

DIN EN 60335

Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke



Teil 2-103: Besondere Anforderungen für Antriebe
für Tore, Türen und Fenster

Themen:

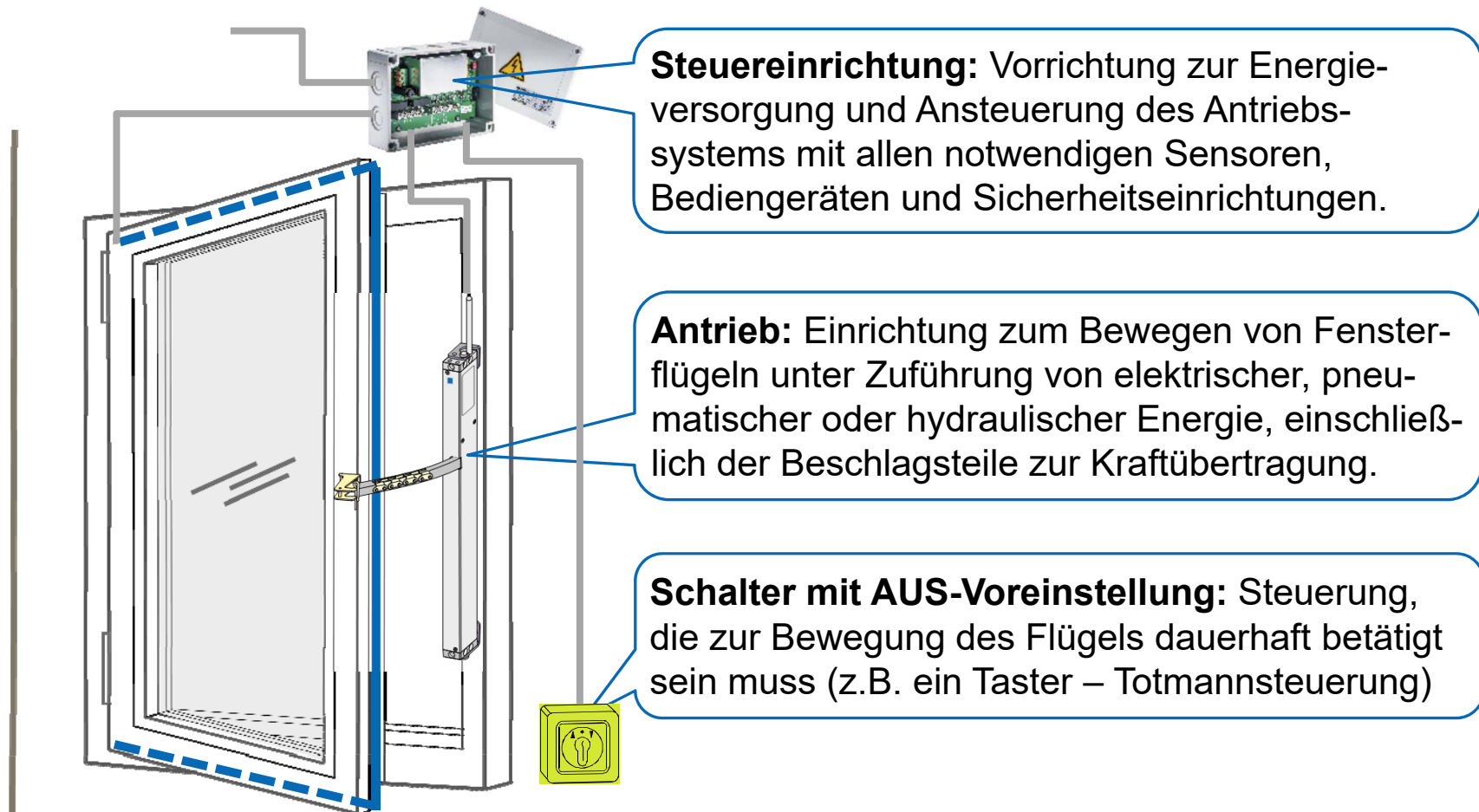
Allgemeine Grundlagen / Begriffe

EN60335-2-103 – Sicherheit elektrischer Fensterantriebe

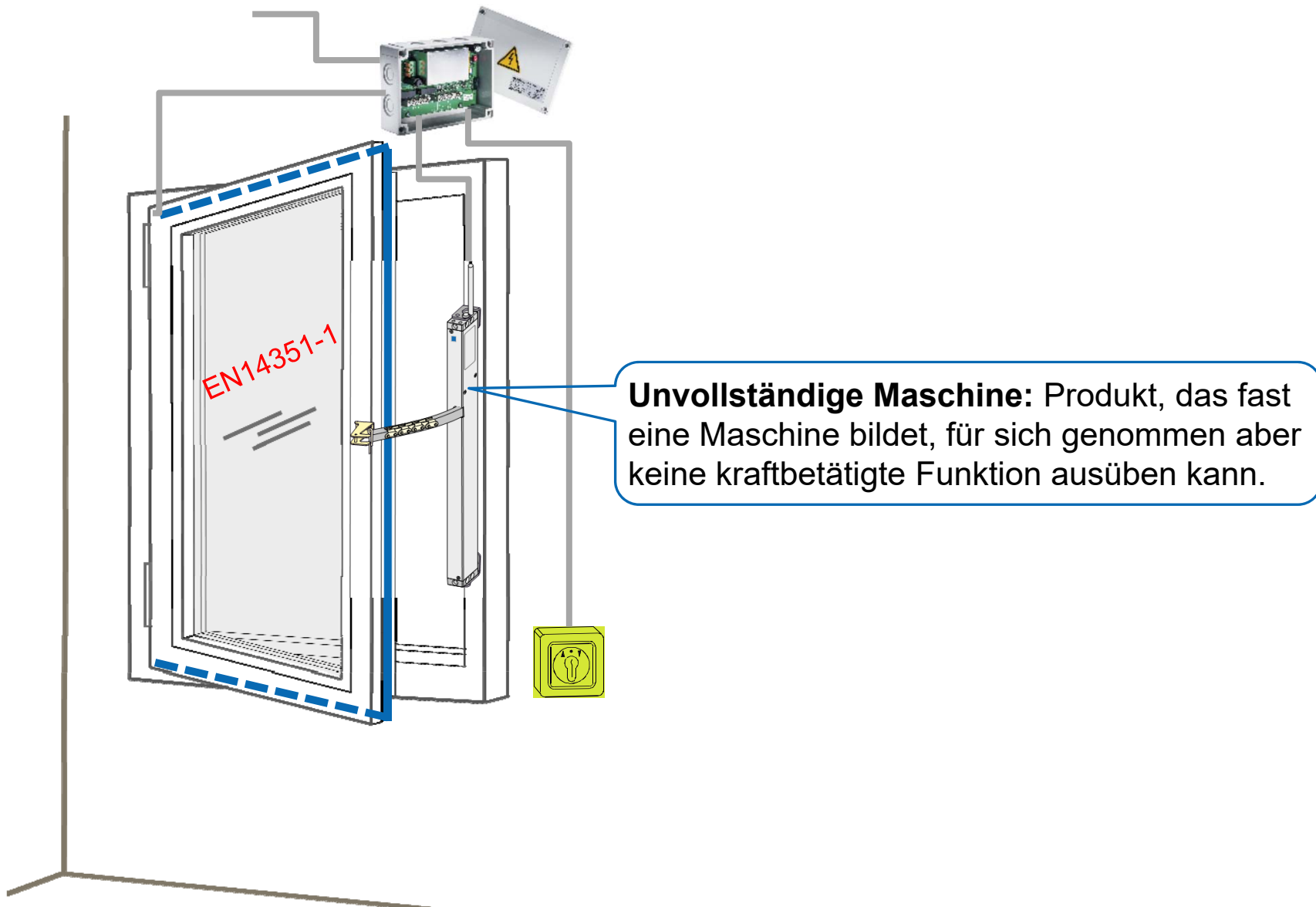
Risikoanalyse, Schutzklassen, Schutzmaßnahmen

Auswirkungen auf den Markt

Ausblick / Empfehlungen



- **Kraftbetätigtes Fenster** – Komplexes Bauprodukt bestehend aus einem Fenster oder einem anderen, ähnlichen Teil der Fassaden-, Wand- oder Dachkonstruktion und einem Antriebssystem, welches das Öffnen des beweglichen Fensterflügels bewirkt.



