

DIN EN 16864

ICS 91.190

Einsprüche bis 2015-07-01

Entwurf**Schlösser und Baubeschläge –
Mechatronische Hangschlösser –
Anforderungen und Prüfverfahren;
Deutsche und Englische Fassung prEN 16864:2015**

Building hardware –
Mechatronic Padlocks –
Requirements and test methods;
German and English version prEN 16864:2015

Quincaillerie pour le bâtiment –
Cadenas –
Exigences et méthodes d'essai;
Version allemande et anglaise prEN 16864:2015

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2015-05-01 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nabau@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau), 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 94 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16864:2015) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 33 „Türen, Tore, Fenster, Abschlüsse, Baubeschläge und Vorhangfassaden“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss NA 005-09-40 AA „Schlösser und Baubeschläge (SpA zu CEN/TC 33/WG 4)“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau) bei DIN verantwortlich.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der prEN 16864 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Schlösser und Baubeschläge — Mechatronische Hangeschlösser — Anforderungen und Prüfverfahren

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

Building hardware — Mechatronic padlocks — Requirements and test methods

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.5a

Inhalt

Seite

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 Allgemeines	11
4.2.2 Schlüsselfestigkeit	11
4.2.3 Betrieb des Freigabemechanismus	11
4.2.4 Stabilität des elektronischen Schlüssels und des MH	11
4.2.5 Falscher elektronischer Code	11
4.2.6 Erschütterungsanforderungen.....	11
4.2.7 Schwingungsanforderungen	12
4.2.8 Anforderung hinsichtlich der elektrostatischen Entladung	12
4.2.9 Mindestübertragungsmoment des Knaufs	12
4.3 Anforderungen an die Dauerfunktionstüchtigkeit.....	12
4.4 Anforderungen an die Korrosionsbeständigkeit.....	13
4.5 Umweltsanforderungen.....	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 Verschlusssicherheit.....	14
4.6.1 Mindestanzahl der effektiven Varianten des mechanischen Codes.....	14
4.6.2 Nachschleißsicherheit 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 aufgebracht 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	17
4.8.14	Angriff durch elektrostatische Entladung.....	18
4.8.15	Angriff mit dem 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 MPs.....	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	MPs mit freidrehender Vorrichtung, die mit einem Knauf betätigt werden.....	23
5.3	Leistungsprüfungen	24
5.3.1	Allgemeines	24
5.3.2	Nachprüfung — Allgemeines	24
5.3.3	Nachprüfung von 5.11.12 und 5.11.15	24
5.4	Gebrauchsklasse	24
5.4.1	Schlüsselfestigkeit	24
5.4.2	Stabilität.....	25
5.4.3	Erschütterungsprüfung	25
5.4.4	Schwingungsprüfung.....	25
5.5	Prüfungen der Dauerhaftigkeit.....	25
5.6	Korrosionsprüfungen.....	26
5.7	Prüfungen der Umgebungsbeständigkeit.....	26
5.7.1	Anwendung der Prüflinge.....	26
5.7.2	Beständigkeit des MH gegen Wasser.....	26
5.7.3	Prüfung mit trockener Wärme.....	27
5.7.4	Prüfung mit Kälte.....	27
5.7.5	Feuchte Wärme (zyklische Prüfung)	28
5.7.6	Wasserbeständigkeit des elektronischen Schlüssels	28
5.8	Verschlussicherheit	28
5.8.1	Allgemeines	28
5.8.2	Mindestanzahl der mechanischen Schließungen	28
5.8.3	Nachschleißicherheit der Schlüssel	28
5.8.4	Torsionsfestigkeit des Zylinderkerns/Schließzylinders, bezogen auf die Verschlussicherheit	28
5.9	Codesicherheit.....	29
5.10	Systemmanagement.....	29
5.11	Prüfungen des Angriffswiderstands	29
5.11.1	Allgemeines	29
5.11.2	Bohrfestigkeit	29
5.11.3	Verdrehfestigkeit des Bügels	30
5.11.4	Widerstandsfähigkeit gegen Angriff durch Herausziehen des Zylinderkerns/Schließzylinders	31
5.11.5	Widerstandsfähigkeit gegen ein mit einer elektronischen Schlüsselattrappe aufgebrachtes Drehmoment.....	32
5.11.6	Widerstandsfähigkeit gegen ein mit einem beliebigen Werkzeug aufgebrachtes Drehmoment	32
5.11.7	Widerstandsfähigkeit gegen das Herausziehen des Bügels	33
5.11.8	Sägefestigkeit	33
5.11.9	Schneidfestigkeit des Bügels	34
5.11.10	Schlagfestigkeit bei niedriger Temperatur	36
5.11.11	Manueller Angriff	37
5.11.12	Prüfung durch Angriff mit Schwingungen.....	39
5.11.13	Prüfung durch Angriff mit erhöhter Spannung	39
5.11.14	Prüfung durch Angriff mit elektrostatischer Entladung	40
5.11.15	Prüfung durch Angriff mit dem Magnetfeld	40

6	Klassifizierungssystem	41
6.1	Klassifizierung	41
6.2	Gebrauchsklasse (1. Stelle)	41
6.3	Dauerhaftigkeit (2. Stelle)	41
6.4	Korrosionsbeständigkeit (3. Stelle)	41
6.5	Umweltbeständigkeit (4. Stelle)	41
6.6	Mechanische Verschlusssicherheit (5. Stelle)	41
6.7	Elektronische Verschlusssicherheit (6. Stelle)	41
7	Systemmanagement (7. Stelle)	42
7.1	Allgemeines	42
7.2	Angriffswiderstand (8. Stelle)	42
7.3	Beispiel der Klassifizierung	42
8	Kennzeichnung	42
Anhang A (normativ) Werkzeugsets für die Prüfungen des Angriffswiderstands		43
Anhang B (normativ) Tabelle der Prüfverfahren		45

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16864:2015) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 33 „Türen, Tore, Fenster, Abschlüsse, Baubeschläge und Vorhangfassaden“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Einleitung

Mechanische Hangschlösser wurden zum Schutz und zur Kontrolle von Außentüren, Schränken und beweglichen Gegenständen verwendet. Die zunehmende Nachfrage nach Anpassungsfähigkeit von Schließanlagen, Personenverkehrssteuerung, Kopierschutz von Schlüsseln usw. machten den Einbau zusätzlicher Funktionen in derartige mechanische Hangschlösser wünschenswert, und neue Technologien haben die Entwicklung mechatronischer Hangschlösser ermöglicht. Bei einem mechatronischen Hangschloss kommen elektrisch betriebene Hilfsmittel zum Einsatz, um die Sicherheitsfunktion zu bieten.

