

DIN EN 16864

ICS 91.190

**Schlösser und Baubeschläge –
Mechatronische Hängeschlösser –
Anforderungen und Prüfverfahren;
Deutsche Fassung EN 16864:2017**

Building hardware –
Mechatronic padlocks –
Requirements and test methods;
German version EN 16864:2017

Quincaillerie pour le bâtiment –
Cadenas mécatroniques –
Exigences et méthodes d'essai;
Version allemande EN 16864:2017

Gesamtumfang 52 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 16864:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 33 „Türen, Tore, Fenster, Abschlüsse, Baubeschläge und Vorhangfassaden“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 005-09-40 AA „Schlösser und Baubeschläge (SpA zu CEN/TC 33/WG 4)“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau).

Deutsche Fassung

Schlösser und Baubeschläge —
Mechatronische Hangschlösser —
Anforderungen und Prüfverfahren

Building hardware —
Mechatronic padlocks —
Requirements and test methods

Quincaillerie pour le bâtiment —
Cadenas mécatroniques —
Exigences et méthodes d'essai

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 11. Mai 2017 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe und Symbole.....	8
3.1 Begriffe	8
3.2 Symbole	10
4 Anforderungen.....	11
4.1 Allgemeines.....	11
4.2 Gebrauchsklasse.....	11
4.2.1 Schlüsselfestigkeit	11
4.2.2 Betrieb des Freigabemechanismus	11
4.2.3 Stabilität des elektronischen Schlüssels und des MH.....	11
4.2.4 Falscher elektronischer Code.....	11
4.2.5 Erschütterungsanforderungen	11
4.2.6 Schwingungsanforderungen.....	12
4.2.7 Anforderung hinsichtlich der elektrostatischen Entladung.....	12
4.2.8 Mindestübertragungsmoment des Knaufs.....	12
4.3 Anforderungen an die Dauerfunktionstüchtigkeit.....	13
4.4 Anforderungen an die Korrosionsbeständigkeit.....	13
4.5 Umwelanforderungen	13
4.5.1 Wasserbeständigkeit des MH	13
4.5.2 Trockene Wärme und Kälte.....	13
4.5.3 Zyklisch feuchte Wärme.....	13
4.5.4 Wasserbeständigkeit des elektronischen Schlüssels	14
4.6 Schlüsselbedingte Verschlusssicherheit.....	14
4.6.1 Mindestanzahl der effektiven Varianten des mechanischen Codes.....	14
4.6.2 Nachschließe sicherheit von Schlüsseln mit nur einem Stufensprung	15
4.6.3 Direkte Schließungsbezeichnung der Schlüssel.....	15
4.6.4 Widerstandsfähigkeit gegen Codeangriffe.....	15
4.7 Systemmanagement	16
4.8 Anforderungen an die Widerstandsfähigkeit gegen mechanischen Angriff	16
4.8.1 Allgemeines.....	16
4.8.2 Bohrfestigkeit.....	17
4.8.3 Widerstandsfähigkeit gegen Angriff durch Verdrehen des Bügels.....	17
4.8.4 Widerstandsfähigkeit gegen Angriff durch Herausziehen des Zylinderkerns/Schließzylinders.....	17
4.8.5 Widerstandsfähigkeit gegen ein mit einer Schlüsselattrappe aufgebrachtes Drehmoment.....	17
4.8.6 Torsionsfestigkeit des Zylinderkerns/Schließzylinders, bezogen auf den Angriffswiderstand.....	17
4.8.7 Widerstandsfähigkeit gegen Herausziehen des Bügels.....	17
4.8.8 Sägefestigkeit.....	17
4.8.9 Widerstandsfähigkeit gegen das Schneiden des Bügels	17
4.8.10 Schlagfestigkeit bei niedriger Temperatur.....	17