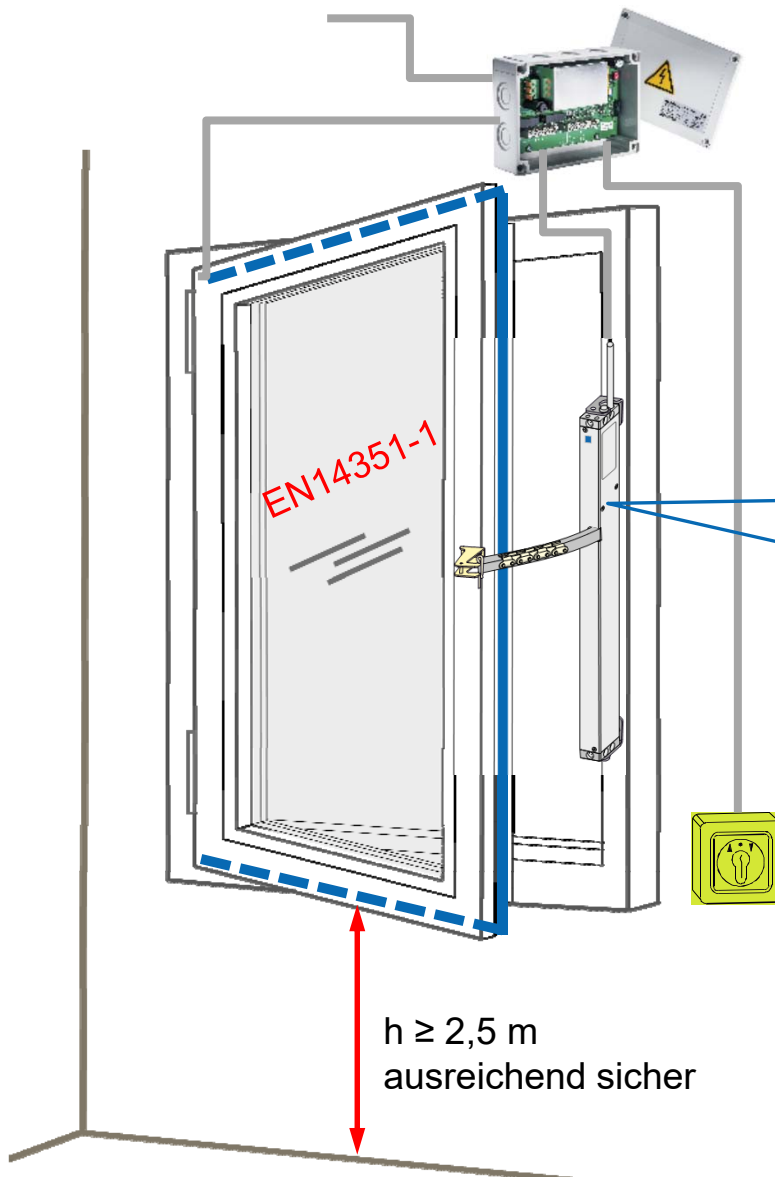


■ Pflichten der Antriebshersteller:

- Festlegung bestimmungsgemäße Verwendung
- Ermittlung und Berücksichtigung der entsprechenden GSA (grundlegenden Sicherheits- und Gesundheits-Schutz-Anforderungen)
- Risikobeurteilung GSA in verschiedenen Entwicklungsphasen
- Einbauerklärung mit Benennung berücksichtigter GSA
- CE-Konformitätserklärung & CE-Kennzeichen nach LVD & EMV-Richtlinie, da keine CE-Kennzeichnung nach MaschRL erlaubt.

■ Pflichten der Verarbeiter

- Bestimmungsgemäße Anwendung einhalten.
- Fehlende GSA ermitteln & geeignete Maßnahmen vorsehen.
- Risikobeurteilung am Fenster durchführen.
- Betreiber auf Restrisiken hinweisen.
- CE-Konformitätserklärung & CE-Kennzeichnung nach MaschRL.



Vollständige Maschine – eine mit einem anderen Antriebssystem als der unmittelbar eingesetzten menschlichen Kraft ausgestattete Gesamtheit miteinander verbundener Teile, die für eine bestimmte Anwendung zusammengefügt sind und von denen mindestens eins beweglich ist.

Unvollständige Maschine: Produkt, das fast eine Maschine bildet, für sich genommen aber keine kraftbetätigte Funktion ausüben kann.

Hersteller des kraftbetätigten Fensters:
Derjenige, der das Fenster mit dem Antriebssystem zusammenführt und / oder in Verkehr bringt bzw. ein bestehendes Produkt wiederaufbereitet oder wesentlich verändert und erneut in den Verkehr bringt.

Rechtliche Aspekte

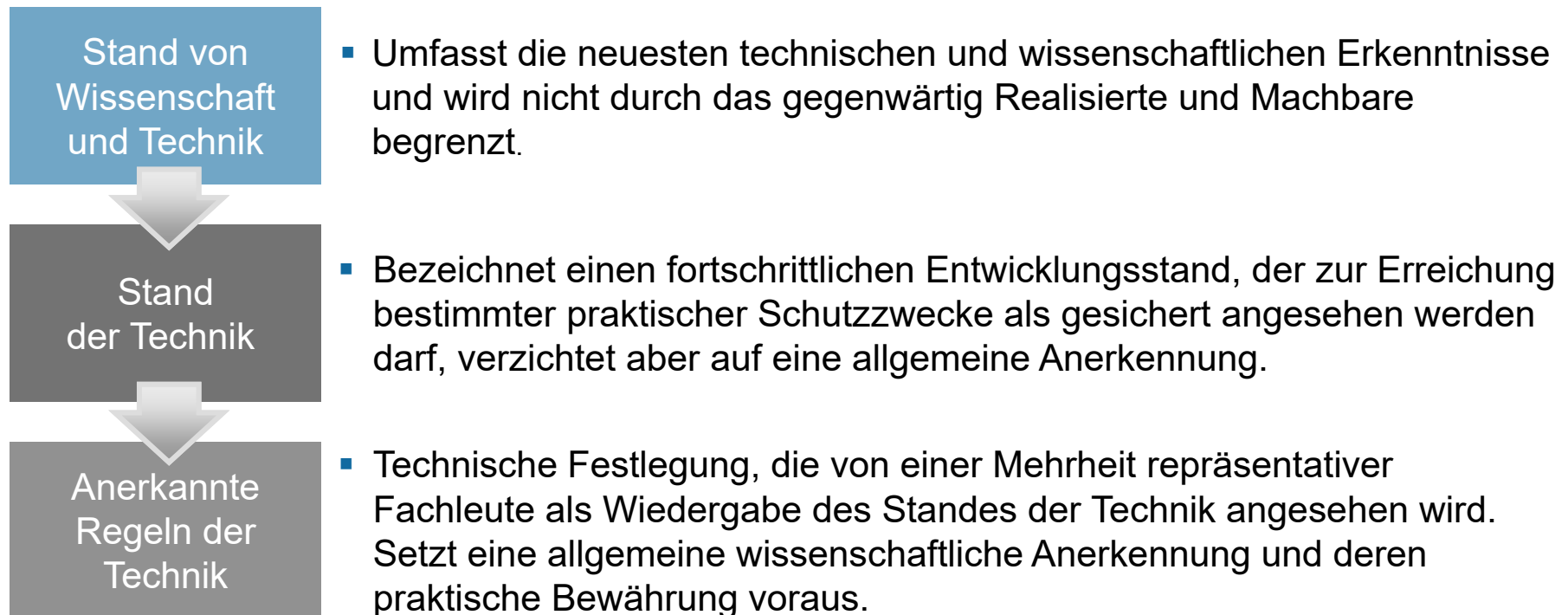
- Bei der Planung und Herstellung sowie dem Einbau und dem Betrieb kraftbetätigter Fenster, sind folgende Normen und rechtliche Grundlagen zu beachten:
 - **EU-Bauproduktenverordnung** (EU-BauPVO)
 - **EU-Maschinenrichtlinie** (EU-MaschRL), in Deutschland umgesetzt durch die 9. Verordnung (9. ProdSV - Maschinenverordnung) zum Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (GPSG)
 - **EU-Niederspannungsrichtlinie** (LVD), in Deutschland umgesetzt durch die 1. Verordnung (1. ProdSV - Verordnung über das Inverkehrbringen elektrischer Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen, ehemals „Niederspannungsverordnung“) zum GPSG
 - **EU-EMV-Richtlinie**, in Deutschland umgesetzt durch das EMV-Gesetz
 - **ASR A1.6** für Fenster mit Anforderungen aus der Arbeitsstättenverordnung (Die BGR 232 wurde zurückgezogen).

Neue Regelwerke

Bedingt durch neu veröffentlichte Regelwerke, mussten **im April 2016** die Inhalte der **CE-Einbau- und Konformitätserklärungen** angepasst werden. Dies sind:

- **EN 60335-2-103:2016-05** *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke - Teil 2-103: Besondere Anforderungen für Antriebe für Tore, Türen und Fenster (mit Bezug auf EN 60335-1:2012-10 Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 1: Allgemeine Anforderungen)* zur Umsetzung der **Maschinenrichtlinie 2006/42/EG. → Anwendungsbeginn: 01.05.2016 / Übergangsfrist Fassung 2010-05: 29.09.2017**
- **Niederspannungsrichtlinie (LVD): Richtlinie 2014/35/EU** des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung elektrischer Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen auf dem Markt. → **Anwendungsbeginn: 20.04.2016 / Übergangsfrist Fassung 2006/95/EG: 19.04.2016**
- **EMV-Richtlinie: Richtlinie 2014/30/EU** des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit. → **Anwendungsbeginn: 20.04.2016 / Übergangsfrist Fassung 2004/108/EG: 19.04.2016**

Hierarchie der Technik Klauseln nach der Drei-Stufen-Theorie des BVerfG^[1]



^[1] Kalkar-Entscheidung des Bundesverfassungsgerichts (BVerfG), Beschluss vom 8. August 1978 – 2 BvL 8/77

- Es besteht die **Vermutung**, dass Normen anerkannte Regeln der Technik sind, durch ihre öffentliche Zugänglichkeit und ihrer Änderung oder Überarbeitung, soweit dies nötig ist, um mit dem Stand der Technik Schritt zu halten (EN45020:2006).





