zwischen Haupt- und Gegenschließkante kann durch eine der nachstehend genannten Schutzmaßnahmen bzw. deren Kombination gesichert sein. Die Einrichtungen nach den Abschnitten 4.2.1 bis 4.2.3 sind fehlersicher auszuführen, d.h. die Sicherheit ist auch beim Auftreten eines Fehlers in der Einrichtung gegeben.

Zum Schutz von besonders schutzbedürftigen Personen, z.B. behinderten Personen, Kleinkindern, kann es erforderlich sein, eine Berührung mit dem bewegten Torflügel ganz auszuschließen, z.B. durch berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen, wie Lichtgitter, Anwesenheitssensoren. Schutzeinrichtungen, die erst bei Kontakt mit einer Person oder einem Gegenstand wirken, könnten hier nicht ausreichend sein.

4.2.1 Schaltleiste

Eine an einer Schließkante angebrachte Schaltleiste nach DIN EN 12 453 verhindert bei Kontakt mit einer Person oder einem Gegenstand das Weiterlaufen des Torflügels.

Die Schaltleiste muss über die Dicke des Torflügels, auch bei einem Auftreffwinkel bis zu 45° zur Bewegungsrichtung wirksam sein. Beim Auftreffen muss die vom Flügel auf Personen wirkende Kraft bis zum Ende des Nachlaufwegs im zulässigen Bereich (siehe Abschnitt 4.2.2) bleiben.

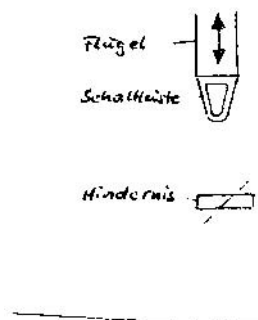


Bild 5: Anordnung einer Schaltleiste

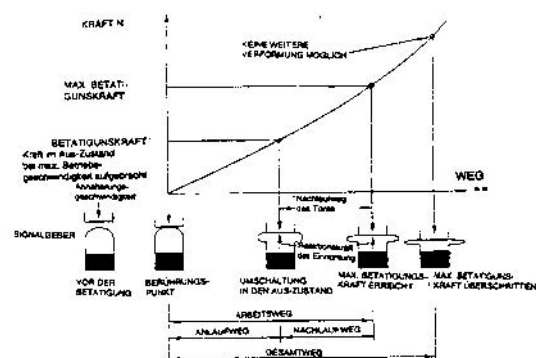


Bild 6: Kraft-Weg-Verlauf einer Schaltleiste

4.2.2 Kraftbegrenzung

Die maximal zulässigen Werte für dynamische und statische Kräfte an der Hauptschließkante sind in DIN EN 12 453 „Nutzungssicherheit kraftbetätigter Tore“ festgelegt (siehe Bilder 7 und 8).

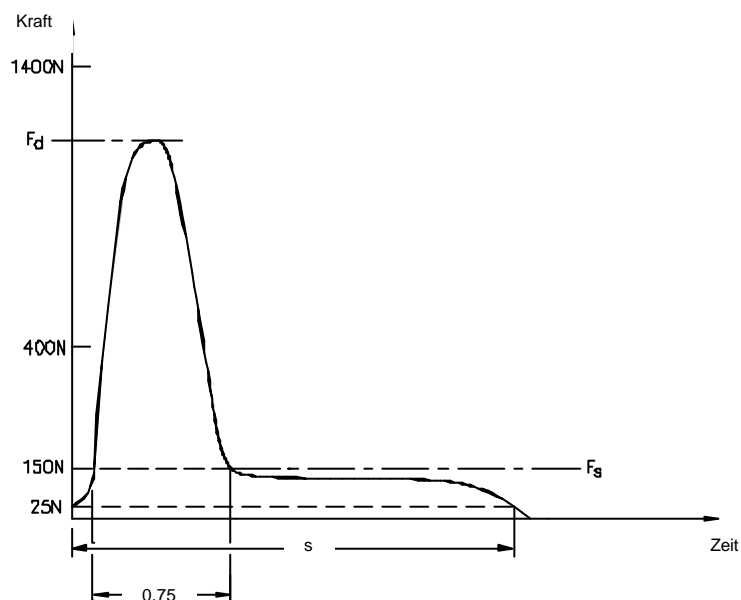


Bild 7: Prinzipdarstellung: Schließkraft in Abhängigkeit der Zeit

Zulässige Kräfte	
F_{dyn}	F_{stat}
400 N*	150 N

- Bei horizontal bewegten Torflügeln ist im Bereich der Öffnung > 0,5 m eine dynamische Kraft von 1 400 N zulässig.