4.8.11	Manueller Angriff	17
4.8.12	Angriff durch Schwingungen	17
4.8.13	Angriff mit erhöhter Spannung	18
4.8.14	Angriff durch elektrostatische Entladung	18
4.8.15	Angriff mittels Magnetfeld	18
4.8.16	Widerstandsfähigkeit gegen manuellen Angriff	18
4.9	Anforderungen an die Produktinformation	21
5	Prüf-, Beurteilungs- und Probenahmeverfahren	21
5.1	Allgemeines	21
5.2	Funktionsprüfung	22
5.2.1	Allgemeines	22
5.2.2	Mit einem Schlüssel betätigte MH	22
5.2.3	Mit einem Knauf betätigte MH	23
5.2.4	MH mit freidrehender Vorrichtung, die mit einem Schlüssel betätigt werden	23
5.2.5	MH mit freidrehender Vorrichtung, die mit einem Knauf betätigt werden	24
5.3	Leistungsprüfungen	24
5.3.1	Allgemeines	24
5.3.2	Nachprüfung — Allgemeines	24
5.3.3	Nachprüfung nach 5.11.12 und 5.11.15	24
5.4	Gebrauchsklasse	25
5.4.1	Schlüsselfestigkeit	25
5.4.2	Stabilität	25
5.4.3	Erschütterungsprüfung	25
5.4.4	Schwingungsprüfung	25
5.5	Prüfungen der Dauerhaftigkeit	26
5.6	Korrosionsprüfungen	26
5.7	Prüfungen der Umgebungsbeständigkeit	27
5.7.1	Anwendung der Prüflinge	27
5.7.2	Beständigkeit des MH gegen Wasser	27
5.7.3	Prüfung mit trockener Wärme	27
5.7.4	Prüfung mit Kälte	28
5.7.5	Feuchte Wärme (zyklische Prüfung)	28
5.7.6	Wasserbeständigkeit des elektronischen Schlüssels	28
5.8	Verschlussicherheit	29
5.8.1	Allgemeines	29
5.8.2	Mindestanzahl der mechanischen Schließungen	29
5.8.3	Nachschleißicherheit der Schlüssel	29
5.8.4	Torsionsfestigkeit des Zylinderkerns/Schließzylinders oder Knaufs bezogen auf die Verschlussicherheit	29
5.9	Codesicherheit	29
5.10	Systemmanagement	29
5.11	Prüfungen des Angriffswiderstands	30
5.11.1	Allgemeines	30
5.11.2	Bohrfestigkeit	30
5.11.3	Verdrehfestigkeit des Bügels	31
5.11.4	Widerstandsfähigkeit gegen Angriff durch Herausziehen des Zylinderkerns/Schließzylinders	31
5.11.5	Widerstandsfähigkeit gegen ein mit einer elektronischen Schlüsselattrappe aufgebrachtes Drehmoment	33
5.11.6	Widerstandsfähigkeit gegen ein mit einem beliebigen Werkzeug aufgebrachtes Drehmoment	33
5.11.7	Widerstandsfähigkeit gegen das Herausziehen des Bügels	34
5.11.8	Sägefestigkeit	34
5.11.9	Schneidfestigkeit des Bügels	35
5.11.10	Schlagfestigkeit bei niedriger Temperatur	37

5.11.11	Manueller Angriff	39
5.11.12	Prüfung durch Angriff mit Schwingungen	40
5.11.13	Prüfung durch Angriff mit erhöhter Spannung	40
5.11.14	Prüfung durch Angriff mit elektrostatischer Entladung	41
5.11.15	Prüfung durch Angriff mit dem Magnetfeld	41
6	Klassifizierungssystem	42
6.1	Klassifizierung	42
6.2	Gebrauchsklasse (1. Stelle)	42
6.3	Dauerhaftigkeit (2. Stelle)	42
6.4	Korrosionsbeständigkeit (3. Stelle)	42
6.5	Umweltbeständigkeit (4. Stelle)	42
6.6	Mechanische Verschlussicherheit (5. Stelle)	43
6.7	Elektronische Verschlussicherheit (6. Stelle)	43
6.8	Systemmanagement (7. Stelle)	43
6.9	Angriffswiderstand (8. Stelle)	43
6.10	Beispiel der Klassifizierung	43
7	Kennzeichnung	43
Anhang A (normativ) Werkzeugsets für die Prüfungen des Angriffswiderstands		44
Anhang B (normativ) Tabelle der Prüfverfahren		47
Literaturhinweise		50