Die in der vorliegenden Europäischen Norm enthaltenen Leistungsprüfungen werden als vergleichbar angesehen und bieten als solche eine einheitliche und objektive Beurteilung der Leistungsfähigkeit dieser Vorrichtungen in sämtlichen CEN-Mitgliedstaaten.

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

Es wird davon ausgegangen, dass mechatronische Hangschlösser (MH, en: mechatronic padlock) den gesetzlichen Bestimmungen, d. h. denen der Richtlinie über die Elektromagnetische Verträglichkeit (**EMV-Richtlinie**) 2004/108/EG, der **Niederspannungsrichtlinie** 2006/95/EG, der Richtlinie über Funkanlagen und Telekommunikationsendeinrichtungen (**R&TTE-Richtlinie**) 1999/5/EG und anderen relevanten Richtlinien zu elektronischen Geräten, entsprechen.

Gelegentlich kann Bedarf nach 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.

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* (IEC 60068-2-1)

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

EN 60068-2-6:2008, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-6: Prüfverfahren — Prüfung Fc: Schwingen (sinusförmig)* (IEC 60068-2-6:2007)

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)* (IEC 60068-2-30:2005)

EN 60529:1991, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)* (IEC 60529:1989)

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

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

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, *Spiralbohrer aus Schnellarbeitsstahl — Technische Lieferbedingungen*

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 (MPs) 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 Sicherheit des MH

3.1.4

Manipulation

Präsentation eines gefälschten Berechtigungsnachweises. Manipulation umfasst die Nutzung von Vorrichtungen zur Erkennung eines unverschlüsselten Codes

3.1.5

Brute-Force-Angriff

Nutzung eines Hochgeschwindigkeits-Codegenerators mit dem Ziel, eine(n) gültige(n) Code oder Berechtigungsnachweis zu entschlüsseln

3.1.6

Wörterbuchangriff

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

3.1.7

Schließbart

Bauteil des mechatronischen Hangschlosses (MH), das die zur Verriegelung erforderliche Bewegung ermöglicht, 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 den richtigen Schlüsseln 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 den richtigen Schlüsseln betätigt werden kann

3.1.13

elektronische Schlüsselattrappe

elektronischer Schlüssel, der das mechatronische Hangschloss (MH) nicht elektronisch betätigen kann. Sofern zutreffend, verfügt die elektronische Schlüsselattrappe über den richtigen mechanischen Code

3.1.14

elektronischer Schlüssel

durch den Hersteller bereitgestellte 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

(en: mechatronic padlock)

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

Einschnitte in der Oberfläche eines Schlüsselbartes oder Schlüsselschaftes, die die mechanischen Verschlüsselungselemente betätigen

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, die den Benutzer als gültig identifizieren

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 zur Umgehung des elektronischen Schutzes des MH

3.1.25

weiße Liste

Whitelist

Datenbank der autorisierten Benutzer

3.2 Symbole

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die folgenden Symbole.

Symbol	Einheit	Definition
d	mm	Bügeldurchmesser
F_1	kN	Druck-/Zugkraft am Zylinderkern/Verriegelungsmechanismus
F_2	kN	Zugkraft an Bügel oder Öse
F_3	kN	Schneidkraft an Bügel oder Öse
F_4	kN	höchste mögliche Druck-/Zugkraft am Zylinderkern/Verriegelungsmechanismus
h	mm	Höhe, aus der das Gewicht herabfällt (Schlagprüfung)
M_1	Nm	Drehmoment am Schlüssel zur Prüfung der Schließung
M_2	Nm	Drehmoment am Zylinderkern/Verriegelungsmechanismus
M_3	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 Codierungsversuchen
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

4.2.1 Allgemeines

Sofern die Anforderungen nach 4.2.2 bis 4.2.9 dieses Textteils erfüllt sind, wird das MH in die Gebrauchsklasse 1 eingestuft.

4.2.2 Schlüsselfestigkeit

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

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

4.2.3 Betrieb des Freigabemechanismus

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

4.2.4 Stabilität des elektronischen Schlüssels und des MH

Der elektronische Schlüssel und das MH müssen 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.

4.2.5 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 übermäßigen Drehmoments einer Beschädigung vorzubeugen, muss das MH einem Drehmoment von 5 Nm ($\begin{smallmatrix} -0 \\ +5 \end{smallmatrix}$ %) ohne Funktionsverlust widerstehen können.

4.2.6 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.

4.2.7 Schwingungsanforderungen

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

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 — Dauerschock- und Schwingungsanforderungen

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

4.2.8 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 8, 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.

4.2.9 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 5.2.2 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 Drehmoment von höchstens 1,5 Nm und 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^{+1}_{-0}) h

Klasse 2, $4(48^{+1}_{-0})$ h

Klasse 3, (96^{+1}_{-0}) h

Klasse 4, (240^{+1}_{-0}) h

Klasse 5, (480^{+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 3 müssen die MPs mithilfe eines auf den autorisierten elektronischen Schlüssel oder Knauf ausgeübten Drehmoments von höchstens 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 Drehmoments von höchstens 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, bei Anwendung eines auf den autorisierten elektronischen Schlüssel oder Knauf ausgeübten Drehmoments von höchstens 1,5 Nm.

Die Übereinstimmung wird mit dem in 5.7.5 angegebene Prüfverfahren überprüft.