Bild 8: Zulässige Schließkräfte

Die dynamische Kraft darf höchstens über 0,75 s wirksam sein. Die dynamische und statische Kraft dürfen auch beim Nachlaufen des Flügels innerhalb der Umsteuerzeit nicht überschritten werden. Nach der Gesamteinwirkungszeit von 5 Sekunden muss die auf Personen wirkende Kraft auf höchstens 25 N abgebaut sein. Dies bedeutet, dass sich die Bewegungsrichtung des Flügels in dieser Zeit umkehren muss. Die Kräfte sind hierbei als Messwert mit dem in DIN EN 12 445 „Tore; Nutzungssicherheit kraftbetätigter Tore; Prüfverfahren“ festgelegten Schließkraftmessgerät zu verstehen (siehe Bild 9).



Bild 9: Schließkraftmessgerät

Für automatische Tore oder bei Impulssteuerung durch nicht unterwiesene Personen (öffentlicher Zugang) muss nach DIN EN 12453 zur Erkennung liegender Personen weiterhin eine Lichtschranke in der Nähe des Fußbodens angebracht sein.

Impulssteuerung bedeutet, dass der Torflügel nach kurzer Betätigung der Befehlseinrichtung weiterläuft.

Für die Sicherstellung des Sachschutzes, insbesondere zur Erkennung von Fahrzeugen, die sich im Torflügelbereich befinden, ist es empfehlenswert, eine zusätzliche Lichtschranke in ca. 600 mm Höhe anzubringen.

4.2.3 Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen

Durch fehlersichere, berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen kann eine gefährliche mechanische Einwirkung des Torflügels auf Personen vermieden bzw. ausgeschlossen werden. Diese Einrichtungen müssen insbesondere die Anwesenheit sich nicht bewegnender Personen erkennen. Einrichtungen dieser Art sind z.B. Lichtgitter oder an der Hauptschließkante angebrachte Lichtschranken.

4.2.4 Steuerung ohne Selbsthaltung

Durch eine Steuerung ohne Selbsthaltung - auch Totmannsteuerung genannt - wird die Bedienperson während der Flügelbewegung an den Steuerplatz gebunden. Bei Loslassen des Stellteils der Steuerung kommt die Bewegung des Torflügels innerhalb des zulässigen Nachlaufwegs zum Stillstand. Die Bedienperson übernimmt hierbei die Aufgabe, die Flügelbewegung zu überwachen und die Bewegung nur auszulösen, wenn sie selbst oder andere Personen nicht gefährdet sind.

Diese Steuerungsart ist an folgende Bedingungen geknüpft:

- Der Stillstand des Flügels nach Loslassen des Stellteils mit einem
 - Nachlaufweg ≤ 50 mm bei einer Öffnungsweite ≤ 500 mm,
 - Nachlaufweg ≤ 100 mm bei einer Öffnungsweite > 500 mm

oder

- nachgiebige Kante an der Hauptschließkante, bei der eine Kraft ≤ 150 N entsteht,

ist sichergestellt,

- es ist keine andere Befehlseinrichtung ohne Totmannfunktion vorhanden,
- ein vollständiger Überblick von der Steuerstelle aus ist sichergestellt,
- ein unbeabsichtigtes Betätigen der Stellteile ist verhindert,
- die Geschwindigkeit der Hauptschließkante ist geringer als 0,5 m/s,
- die Bedienung durch nicht berechnigte Personen ist entweder durch technische oder organisatorische Maßnahmen verhindert.

4.3 Sicherung von Nebenschließkanten von kraftbetätigten Toren

Gefährdungen an Nebenschließkanten können grundsätzlich durch analoge Anwendung einer der in den Abschnitten 4.2.1 bis 4.2.4 in dieser BG-Information genannten Schutzmaßnahmen vermieden oder gesichert sein. Alternativ hierzu kann eine der Maßnahmen nach Abschnitt 4.3.1 oder 4.3.2 zur Anwendung kommen.

