

## Leitfaden zur Risikobeurteilung und Absicherung von automatischen Karusselltüren

### 1. Grundlagen einer Risikobeurteilung

Gemäß der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG ist eine Risikobeurteilung unter Berücksichtigung des Nutzerkreises der Türen durchzuführen. Die sicherheitstechnischen Anforderungen von automatischen Karusselltüren werden in der DIN EN 16005 präzisiert. Diese bilden die Grundlagen für die Auswahl unterschiedlicher Absicherungsmaßnahmen. Zusätzlich ist auch die ASR A1.7 zu berücksichtigen

#### DIN EN 16005:2023+A1:2024

##### 5.8.8 Zusätzliche Anforderungen an Karusselltüren

###### 5.8.8.7 Umfangsgeschwindigkeit

- Maximale Umfangsgeschwindigkeit bei Durchmessern bis zu 3 000 mm darf 1 000 mm/s nicht überschreiten.
- Maximale Umfangsgeschwindigkeit bei Durchmessern über 3 000 mm darf 750 mm/s nicht überschreiten.

###### 5.8.8.1 Sicherheitsabstände und technische Schutzmaßnahmen

- Abstand zwischen der Außenkante des Türflügels und jeglichem Teil der Trommelwand darf 25 mm nicht unterschreiten.
- Kein Versatz in der Trommelwand darf 10 mm überschreiten, sofern er nicht geschützt ist.
- Fußbodenbelag (z. B. Sauberlaufmatte) muss in dem Bereich, über den die Türflügel streichen, mit einer Unebenheit von höchstens 4 mm eben sein.
- Jegliche Spalte im Fußbodenbelag dürfen nicht breiter als 4 mm sein.
- Spalt zwischen der Unterkante der Flügel und dem Fußboden darf 8 mm nicht überschreiten; anderenfalls muss der Spalt durch eine Schutzeinrichtung abgesichert sein.
- Gefahrenstellen zwischen der Haupt- und der Gegenschließkante müssen abgesichert sein.
- Dynamische Kraft nach der Betätigung der Schutzeinrichtung darf an Gefahrenstellen zwischen der Hauptschließkante und der Gegenschließkante bei Karusselltüren, die durch besonders schutzbedürftige Personen genutzt werden, 150 N nicht überschreiten.
- An Gefahrenstellen eingebaute PSPE müssen in Bezug auf den Schutz vor potentiellen Fingerfallen auch die Anforderungen nach EN ISO 13856-2:2013 erfüllen.

###### 5.8.8.6 Schutz bei um mehr als 15 Grad ausgeschwenkten Türflügeln

- Die Drehbewegung muss gestoppt werden, wenn ein drehbar angelenkter Türflügel um mehr als 15° ausgeschwenkt wird.
- Automatischer Neustart nach Rückkehr in Betriebsstellung ist nur zulässig, wenn alle sicherheitsbezogenen Funktionen ausgeführt werden.

### **5.3.2 Not-Halt-Funktion für Karusselltüren**

- Karusselltüren müssen mit einer Not-Halt-Einrichtung nach EN ISO 13850:2015, Stopp-Kategorie „1“, ausgestattet sein. Kraftbetätigte Karusselltüren mit Niedrigenergieantrieb müssen mit einer Not-Halt-Einrichtung nach EN ISO 13850: 2015, Stopp-Kategorie „0“, ausgestattet sein.
- Not-Halt-Einrichtungen müssen an dem Zugangspunkt auf der Gebäudeinnen-seite angeordnet sein.

Nach dem Zurücksetzen einer Not-Halt-Einrichtung muss eine Funktionsprüfung durch das Überwachungssystem durchgeführt werden, und Karusselltüren dürfen wieder neustarten, sofern alle Sicherheitsfunktionen vorhanden und funktionsfähig sind.

### **5.8.8.8 Beleuchtung des überstrichenen Bereichs von Karusselltüren**

Überstrichene Bereiche von kraftbetätigten Karusselltüren müssen mit mindestens 50 lx beleuchtet sein, um die Sicherheit der Nutzer sicherzustellen. Dieser Pegel kann durch normale Umgebungsbeleuchtung oder integrale Beleuchtung erreicht werden.

### **5.8.8.9 Gefahren des Einschließens**

- Es muss sichergestellt sein, dass Personen während des üblichen Betriebs oder bei Ausfall der Stromversorgung nicht im Durchgangsbereich der Tür eingeschlossen werden können.
- Das Öffnen oder Schließen der Türflügel müssen mit einer Kraft von maximal 220 N möglich sein.