4.5.4 Wasserbeständigkeit des elektronischen Schlüssels

Der elektronische Schlüssel muss nach 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

Anforderung	Prüf- abschnitt	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

Anforderung	Prüf- abschnitt	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 Verschlussicherheit

4.6.1 Mindestanzahl der effektiven Varianten des mechanischen Codes

Zur Klassifizierung der Varianten des mechanischen Codes (5. Stelle nach Tabelle 11) muss die Mindestanzahl der mechanischen Schließungen des MH Tabelle 4 entsprechen.

Tabelle 4 — Mechanische Codes

	Mechanische Codes	Zusammenhang mit EN 12320:2012
Klasse 0:	—	keine Klasse in EN 12320:2012
Klasse 1:	300	Klasse 1 in EN 12320:2012
Klasse 2:	1 000	Klasse 2 in EN 12320:2012
Klasse 3:	2 500	Klasse 3 in EN 12320:2012
Klasse 4:	5 000	Klasse 4 in EN 12320:2012
Klasse 5:	10 000	Klasse 5 in EN 12320:2012
Klasse 6:	20 000	Klasse 6 in EN 12320:2012

Die Übereinstimmung wird mit dem Prüfverfahren nach 5.8.2 überprüft.

ANMERKUNG Klasse 0 enthält MH ohne mechanische Codevariationen.

Bei einem MH mit einem mechanischen Verriegelungsmerkmal darf die höchste Anzahl der Stufen auf gleicher Ebene nicht mehr als 60 % betragen, bei maximal zwei angrenzenden Ebenen und mindestens drei Ebenen.

4.6.2 Nachschleißsicherheit von Schlüsseln mit nur einem Stufensprung

Bei Prüfung nach 5.2 darf es nicht möglich sein, das Hangschloss mit einem Schlüssel zu betätigen, der von dem richtigen Schlüssel nur um eine Stufe abweicht, das heißt mit dem diesem Schlüssel ähnlichsten Schlüssel. Der ähnlichste Schlüssel ist vom Hersteller entsprechend dem Schlüssel-Code-System zu bestimmen.

4.6.3 Direkte Schließungsbezeichnung der Schlüssel

Eine direkte Schließungsbezeichnung auf dem Schlüssel darf für elektronische Schlüssel nicht verwendet werden.

4.6.4 Widerstandsfähigkeit gegen Codeangriffe

Zur Klassifizierung der Varianten des elektronischen Codes (6. Stelle nach Tabelle 11) muss das MH bekannten kryptographischen und Manipulationsangriffen für die in Tabelle 8 festgelegte Dauer widerstehen.

Die mittlere Zeit bis zur Gefährdung (MTC) ist definiert als die Zeit, die ein Benutzer ohne Code unter Anwendung allgemein verfügbarer Werkzeuge, z. B. eines Passwortgenerators, durchschnittlich benötigt, um einen gültigen Code zu finden. Die MTC wird nach der folgenden Gleichung berechnet:

$$MTC = \frac{N}{(W \times A \times 2)}$$

Dabei ist

N die Anzahl der verfügbaren Codes;

W die maximal mögliche Anzahl der Benutzer in der Whitelist;

A die Anzahl der je Stunde annehmbaren Codeeingaben, einschließlich der Verriegelungszeiten.

Das Vorliegen von Maßnahmen zur Manipulationsverhinderung ist durch den Hersteller nachzuweisen und zu dokumentieren. Beispiele des Manipulationswiderstands sind die Kombination eines mechanischen Schlüssels mit dem elektronischen Schlüssel, rollierende Codes, die sich mit jedem Einsatz ändern, und die Nutzung eines zweiten Berechtigungsnachweises, wie z. B. eines manuell einzugebenden Codes.

Der Nachweis der Übereinstimmung muss durch die Herstellerdeklaration erfolgen.

Tabelle 5 — Widerstandsfähigkeit gegen Codeangriffe

Anforderungen	0	A	B	C	D
Mittlere Zeit bis zur Gefährdung	keine Anforderung	6 h	12 h	24 h	48 h
Manipulationsschutz	keine Anforderung	keine Anforderung	keine Anforderung	Ja	Ja

4.7 Systemmanagement

Die Protokollaufzeichnung, sofern durchgeführt, muss in Form eines nichtflüchtigen Speichers erfolgen. Das MH muss zeitbereichsfähig sein, wie in Tabelle 6 festgelegt:

Tabelle 6 — Protokoll und Zeitbereich

Klasse 0	Keine Anforderung
Klasse 1	Zeitbereich ohne Protokoll
Klasse 2	Protokollfähigkeit von mindestens 50 Ereignissen ohne Zeitbereich
Klasse 3	Protokollfähigkeit von mindestens 50 Ereignissen mit Zeitbereich

Zeitbereich- und Protokollfähigkeit müssen vor Manipulationen geschützt werden.

Die Übereinstimmung wird mit dem Prüfverfahren nach 5.10 überprüft.

4.8 Anforderungen an die Widerstandsfähigkeit gegen mechanischen Angriff

4.8.1 Allgemeines

Das MH muss beruhend auf Folgendem den Anforderungen entsprechen:

- mechanisches Teil ohne Schlüssel (nur MH);
- elektronische Schlüsselattrappe mit dem richtigen mechanischen Code.

Falls ein MH mit einem Knauf ausgestattet ist, sollte das MH bei Verwendung eines geeigneten Werkzeugs zum Ziehen des Knaufs dieselbe Leistungsfähigkeit (Prüfanforderungen) nach 0 aufweisen. Wenn der Knauf mit herkömmlichen Werkzeugen entfernt werden kann, ist die Prüfung ohne Knauf durchzuführen.

Für die Prüfungen nach diesem Textteil muss das MH verriegelt bleiben, muss jedoch nicht weiterhin normal funktionieren.

Für die Klassen 4, 5 und 6 darf der Schlüssel bei geöffneter Stellung des Hangschlosses nicht entfernt werden können.

Die Anforderungen an jede Klasse sind in Tabelle 7 beschrieben.

4.8.2 Bohrfestigkeit

Bei Prüfung nach 5.11.2 muss das MH für die Dauer t nach Tabelle 7 dem Aufbohren widerstehen.

