

DIN EN 12572-1

ICS 97.220.10

Einsprüche bis 2015-08-26
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 12572-1:2007-07

Entwurf

**Künstliche Kletteranlagen –
Teil 1: Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfverfahren für KKA
mit Sicherungspunkten;
Deutsche und Englische Fassung prEN 12572-1:2015**

Artificial climbing structures –

Part 1: Safety requirements and test methods for ACS with protection points;
German and English version prEN 12572-1:2015

Structures artificielles d'escalade –

Partie 1: Exigences de sécurité et méthodes d'essai relatives aux SAE avec points
d'assurage;

Version allemande et anglaise prEN 12572-1:2015

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2015-06-26 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 nasport@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 Sport- und Freizeitgerät (NASport), 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 57 Seiten

DIN-Normenausschuss Sport- und Freizeitgerät (NASport)

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält sicherheitstechnische Festlegungen im Sinne des Gesetzes über technische Arbeitsmittel (Geräte- und Produktsicherheitsgesetz).

Dieses Dokument (prEN 12572-1:2015) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 136 „Sport-, Spielplatz- und andere Freizeitgeräte“ (Sekretariat: DIN, Deutschland) ausgearbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 112-01-08 AA „Künstliche Kletteranlagen“ im DIN-Normenausschuss Sport- und Freizeitgerät (NASport).

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

Künstliche Kletteranlagen unterliegen dem Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (GPSG). Sie dürfen unter den in § 7 GPSG genannten Voraussetzungen mit dem von einer GS-Stelle dem Hersteller zuerkannten GS-Zeichen gekennzeichnet werden.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der prEN 12572-1 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12572-1:2007-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Begriff 3.6 (Einzel-Boden-Sicherungspunkt) gestrichen;
- b) Unterabschnitt 4.1 zur Gestaltung und Anordnung von Einzel-Sicherungspunkten technisch überarbeitet;
- c) Bild 3 (Sicherungspunkte an Rampen) gestrichen;
- d) Unterabschnitt 4.5 (Stoßprüfung) und 4.6 (Festigkeitsprüfung) technisch überarbeitet;
- e) Bild 7 (Fallraum) technisch überarbeitet;
- f) Tabelle A.1 (Lasten) gekürzt;
- g) Bild D.2 a) (Anordnung für die Stoßprüfung) und Bild E.1 (Prüfgerät für die Festigkeitsprüfung) konkretisiert.

Künstliche Kletteranlagen — Teil 1: Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfverfahren für KKA mit Sicherungspunkten

Structures artificielles d'escalade — Partie 1 : Exigences de sécurité et méthodes d'essai relatives aux SAE avec points d'assurage

Artificial climbing structures — Part 1: Safety requirements and test methods for ACS with protection points

ICS:

Deskriptoren

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

STD Version 2.5a

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfverfahren	6
4.1 Gestaltung und Anordnung von Einzel-Sicherungspunkten	6
4.2 Gestaltung von Einzel-Umlenkpunkten	8
4.3 Maße	8
4.4 Konstruktive Festigkeit	9
4.4.1 Konstruktive Festigkeit einer KKA	9
4.4.2 Konstruktive Ausführung der Verbindung von Sicherungspunkten	10
4.5 Stoßprüfung der Oberflächenelemente	10
4.6 Festigkeit der Plattenbefestigung	10
4.7 Nachweisprüfung	11
4.8 Fallraum	11
4.9 Freiraum	11
4.10 Kletterflächen	11
5 Kennzeichnung	12
6 Handbuch	12
7 Konformität der KKA	12
Anhang A (normativ) Einwirkungen	13
A.1 Ständige Einwirkungen	13
A.2 Veränderliche Einwirkungen	13
A.2.1 Allgemeines	13
A.2.2 Lasten durch Kletterbetrieb	13
A.2.3 Schneelasten	13
A.2.4 Windlasten	14
A.2.5 Temperaturbedingte Einwirkungen	14
A.2.6 Sonderlasten	14
Anhang B (normativ) Verfahren zur Berechnung der konstruktiven Festigkeit	15
B.1 Allgemeine Grundsätze	15
B.1.1 Grenzzustand	15
B.1.2 Grenzzustand der Tragfähigkeit	15
B.2 Einwirkungskombinationen für den Grenzzustand der Tragfähigkeit	16
B.3 Standsicherheit und Tragfähigkeit	16
Anhang C (normativ) Belastungsprüfung der konstruktiven Festigkeit der Sicherungspunktverbindungen	17
C.1 Allgemeines	17
C.2 Gerät	17
C.3 Probenahme	17
C.4 Verfahren	17
Anhang D (normativ) Stoßprüfung der Oberflächenelemente	18
D.1 Allgemeines	18
D.2 Prüfgerät	18