### **5.9.5 Kraftbetätigte Karusselltüren (Fluchtwege)**

In Rettungs- und Fluchtwegen sind Türen mit Fluchtfunktion nach 5.9.2 oder 5.9.3 zulässig. Die Fluchtfunktion muss in jeder Position der Karusselltür zugänglich sein.

Typische Notausgangsposition von kraftbetätigten Karusselltüren sind in Bild 6 dargestellt.

### **5.9.5.2 Türflügel mit Drehbeschlag**

Türflügel mit Drehbeschlag dürfen mit zusätzlichen Einrichtungen ausgestattet sein, die den Break-Out-Mechanismus entriegeln, wenn der entsprechende Befehl gegeben wird oder wenn die Stromversorgung ausfällt. Die Kontrolleinrichtung für das Entriegeln des Break-Out-Mechanismus muss den Anforderungen nach 5.9.5.3 entsprechen.

### **5.9.5.3 Einrichtung für die Freigabe des elektrischen Verriegelungsmechanismus der Break-Out-Funktion**

Die Freigabe der Break-Out-Funktion muss auf eine der im Folgenden beschriebenen Weisen ausgelöst werden. Das Auslöseverfahren ist nach der folgenden Rangordnung auszuwählen:

- a) Auslösen durch ein externes Signal, z. B. durch eine Brandmeldeanlage, die Gebäudeleittechnik usw.;

- b) Freigabeeinrichtung, die 24 Stunden am Tag in einem personell besetzten Bereich (z. B. Rezeption) mit direkter Sicht auf die Türeinheit oder an der Tür selbst angebracht ist (z. B. Notöffnungstaste);
- c) Not-Halt-Einrichtung nach EN ISO 13850:2015 mit Freigabe des Break-Out-Mechanismus bei Anhalten der Tür;

Im Falle eines Stromausfalls muss der elektrische Verriegelungsmechanismus freigegeben werden.

### 3. Risikobeurteilung

Die nachfolgenden Tabellen bilden eine Grundlage zur Auswahl geeigneter Schutzmaßnahmen.

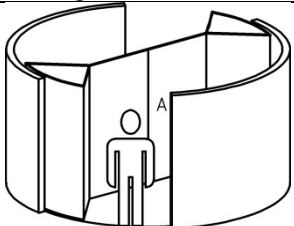
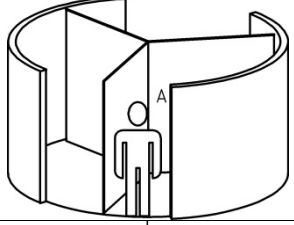
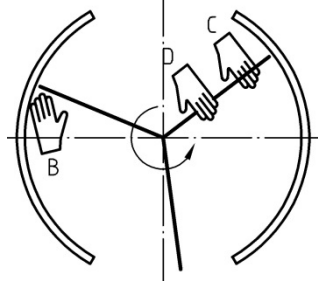
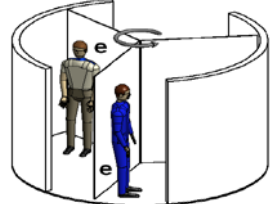
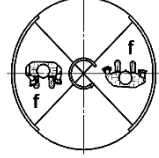
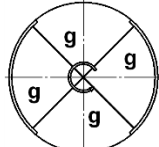
Nach Maschinenrichtlinie ist der konstruktiven Vermeidung von Gefahrenstellen die höchste Priorität zu geben. Wo dies nicht möglich ist, sind die darauffolgenden Absicherungsmaßnahmen, gem. EN 16005, möglich:

- berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen (ESPE) nach 5.8.11
- druckempfindliche Schaltleiste (Einrichtung, welche einen Kontakt mit der Tür ermöglicht) nach 5.8.11
- ausreichende Sicherheitsabstände nach 5.8.8.1
- Begrenzung der Flügelkräfte nach 5.8.10
- Zusätzliche Anforderungen an Karusselltüren in 5.8.8
- Zusätzliche Anforderungen an Karusselltüren in Fluchtwegen in 5.9.5

### Zwei Drehrichtungen

Werden Karusselltüren mit zwei Drehrichtungen verwendet, müssen die nachfolgend dargestellten Absicherungen auch für jede Drehrichtung vorhanden sein.