4.8.3 Widerstandsfähigkeit gegen Angriff durch Verdrehen des Bügels

Bei Prüfung nach 5.11.3 muss der Bügel einem Drehmoment M_3 nach Tabelle 8 widerstehen.

4.8.4 Widerstandsfähigkeit gegen Angriff durch Herausziehen des Zylinderkerns/Schließzylinders

Bei Prüfung nach 5.11.4 muss der Zylinderkern bzw. der Verriegelungsmechanismus einer Kraft F_1 nach Tabelle 7 widerstehen.

4.8.5 Widerstandsfähigkeit gegen ein mit einer Schlüsselattrappe aufgebrachtes Drehmoment

Unter Anwendung einer Schlüsselattrappe mit den richtigen mechanischen Einschnitten, jedoch ohne den richtigen elektronischen Code, darf sich bei Prüfung nach 5.11.5, der Zylinderkern/Schließzylinder bei Anwendung des Drehmoments nach Tabelle 8 nicht drehen.

4.8.6 Torsionsfestigkeit des Zylinderkerns/Schließzylinders, bezogen auf den Angriffswiderstand

Bei Prüfung nach 5.11.6 darf sich der Zylinderkern/Schließzylinder bei Anwendung des Drehmoments nach Tabelle 7 nicht drehen.

4.8.7 Widerstandsfähigkeit gegen Herausziehen des Bügels

Bei Prüfung nach 5.11.7 muss der Bügel einer Kraft F_2 nach Tabelle 7 widerstehen.

4.8.8 Sägefestigkeit

Bei Prüfung nach 5.11.8 müssen das MH und dessen Bügel für die Dauer t nach Tabelle 7 standhalten.

4.8.9 Widerstandsfähigkeit gegen das Schneiden des Bügels

Bei Prüfung nach 5.11.9 muss der Bügel einer Kraft F_3 nach Tabelle 7 widerstehen.

4.8.10 Schlagfestigkeit bei niedriger Temperatur

Bei Prüfung nach 5.11.10 muss das Hangschloss dem Aufprall einer Masse nach Tabelle 8 standhalten.

4.8.11 Manueller Angriff

Bei Prüfung nach 5.11.11 muss das MH verriegelt bleiben.

4.8.12 Angriff durch Schwingungen

Bei Prüfung nach 5.10.12 muss das MH in der Lage sein, der Öffnung durch Schwingungen über die in Tabelle 8 festgelegte Dauer standzuhalten.

4.8.13 Angriff mit erhöhter Spannung

Das MH muss elektrischen Angriffen widerstehen können, die mit höherer Spannung als der normalen, vom Hersteller festgelegten Versorgungsspannung erfolgen. Die elektrische Blockierung des MH muss in einer verriegelten Stellung verbleiben. Es ist nicht erforderlich, dass der zugehörige Schlüssel das MH nach Prüfende betätigen kann. Das Niveau der aufgebrachten Spannung ist in Tabelle 7 definiert.

Die Übereinstimmung wird mit dem Prüfverfahren nach 5.11.13 überprüft.

4.8.14 Angriff durch elektrostatische Entladung

Das MH sollte elektrischen Angriffen und der Manipulation mit statischer Elektrizität nach Tabelle 8 widerstehen können. Die elektrische Blockierung des MH muss in einer verriegelten Stellung verbleiben. Es ist nicht erforderlich, dass der zugehörige Schlüssel das MH nach Ende der Angriffsprüfung betätigen kann.

Die Übereinstimmung wird mit dem Prüfverfahren nach 5.11.14 überprüft.

4.8.15 Angriff mit dem Magnetfeld

Das MH muss für Klasse 2 und darüber Angriffen und der Manipulation mit einem Magnetfeld widerstehen können. Es darf nicht möglich sein, das Hangschloss unter Anwendung eines Magneten aus beliebiger Richtung zu öffnen.

Das MH muss einem 2-minütigen Angriff standhalten.

Die Übereinstimmung wird mit dem Prüfverfahren nach 5.11.15 überprüft.

4.8.16 Widerstandsfähigkeit gegen manuellen Angriff

Bei Prüfung nach 5.11.11 muss das Hangschloss Angriffen mit Handwerkzeugen für die Dauer t nach Tabelle 7 widerstehen.

Tabelle 7 — Anforderungen an den Schutz

Nummer des Abschnitts, der die Anforderung enthält	Anforderung	Nummer des Prüfabschnitts	Prüfparameter	Klasse						Einheit
				1	2	3	4	5	6	
4.6.1	Mindestanzahl der Stufensprünge	5.8.2	n	300	1 000	2 500	5 000	10 000	20 000	–
4.6.2	Nachschliesicherheit von Schlüsseln mit nur einem Stufensprung — Drehmoment am Schlüssel	5.8.3	M_1	1	1	1,5	1,5	1,5	1,5	Nm
4.8.1	Schlüssel kann in geöffneter Stellung nicht abgezogen werden		ja/nein	–	–	–	ja	ja	ja	
4.8.2	Bohrfestigkeit von Hangschlosskörper, Bügel und se	5.11.2	t	–	–	–	2	4	8	min
4.8.3	Verdrehfestigkeit des Bügels	5.11.3	M_3	40	100	200	600	1 200	2 500	Nm
4.8.4	Widerstandsfähigkeit gegen Krafteinwirkung auf Zylinderkern oder Verriegelungsmechanismus	5.11.4	F_1	–	–	4	5	10	15	kN
4.8.5	Widerstandsfähigkeit gegen ein mit einer elektronischen Schlüsselattrappe aufgebrachtes Drehmoment	5.11.5	M_2	–	–	4 oder Schlüssel- bruch	5 oder Schlüssel- bruch	7 oder Schlüssel- bruch	7 oder Schlüssel- bruch	Nm
4.8.6	Widerstandsfähigkeit gegen Drehmoment auf Zylinderkern oder Verriegelungsmechanismus	5.11.6	M_2	–	2,5	5	15	20	30	Nm