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 16864:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 33 „Türen, Tore, Fenster, Abschlüsse, Baubeschläge und Vorhangfassaden“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis März 2018, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis März 2018 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Mechanische Hangschlösser werden zum Schutz und zur Kontrolle von Außentüren, Schränken und beweglichen Gegenständen verwendet. Die zunehmende Nachfrage nach Anpassungsfähigkeit von Schließanlagen, Protokollierung, Kopierschutz von Schlüsseln usw. machen den Einbau zusätzlicher Funktionen in derartige mechanische Hangschlösser wünschenswert, und neue Technologien haben die Entwicklung mechatronischer Hangschlösser ermöglicht. Bei einem mechatronischen Hangschloss kommen entweder nur elektrisch betriebene Hilfsmittel oder eine Kombination aus elektrisch und mechanisch betriebenen Hilfsmitteln zum Einsatz, um die Sicherheitsfunktion zu bieten.

Die Prüfverfahren sind ausführlich beschrieben, um eine hohe Reproduzierbarkeit bei allen Prüfstellen in Europa sicherzustellen und die Annahmekriterien sind objektiv festgelegt, um eine einheitliche Beurteilung der Leistungsfähigkeit sicherzustellen.

Das mechanische Leistungsverhalten von mechatronischen Hangschlössern beruht auf EN 12320:2012.

Es wird davon ausgegangen, dass mechatronische Hangschlösser (MH) den gesetzlichen Bestimmungen, d. h. denen der Richtlinie über die Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Richtlinie) 2014/30/EU, der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU, der Richtlinie über Funkanlagen und Telekommunikations-einrichtungen (R&TTE-Richtlinie) 1999/5/EG und anderen relevanten Richtlinien zu elektronischen Geräten, entsprechen.

Gelegentlich kann Bedarf an zusätzlichen Funktionen bei der Konstruktion von Hangschlössern bestehen. Käufer sollten sich vergewissern, dass die Produkte für den durch sie vorgesehenen Verwendungszweck geeignet sind. Das ist insbesondere dann von Bedeutung, wenn die Wirkungsweise derartiger Zusatzfunktionen sicherheitsrelevant ist. Dementsprechend enthält die vorliegende Europäische Norm die Beurteilung derartiger Eigenschaften, wenn sie Bestandteil der Hangschlosskonstruktion sind.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt Anforderungen an die Leistung und Prüfung von mechatronischen Hangschlössern (MH) und deren Schlüsseln und/oder elektronischen Schlüsseln fest.

Sie legt auf Leistungsprüfungen basierende Gebrauchsklassen sowie Sicherheitsklassen fest, die auf Konstruktionsanforderungen und Leistungsprüfungen beruhen, die Angriffe simulieren. Sofern die Konstruktion zusätzlich zu den mechatronischen Vorrichtungen mechanische Schutzvorrichtungen enthält, werden auch diese geprüft.

Die vorliegende Europäische Norm behandelt keine weiteren Elemente eines Sicherheitssystems als diejenigen, die unmittelbar mit der Bedienung eines Hangschlosses verbunden sind.