Nebenschließkanten von Drehflügel- und Falttoren, die sich am Sturz in einer Höhe von mehr als 2,5 m über Fußboden befinden oder deren Spalt weniger als 8 mm beträgt, werden als nicht gefährlich betrachtet.

Nebenschließkanten sind auch ausreichend gesichert, wenn hohlwandige Gummileisten oder ähnliche Einrichtungen in zusammengedrücktem Zustand einen Sicherheitsabstand für die Finger von 25 mm ermöglichen (siehe Bild 10).

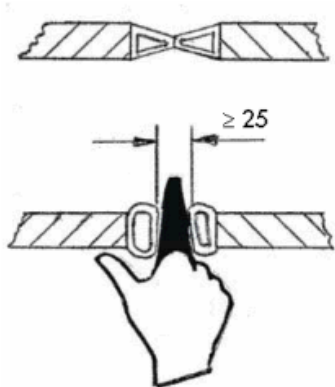


Bild 10: Sicherheitsabstand nach Verformung von Dichtleisten

4.3.1 Verdeckung

Durch Verdeckungen können Gefahrstellen, die an der Nebenschließkante von Drehflügeltoren entstehen, gesichert werden. Als Gefahrstellen sind hierbei insbesondere die Stellen zu bewerten, an denen sich der Spalt zwischen Torflügel und Rahmen sich bei der Schließbewegung verengt. Mögliche Ausführungen von Verdeckungen zeigt Bild 11.

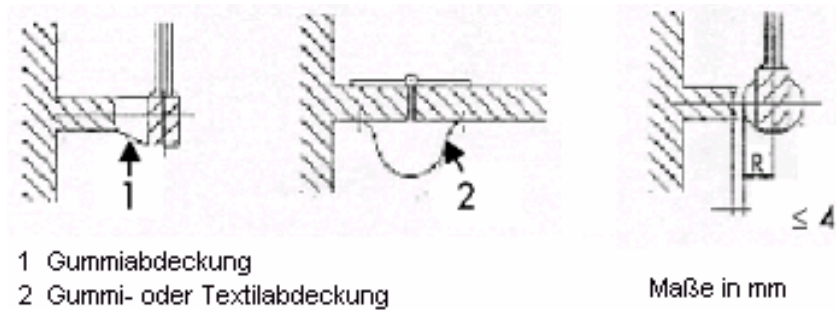


Bild 11: Verdeckungen an Nebenschließkanten

4.3.2 Sicherheitsabstand an Nebenschließkanten

Die Einhaltung eines Sicherheitsabstandes nach DIN EN 349 „Sicherheit von Maschinen; Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen“ ist eine weitere Möglichkeit der Sicherung.

Einige Lösungen sind beispielhaft in Bild 12 aufgeführt:

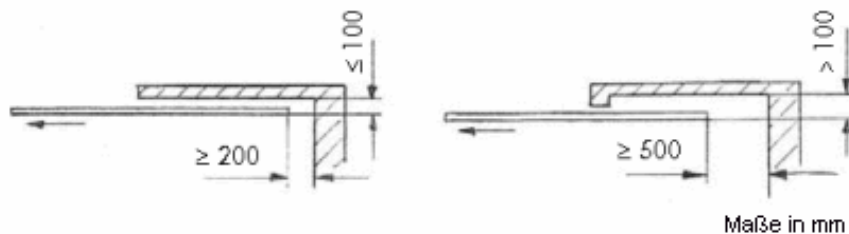
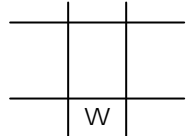


Bild 12: Sicherheitsabstand zwischen der Hinterkante des Flügels und der Wand bei geöffnetem Flügel

Ist der Zugriff zu den Nebenschließkanten durch Umzäunungen gesichert, ist der erforderliche Sicherheitsabstand zwischen Zaun und Flügel von der Weite der Durchgriffsöffnung abhängig.

Auf Grund von systematischen Versuchen haben sich für rechteckige Durchgriffsöffnungen folgende Sicherheitsabstände als ausreichend erwiesen:



Öffnungsweite w [mm]	Sicherheitsabstand [mm]
$\leq 18,5$	120
$> 18,5 \leq 29$	300
$> 29 \leq 44$	500
> 44	850

Bild 13: Sicherheitsabstände an rechteckigen Durchgriffsöffnungen

Bei quadratischen Maschenweiten von maximal 20 mm x 20 mm ist nach DIN EN 349 ein Sicherheitsabstand von ≥ 120 mm erforderlich.