**3.1 Gefahrenstellen an Karusselltüren und resultierende Gefährdungen:**

	Gefahrenstelle	Gefährdung	Abbildungung
A	Hauptschließkante / Gegenschließkante <sup>1)</sup>	Einziehen von Händen, Armen, Füßen, Beinen, dem Körper von kleinen Kindern Quetschen von Kopf, Rumpf, Händen, Armen, Füßen, Beinen Scheren von Händen, Armen, Füßen, Beinen	
A	Hauptschließkante / Gegenschließkante <sup>2)</sup>	Quetschen von Kopf, Rumpf, Händen, Armen, Füßen, Beinen Scheren von Händen, Armen, Füßen, Beinen	
B	Hauptschließkante / Innenwand <sup>3)</sup>	Quetschen von Händen, Füßen Scheren von Händen, Füßen	
C	Nebenschließkante / Fußboden <sup>3)</sup>	Quetschen von Händen, Füßen Scheren von Händen	
D	Nebenschließkante / Decke <sup>3)</sup>	Quetschen von Händen Scheren von Händen	
e <sup>4)</sup>	Türflügelfläche <sup>3)</sup>	Anstoßen durch den Türflügel	
f <sup>4)</sup>	Durchtrittsegmente <sup>3)</sup>	Einsperren in den Durchtritt- oder Sperrsegmenten	
g <sup>4)</sup>	Sicht, unzureichende Beleuchtung <sup>3)</sup>	Stolpern, hinfallen	

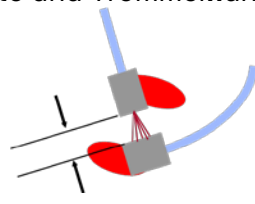

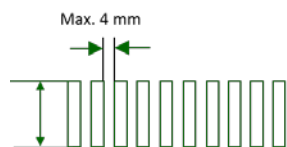
<sup>1)</sup> Bei 2-flügeligen Karusselltüren treten an der Gefahrenstelle A Einzug-Gefahren auf, welche besondere Maßnahmen erforderlich machen.

<sup>2)</sup> Gefahrenstelle bei 3- und 4 flügeligen Karusselltüren identisch

<sup>3)</sup> Gefahrenstelle bei 2-, 3- und 4 flügeligen Karusselltüren identisch

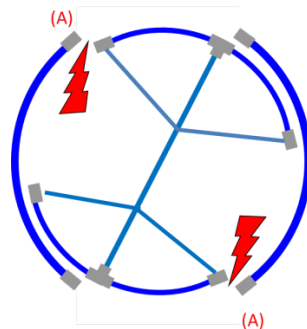
<sup>4)</sup> Gefahrenstellen A - D nach EN 16005 (Anhang H), durch FTA ergänzt um e - g.

### 3.2. Erfüllung der zusätzlichen Anforderungen an Karusselltüren.

Zusatz-Anforderung	Geforderte Maßnahme	Abhängig vom Türtyp gewählte Maßnahme
5.8.8.7 Umfangsgeschwindigkeit	$\varnothing < 3000\text{mm}$ Maxspeed 1000mm/s $\varnothing \Rightarrow 3000\text{mm}$ Maxspeed 750mm/s	
5.8.8.1 Sicherheitsabstände	Mindestens 25mm zwischen Türflügelvorderkante und Trommelwand. <sup>1)</sup> 	Keine Wahlmöglichkeit
5.8.8.1 Bodenbeschaffenheit	maximale Bodenunebenheit 4mm  und maximale Spaltbreite im Bodenbereich 4mm breit. 	Keine Wahlmöglichkeit
5.8.8.6 bei schwenkbaren Türflügeln	Bei Auslenkung > 15° wird der Antrieb gestoppt. Kein auslenkbarer Türflügel	
5.3.2 Not - Halt	Nach EN 16005: 1 x an der Zugangsstelle auf der Gebäudeinnenseite. Nach ASR A1.7: beidseitig an den Zugangsstellen. (Deutschland)	
5.8.8.8. Ausreichende Beleuchtung Siehe Gefahrenstelle „g“	Umgebungsbeleuchtung leuchtete den / die Durchtrittsbereich(e) aus (min 50lx, 1m über OKFFB) Zusätzliche Beleuchtung integrieren (min. 50 lx, 1m über OKFFB)	
5.8.8.9 Schutz gegen Einschließen Siehe Gefahrenstelle „f“	Tür muss mit max. 220N aus Normalbetrieb oder Stromausfall bewegbar sein. Türverriegelung durch Taste(n) im Durchtrittsbereich aufheben.	