Diese Europäische Norm deckt nicht die physikalische Prüfung von Multifunktionsgeräten wie z. B. Smartphones ab, die als Teil des Kontrollsystems genutzt werden können.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 12320:2012, *Baubeschläge — Hangschlösser und Hangschlossbeschläge — Anforderungen und Prüfverfahren*

EN 1670:2007, *Schlösser und Baubeschläge — Korrosionsbeständigkeit — Anforderungen und Prüfverfahren*

EN 60068-2-1, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-1: Prüfverfahren — Prüfung A: Kälte*

EN 60068-2-2, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-2: Prüfverfahren — Prüfung B: Trockene Wärme*

EN 60068-2-6:2008, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-6: Prüfverfahren — Prüfung Fc: Schwingen (sinusförmig)*

EN 60068-2-27:2009, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-27: Prüfverfahren — Prüfung Ea und Leitfaden: Schocken*

EN 60068-2-30:2005, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-30: Prüfverfahren — Prüfung Db: Feuchte Wärme, zyklisch (12 + 12 Stunden)*

EN 60529:1991, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)*

EN 61000-4-2, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 4-2: Prüf- und Messverfahren — Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität*

EN ISO 10666:1999, *Bohrschrauben mit Blechschraubengewinde — Mechanische und funktionelle Eigenschaften (ISO 10666:1999)*

EN ISO 15480, *Sechskant-Bohrschrauben mit Bund mit Blechschraubengewinde (ISO 15480)*

EN ISO 15481, *Flachkopf-Bohrschrauben mit Kreuzschlitz mit Blechschraubengewinde (ISO 15481)*

EN ISO 15482, *Senk-Bohrschrauben mit Kreuzschlitz mit Blechschraubengewinde (ISO 15482)*

EN ISO 15483, *Linsensenk-Bohrschrauben mit Kreuzschlitz mit Blechschraubengewinde (ISO 15483)*

ISO 10899, *High-speed steel two-flute twist drills — Technical specifications*

3 Begriffe und Symbole

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1.1

Protokollfähigkeit

Funktionalitätsgrad, der zur Aufzeichnung von Ereignissen mechatronischer Hangschlösser (MH) und/oder Ereignissen ihrer elektronischen Schlüssel vorgesehen ist, mit denen die Identifizierung der einzelnen Berechtigungsnachweise zur Betätigung des mechatronischen Hangschlosses erfolgt

3.1.2

Angriff

nicht autorisierter Versuch, ein mechatronisches Hangschloss (MH) mit verschiedenen Techniken (zerstörende und/oder nicht zerstörende Techniken) zu öffnen

3.1.3

kryptographischer Angriff

Anwendung von nach dem Zufallsprinzip oder auf der Grundlage von Algorithmen erzeugten Codes und Berechtigungsnachweisen zur Umgehung der elektronischen Sicherung des MH

3.1.4

Manipulation

Vorlegen eines gefälschten Berechtigungsnachweises

Anmerkung 1 zum Begriff: Manipulation umfasst die Nutzung von Vorrichtungen zur Erkennung eines unverschlüsselten Codes.

3.1.5

Brute-Force-Angriff

Nutzung eines Hochgeschwindigkeits-Codegenerators mit dem Ziel, einen gültigen Code oder Berechtigungsnachweis einzugeben

3.1.6

Wörterbuchangriff

Nutzung einer Liste häufig verwendeter Wörter oder Zahlenfolgen mit dem Ziel, die Dauer eines Angriffs durch Code-Erraten zu verkürzen

3.1.7

Schließbart

Bauteil des mechatronischen Hangschlosses (MH), das die zur Verriegelung erforderliche Bewegung ausführt, oder ein Verriegelungsteil, wie z. B. Sperrklinke oder Kugel, bewegt, das den Bügel zurückhält

3.1.8

Schließzylinder

Mechanismus, der üblicherweise von dem dazugehörigen Schloss getrennt ist und durch einen Schlüssel betätigt wird

3.1.9

Zuhaltung

Teil des Hangschlosses, das durch Autorisierung des elektronischen und des mechanischen Schlüssels (sofern vorhanden) in eine vorgegebene Position gebracht werden sollte, bevor sich der Verriegelungsmechanismus bewegen kann