Typ A-Normen: Sicherheitsgrundnormen

EN ISO 12100 „Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsgrundsätze - Risikobeurteilung und Risikominderung.“

Typ B-Normen: Sicherheitsfachgrundnormen

Typ B1-Normen: Sicherheitsaspekte

EN 1037 „Sicherheit von Maschinen - Vermeiden von unerwartetem Anlauf.“

Typ B2-Normen: Schutzeinrichtungen

EN/IEC 61496-1 „Sicherheit von Maschinen - Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen.“

Typ C-Normen: Maschinensicherheitsnormen

DIN EN 60335-1 „Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke - Teil 1: Allgemeine Anforderungen.“

DIN EN 60335-2-103 „Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke - Teil 2-103: Besondere Anforderungen für Antriebe für Tore, Türen und Fenster.“

Normenstruktur

- Für **Typ-C-Normen**, die als **Produktfamiliennormen** aus mehreren Teilen bestehen, **die aufeinander aufbauen**, ergibt sich die **Konformitätsvermutung** mit den grundlegenden Anforderungen der MaschRL aus der Anwendung des allgemeinen **Teil 1** der Norm **in Verbindung** mit dem einschlägigen spezifischen **Teil 2** der Norm.
- Die Normenreihe wurde nach dem neuen Rechtsrahmen (**NLF - „New Legislative Framework“**) erarbeitet, der einheitliche Grundlagen für die Vermarktung und Überwachung von Produkten in der EU regelt.
- Die Norm berücksichtigt die **Zusammenhänge** mit den **grundlegenden Anforderungen** der einschlägigen **EG-Richtlinien**, die im **Anhang ZZ** der Norm gelistet sind.
- Für die Marktakteure hat dies den **Vorteil**, dass **Produkte**, die den Anforderungen der Norm entsprechen, **automatisch** auch den **gelisteten EG-Richtlinien**, wie z.B. die **LVD** genügen, was die CE-Kennzeichnung vereinfacht.

Normenstruktur

- Die Norm enthält den **Text** der internationalen **Publikation IEC 60335-2-103:2006 + A1:2010**, der von CENELEC mit **Abänderungen als Europäische Norm** angenommenen wurde.
- Durch die **europäischen Abänderungen** werden die IEC-Anforderungen des **Abschnitts 20 "Standfestigkeit und mechanische Gefahren"** in 3 Anhänge überführt:
 - **ZAA** "*Standfestigkeit und mechanische Sicherheit für **Antriebe für Fenster***",
 - **ZBB** "*Standfestigkeit und mechanische Sicherheit für **Antriebe von automatischen Türsystemen für den Personenverkehr***" und
 - **ZCC** "*Standfestigkeit und mechanische Sicherheit für **Antriebe für** waagrecht und senkrecht bewegte **Tore, Türen und Garagentore***".

Einleitung

- Auf dem Markt **als Maschinen eingeführte Antriebe dürfen** vom **Endabnehmer installiert** werden. Die **Anforderungen** der vorliegenden Norm **decken** auch **die vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung der elektrisch angetriebenen**, vertikal und horizontal bewegten Tore und Türen, für den Gebrauch durch Fußgänger und auch durch Fahrzeuge, Garagentore und **Fenster** ab.
- Auf dem Markt als **unvollständige Maschinen eingeführte Antriebe dürfen nicht** vom **Endabnehmer installiert** werden. Im Fall von unvollständigen Maschinen muss auf die **spezifischen Verfahren der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG** verwiesen werden.

Die Norm behandelt:

- die **Sicherheit elektrischer Antriebe** für **vertikal** und **horizontal** bewegte Fenster für den Hausgebrauch und **ähnliche Zwecke**, wobei deren Bemessungsspannung nicht mehr als 250 V für Einphasengeräte und 480 V für andere Geräte beträgt.
- **Gefahren**, die üblicherweise **von Antrieben** ausgehen, mit denen alle Personen im und am Installationsort umgehen sowie die **von der Bewegung der Fenster** ausgehen.

Die Norm berücksichtigt im Allgemeinen nicht:

- **Kinder** (0 – 14 Jahre), die mit dem Gerät **spielen**;
- den **Gebrauch** des Geräts durch **sehr junge Kinder** (0-3 Jahre);
- den **Gebrauch** des Geräts durch **junge Kinder ohne Aufsicht** (3 – 8 Jahre).
- **sehr schutzbedürftige Personen** (mit sehr starken und komplexen Behinderungen) können Bedürfnisse über den in der Norm beschriebenen Stand hinaus haben.
- Anforderungen an den **von Antrieben abgegebenen Lärm**, da der erzeugte Lärm **keine** relevante **Gefährdung** darstellt. Daher ist der **Emissions-Schalldruckpegel** mit **LpA ≤70 dB (A)** anzusehen.

In den Anwendungsbereich fallen:

- **Antriebe**, die **Teile von kraftbetätigten Fenstern** sind, die
 - für die **Verwendung durch geschultes Personal** in gewerblichen und in landwirtschaftlichen Betrieben vorgesehen sind, oder
 - in häuslicher Umgebung **auch von nichtfachkundigen Nutzern verwendet** werden können, wie z. B. in Läden, Büros, in landwirtschaftlichen Betrieben oder
 - von **Kunden in Hotels** und weiteren typischen Wohnumgebungen.
- **Antriebe für Dachfenster**
- Das Endprodukt „**kraftbetätigtes Fenster**“ durch einen Verweis in der Tür- und Fensternorm EN 14351-1.
- **Natürlich wirkende Rauch- und Wärmeabzugsgeräte (NRWG)** nach **EN 12101-2**, wenn sie als Fenster **zur Lüftung** genutzt werden.
- **Brandschutzfenster** nach **EN 16034**, wenn sie analog den NRWG **zur natürlichen Lüftung** genutzt werden (in der Norm nicht explizit erwähnt).
- Damit sind nahezu **alle Fälle** abgedeckt, wo **elektromotorisch betriebene Fenster** zur **natürlichen Lüftung** eingesetzt werden.

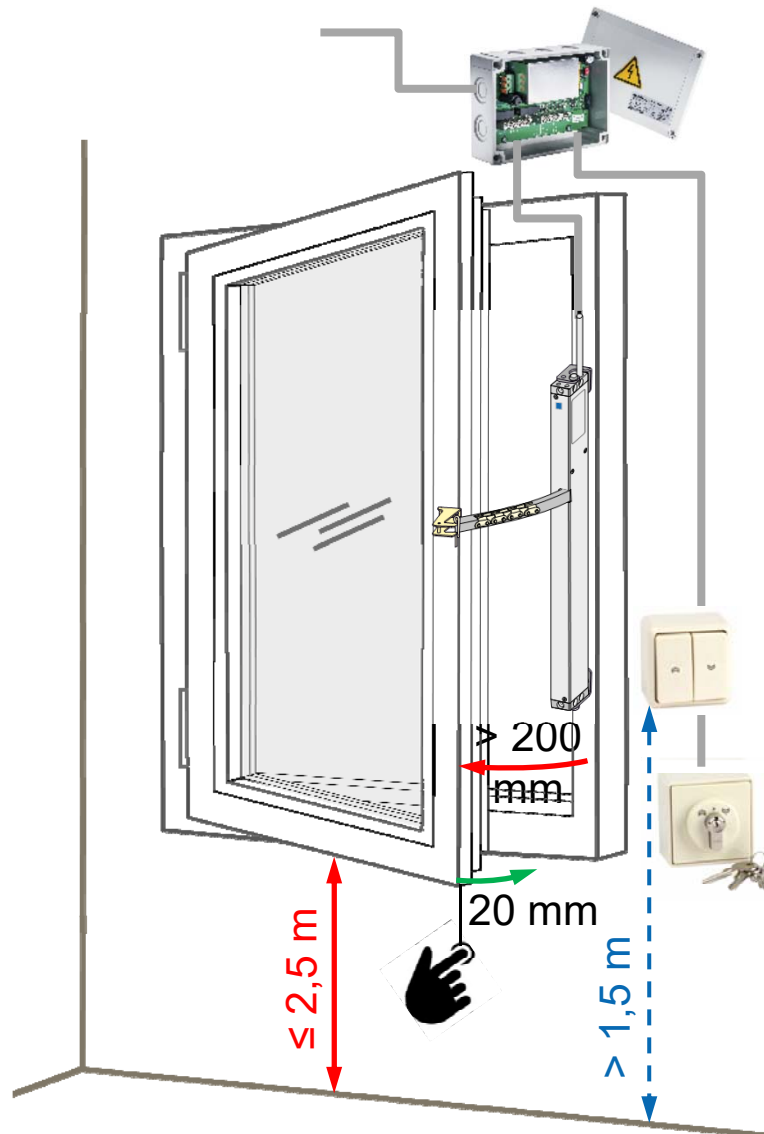
Sachgemäßer Gebrauch

- Laut MaschRL muss der Hersteller bereits vor dem Start einer Produktentwicklung die **bestimmungsgemäße Verwendung** sowie die **vernünftigerweise vorhersehbaren Fehlanwendungen** des zukünftigen Gerätes genau definieren.
- EN 60335-2-103 erweitert den Begriff „*bestimmungsgemäße oder vernünftigerweise vorhersehbare Verwendung*“ mit **Angaben zu Bedienungen und Aktionen**, wie beispielsweise **Einschalten, Benutzen, Einstellen, Reinigen** oder **Warten** durch den Benutzer, die notwendig sind, damit das Gerät seine **bestimmungsgemäße Funktion** ausführt → „**sachgemäßer Gebrauch**“ – Ansteuerung & Bedienung sind Bestandteile der Maschine „Antrieb“.
- Die bestimmungsgemäße Verwendung bzw. der sachgemäße Gebrauch **sind in den Produktunterlagen anzugeben**.