4.4 Sicherung von Quetschstellen von kraftbetätigten Toren zwischen Flügelfläche und festen Teilen der Umgebung

Quetschstellen zwischen sich öffnendem Flügel von Drehflügel- oder Falлтoren und festen Teilen der Umgebung, z.B. Wand, Pfeiler, sind gesichert, wenn ein ausreichender Sicherheitsabstand nach Abschnitt 4.4.1 oder eine geeignete Kraftbegrenzung nach Abschnitt 4.4.2 eingehalten ist.

4.4.1 Sicherheitsabstand zwischen Torflügel und festen Teilen der Umgebung

Ausreichender Sicherheitsabstand s an einem Drehflügeltor ist beispielsweise gegeben, wenn hinter dem Torflügel die in Bild 14 dargestellten Maße eingehalten sind.

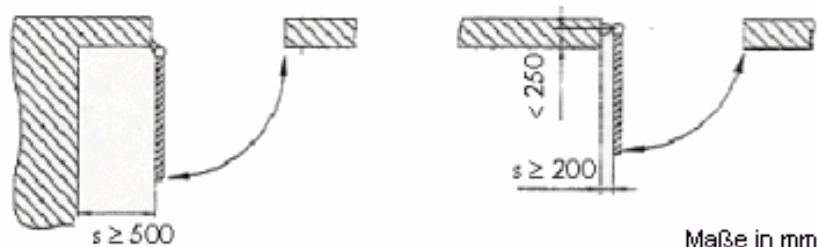


Bild 14: Sicherheitsabstände an Drehflügeltoren

4.4.2 Kraftbegrenzung zwischen Flügeln und Umgebung

Wird als Schutzmaßnahme die Kraftbegrenzung eingesetzt, sind zwischen ebenflächigen Torflügeln und festen Teilen der Umgebung dynamische Kräfte von maximal 1400 N bis zu 0,75 s und eine statische Kraft von maximal 150 N bis zu 4,25 s zulässig (siehe Abschnitt 4.2.2).

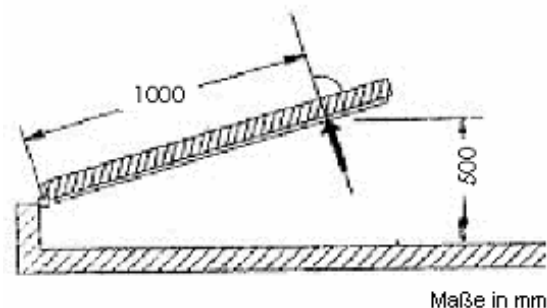


Bild 15: Kraftbegrenzung zwischen Flügel und Umgebung

4.5 Sicherung gegen Einziehen an kraftbetätigten FLÜGELN

4.5.1 Senkrecht bewegter FLÜGEL

An senkrecht bewegten Flügeln, an denen Personen (Kinder) hochgezogen werden können, besteht Einzugsgefahr im Bereich der oberen Endlage, wenn die Flügel Eingriffsöffnungen von mehr als 6 mm Durchmesser oder Kantenlänge aufweisen, z.B. an Rollgitter oder Kipptoren (siehe Bild 16). Eine gleichartige Gefährdung kann an Torflügeln mit einer Bodenleiste oder Verstärkungsschiene, die ein Besteigen erlaubt, bestehen.

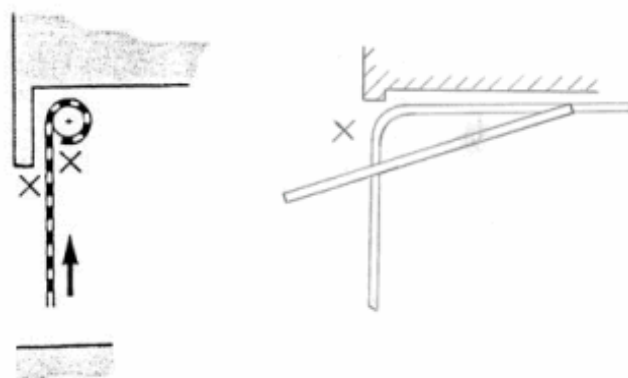


Bild 16: Einzugsstellen im Bereich des Sturzes

Schutzmaßnahmen gegen Einziehen können z.B. in Form einer Lichtschranke, einer Schalleiste, einer Steuerung ohne Selbsthaltung oder einer Begrenzung der Kraft zum Anheben des Torflügels auf 200 N (für durch Kinder zugängliche Tore) oder 400 N (für durch Kinder nicht zugängliche Tore) bestehen. Diese Schutzeinrichtungen, mit Ausnahme der Steuerung ohne Selbsthaltung, sind einfehlersicher auszuführen.