3.1.10**Verschlüsselungsmechanismus**

jede Kombination aus mechanischen und/oder elektronischen Elementen, die verschiedene Werte erhalten darf, um das Öffnen des Hangschlosses auf die richtigen Schlüssel zu begrenzen

3.1.11**Anzahl mechanischer Schließungen**

nur durch die bewegliche Zuhaltung bedingter Unterschied zwischen den Verriegelungsmechanismen von Hangschlössern vergleichbarer Konstruktion, die dazu führt, dass jedes Hangschloss nur mit dem oder den richtigen Schlüssel(n) betätigt werden kann

3.1.12**elektronische Codevarianten**

nur durch den elektronischen Code bedingter Unterschied zwischen den Verriegelungsmechanismen von Hangschlössern vergleichbarer Konstruktion, die dazu führt, dass jedes Hangschloss nur mit dem oder den richtigen Schlüssel(n) betätigt werden kann

3.1.13**elektronische Schlüsselattrappe**

elektronischer Schlüssel, der das mechatronische Hangschloss (MH) nicht elektronisch betätigen kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Sofern zutreffend, verfügt die elektronische Schlüsselattrappe über den richtigen mechanischen Code.

3.1.14**elektronischer Schlüssel**

separate Vorrichtung, die die Informationen enthält, die zum Autorisieren der Betätigung des mechatronischen Hangschlosses notwendig sind

3.1.15**Schlüssel**

separate, dem Betätigungselement des mechatronischen Hangschlosses entsprechende Vorrichtung, die das Hangschloss mechanisch betätigen kann

3.1.16**Knauf**

Teil des mechatronischen Hangschlosses, mit dem das Hangschloss mechanisch von Hand betätigt werden kann

3.1.17**mechatronisches Hangschloss****MH**

unabhängige Verriegelungsvorrichtung, bestehend aus Körper, Verschlüsselungsmechanismus, Verriegelungsmechanismus und Bügel. Der Verschlüsselungsmechanismus umfasst ein elektronisches Bauteil, das nach erfolgter Verifizierung eine Schnittstelle mit der mechatronischen Zuhaltung bildet

3.1.18**Zylinderkern**

Teil des mechatronischen Hangschlosses, das bewegt werden kann, wenn der richtige Schlüssel betätigt wird

3.1.19**Stufen**

Einschnitt in der Oberfläche eines Schlüsselbartes oder Schlüsselschaftes, der ein mechanisches Verschlüsselungselement betätigt

3.1.20**Zeitbereich**

Funktionalitätsgrad, der eine Schutzwirkung durch Begrenzung des Zeitfensters bieten soll, innerhalb dessen das MH bei gültigem Berechtigungsnachweis betätigt werden kann

3.1.21**Hersteller**

Einheit oder Organisation, die rechtlich dafür verantwortlich ist, das Produkt auf den Markt zu bringen

3.1.22**Berechtigungsnachweis**

Teil der Daten, der den Benutzer als gültig identifiziert

3.1.23**Öse**

Teil des Hangschlossbeschlags, durch das der Bügel des Hangschlosses geführt wird

3.1.24**mittlere Zeit bis zur Gefährdung****MTC**

(en: mean time to compromise)

geschätzte mittlere Dauer eines kryptographischen Angriffs bis zur Umgehung des elektronischen Schutzes des MH

3.1.25**weiße Liste**

(en: whitelist)

Datenbank der autorisierten Benutzer

3.2 Symbole

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Symbole.