<sup>1)</sup> Schützt Finger und Hände gegen Scheren

### 3.3.1 Absicherungen der Gefahrenstelle (A) bei 2-flügeligen Karusselltüren.



Gefahrenart	Empfohlene Schutzmaßnahme	Vorgesehene Schutzmaßnahme(n).
Einziehen / Anstoßen und Quetschen / Scheren	a) druckempfindliche Schalteiste an der Hauptschließkante nach EN 16005, 5.8.11 <b>und</b> druckempfindliche Schalteiste an der Gegenschließkante nach EN 16005, 5.8.11 <b>und</b> zusätzlich berührungslos wirkende, stationäre, Schutzeinrichtungen vor der Gegenschließkante nach EN 16005, 5.8.11 <b>und</b> zusätzlich berührungslos wirkende, mitfahrende, Schutzeinrichtungen vor der Hauptschließkante nach EN 16005, 5.8.11	

#### Darstellung der Lösung

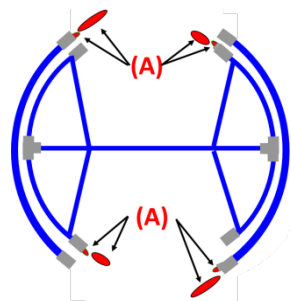


Bild 1

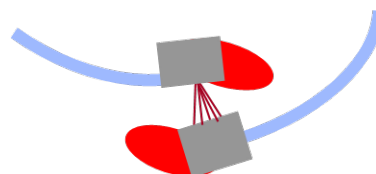
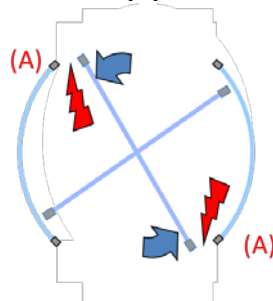


Bild 2

Bild 1 Ausstattung mit stationären und mitfahrenden berührungslosen Sensoren sowie Sicherheitsleisten an den Haupt- und Gegenschließkanten.

Bild 2 Detail Sicherheitsleisten

### 3.3.2 Absicherungen der Gefahrenstelle (A) bei 3- und 4-flügeligen Karusselltüren.



Gefahrenart	Empfohlene Schutzmaßnahme		Vorgesehene Schutzmaßnahme(n).	
Anstoßen / Quetschen / Scheren	a)	druckempfindliche Schaltleisten an den Hauptschließkanten nach EN 16005, 5.8.11		
	<b>oder</b>			
	b)	druckempfindliche Schaltleisten an der Hauptschließkanten nach EN 16005, 45.8.11		
		<i>und</i>		
		druckempfindliche Schaltleisten an der Gegenschließkanten nach EN 16005, 5.8.11		
	<b>oder</b>			
	c)	druckempfindliche Schaltleisten an den Hauptschließkanten nach EN 16005, 5.8.11		
		<i>und</i>		
		Zusätzlich berührungslos wirkende, stationäre, Schutzeinrichtungen vor den Gegenschließkanten nach EN 16005, 5.8.11		
	<b>oder</b>			
	d)	druckempfindliche Schaltleisten an den Hauptschließkanten nach EN 16005, 5.8.11		
		<i>und</i>		
		druckempfindliche Schaltleisten an den Gegenschließkanten nach EN 16005, 5.8.11		
		<i>und</i>		
Zusätzlich berührungslos wirkende, stationäre, Schutzeinrichtungen vor den Gegenschließkanten nach EN 16005, 5.8.11				
<b>oder</b>				
e)	Niedrigenergie nach EN 16005, 5.8.9			

Auswahl der Schutzmaßnahme a) bzw. der Maßnahmenbündel b) - d). ist von der Türmasse, dem Türdurchmesser, dem Bremsverhalten des Antriebes, dem Ansprechverhalten der Sensorik und von der Nutzung abhängig und muss vom Hersteller dimensioniert werden. Die Wirksamkeit der Maßnahmen wird bei der Inbetriebnahme überprüft.

Die dynamische Kraft nach der Betätigung der Schutzeinrichtung darf bei Karusselltüren, die durch besonders schutzbedürftige Personen genutzt werden, 150 N nicht überschreiten.