Grundlegende Anforderungen an Fensterantriebe

- Sehr umfangreiche **grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen (GSA)** an **elektrische & mechanische Leistungsmerkmale** sowie an **Software** von Antrieben.
- Anforderungen **abhängig vom Montageort des Antriebs** am Fenster oder von der **Einbauposition des Fensters** in der Gebäudehülle.
- Anhang ZAA spezifiziert:
 - *Sich **bewegende Teile von Antrieben**, die in einer **Höhe von mindestens 2,5 m über dem Boden** oder einer anderen Zugangshöhe montiert sind, gelten als so angebracht, dass sie **im normalen Gebrauch ausreichenden Schutz gegen Körperverletzung** bieten.*
 - **Angabe in Bedienungsanleitungen:** *Hinweis, ob ein Antrieb dafür vorgesehen ist, in einer Höhe von mindestens 2,5 m über dem Fußboden oder einer anderen Zugangshöhe installiert zu werden.*
 - Gleichzeitig wird gefordert, dass **Antriebe für kraftbetätigte Fenster so arbeiten müssen, dass die **Wahrscheinlichkeit einer Verletzung durch die Bewegung des Fensters ausgeschlossen** wird.**
- **Empfehlung:** Referenzmaß **UK Fensterflügel** mindestens **2,5 m** über dem Boden

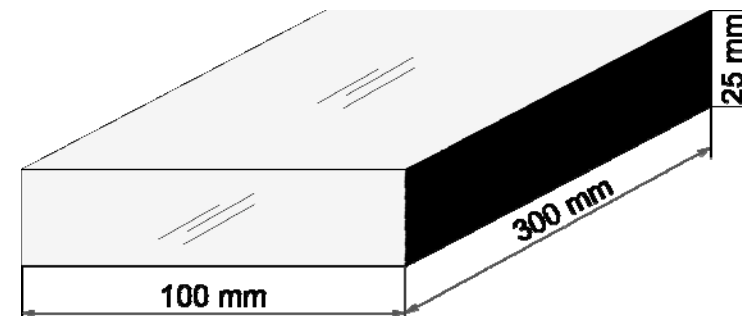
Grundlegende Anforderungen an Fensterantriebe



- **Antriebe**, die durch einen **Schalter mit AUS-Voreinstellung** gesteuert werden, müssen die **Hauptschließkante** des Flügels **innerhalb einer Wegstrecke von 20 mm anhalten**, wenn das **Betätigungselement** des Schalters **losgelassen wird**.
- Der Schalter mit Aus-Voreinstellung muss in **direkter Sichtweite des Fensters**, aber entfernt von sich bewegendenden Teilen montiert sein.
- Falls es **kein Schlüsselschalter** ist, muss er auf einer **Höhe von über 1,5 m** und **unzugänglich** für die **Öffentlichkeit** angebracht werden.

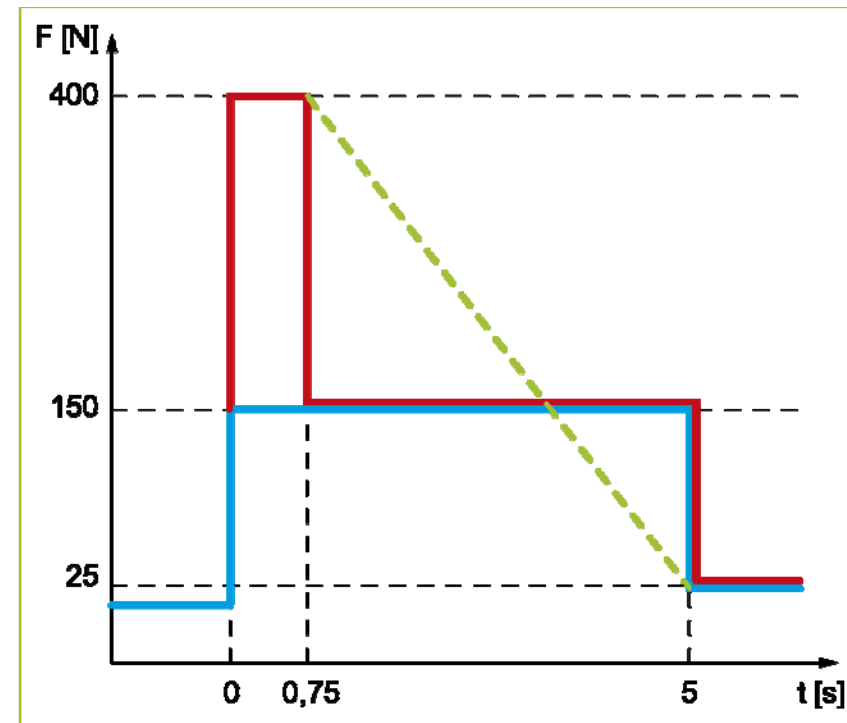
Grundlegende Anforderungen an Fensterantriebe

- **Antriebe**, die mit einem **berührungslosen Einklemm-Schutzsystem** versehen sind, das Sensoren hat, die verhindern, dass das Fenster in Kontakt mit einer Person kommt, **müssen** einen
 - **Drehflügel anhalten oder umkehren** wenn er sich in Schließrichtung bewegt, ohne ein Hindernis in der Bahn der **Hauptschließkante** zu berühren, bzw. einen
 - **Kipp-/Klappflügel gar nicht bewegen oder nur in Öffnungsrichtung bewegen**, wenn sich ein Hindernis in der Bahn der **Hauptschließkante** befindet.
- Berührungslose Einklemm-Schutzsysteme sind **passive Infrarotsensoren** bzw. aktive **Lichtsensoren** oder **Trittmatten**.
- Als **Hindernis** kann Hilfsweise ein **Holzklötz** mit **25 x 100 x 300 mm** dienen, mit jeweils einer Seite mit einer reflektierenden (Spiegel, feinkörniger Edelstahl, weißglänzende Farbe) und einer nichtreflektierenden Oberfläche (matt schwarz gestrichen) in jeder Abmessung.



Grundlegende Anforderungen an Fensterantriebe

- **Antriebe**, die mit einem **berührungsbehafteten Einklemm-Schutzsystem** versehen sind, welches ermöglicht, dass das Fenster beim Schließen in Kontakt mit einer Person kommt, **müssen den Flügel anhalten, ohne dass die Kraft zwischen der Hauptschließkante und der Gegenschließkante folgende Werte übersteigt**:
 - **150 N** innerhalb von **5 s**, nachdem die Kraft 25 N überschritten hat und **25 N** danach;
 - **400 N** während **0,75 s** nachdem die Kraft 150 N überschritten hat, 150 N während weiterer 4,25 s und 25 N danach.
- Berührungsbehaftete Einklemm-Schutzsysteme sind **druckempfindliche Schaltleisten** oder interne bzw. externe **Motorstromüberwachungsgeräte**.



Grundlegende Anforderungen an Fensterantriebe

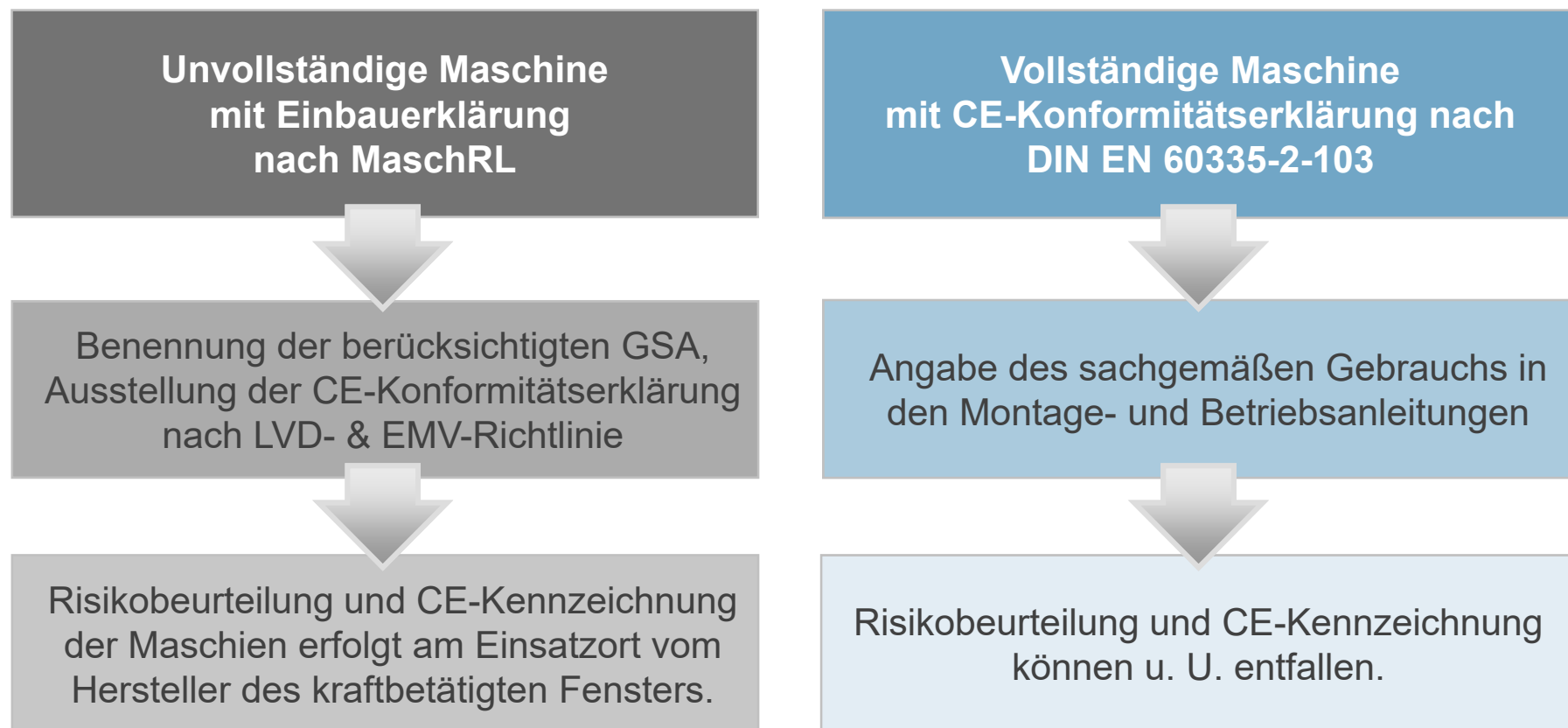
- **Andere Antriebe** dürfen den Fensterflügel **nicht über 200 mm öffnen**.
- Dabei muss die **Geschwindigkeit der Hauptschließkante**
 - beim **Öffnen** unter **50 mm/s** bleiben und
 - darf in **Schließrichtung** des Fensters **15 mm/s** nicht übersteigen.