Symbol	Einheit	Definition
d	mm	Bügeldurchmesser
$F1$	kN	Druck-/Zugkraft am Zylinderkern/Verriegelungsmechanismus
$F2$	kN	Zugkraft an Bügel oder Öse
$F3$	kN	Schneidkraft an Bügel oder Öse
$F4$	kN	höchste mögliche Druck-/Zugkraft am Zylinderkern/Verriegelungsmechanismus
h	mm	Höhe, aus der das Gewicht herabfällt (Schlagprüfung)
$M1$	Nm	Drehmoment am Schlüssel zur Prüfung der Schließung
$M2$	Nm	Drehmoment am Zylinderkern/Verriegelungsmechanismus
$M3$	Nm	Verdrehmoment an Bügel oder Öse
n	-	Mindestanzahl der Stufensprünge
N	-	Anzahl der verfügbaren elektronischen Codes
W	-	maximale Anzahl der Benutzer in der weißen Liste
A	-	innerhalb einer Stunde mögliche Anzahl von Codeeingabeversuchen
t	min	Dauer der Bohr-/Sägefestigkeit
T	°C	Temperatur des Erzeugnisses für die Schlagprüfung
m	g	Fallmasse für die Schlagprüfung

4 Anforderungen

4.1 Allgemeines

Der Aufbau der nachstehenden Anforderungen und Prüfverfahren entspricht der Klassifizierung nach Abschnitt 6.

4.2 Gebrauchsklasse

ANMERKUNG Sofern alle Anforderungen nach 4.2.1 bis 4.2.8 dieses Abschnitts erfüllt sind, wird das MH in die Gebrauchsklasse 1 eingestuft.

4.2.1 Schlüsselfestigkeit

Bei Prüfung nach 5.4.1 darf unter einem aufgewendeten Drehmoment von 2,5 Nm kein Bruch des elektronischen Schlüssels erfolgen.

Nach Prüfen muss der elektronische Schlüssel vom MH abziehbar sein und dasselbe MH mit einem Drehmoment von höchstens 1,5 Nm erneut schließen können.

4.2.2 Betrieb des Freigabemechanismus

Das Betätigungs-Drehmoment des MH darf nicht 1,5 Nm überschreiten.

4.2.3 Stabilität des elektronischen Schlüssels und des MH

Der elektronische Schlüssel und das MH müssen bei nicht eingeführtem elektronischen Schlüssel einem freien Fall aus einer Höhe von 1,5 m standhalten können, ohne dass ein Funktionsverlust auftritt und ohne dass ein erneutes Zusammenbauen notwendig ist.

Die Übereinstimmung wird mit dem Prüfverfahren nach 5.4.2 überprüft.

4.2.4 Falscher elektronischer Code

Bei Verwendung einer elektronischen Schlüsselattrappe mit dem richtigen mechanischen Code muss das MH einem auf den Schlüssel ausgeübten Drehmoment von 3,5 Nm widerstehen können (oder dem maximalen Drehmoment, das mit dem normalen Schlüssel des Herstellers übertragen werden kann, sofern dieses weniger als 3,5 Nm beträgt), ohne dass ein Funktionsverlust auftritt.

Die Übereinstimmung wird mit dem Prüfverfahren nach 5.4.1 überprüft, jedoch mit einem Drehmoment von 3,5 Nm.

Ist ein MH mit einem Knauf oder einem Drehgriff ausgestattet (der die Schlüsselfunktion ersetzt) und ist dieses MH nicht durch eine Kupplung geschützt, um im Falle eines auf den Knauf oder den Drehgriff aufgetragenen übermäßigen Drehmoments einer Beschädigung vorzubeugen, muss das MH einem Drehmoment von 5 Nm (-0, +5 %) ohne Funktionsverlust widerstehen können.

4.2.5 Erschütterungsanforderungen

Das MH und dessen elektronische Schlüssel müssen den im täglichen Einsatz typischerweise auftretenden Erschütterungen standhalten können.

Das MH muss die in Tabelle 1 angegebenen Anforderungen erfüllen.

Die Übereinstimmung wird mit den Prüfverfahren nach 5.4.3 überprüft.

4.2.6 Schwingungsanforderungen

Das MH und dessen elektronische Schlüssel müssen den im täglichen Einsatz typischerweise auftretenden Schwingungen standhalten können.