Die Einrichtungen zur Erkennung von Körperteilen an der Einzugsstelle sollten möglichst nahe zum bewegten Torflügel, jedoch nicht weiter als 50 mm vom Torflügel entfernt, angebracht werden. Seilsicherungen - bestehend aus Seil und Seilschalter - sind im Allgemeinen wegen temperaturbedingter Längenänderung und wegen der großen Auslenkung, insbesondere bei breiten Toren, weniger geeignet.

Bei glattflächigen Flügeln besteht in der Regel keine Einzugsgefahr zwischen Flügel und festen baulichen Einrichtungen am Sturz.

Hervorstehende Teile am Torflügel müssen so ausgeführt sein, dass ein Hängenbleiben oder Hochheben sicher vermieden ist. Breite Abschlussleisten oder Versteifungen sollten deshalb mit einer Schräge von ca. 45° ausgeführt sein, sofern die Öffnungsbewegung nicht mit Kraftbegrenzung - wie vorstehend beschrieben - erfolgt.

4.5.2 Waagrecht bewegter Flügel

Ein Einziehen von Personen oder Körperteilen zwischen Schiebetorflügeln und festen Teilen der Umgebung kann z.B. durch Verringerung des Spaltes auf max. 8 mm vermieden werden.

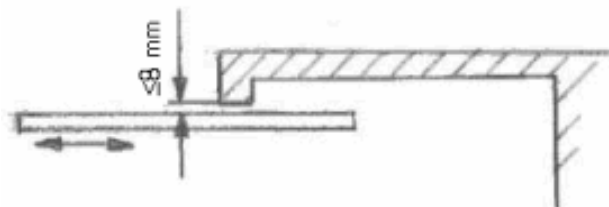


Bild 17: Einzugsstellen zwischen Flügel und Wand

4.6 Absturzsicherung gegen Herabfallen von Flügeln

Das Herabfallen von angehobenen hand- oder kraftbetätigten Flügeln bei Versagen eines Tragemittels, d.h. Tragseil, -kette, -gurt, Getriebe, Gewichtsausgleichsfeder, kann durch

- Fangvorrichtungen
 - oder
 - andere konstruktive Mittel
- verhindert sein (siehe Bild 18).

Fangvorrichtungen müssen von einer anerkannten Prüfstelle bauartgeprüft sein.



Bild 18: Federbruchfangvorrichtung auf der Welle eines Sektionaltores

Sofern nach Versagen eines Tragmittels eine nicht ausgeglichene Kraft von höchstens 200 N entsteht, gemessen an der Hauptschließkante, kann auf eine Absturzsicherung verzichtet werden.

Fangvorrichtungen können ausgeführt sein als

- drehzahlabhängige Fangvorrichtung auf der Torwelle,
- geschwindigkeitsabhängige Fangvorrichtung am Flügel,
- Seilbruch-Fangvorrichtung mit Auslösung nach Versagen von Tragseil, -kette oder -gurt;
- Sicherheitsgetriebe mit integrierter Fangvorrichtung mit Wirkung nach Getriebeversagen;
- Federbruch-Fangvorrichtung mit Auslösung nach Versagen einer Gewichtsausgleichsfeder.

Andere konstruktive Mittel sind z.B.

- zusätzliche Tragmittel, wie Tragseile,
- Übernahme der freiwerdenden Gewichtskraft durch andere Tragmittel, wie Antrieb oder Federn,
- zweiter Antrieb
oder
- hydraulische Sicherheitseinrichtung (Rohrbruchventil).