Nummer des Abschnitts, der die Anforderung enthält	Anforderung	Nummer des Prüfabschnitts	Prüfparameter	Klasse						Einheit
				1	2	3	4	5	6	
4.8.7	Widerstandsfähigkeit gegen Herausziehen des Bügels	5.11.7	F_2	3	5	15	30	70	100	kN
4.8.8	Sägefestigkeit von Hangschlosskörper und Bügel	5.11.8	t	–	–	–	2	4	8	min
4.8.9	Schneidfestigkeit des Bügels	5.11.9	F_3	6	15	25	45	70	100	kN
4.8.10	Schlagfestigkeit von Hangschlosskörper und Bügel bei niedriger Temperatur	5.11.10	T	–	–	–20	–20	–40	–40	°C
			m	–	–	1 250	3 050	6 550	7 150	g
			h	–	–	800	1 000	1 400	1 500	mm
			D	–	–	10	12	16	20	mm
4.8.11	Manueller Angriff	5.11.11	t Werkzeugsets	–	–	–	3	5	10	min
4.8.12	Angriff durch Schwingungen	5.11.12	t	keine Anforderungen		3 min		5 min		min
4.8.13	Prüfung auf Angriff durch erhöhte Spannung	5.11.13	Spannung	keine Anforderungen		Normale Versorgungsspannung + 6 V bei einem Höchststrom von 600 mA		Normale Versorgungsspannung + 48 V bei einem Höchststrom von 600 mA		V
4.8.14	Prüfung auf Angriff durch elektrostatische Entladung	5.11.14	Kontakt	8 kV		8 kV		8 kV		kV
4.8.15			Luft	15 kV		21 kV		21 kV		
	Prüfung auf Angriff mit Magnetfeld	5.11.15	t	keine Anforderungen		2		2		min
ANMERKUNG Klassifizierung in sechs Klassen, wobei Klasse 1 die geringsten Anforderungen aufweist.										

ANMERKUNG Klasse 1 nennt die Anforderungen von 4.2, Gebrauchskategorie.

4.9 Anforderungen an die Produktinformation

Ein MH und dessen elektronische Schlüssel, die nach dieser Europäischen Norm gefertigt wurden, müssen in ihrer Produktdokumentation und/oder Produktinformation klare und ausführliche Anweisungen bezüglich Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung enthalten.

Diese Anweisungen müssen mindestens Folgendes enthalten:

- a) Die Grenzen des vorgesehenen Gebrauchs, wie z. B. die Begrenzung der Bemessungsspannung, des Temperaturbereichs, der Umgebungsbedingungen usw.;
- b) die folgende Warnung an einer gut sichtbaren Stelle: „Das Produkt sollte in keiner Weise verändert werden, außer in Übereinstimmung mit den in den Anweisungen beschriebenen Änderungen.“;
- c) Anweisungen bezüglich der Inbetriebnahme zur Sicherstellung, dass das MH die Leistungsanforderungen in diesem Dokument erfüllen kann, einschließlich jeglicher Einschränkungen des Gebrauchs, z. B. Bedingungen, die das MH und dessen elektronischen Schlüssel unbrauchbar machen könnten.
- d) Angaben zu den folgenden Produkteigenschaften, sofern zutreffend:
 - 1) Möglichkeiten des Zeitbereichs (z. B. Nummer der Zeitprofile, spezielle Zeitfunktionen);
 - 2) Qualität der Zeitbereiche (z. B. periodisch (täglich, wöchentlich) oder Kalender);
 - 3) Autorisationsvorgang für eine Zutrittsmodifikation (z. B. Code, Masterkarte, ...);
 - 4) Protokolle: Anzahl der im Speicher aufzeichnenbaren Ereignisse, mit oder ohne Zeitstempel, Liste der autorisierten Zugänge, Liste der verweigerten Zugänge, Zugangsprogrammierung;
 - 5) Angabe, was mit dem Zugang während und nach dem Entfernen der Hauptstromversorgung geschieht;
 - 6) Batteriewechsel: wie lange bleiben die Daten gespeichert;
 - 7) geringer Batteriestatus oder Ausfall der Hauptstromversorgung, geringer als die Mindest-Arbeitsspannung;
 - 8) wie lange die Protokolle gespeichert werden.

ANMERKUNG Es gibt verschiedene Möglichkeiten, diese Informationen bereitzustellen/zu verteilen

5 Prüf-, Beurteilungs- und Probenahmeverfahren

5.1 Allgemeines

Für die Prüfungen nach dieser Norm gilt Folgendes:

- a) Die Prüfabfolge ist in Tabelle B.1 und Tabelle B.2 dargestellt. Für die Verwendung mit spezifischem Zubehör vorgesehene MH müssen zusammen geprüft werden.
- b) Sofern nicht anders angegeben, gilt für sämtliche Werte eine zulässige Abweichung von $\pm 2\%$, für alle Temperaturen eine zulässige Abweichung von $\pm 2^\circ\text{C}$ und für alle Zeiten eine zulässige Abweichung von $\pm 5\%$.
- c) Die Umgebungstemperatur der Prüfumgebung muss während der Prüfungen zwischen $+15^\circ\text{C}$ und $+30^\circ\text{C}$ gehalten werden. Die Umgebung muss frei von Zugluft sein.

- d) Für die Messungen in Übereinstimmung mit diesen Prüfverfahren sind Messgeräte mit einer Genauigkeit von 1,5 % des Messwerts oder besser zu verwenden.
- e) Sämtliche Einrichtungen für zyklische Prüfungen müssen über Vorrichtungen zur Aufzeichnung der Anzahl der durchgeführten Zyklen verfügen.
- f) Die in diesem Dokument beschriebenen Prüfstände stellen grundsätzliche Beispiele dar. Die Prüfeinrichtung muss starr genug sein, damit ein Einfluss auf die Prüfmessungen verhindert wird.
- g) Bei diesem Prüfverfahren wird davon ausgegangen, dass ein mechanischer Teil des Schlüssels in das MH eingeführt werden kann. Falls das nicht notwendig ist, muss die beschriebene Prüfung auf vergleichbare Weise durchgeführt werden.
- h) Falls die Konstruktion des Produkts eine bestimmte Prüfung nicht zulässt, z. B. eine Drehmomentprüfung an einem freidrehenden Teil, müssen die Prüfungen als bestanden angesehen werden.
- i) Während der Prüfungen dürfen, mit Ausnahme der Batterie, keine Teile des MH repariert oder ersetzt werden.
- j) Sofern das MH auf einem mechanischen Hangschloss beruht, das bereits nach EN 12320 geprüft wurde und die relevanten Teile nachweislich gleich sind, muss die Prüfung nicht wiederholt werden.