Das MH und dessen elektronischer Schlüssel müssen die Anforderungen aus Tabelle 1 erfüllen.

Die Übereinstimmung wird mit den Prüfverfahren nach 5.4.4 überprüft.

Das MH muss während der Prüfung im gesicherten Zustand verbleiben und anschließend ordnungsgemäß nach 5.4.4 funktionieren.

Tabelle 1 — Erschütterungs- und Schwingungsanforderungen

Anforderung	Prüfverfahren
<i>40 G</i> (100 Schocks/3 Richtungen) Dauer je Schock 6 ms	1. Schockprüfung EN 60068-2-27:2009
— Frequenzbereich: 10 Hz bis 150 Hz — Verdrängungsamplitude: 0,35 mm — Beschleunigungsamplitude: 5 G — Anzahl der Schwingzyklen für jede Achse: 5 — Trennfrequenz: 58 Hz bis 62 Hz — Abtastgeschwindigkeit: 1 Oktave je Minute	3.a Schwingungen EN 60068-2-6:2008

4.2.7 Anforderung hinsichtlich der elektrostatischen Entladung

Das MH und dessen elektronische Schlüssel müssen in der Lage sein, einer unbeabsichtigten elektrostatischen Entladung zu widerstehen und nach dieser weiterhin zu funktionieren. Es muss die in EN 61000-4-2 angegebenen Anforderungen erfüllen und den Angaben in Tabelle 7, Klasse 1, entsprechen.

Das MH und die elektronischen Schlüssel dürfen eine zeitweilige Minderung oder einen zeitweiligen Verlust der Funktionsfähigkeit und/oder der Daten aufweisen, die elektrische Blockierung des MH muss jedoch im gesicherten Zustand verbleiben. Die Verifizierung nach der Prüfung muss nach einer Ruhedauer von 10 s und innerhalb einer Minute erfolgen.

Die Übereinstimmung wird durch das in 5.11.14 angegebene Prüfverfahren überprüft.

4.2.8 Mindestübertragungsmoment des Knaufs

Ist ein MH mit einem Knauf ausgestattet, der durch eine Kupplung geschützt ist, um im Falle eines übermäßigen Drehmoments einer Beschädigung vorzubeugen, muss die Kupplung ein Drehmoment von mindestens 1,5 Nm übertragen können, nachdem sie innerhalb von 20 min 100-mal betätigt wurde.

Die Übereinstimmung wird durch das in 5.2.3 angegebene Prüfverfahren geprüft.

4.3 Anforderungen an die Dauerfunktionstüchtigkeit

Klasse 0: keine Anforderungen;

Klasse 1: 10 000 Zyklen.

Bei Prüfung nach 5.5 muss das Hangschloss mit einem auf den autorisierten elektronischen Schlüssel oder den Knauf aufgebrachten maximalen Drehmoment von 1,5 Nm unter Anwendung der relevanten Prüfabfolge nach 5.2 betätigt werden können.

4.4 Anforderungen an die Korrosionsbeständigkeit

Im Anschluss an die Korrosionsprüfung nach 5.6 muss das MH mithilfe des maximalen auf den autorisierten elektronischen Schlüssel oder Knauf ausgeübten Drehmoments nach 4.2.2 betätigt werden können.

Die Übereinstimmung wird durch das zutreffende Prüfverfahren nach 5.2 geprüft.

Die Korrosionsbeständigkeit gilt wie nachstehend angegeben für die Umweltbeständigkeit der Klassen 1, 2, 3, 4 und 5 nach EN 1670:2007. Diese Korrosionsprüfung gilt ausschließlich für die Funktionalität.