4.7 Sicherung gegen ungewollte Bewegungen des Flügels

Ungewollte Bewegungen des Flügels sind vermieden, wenn

- handbetätigte Flügel in Offenendstellung mit selbsttätigen Feststellern ausgerüstet sind;
- der Flügel in den Endstellungen sicher abgeschaltet wird;
- das Verlassen der Führungen, auch bei im Verkehrsweg stehenden Gegenständen konstruktiv verhindert ist;
- der Flügel nach Abschalten der Kraftbetätigung oder Beendigung der Handbetätigung unmittelbar zum Stillstand kommt;
- ein Hauptschalter oder eine Steckvorrichtung das Wiederanlaufen, z.B. bei Instandhaltungsmaßnahmen, ausschließt.

4.8 Vermeiden von Schnittverletzungen

Maßnahmen gegen Schnittverletzungen an vorstehenden Teilen an Toren, die bei der Handbetätigung oder beim Vorbeigehen zu Schnitt- oder Rissverletzungen führen können, müssen vermieden sein. Kanten, die Schnittverletzungen auslösen können, müssen gerundet sein.

Die Schneidgefahren an durchsichtigen Flächen in Toren, z.B. Glas, sind vermieden, wenn sie aus Sicherheitsglas (ESG oder VSG) bestehen. Alternativ können Flächen aus nicht bruchsicherem Werkstoff gegen Eindrücken gesichert sein.

4.9 Sicheres Verlassen eines Raumes

Räume müssen nach **Abschnitt 2.3 des Anhangs zu § 3 Abs. 1** der Arbeitsstättenverordnung so eingerichtet sein, dass sie schnell und sicher verlassen werden können. Als Notausgang wird eine Tür empfohlen, die nach **Abschnitt 2.3 des Anhangs zu § 3 Abs. 1** der Arbeitsstättenverordnung von innen ohne fremde Hilfsmittel sich jederzeit leicht öffnen lässt, solange sich Arbeitnehmer in der Arbeitsstätte befinden. Dies kann z.B. erreicht werden, wenn verschlossene Türen mit einem Panikschloss oder einer elektrischen Notöffnung versehen sind.

Siehe BG-Information „Verschlüsse von Türen von Notausgängen“ (BGI 606).

Ein Torflügel weist nach bisherigem Stand der Technik nicht die für Türen beschriebenen Notöffnungseigenschaften auf.

Sofern die baulichen Gegebenheiten eine separate Notausgangstür nicht ermöglichen, kann im Einzelfall auch eine im Torflügel eingebaute Schlupftür ohne Schwelle eingesetzt sein. Sollte eine Schwelle aus Gründen der Torstatik zwingend erforderlich sein, so sollte sie möglichst flach angelegt sein und durch gelb-schwarze Streifen nach der Unfallverhütungsvorschrift „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz“ (BGV A 8) gekennzeichnet sein.

5 Handbetätigung

5.1 Handbetätigte Tore

Eine leichte und gefahrlose Handbetätigung ist ermöglicht, wenn

- Griffe, Griffplatten oder Zugseile gefahrlos betätigt werden können (siehe Bild 19);
- die zum Bewegen des Flügels erforderliche Kraft nicht mehr als 150 N (privater Bereich) bzw. 260 N (gewerblicher Bereich) beträgt.

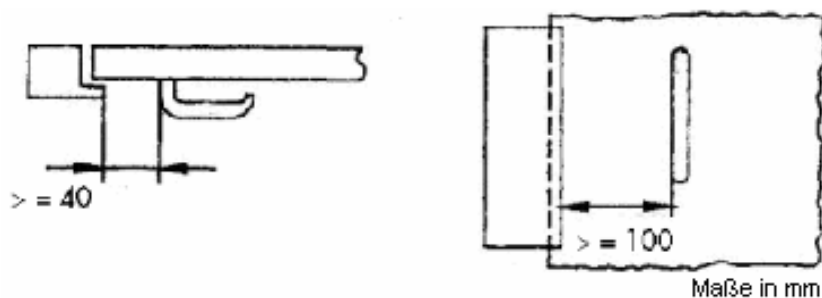


Bild 19: Positionierung von Griffen

5.2 Kraftbetätigte Tore, Betätigung im Notfall

Sofern ein kraftbetätigtes Tor bei Ausfall des Antriebs für eine Betätigung im Notfall vorgesehen ist, darf die zum Bewegen erforderliche Kraft nicht mehr als 225 N (privater Bereich) bzw. 390 N (gewerblicher Bereich) betragen.