5.2 Funktionsprüfung

5.2.1 Allgemeines

Für die folgenden Prüfungen gilt: wenn das MH während der Prüfung verklemmt und Funktionsverlust auftritt, ist die Fortsetzung der Prüfung unter der Voraussetzung erlaubt, dass das Hangschloss nach dessen Freigabe wieder ordnungsgemäß funktioniert. Weiterhin gilt: wird der elektronische Schlüssel zurückgewiesen, darf er erneut präsentiert werden. Die Anzahl der zurückgewiesenen Versuche ist aufzuzeichnen.

5.2.2 Mit einem Schlüssel betätigte MPs

Diese Prüfung ist mit der folgenden Abfolge durchzuführen:

- a) eine elektronische Schlüsselatrappe wird in das MH eingeführt;
- b) die elektronische Schlüsselatrappe wird mit einem maximalen Drehmoment von 2,5 Nm, oder 3,5 Nm entsprechend den Anforderungen, nacheinander in beide Richtungen gedreht, und das Drehmoment wird in jede Richtung für 5 s beibehalten, wobei verifiziert wird, dass das aufgebrachte Drehmoment den Bügel nicht freigibt;
- c) die elektronische Schlüsselatrappe wird aus dem MH abgezogen;
- d) ein autorisierter elektronischer Schlüssel wird das MH eingeführt;
- e) der elektronische Schlüssel wird mit einem maximalen Drehmoment von 1,5 Nm gedreht;
- f) es wird verifiziert, ob das MH betätigt werden kann;
- g) der elektronische Schlüssel wird aus dem MH abgezogen.

Die Prüfabfolge wird 5-mal wiederholt.

5.2.3 Mit einem Knauf betätigte MH

Diese Prüfung ist mit der folgenden Abfolge durchzuführen:

- a) es wird versucht, das MH mit einer elektronischen Schlüsselatrappe zu betätigen;
- b) es wird ein maximales Drehmoment von 5 Nm nacheinander in beide Richtungen aufgebracht, und das Drehmoment wird für 5 s beibehalten, wobei verifiziert wird, dass das aufgebrachte Drehmoment den Bügel nicht freigibt. Ist das MH mit einer Vorrichtung ausgestattet, die das Aufbringen und Halten des Drehmoments verhindert, wird das maximal mögliche Drehmoment aufgebracht und die Prüfung ist fortzusetzen;
- c) das MH wird mit dem autorisierten elektronischen Schlüssel betätigt;
- d) der Knauf wird mit einem maximalen Drehmoment von 1,5 Nm gedreht. Sofern die Prüfung einen Mechanismus umfasst, mit dem das Drehmoment üblicherweise mithilfe einer Kupplung aufgebracht und begrenzt wird, darf das zur Erzwingung der Freigabe aufgebrachte Drehmoment der Kupplung nicht weniger als 1,5 Nm betragen;
- e) es wird verifiziert, ob das MH sowohl in Öffnungs- als auch in Schließrichtung gedreht werden kann.

Die Prüfabfolge wird 5-mal wiederholt.

5.2.4 MH mit freidrehender Vorrichtung, die mit einem Schlüssel betätigt werden

Diese Prüfung ist mit der folgenden Abfolge durchzuführen:

- a) eine elektronische Schlüsselatrappe wird in das MH eingeführt;
- b) die elektronische Schlüsselatrappe wird nacheinander in beide Richtungen gedreht, wobei verifiziert wird, dass das MH nicht öffnet;
- c) die elektronische Schlüsselatrappe wird aus dem MH abgezogen;
- d) ein autorisierter elektronischer Schlüssel wird in das MH eingeführt;
- e) der elektronische Schlüssel wird mit einem maximalen Drehmoment von 1,5 Nm gedreht;
- f) es wird verifiziert, ob die freidrehende Vorrichtung das MH betätigen kann;
- g) der elektronische Schlüssel wird aus dem MH abgezogen.

Die Prüfabfolge wird 5-mal wiederholt.

5.2.5 MPs mit freidrehender Vorrichtung, die mit einem Knauf betätigt werden

Diese Prüfung ist mit der folgenden Abfolge durchzuführen:

- a) die Betätigung des MH wird mit einer elektronischen Schlüsselatrappe versucht;
- b) der Knauf wird nacheinander in beide Richtungen gedreht, wobei verifiziert wird, dass das MH nicht öffnet;
- c) das MH wird mit dem autorisierten elektronischen Schlüssel betätigt;
- d) der Knauf wird mit einem maximalen Drehmoment von 1,5 Nm gedreht;
- e) es wird verifiziert, ob die freidrehende Vorrichtung das MH betätigen kann und sowohl in Öffnungs- als auch in Schließrichtung betätigt werden kann.

Die Prüfabfolge wird 5-mal wiederholt.

Wenn das MH so konstruiert ist, dass es mit einer anderen Vorrichtung betätigt wird, sollte die Prüfung in Übereinstimmung mit der Produktspezifikation und mit einer Schlüsselattrappe durchgeführt werden.

5.3 Leistungsprüfungen

5.3.1 Allgemeines

Die Prüfung von MPs sollte mit der Mindestanzahl von Prüflingen durchgeführt werden. Eine empfohlene Abfolge ist in Tabelle B.1 angegeben.

Mit Ausnahme der Prüfungen nach 5.11.12 und 5.11.15 ist die Prüfabfolge an einem Prüfling vorzunehmen.

Bei jeder der Prüfungen nach 5.11.12 und 5.11.15 kommen zwei Prüflinge zum Einsatz, die durch jeweils zwei Prüfpersonen untersucht werden, insgesamt vier Prüfungen. Wird mehr als eine Prüfung nicht bestanden, gilt die Prüfabfolge als nicht bestanden.