Unter diesen Bedingungen betrachtet die Norm die **Gefahren an der Nebenschließkante** als **ausreichend abgesichert**.



Herausforderung für Hersteller

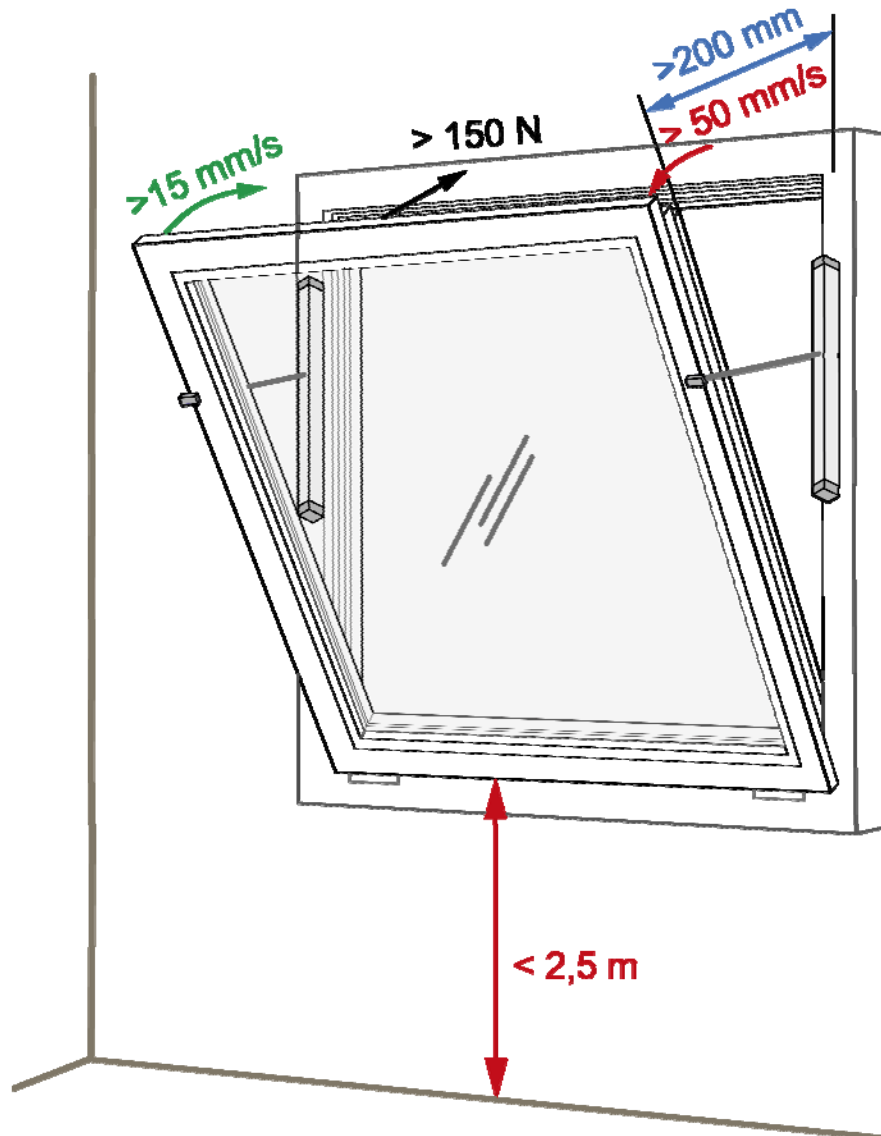
- Überprüfung der Produktsortimente auf die Anforderungen der EN 60335 und Entscheidung über das Inverkehrbringen von Fensterantrieben:



Aufgaben der Architekten & Errichter

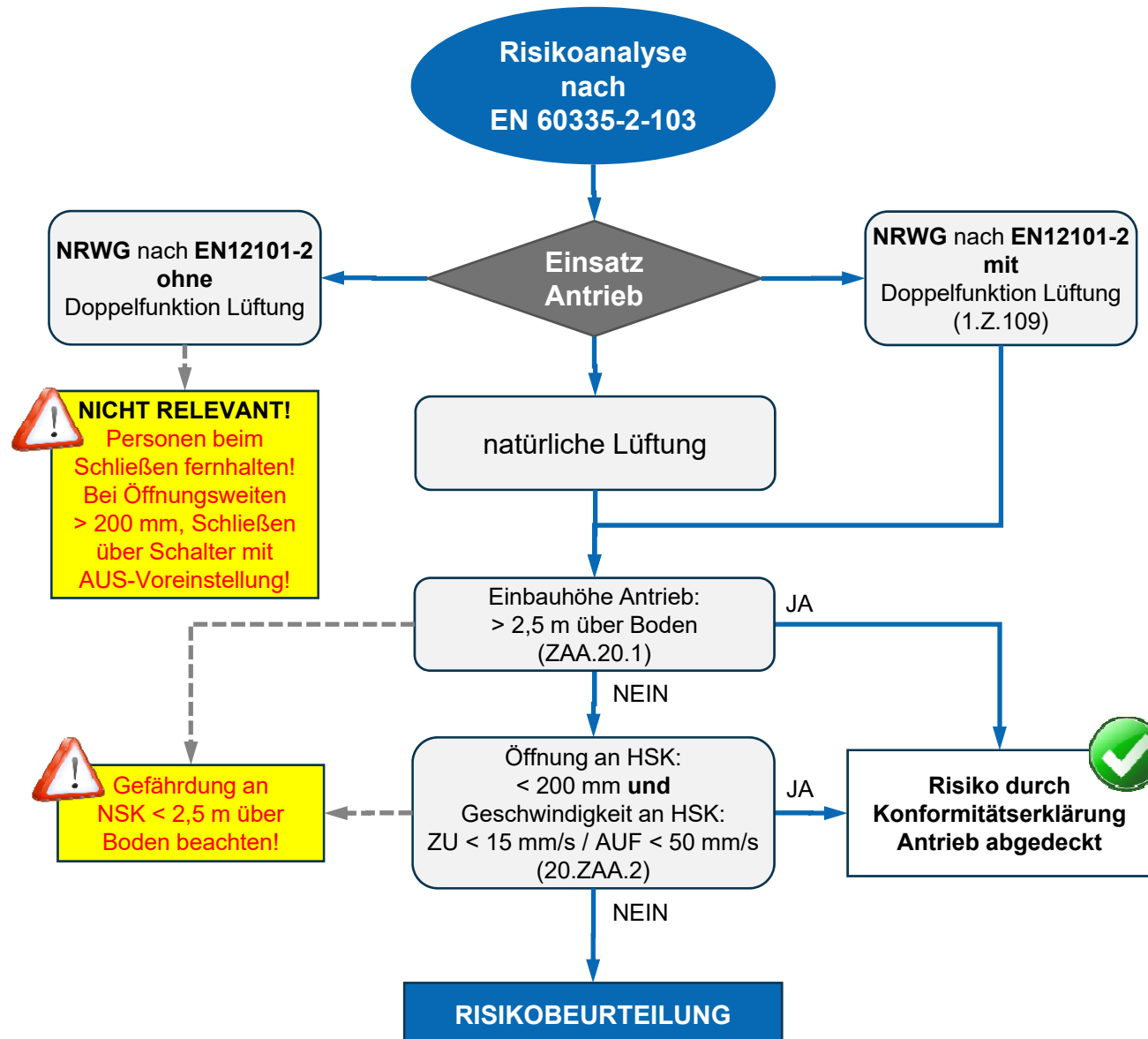
- **Risikoanalyse und -bewertung** möglicher Gefährdungen am Einsatzort **im Vorfeld der Ausschreibung** durch den Bauherrn bzw. dessen Erfüllungsgehilfen.
- Schutzmaßnahmen in **Leistungsbeschreibungen** aufnehmen
- **Risikobeurteilung** am Einbauort des kraftbetätigten Fensters **ist immer möglich** und manchmal sogar sinnvoll, um ein Restrisiko zu dokumentieren.
- **Risikobeurteilung** ist **zwingend notwendig** wenn,
 - die **Einbausituation** des Fensters vom **Anwendungsbereich** der DIN EN 60335-2-103 **nicht abgedeckt ist**, (*Kinder & schutzbedürftige Personen*)
 - der **Einsatzbereich des Antriebs** von den Herstellerangaben **abweicht** (*sachgemäßer Gebrauch*)
 - der Antrieb als **unvollständige Maschine** ausgeschrieben / geliefert wurde.