6 Kennzeichnung

An Toren müssen deutlich und dauerhaft, gut lesbar angegeben sein:

- Hersteller/Lieferant,
- Typ,
- Baujahr
und
- CE-Zeichen.

Mit dem Tor ist vom Hersteller/Lieferer eine Konformitätserklärung mit Hinweis auf die eingehaltenen Europäischen Richtlinien und technischen Regeln mit zu liefern.

7 Betrieb

Für den Betrieb ist die Betriebsanleitung des Herstellers zu berücksichtigen. Der Betreiber hat, z.B. durch eine Betriebsanweisung oder Unterweisung, für einen bestimmungsgemäßen Betrieb zu sorgen und Maßnahmen zum Erhalt der Betriebs- und Sicherheitsfunktionen zu ergreifen, z.B. durch

- Freihalten des Bewegungsbereichs des Flügels;
- Vermeiden von Beschädigungen und übermäßiger Verschmutzung;
- Veranlassen des Meldens von Beschädigungen und Mängeln;
- ausreichende Beleuchtung;
- Beseitigung von Beschädigungen und Mängeln;
- Kennzeichnung von transparenten Oberflächen im Verkehrsbereich;
- Beauftragung eines Sachkundigen zur jährlichen Prüfung kraftbetätigter Tore;
- Führen eines Nachweises über die jährliche Prüfung;
- Dokumentation der Umrüstarbeiten und wesentlichen Wartungsarbeiten.

8 Prüfung von Toren

Nach **§ 3 Abs. 3** der Betriebssicherheitsverordnung hat der Arbeitgeber über eine Gefährdungsbeurteilung Art, Umfang und Fristen erforderlicher Prüfungen zu ermitteln.

Als Stand der Technik hat sich nach bisherigen Erfahrungen herausgebildet, dass kraftbetätigte Tore vor der ersten Inbetriebnahme und danach mindestens einmal jährlich von einem Sachkundigen (in der Betriebssicherheitsverordnung befähigte Person genannt) auf ihren sicheren Zustand geprüft werden.

*Siehe **BG-Regel** „Kraftbetätigte Fenster, Türen und Tore“ (**BGR 232**).*

Sachkundiger ist, wer auf Grund seiner fachlichen Ausbildung, Tätigkeit und Erfahrung sowie auf Grund seiner Kenntnisse der für den Betrieb kraftbetätigter Tore einschlägigen Arbeitsschutzvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften und allgemein anerkannter Regeln der Technik, z.B. BG-Regeln, Normen, VDE-Bestimmungen, in der Lage ist, den arbeitssicheren Zustand kraftbetätigter Tore zu beurteilen.

Sachkundige im vorstehenden Sinne sind insbesondere Personen mit abgeschlossener handwerklicher oder gleichwertiger Ausbildung sowie Ingenieurinnen und Ingenieure der entsprechenden Fachrichtungen und jeweils einschlägiger Berufserfahrung.

Prüfungen erfolgen in Eigenverantwortung des Prüfenden. Sie sind im wesentlichen Sicht- und Funktionsprüfungen und beziehen sich auf die Arbeitssicherheit der Toranlage, zu deren Beurteilung gegebenenfalls die Betriebsanleitung des Herstellers heranzuziehen ist.

Die Prüfung bezieht sich auch auf Fangvorrichtungen auf der Grundlage der Betriebsanleitung des Herstellers hinsichtlich Verschleiß, Korrosion, Beschädigungen und Gängigkeit beweglicher Teile.

Nicht bauartgeprüfte Fangvorrichtungen sind darüber hinaus einer Prüfung zur Feststellung der Funktionsfähigkeit nach der Betriebsanleitung oder nach Rücksprache mit dem Hersteller zu unterziehen. Vor der Durchführung von Fangversuchen sind Vorsichtsmaßnahmen zu treffen, da hierbei bleibende Verformungen auftreten können. Eventuell ist der Austausch der nicht geprüften durch eine bauartgeprüfte Fangvorrichtung die kostengünstigere Lösung.

Über die Durchführung der Tor-Prüfung ist ein schriftlicher Nachweis mit Angabe der Bezeichnung des Tores, seines Standortes sowie des Datums, an dem die Prüfung durchgeführt worden ist, des Namens des Prüfers und des Befundes zu führen. Der Nachweis ist vom Prüfer zu unterschreiben und dem Betreiber auszuhändigen bzw. zuzustellen.