Der Hersteller darf bei den Prüfungen anwesend sein.

5.3.2 Nachprüfung — Allgemeines

Falls die Prüfung nicht erfolgreich ist, muss eine Nachprüfung an zwei neuen Prüflingen durchgeführt werden. Falls beide neuen Prüflinge die Prüfung bestehen, gilt diese als bestanden. Andernfalls gilt die Prüfung als nicht bestanden und eine dokumentierte Änderung muss für einen vollständigen neuen Ablauf am modifizierten Prüfling nachgewiesen werden. Die Wiederholung von bereits erfolgreich durchgeführten Prüfungen ist nur dann notwendig, wenn sich die dokumentierten Änderungen auf diese vorherigen Prüfergebnisse auswirken.

5.3.3 Nachprüfung von 5.11.12 und 5.11.15

Falls zwei oder mehr Prüfungen nicht bestanden werden, werden die spezifischen Prüfungen wiederholt.

Sofern nicht mehr als ein erneuter Versuch scheitert, gilt die Prüfung als bestanden. Anderenfalls wurde die Prüfung nicht bestanden und eine dokumentierte Änderung muss für einen vollständigen neuen Ablauf am modifizierten Prüfling nachgewiesen werden.

Die Wiederholung von bereits erfolgreich durchgeführten Prüfungen ist nur dann notwendig, wenn sich die dokumentierten Modifikationen auf diese vorherigen Prüfergebnisse auswirken.

5.4 Gebrauchsklasse

5.4.1 Schlüsselfestigkeit

Das MH wird in eine Haltevorrichtung eingebaut, die den Hangschlosskörper stabil hält. Der autorisierte elektronische Schlüssel wird vollständig in das MH eingeführt, und es wird ein Drehmoment von $(2,5 \pm 0,1)$ Nm stoßfrei über eine Dauer von 5 s (+1 s/–0 s) auf den elektronischen Schlüssel aufgebracht.

Anschließend wird der elektronische Schlüssel entfernt und erneut eingeführt, und das MH wird mit einem Drehmoment von höchstens 1,5 Nm betätigt.

ANMERKUNG Falls der Schlüssel nicht dafür vorgesehen ist, ein MH auf mechanische Weise zu betätigen, kann diese Prüfung ausgelassen werden.

5.4.2 Stabilität

Das MH und dessen Schlüssel werden in einer Höhe von 1,5 m getrennt voneinander und zufällig ausgerichtet auf einer waagerechten, ebenen Oberfläche angeordnet; das MH und der Schlüssel werden langsam über die Kante auf eine trockene Betonfläche geschoben.

Es werden drei Prüflinge des Hangschlosses untersucht, die jeweils dreimal fallen gelassen werden.

Es werden 10 Prüflinge des Schlüssels untersucht, die jeweils dreimal fallen gelassen werden.

Ein Ausfall ist zulässig.

Nach der Prüfabfolge muss der Schlüssel mit dem entsprechenden geprüften MH funktionieren.

5.4.3 Erschütterungsprüfung

Die Prüfung besteht darin, das MH und dessen nicht eingeführten elektronischen Schlüssel Erschütterungen auszusetzen.

- 1) Das MH und der zugehörige elektronische Schlüssel werden auf einem Prüfstand montiert.
- 2) Die Prüfung wird nach EN 60068-2-27 und mit den in Tabelle 2 festgelegten Parametern durchgeführt.

Nach der Prüfung werden das MH und dessen elektronischer Schlüssel der Funktionsprüfung nach 5.2 unterzogen.

5.4.4 Schwingungsprüfung

Die Prüfung besteht aus der Langzeitexposition des MH und dessen nicht eingeführtem elektronischem Schlüssel gegenüber sinusförmiger Schwingung.

- 1) Das MH und dessen zugehöriger elektronischer Schlüssel werden auf eine Schwingvorrichtung montiert.
- 2) Die Prüfung wird nach EN 60068-2-6 durchgeführt.

Vor und nach der Prüfung werden das MH und dessen elektronischer Schlüssel der Funktionsprüfung nach 5.2 unterzogen

5.5 Prüfungen der Dauerhaftigkeit

Die MPs müssen den Anforderungen nach 4.3 entsprechen.

Die Prüfung mit der Prüfvorrichtung wird wie folgt durchgeführt:

- 1) Der elektronische Schlüssel wird eingeführt und/oder das Hangschloss wird in den Betriebszustand gebracht.
- 2) Die Öffnungsabfolge wird nach der Betriebsanweisung des Herstellers vorgenommen.
- 3) Es wird verifiziert, dass der Bügel freigegeben wurde (der Bügel muss nicht gedreht werden).
- 4) Der Bügel wird geschlossen, jeglicher mechanische Schlüssel wird entfernt und es wird verifiziert, dass das MH verriegelt ist, falls nötig durch Aufbringen einer Zugkraft von 10 kN auf den Bügel.
- 5) Während des Betriebszyklus darf der Schlüssel teilweise im Verriegelungsmechanismus stecken bleiben, muss aber alle beweglichen Zuhaltungen freigegeben haben.

Die Prüfabfolge wird mit einer Geschwindigkeit von 5 Zyklen bis 20 Zyklen je Minute durchgeführt.

Der für die Prüfung der Dauerhaftigkeit eingesetzte Schlüssel kann gereinigt werden und das MH muss zu Beginn der Prüfung und nach 5 000 Zyklen nach den Anweisungen des Herstellers unter Anwendung des durch den Hersteller empfohlenen Schmiermittels geschmiert werden.

Nach Beendigung der erforderlichen Anzahl der Zyklen wird der Betrieb des MH nach 5.2 geprüft. Sofern der Schlüssel mechanische Teile betätigt, wird für die Prüfabfolge ein neuer Schlüssel mit demselben Code verwendet.

Sofern es sich bei der Betätigungsvorrichtung um einen Knauf handelt, wird die zur Betätigung des Hangschlosses erforderliche Kraft vor und nach der Prüfung gemessen. In beiden Fällen muss die Kraft die Anforderungen nach 5.2.2 erfüllen.