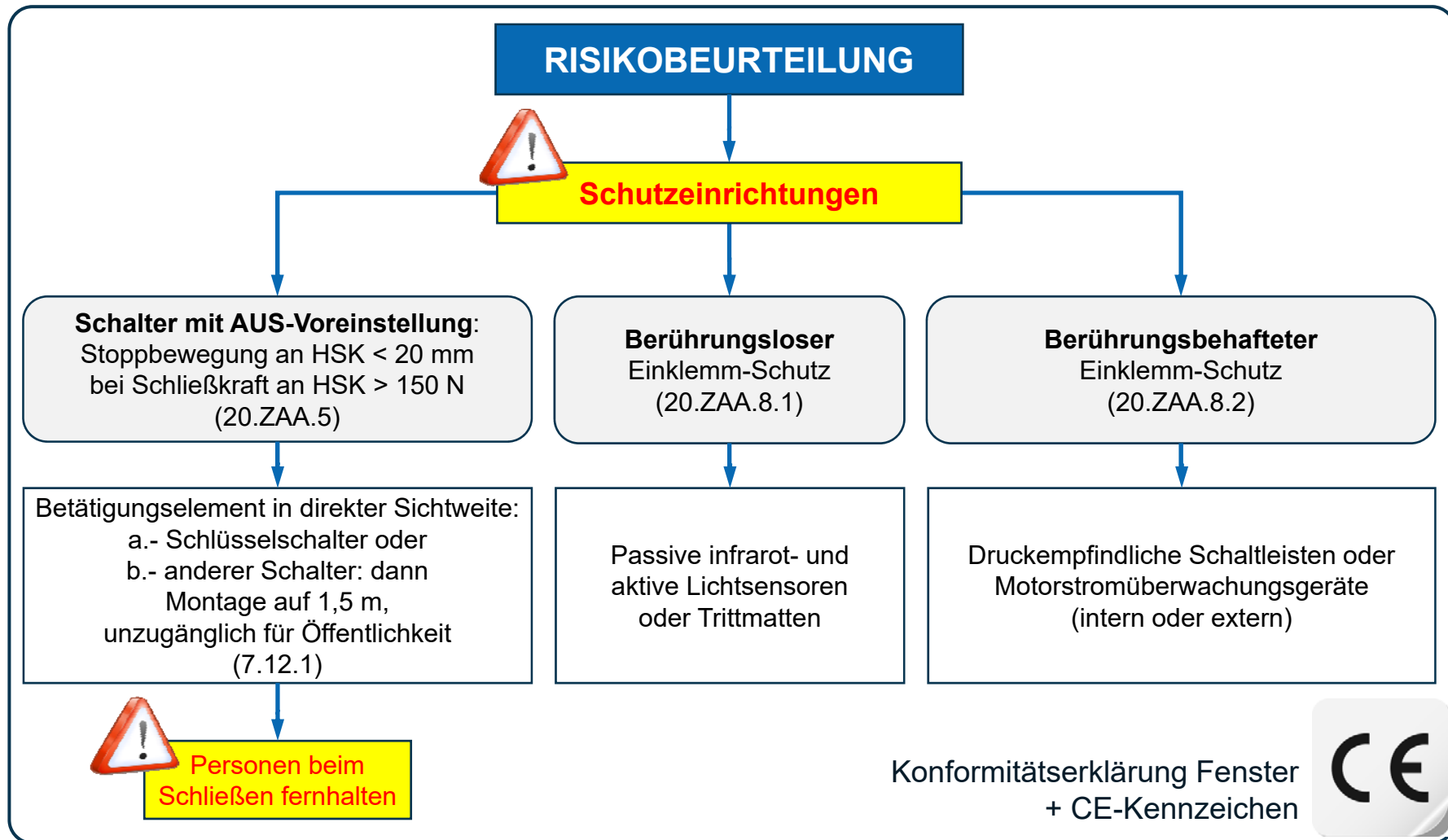
Notwendigkeit einer Risikobeurteilung



Kraftbetätigte Fenster für **natürliche Lüftung**:

- Einbauhöhe **UK-Flügel (Antrieb)** $< 2,5 \text{ m}$ über Boden **UND**
- **Öffnungsweite** an der HSK $> 200 \text{ mm}$, **ODER**
- **Schließgeschwindigkeit** an der HSK $> 15 \text{ mm/s}$, **ODER**
- **Öffnungsgeschwindigkeit** an der HSK $> 50 \text{ mm/s}$, **ODER**
- **Schließkraft** an der HSK $> 150 \text{ N}$

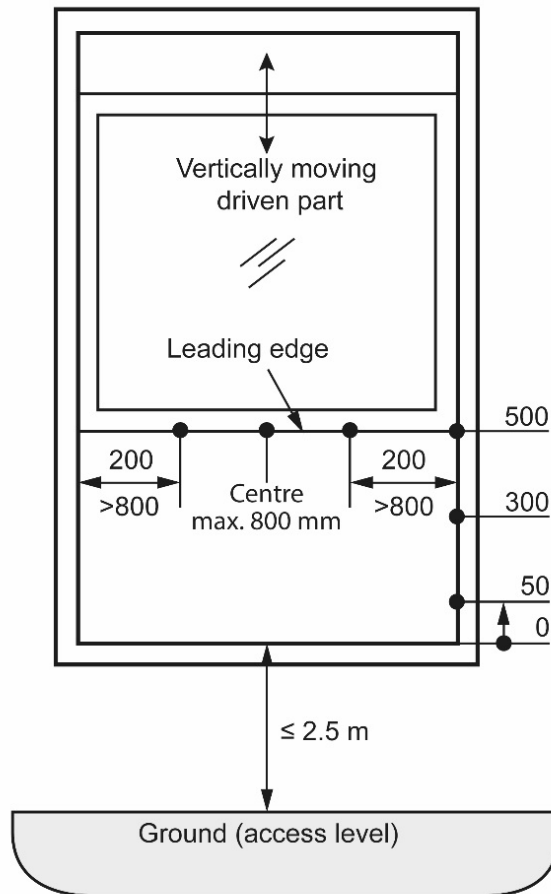




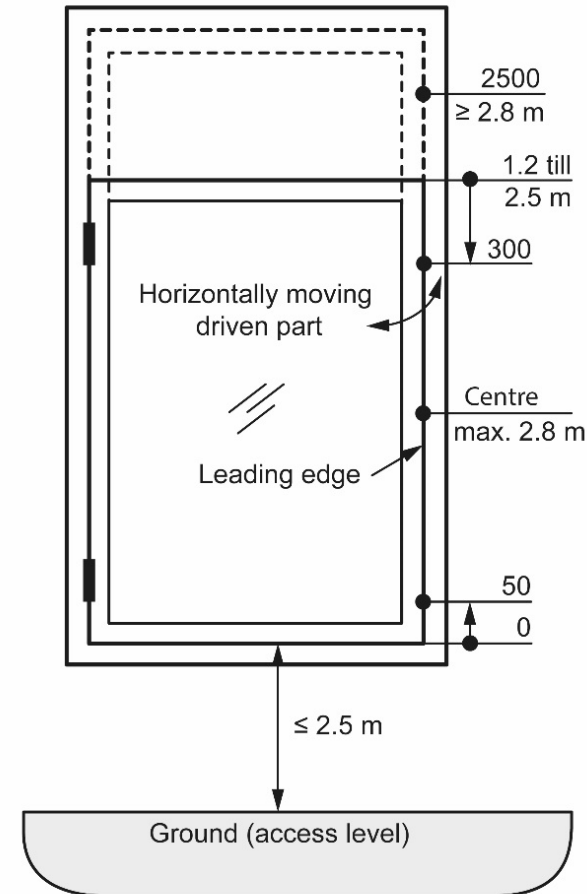
Schutzklasse		Schutzeinrichtungen nach DIN EN 60335-2-103
Schutz- klasse	0	▪ Einbauhöhe Antrieb (UK Flügel) mindestens 2,5 m über dem Boden / Zugangsebenen. ▪ Unterkante Flügel unterhalb 2,5 m über Boden UND Öffnungsweite an der Hauptschließkante unter 200 mm UND Schließgeschwindigkeit unter 15 mm/s.
Schalter mit AUS Vorein- stellung	A	▪ Montage: Das Betätigungselement muss in direkter Sichtweite vom angetriebenen Teil, aber entfernt von sich bewegenden Teilen angebracht sein. Falls es kein Schlüsselschalter ist, muss es in einer Höhe von mindestens 1,5 m und unzugänglich für die Öffentlichkeit angebracht sein. ▪ Prüfung: Beim Loslassen des Betätigungselements muss die Hauptschließkante des Fensters innerhalb einer Entfernung von 20 mm anhalten.
Berührungs- loses Einklemm- Schutz- system	B	▪ Ausführung: Passive Infrarot- und aktive Lichtsensoren oder Trittmatten ▪ Prüfung: Bei einem Hindernis im Bereich der Bahn der Hauptschließkante darf sich das Fenster nicht bewegen oder nur in Öffnungsrichtung bewegen bzw. wenn es sich bereits bewegt muss es anhalten und umkehren ohne das Hindernis zu berühren. Als Hindernis kann Hilfsweise ein Holzklötz mit 25 x 100 x 300 mm dienen, mit jeweils einer Seite mit einer reflektierenden (Spiegel, feinkörniger Edelstahl, weißglänzende Farbe) und einer nichtreflektierenden Oberfläche (matt schwarz gestrichen) in jeder Abmessung.
Berührungs- behaftetes Einklemm- Schutz- system	C	▪ Ausführung: Druckempfindliche Schalteisen oder interne bzw. externe Motorstromüberwachungsgeräte ▪ Prüfung: Der Antrieb wird in Schließrichtung des Fensters aus vollständig geöffneter Stellung betrieben. Die Kräfte zwischen der Hauptschließkante und der Gegenschließkante dürfen nicht übersteigen: - 150 N während der ersten 5 s nachdem die Kraft 25 N überschritten hat und 25 N danach, oder - 400 N während der ersten 0,75 s nachdem die Kraft 150 N überschritten hat, 150 N während weiterer 4,25 s und 25 N danach.