Hierfür empfiehlt sich die Verwendung des „Prüfbuch(es) für kraftbetätigte Tore“ (BGG 950).

Darüber hinaus hat der Betreiber einer Toranlage die in der Betriebs- und Wartungsanleitung des Herstellers festgelegten Prüfungen regelmäßig und sorgfältig durchzuführen oder durchzuführen lassen.

Anhang 1

Angaben für Planung und Auswahl von Toren

Bauart	Sektionaltor Rolltor Rollgittertor Kipptor	Schiebetor Falltor
Öffnungsweise	Kraftbetätigung Handbetätigung	
Zusätzliche Eigenschaften	Feuerschutz Rauchschutz Luftschlitze	Schallschutz Windbelastung Sachschutz
Zusätzliche Einrichtungen	Schlupftür	
Material	Metall Glas(-anteil)	Holz
Durchsichtmöglichkeit	Fenster Lichtband	
Abmessungen (lichtes Maß)	Breite x Höhe mm x mm
Steuerung	Taster ohne Selbsthaltung Impulssteuerung mit Sicht zum Tor Impulssteuerung ohne Sicht zum Tor Automatikbetrieb	
Sicherheitseinrichtung	Kraftbegrenzung Schalleiste Anwesenheitserkennung	
Flügelgeschwindigkeit	
Betätigungsfrequenz	Zyklen pro Tag/Woche
Art der Personen (Art der Nutzung)	Unterrichtete Personen Nicht unterrichtete Personen Öffentlicher Bereich	

Anhang 2

Vorschriften und Regeln

Nachstehend sind die in dieser BG-Regel aufgeführten Vorschriften und Regeln zusammengestellt:

1. Gesetze, Verordnungen, Richtlinien

Bezugsquelle: Buchhandel
oder
Carl Heymanns Verlag KG,
Luxemburger Straße 449, 50939 Köln.

Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG),
Bauproduktengesetz, in Verbindung mit der Europäischen Bauprodukten-Richtlinie,
Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit,
Maschinenverordnung,
Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV),
Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV),
Niederspannungs-Verordnung.

2. Berufsgenossenschaftliche Vorschriften, Regeln und Informationen für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit

Bezugsquelle: zuständige Berufsgenossenschaft
oder
Carl Heymanns Verlag KG,
Luxemburger Straße 449, 50939 Köln.

Unfallverhütungsvorschrift „Grundsätze der Prävention“ (BGV A 1),
Unfallverhütungsvorschrift „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ (BGV A 3),
Unfallverhütungsvorschrift „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz“ (BGV A 8),
BG-Regel „Kraftbetätigte Fenster, Türen und Tore“ (BGR 232),
BG-Information „Verschlüsse von Türen von Notausgängen“ (BGI 606),
Prüfbuch für kraftbetätigte Tore (BGG 950).

3. Normen

Bezugsquelle: Beuth Verlag GmbH
Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin.

DIN EN 349 Sicherheit von Maschinen; Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen,
DIN EN 12 453 Tore; Nutzungssicherheit kraftbetätigter Tore; Anforderungen,
DIN EN 12 445 Tore; Nutzungssicherheit kraftbetätigter Tore; Prüfverfahren,
DIN EN 12 604 Tore; Mechanische Aspekte; Anforderungen,
DIN EN 12 605 Tore; Mechanische Aspekte; Prüfverfahren,
DIN EN 13 241-1 Tore; Produktnorm; Teil 1: Produkte ohne Feuer- und Rauchschutzeigenschaften.

Hinweis:

Seit April 1999 sind alle Neuveröffentlichungen des berufsgenossenschaftlichen Vorschriften- und Regelwerkes unter neuen Bezeichnungen und Bestell-Nummern erhältlich.

Die neuen Bestellnummern können einer so genannten Transferliste des HVBG entnommen werden; siehe

<http://www.hvbg.de/d/pages/praev/vorschr/>

Hinsichtlich älterer, bislang unter VBG-Nummer geführter Unfallverhütungsvorschriften des so genannten Maschinenaltbestandes bzw. bislang unter ZH 1-Nummern geführter Richtlinien, Sicherheitsregeln und Merkblätter, die bis zu ihrer Überarbeitung noch weiter gültig sind, siehe Internetfassungen des HVBG

„<http://www.hvbg.de/bgvr>“ (Seiten 5 und 6)