Klasse 0, keine Anforderungen

Klasse 1, 24 h +1/-0 h

Klasse 2, 48 h +1/-0 h

Klasse 3, 96 h +1/-0 h

Klasse 4, 240 h +1/-0 h

Klasse 5, 480 h +1/-0 h

4.5 Umwelanforderungen

4.5.1 Wasserbeständigkeit des MH

Im Anschluss an die Prüfung nach 5.7.2 für die Klassen 2, 3 und 4 nach Tabelle 2 muss das MH mit einem auf den autorisierten elektronischen Schlüssel oder Knauf ausgeübten maximalen Drehmoment von 1,5 Nm betätigt werden können.

4.5.2 Trockene Wärme und Kälte

Das MH und dessen elektronischer Schlüssel müssen weiterhin über die für die zutreffenden Klassen festgelegten Temperaturbereiche nach den Tabellen 3 und 4 funktionieren. Die Übereinstimmung wird mit den Prüfverfahren nach 5.7.3 und 5.7.4 mithilfe eines auf den autorisierten elektronischen Schlüssel oder Knauf ausgeübten maximalen Drehmoment von 1,5 Nm überprüft.

4.5.3 Zyklisch feuchte Wärme

Die ordnungsgemäße Funktion muss in einer Umgebung mit hoher relativer Luftfeuchte aufrechterhalten werden, wobei dies für das MH ab Klasse 3 und für den Schlüssel ab Klasse 4 gilt. Hinsichtlich der Umweltbeständigkeit der MH bzw. der elektronischen Schlüssel siehe Tabellen 3 und 4, wobei auf den autorisierten elektronischen Schlüssel oder Knauf ein maximales Drehmoment von 1,5 Nm ausgeübt wird.

Die Übereinstimmung wird mit dem in 5.7.5 angegebenen Prüfverfahren überprüft.

4.5.4 Wasserbeständigkeit des elektronischen Schlüssels

Der elektronische Schlüssel muss ab Klasse 2 in der Lage sein, das MH weiterhin zu betätigen, nachdem er nach 5.7.6 dem Einfluss von Wasser ausgesetzt wurde.

Tabelle 2 — Umweltbeständigkeit des MH

Abschnitt der Anforderung	Abschnitt der Prüfung der Anforderung	Klasse				
		0	1	2	3	4
4.5.1	Wasserbeständigkeit des MH - 5.7.2	–	–	Ja IPX4	Ja IPX5	Ja IPX6
4.5.2	Trockene Wärme - 5.7.3	–	+55 °C, 16 h	+55 °C, 16 h	+55 °C, 16 h	+65 °C, 16 h
4.5.2	Kälte - 5.7.4	–	+5 °C, 16 h	+5 °C, 16 h	–10 °C, 16 h	–25 °C, 16 h
4.5.3	Zyklisch feuchte Wärme - 5.7.5	–	–	–	+55 °C, 6 Zyklen	+55 °C, 6 Zyklen

Tabelle 3 — Umweltbeständigkeit des MH-Schlüssels

Abschnitt der Anforderung	Abschnitt der Prüfung der Anforderung	Klasse				
		0	1	2	3	4
4.5.2	Trockene Wärme - 5.7.3	–	+55 °C, 16 h	+55 °C, 16 h	+55 °C, 16 h	+65 °C, 16 h
4.5.2	Kälte - 5.7.4	–	+5 °C, 16 h	+5 °C, 16 h	–10 °C, 16 h	–25 °C, 16 h
4.5.3	Zyklisch feuchte Wärme - 5.7.5	–	–	–	–	+55 °C, 6 Zyklen
4.5.4	Wasserbeständigkeit des elektronischen Schlüssels - 5.7.6	–	–	Ja	Ja	Ja

4.6 Schlüsselbedingte Verschlussicherheit

4.6.1 Mindestanzahl der effektiven Varianten des mechanischen Codes

Zur Klassifizierung der Varianten des mechanischen Codes (5. Stelle nach Tabelle 10) muss die Mindestanzahl der mechanischen Schließungen des MH Tabelle 4 entsprechen.