### Darstellung der Lösungen zu 3.3.2

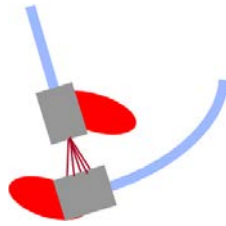


Bild 3

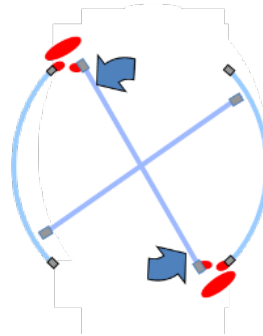


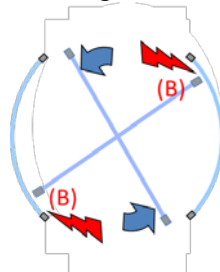
Bild 4

Bild 3 Sicherheitsleisten an der Haupt- und Gegenschließkante

Bild 4 Vollausrüstung mit Sicherheitsleisten und berührungsloser Gegenschließkantenabsicherung

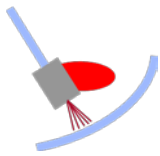


### 3.4 Absicherung Gefahrenstelle (B) Türflügel zur Trommelwand.

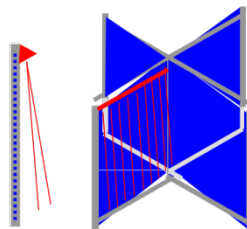


Gefahrenart	Empfohlene Schutzmaßnahme		Vorgesehene Schutzmaßnahme(n).
Quetschen und Scheren von Händen und Füßen	a)	druckempfindliche Schalteleiste an der Hauptschließkante nach EN 16005, 5.8.11	
	<b>oder</b>		
	b)	Mitfahrende berührungslos wirkende Sensoren.	
	<b>oder</b>		
	c)	Niedrigenergie nach EN 16005, 5.8.9	

#### Darstellung der Lösungen zu 3.4



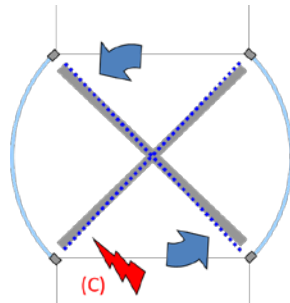
a)



b)

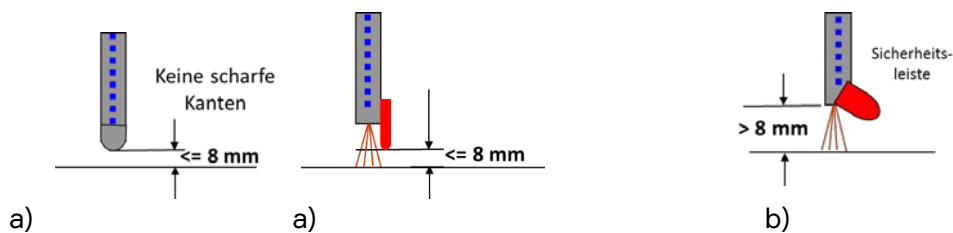
Bei allen Lösungen darf sich der Prüfkörper „CB“ nicht zwischen Türflügel und Trommelwand verkeilen.

### 3.5 Absicherung Gefahrenstelle (C) Nebenschließkante Türflügel / Boden



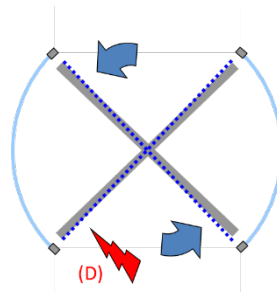
Gefahrenart	Empfohlene Schutzmaßnahme	Vorgesehene Schutzmaßnahme(n).
Quetschen und Scheren von Händen und Füßen	a) Bodenabstand $\leq 8\text{mm}$ .	
	<b>oder</b>	
	b) Bodenabstand $> 8\text{mm}$ .	
	<b>und</b> druckempfindliche Schaltleiste an der Nebenschließkante nach EN 16005, 5.8.11	
	<b>oder</b>	
c) Niedrigenergie nach EN 16005, 5.8.9		

#### Darstellung der Lösungen zu 3.5



- a) Sicherheitsabstand  $\leq 8\text{mm}$  und keine scharfen Kanten.
- a) Abschrankung, Sicherheitsabstand  $\leq 8\text{mm}$  und keine scharfen Kanten.
- b) Schaltleiste, Prüfkörper „CB“ darf nicht überfahren werden.