Grundlegende Anforderungen

- **Messstellen** für Einklemm-Schutzsysteme:



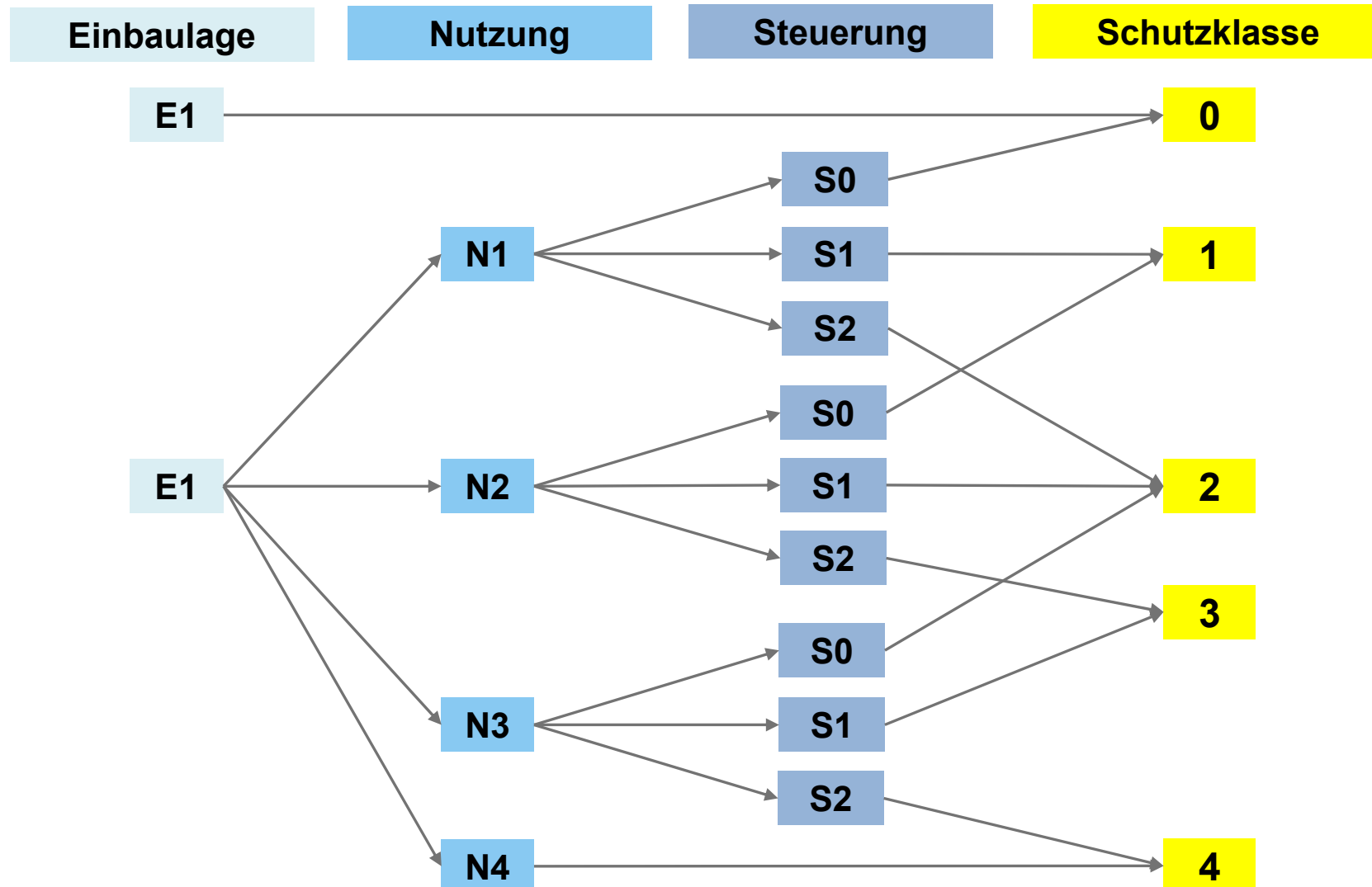
Vertikal bewegte Flügel (Kipp-/Klapp)



Horizontal bewegte Flügel (Dreh)

Gefährdung	Risiko-einteilung	Risiko-param.
Einbausituationen		
a. Einbauhöhe der Hauptschließkante mindestens 2,5 m über Fußboden oder fester Zugangsebene b. fest eingebaute Einrichtungen vor dem Fenster, die einen Zugang verhindern c. Fenstersimse oder Laibungen, die den Benutzer am freien Zugang zum Fenster hindern	Geringes Risiko	E1
Einbauhöhe der Hauptschließkante über Fußboden oder Zugangsebene unter 2,5 m und Fenster ist frei zugänglich	Höheres Risiko	E2
Raumnutzung		
Räume gewerblicher Nutzung, wo Nutzer in die Technik eingewiesen sind (z.B. Büro-, Industrieräume)	Geringes Risiko	N1
Wohnräume, wo die Bewohner in die Technik eingewiesen sind oder Räume, wo die Nutzer/Besucher die Gefahren einschätzen können oder beaufsichtigt sind	Mittleres Risiko	N2
Räume, die für den regelmäßigen Aufenthalt von Personen, die nicht in die sichere Nutzung eingewiesen werden können, vorgesehen sind (z.B. Verkaufs-, Versammlungsstätten,...)	Hohes Risiko	N3
Räume, die für den regelmäßigen Aufenthalt von schutzbedürftigen Personen vorgesehen sind (z.B. Kindergärten, Schulen, Krankenhäuser,...)	Sehr hohes Risiko	N4
Steuerung oder Bedienung		
Manuelle Bedienung ohne Selbsthaltung mit Sichtkontrolle zu allen Fenstern (z.B. Verwendung eines Schlüsseltasters)	Sehr geringes Risiko	S0
manuelle Bedienung mit Selbsthaltung mit Sichtkontrolle zu allen Fenstern	Geringes Risiko	S1
Automatische Bedienung (z.B. Wind-Regen-Steuerung, Gebäudeleittechniken) oder manuelle Bedienung ohne Sichtkontakt zu allen Fenstern	Höheres Risiko	S2

Ermittlung der Schutzklasse



Schutzklasse	Beispiele für Schutzmaßnahmen nach VFF Merkblatt KB.01
0	keine Schutzmaßnahmen erforderlich
1	Warnhinweise
2	- Sicherung des Zugriffs durch bauliche Maßnahmen oder - gerundete, gepolsterte Kanten, Schließkräfte von 80 bis 150 N, keine Scherwirkung oder - akustische Warnsignale oder - Warnlampen oder - NOT-HALT Schalter am Fenster oder - Bewegliche Einrichtungen vor dem Fenster, die einen Zugang verhindern
3	- Totmannsteuerung ohne übergeordnete Zentralsteuerung oder - Stopp der Bewegung 25 mm vor Endlage über 10 s; Auslösung eines optischen oder akustischen Signals; weitere Bewegung mit Signal bis Endlage oder - Öffnung der Hauptschließkante ≤ 200 mm und Schließgeschwindigkeit ≤ 15 mm/s oder - Eingriffsweite kleiner 8 mm oder - gerundete, gepolsterte Kanten, geringe Schließkräfte unter 80 N, keine Scherwirkung
4	- Sicherung durch berührungsbehaftete Schutzeinrichtungen, z.B. Schaltleisten, Kontaktsensoren oder - Sicherung durch eine berührungslos wirkende Schutzeinrichtung, z.B. Lichtschranken, Lichtgitter oder - Totmannsteuerung mit autorisierter Bedienung je Fenster ohne übergeordnete Zentralsteuerung (z.B. Schlüsseltaster) oder - Eingriffsweite kleiner 4 mm oder - Verhinderung des Zugriffs durch bauliche Maßnahmen

Schutzklasse	Beispiele für Schutzmaßnahmen nach VFF Merkblatt KB.01
0	keine Schutzmaßnahmen erforderlich
1	Warnhinweise
2	- Sicherung des Zugriffs durch bauliche Maßnahmen oder - gerundete, gepolsterte Kanten, Schließkräfte von 80 bis 150 N, keine Scherwirkung oder - akustische Warnsignale oder - Warnlampen oder - NOT-HALT Schalter am Fenster oder - Bewegliche Einrichtungen vor dem Fenster, die einen Zugang verhindern
3	- Totmannsteuerung ohne übergeordnete Zentralsteuerung oder - Stopp der Bewegung 25 mm vor Endlage über 10 s; Auslösung eines optischen oder akustischen Signals; weitere Bewegung mit Signal bis Endlage oder - Öffnung der Hauptschließkante ≤ 200 mm und Schließgeschwindigkeit ≤ 15 mm/s oder - Eingriffsweite kleiner 8 mm oder - gerundete, gepolsterte Kanten, geringe Schließkräfte unter 80 N, keine Scherwirkung
4	- Sicherung durch berührungsbehaftete Schutzeinrichtungen, z.B. Schaltleisten, Kontaktsensoren oder - Sicherung durch eine berührungslos wirkende Schutzeinrichtung, z.B. Lichtschranken, Lichtgitter oder - Totmannsteuerung mit autorisierter Bedienung je Fenster ohne übergeordnete Zentralsteuerung (z.B. Schlüsseltaster) oder - Eingriffsweite kleiner 4 mm oder - Verhinderung des Zugriffs durch bauliche Maßnahmen

Musteretikett für kraftbetätigte Fenster

Herstellerdaten		Fensterart		Ref.-Nr. der Risikobeurteilung
Aumüller Aumatic GmbH		86672 Thierhaupten / Germany		
CE	Kippfenster nach innen öffnend	Ref.-Nr.: 123456 / 001		
		Fenster-Nr.: 001		
nach MaschRL 2006/42/EG		Baujahr: 2015		

Ausblick

- Norm gibt **Sicherheitsmaßnahmen** und **Prüfverfahren** vor, die den Anforderungen der MaschRL genügen.
- **Erleichtert die CE-Kennzeichnung & Risikobeurteilung** von elektrischen Fensterantrieben bzw. kraftbetätigten Fenstern.
- **Antriebe können als Maschinen in Verkehr gebracht** werden, unter Berücksichtigung des **sachgemäßen Gebrauchs**.
- **Risikobeurteilung** für kraftbetätigte Fenstern ist **nur erforderlich wenn**:
 - Antriebe mit einer **Einbauerklärung als unvollständige Maschinen** geliefert werden,
 - deren **Anwendungsbereich** von der Norm bzw. der CE-Konformitätserklärung **abweicht**.
- Einhaltung der harmonisierten Norm löst **Vermutungswirkung** aus.
 - Marktüberwachung muss ggf. Nichtkonformität des Produktes mit der Norm nachweisen.
- **Andere Schutzeinrichtungen** (Merkblättern der Fachverbände) sind **immer möglich**.
 - Im Schadensfall muss der Hersteller selber nachweisen, dass diese zumindest die Vorgaben der Norm bzw. die allgemein anerkannten Regeln der Technik erfüllen.