Die Prüfung der Dauerhaftigkeit schließt nicht die Prüfung der Batterielebensdauer des MH oder des Schlüssels ein.

5.6 Korrosionsprüfungen

Das MH wird an eine auf einem Holzblock befestigte Öse angeschlossen und der Salzsprühnebelprüfung nach EN 1670:2007, 6.1, unterzogen. Das Hangschloss wird ohne Schlüssel in der im praktischen Einsatz wahrscheinlich vorliegenden Ausrichtung angeordnet. Die Dauer der Prüfung muss der erforderlichen Klasse nach 4.4 entsprechen.

Nach Durchführung der Salzsprühnebelprüfung muss das MH mit dem zugehörigen Schlüssel mithilfe des Höchstdrehmoments nach 4.2.2 innerhalb von 5 min betätigt werden können, wobei es zulässig ist, den elektronischen Schlüssel mehrmals einzuführen und/oder herumdrehen.

Diese Prüfung muss innerhalb von fünf Minuten nach Abschluss der Salzsprühnebelprüfung beginnen.

Vor und/oder während der Funktionsprüfung darf das MH entsprechend den Herstellerangaben gereinigt und/oder geschmiert werden.

Sofern das Hangschloss bei diesem ersten Versuch nicht zu öffnen war, darf es für höchstens 5 min gereinigt und/oder geschmiert und anschließend optional für 10 s mit Druckluft gereinigt werden.

Direkt nach der Reinigung sollte ein zweiter Versuch vorgenommen werden, das MH nach dem vorstehend beschriebenen Verfahren zu öffnen. Öffnet sich das MH bei diesem zweiten Versuch nicht, gilt die Prüfung als nicht bestanden.

5.7 Prüfungen der Umgebungsbeständigkeit

5.7.1 Anwendung der Prüflinge

Die Prüfungen nach diesem Textteil sind nacheinander auf die Prüflinge anzuwenden. Sofern das MH während der Prüfabfolge versagt, gilt die Prüfung als nicht bestanden. Während der gesamten Abfolge sind weitere Prüflinge zu prüfen, wie entsprechend den allgemeinen Grundsätzen nach 5.7.1 zulässig.

5.7.2 Beständigkeit des MH gegen Wasser

Das MH wird in einer Haltevorrichtung montiert, die dem Einsatz des MH in der Praxis entspricht.

Die MPs werden mit den IP-Prüfverfahren nach EN 60529:1991, mit Ausnahme der Anwendung der Annahmekriterien. In Tabelle 3 ist das Schutzniveau für jede Klasse festgelegt.

Nach der Prüfung wird das MH für 10 min bei Umgebungstemperatur belassen, bevor es mit dessen richtigem Schlüssel betätigt wird.

Nach maximal drei Versuchen muss der elektronische Schlüssel das MH nach 5.2 betätigen. Funktioniert das MH nicht ordnungsgemäß, gilt die Prüfung als nicht bestanden.

Der Schlüssel darf nach jedem Versuch abgetrocknet werden, sofern erforderlich.

5.7.3 Prüfung mit trockener Wärme

5.7.3.1 Allgemeines

Die Prüfvorrichtung und der Arbeitsablauf müssen der Beschreibung in EN 60068-2-2 entsprechen. Es werden Prüfungen mit stufenweisen Änderungen der Temperatur angewendet.

Vor der Prüfung wird das MH der Funktionsprüfung nach 5.2 unterzogen.

5.7.3.2 Vorbehandlung des MH:

- 1) Das MH wird in die Prüfkammer gegeben.
- 2) Es wird eine Vorbehandlungstemperatur entsprechend der Klassifizierung nach Tabelle 3 eingestellt.
- 3) Die Schlüssel werden bei Zimmertemperatur (zwischen 15 °C und 25 °C) aufbewahrt.

5.7.3.3 Vorbehandlung des elektronischen Schlüssels:

- 1) Die elektronischen Schlüssel werden in die Prüfkammer gegeben.
- 2) Es wird eine Vorbehandlungstemperatur entsprechend der Klassifizierung nach Tabelle 4 eingestellt.
- 3) Das MH wird bei Zimmertemperatur (zwischen 15 °C und 25 °C) aufbewahrt.

Nach dem Prüfzeitraum wird der Prüfgegenstand aus der Prüfkammer entnommen. Das MH und der elektronische Schlüssel werden innerhalb von 5 min der relevanten Funktionsprüfung nach 5.2 unterzogen. Funktioniert das MH nicht ordnungsgemäß, gilt die Prüfung als nicht bestanden.

5.7.4 Prüfung mit Kälte

5.7.4.1 Allgemeines

Die Prüfvorrichtung und der Arbeitsablauf müssen der Beschreibung in EN 60068-2-1 entsprechen. Es werden Prüfungen mit stufenweisen Änderungen der Temperatur angewendet.

Vor der Prüfung wird das MH der Funktionsprüfung nach 5.2 unterzogen.

5.7.4.2 Vorbehandlung des MH:

- 1) Das MH wird in die Prüfkammer gegeben.
- 2) Es wird eine Vorbehandlungstemperatur entsprechend der Klassifizierung nach Tabelle 3 eingestellt.
- 3) Die Schlüssel werden bei Zimmertemperatur (zwischen 15 °C und 25 °C) aufbewahrt.

5.7.4.3 Vorbehandlung des Schlüssels:

- 1) Die (elektronischen) Schlüssel werden in die Prüfkammer gegeben.
- 2) Es wird eine Vorbehandlungstemperatur entsprechend der Klassifizierung nach Tabelle 4 eingestellt.
- 3) Das MH wird bei Zimmertemperatur (zwischen 15 °C und 25 °C) aufbewahrt.

Nach dem Prüfzeitraum wird der Prüfgegenstand aus der Prüfkammer entnommen. Das MH und der elektronische Schlüssel werden innerhalb von 5 min der relevanten Funktionsprüfung nach 5.2 unterzogen. Funktioniert das MH nicht ordnungsgemäß, gilt die Prüfung als nicht bestanden.