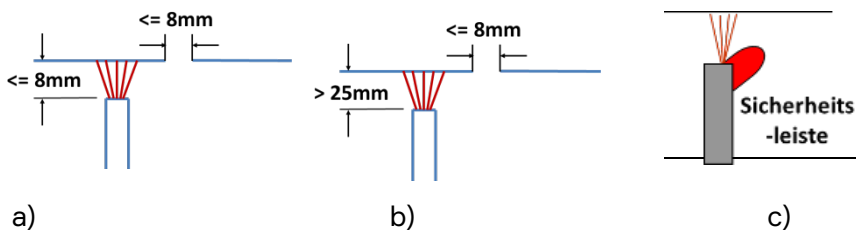
### 3.6 Absicherung Gefahrenstelle (D) Nebenschließkante Türflügel / Decke



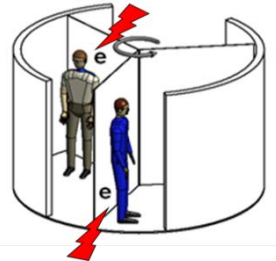
Gefahrenart	Empfohlene Schutzmaßnahme	Vorgesehene Schutzmaßnahme(n)	
Quetschen und Scheren von Händen <sup>1)</sup>	a) Abstand zur Decke $\leq 8\text{mm}$		
	<b>und</b>		
	Deckenöffnungen $\leq 8\text{mm}$		
	<b>oder</b>		
	b) Abstand zur Decke $> 25\text{mm}$		
	<b>und</b>		
	Deckenöffnungen $\leq 8\text{mm}$		
	<b>oder</b>		
	c) Deckenöffnungen $> 8\text{mm}$ .		
	<b>und</b>		
	Abstand zur Decke $> 25\text{mm}$		
	<b>und</b> Druckempfindliche Schaltleiste an der Nebenschließkante nach EN 16005, 5.8.11		

<sup>1)</sup> In Bereichen mit unterwiesenen Nutzern kann davon ausgegangen werden, dass keine unbewussten Berührungen der Decke durch die Türbenutzer auftreten. Dann ist keine weitere Absicherung nötig.  
 Keine Maßnahme erforderlich, wenn Deckenhöhen  $> 2500\text{mm}$ .

#### Darstellung der Lösungen zu 3.6



### 3.7 Absicherungen Gefahrenstelle „e“ Anstoßen durch Türflügel.



Gefahrenart	Empfohlene Schutzmaßnahme		Vorgesehene Schutzmaßnahme(n)
Anstoßen	a)	Mitfahrende, berührungslos wirkende Schutzeinrichtung auf dem Türflügel	
	<b>oder</b>		
	b)	Sicherheitsleiste an der Türflügelunterkante	
	<b>oder</b>		
	c)	Niedrigenergie nach EN 16005, 5.8.9	

#### Darstellung der Lösungen zu 3.7



- a) Bei Türdurchmesser > 3000mm zwingend erforderlich nach EN 16005 Anhang C.
- a) Bei Türdurchmessern < 3000mm werden die Türsegmente für diese Art der Absicherung in der Regel zu klein.
- b) Bei Türdurchmessern < 3000mm ist eine Absicherung mit Sicherheitsleisten ausreichend.  
 Restrisiko durch ungeschütztes Anstoßen besteht, anlagenspezifisch angemessen berücksichtigen (z. B. Warnhinweis).

#### 4. Besondere Anforderungen an Karusselltüren im Zuge von Fluchwegen nach EN 16005, 5.9.5.1

Karusselltüren in Fluchwegen müssen mit Break-Out-Funktion ausgestattet sein (schwenkbaren Türflügeln) und dürfen nicht durch Motorkraft in die Fluchposition gebracht werden.

Änderungen / Anpassungen an die EN 16005:2023+A1:2024: 25.06.2024

Impressum  
Fachverband Türautomation e. V. (FTA)  
Neumarktstr. 2 b, D-58095 Hagen  
Tel: +49 2331 2008-0,  
Fax: +49 2331 2008- 40  
[www.fta-online.de](http://www.fta-online.de)  
[info@fta-online.de](mailto:info@fta-online.de)

Die dieser Veröffentlichung zu Grunde liegenden Informationen wurden mit größter Sorgfalt recherchiert und redaktionell bearbeitet. Eine Haftung ist jedoch ausgeschlossen.

Ein Nachdruck – auch auszugsweise – ist nur nach vorheriger schriftlicher Genehmigung des Herausgebers und bei deutlicher Quellenangabe gestattet.