Ausblick

- AUMÜLLER AUMATIC GmbH
 - liefert **Fensterantriebe** mit CE-Konformitätserklärung als „**vollständige Maschinen**“.
 - übernimmt die **Verantwortung für den sachgemäßen Gebrauch** seiner Fensterantriebe in den freigegebenen Anwendungen.
 - **erleichtert** den nachfolgenden Marktakteuren **die Risikobeurteilung** von kraftbetätigten Fenstern.
- Sicherheit ist ein relativer Begriff. **Absolute Sicherheit ist nicht möglich.**
- Ziel der Planung von Schutzmaßnahmen: **Durch funktionell und ökonomisch sinnvolle Lösungen das Risiko so gering wie möglich zu halten.**

Empfehlungen für bauliche / organisatorische Maßnahmen:

- Einsatz von **Kipp-Oberlichtern** (UK Flügel > 2,5 m).
- **Begrenzung Öffnungsweite / Schließgeschwindigkeit / Schließkraft** bei Lüftungsfunktion
 - in RWA-Anlagen Programmierung über Zentralen mit Datenbus-Technik
- Einsatz von **Schlüsselschaltern mit AUS-Voreinstellung** in Schulgebäuden / Kindergärten / öffentlichen Gebäuden → Bedienung durch **Aufsichtspersonen**
- Nutzung von **Nachtauskühlung & Morgenfrischluft** in Anlagen zur kontrollierten natürlichen Lüftung mit Einbezug der Gebäudemasse **außerhalb der Belegt-Zeiten** von Räumen.
- Freischaltung der **Stoßlüftung in Schulen / Kindergärten** nur während der Anwesenheitszeiten von **Aufsichtspersonen**.
- **Bauliche Maßnahmen**, die das Eingreifen verhindern (auswärts öffnende Flügel mit Fliegenschutzgittern).

Beispiel für kraftbetätigte Fenster am Uniklinikum Erlangen (Bettentrakt)

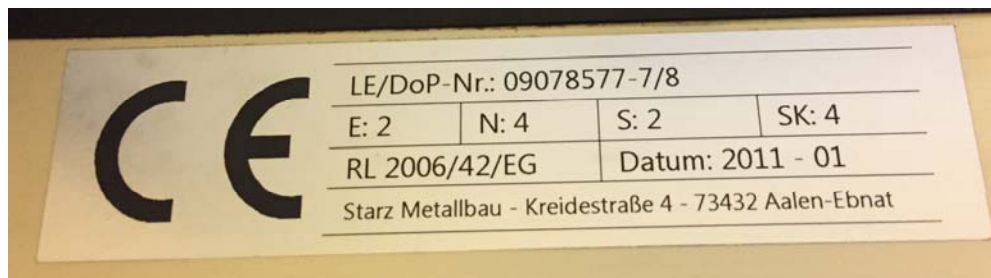


Kraftbetätigte PAF für Lüftung:

- Fassade Flurbereich zum Innenhof
- Raumhohe Flügel (ca. 3 m)
- Hochwertiger IR-Sensor je Fenster
- Schlüsselschalter je Fassadenseite in Sichtweite, auf ca. 2,5 m Höhe
- Öffnungsweite / Ansteuerung ???

CE-Kennzeichen nach MaschRL

- E2 = Einbauhöhe < 2,5 m
- N4 = Aufenthalt von schutzbedürftigen Personen
- S2 = Automatische Bedienung (Wind-/Regen)
- SK4 = Sicherung durch eine berührungslos wirkende Schutzeinrichtung



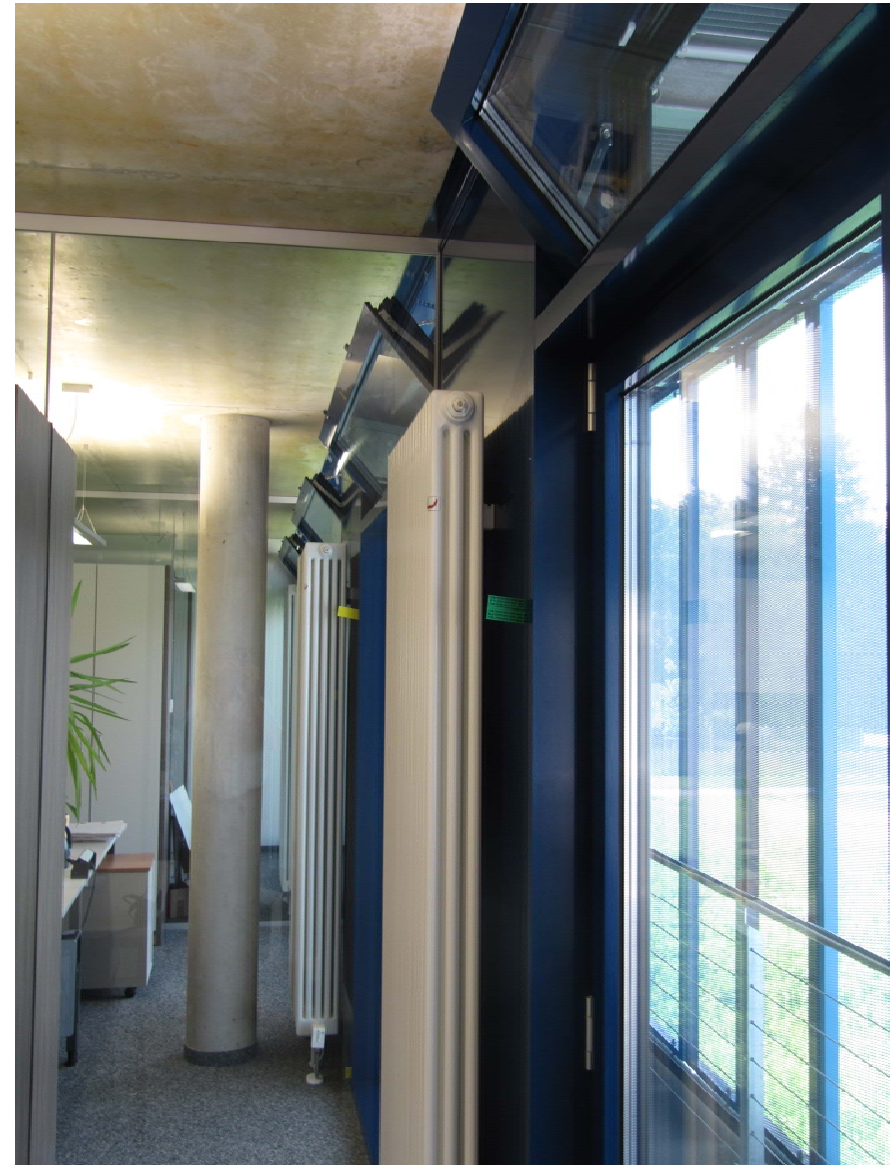
Ergebnisse Abschlussbericht

- Studie „**KonLuft - Energieeffizienz von Gebäuden durch kontrollierte natürliche Lüftung**“ der Hochschule für Technik Stuttgart (Prof Ursula Eicker) in Kooperation mit FK RWA und natürliche Lüftung im ZVEI, gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie.
- Kontrollierte natürliche Fensterlüftung erfüllt laut Abschlussbericht:
 1. Hygienischen Raumlufthanforderungen (EN 13779)
 2. Thermischen Komfortbedingungen (EN 15251)
 3. 25% Lebenszykluskosteneinsparung gegenüber mechanischen Lüftungssystemen.
 4. 50% Primärenergieeinsparung gegenüber mechanischen Systemen.
 5. Deutlich geringere Umweltbelastungen.
 6. Heizwärmeverluste werden, entgegen der allgemeinen Meinung, durch die Einsparung der Energie für den Betrieb von Ventilatoren zur mechanische Lüftung durchweg überkompensiert.
 7. Erhöhte Schallschutzanforderungen sind zu berücksichtigen.
- Download Studie - Technische Informationsbibliothek (TIB) der Leibniz Universität Hannover: www.tib.eu/de/
- Anforderung E-Mail: michael.froehlcke@aumueller-gmbh.de

Empfehlungen: Oberlichter / Querlüftung













aumüller ■
ferralux®



Rauch- und Wärmeabzug

aumüller ■
vent



Kontrollierte natürliche Lüftung

aumüller ■
carPark



Parkraum-Management