D.3	Probenahme	18
D.4	Durchführung	18
D.5	Maximale Biegung	18
Anhang E (normativ) Festigkeitsprüfung der Plattenbefestigung		21
E.1	Allgemeines	21
E.2	Gerät	21
E.3	Probenahme	21
E.4	Verfahren	21
Anhang F (normativ) Nachweisprüfung		23
F.1	Allgemeines	23
F.2	Verfahren	23
F.2.1	Allgemeines	23
F.2.2	Sicherungspunkte	23
Anhang G (normativ) Inspektion und Wartung		26
Literaturhinweise		28

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12572-1:2015) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 136 „Sport-, Spielplatz- und andere Freizeitanlagen und -geräte“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 12572-1:2007 ersetzen.

Diese Norm EN 12572 „*Künstliche Kletteranlagen*“ besteht aus den folgenden Teilen:

- *Teil 1: Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfverfahren für KKA mit Sicherungspunkten*
- *Teil 2: Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfverfahren für Boulderwände*
- *Teil 3: Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfverfahren für Klettergriffe*

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die sicherheitstechnischen Anforderungen und Prüfverfahren von künstlichen Kletteranlagen mit Sicherungspunkten fest (im nachfolgenden KKA genannt).

Diese Europäische Norm gilt für den üblichen Gebrauch der KKA im Bereich des Sportkletterns.

Diese Europäische Norm gilt nicht für Eisklettern, „Drytooling“ (Eisklettern an künstlichen Wänden) und Spielplatzgeräte.

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 1991-1-3, *Eurocode 1 — Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen — Schneelasten*

EN 1991-1-4, *Eurocode 1 — Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen — Windlasten*

EN 1991-1-5, *Eurocode 1 — Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-5: Allgemeine Einwirkungen — Temperatureinwirkungen*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokumentes gelten die folgenden Begriffe.

3.1

künstliche Kletteranlage (KKA)

Sportgerät, bestehend aus einer speziell gebauten bekletterbaren Anlage mit verschiedenen Konstruktionsmerkmalen, entwickelt für unterschiedliche Sportkletteranwendungen und keiner speziellen Altersgruppe vorbehalten

3.2

Sicherungspunkt

Befestigungspunkt an der KKA zur Sicherung des Kletterers

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Sicherungspunkt kann dauerhaft (d. h., er kann nicht mit Werkzeugen entfernt werden, z. B. als eingeklebter Anker) oder nicht dauerhaft sein (d. h. mit Werkzeugen entfernt werden können, z. B. eine Bohrhakenlasche).

3.3

Einzel-Sicherungspunkt

Punkt, der zur Sicherung eines Kletterers bei seinem Aufstieg an der KKA dient

3.4

Einzel-Umlenkpunkt

Sicherungspunkt, der am oberen Ende der Kletterroute befestigt ist und der das Seil jeweils nur einer kletternden Person aufnehmen kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Er kann beim Top-Rope- und Vorstiegsklettern verwendet werden.

3.5

Mehrfach-Umlenk-Vorrichtung

Sicherungsvorrichtung, die am oberen Ende der Kletterroute befestigt ist und die dafür ausgelegt ist, die Seile mehrerer Kletterer gleichzeitig aufzunehmen

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie kann beim Top-Rope- und Vorstiegsklettern verwendet werden.

3.6

Standplatz

Stelle in der KKA mit zwei oder mehr miteinander verbundenen Einzelsicherungspunkten, bei denen der Kletterer anhalten, sich selbst sichern und seinen Mitkletterer nachsichern kann, bevor die Kletterei ab dem Standplatz fortgesetzt wird

3.7

Abschnitt

Teil einer Mehrfach-Umlenk-Vorrichtung, gemessen zwischen zwei aufeinander folgenden Abstützungen oder Befestigungen

Anmerkung 1 zum Begriff: siehe Bild F.2.

3.8

charakteristische Last

maximale Last, die bei üblicher Benutzung entstehen kann

3.9

Fallraum

Raum an oder um die KKA, der von einem Kletterer/Benutzer während des Fallens eingenommen werden kann

3.10

Freiraum

Raum um die Grundprojektion der KKA am Boden, der von einem kletternden, abseilenden, spottenden oder sichernden Benutzer eingenommen werden kann

4 Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfverfahren

4.1 Gestaltung und Anordnung von Einzel-Sicherungspunkten

Gibt es Sicherungspunkte, dann darf die Höhe des ersten Sicherungspunktes 3,10 m nicht überschreiten.

Der maximale Abstand x für die Anordnung des Einzel-Sicherungspunktes, der auf den vorherigen Punkt folgt, der auf der Höhe h liegt (siehe Bild 1), muss durch folgende Werte bestimmt werden:

Jedoch darf x nicht überschritten werden:

- 1 m wenn $h > 3$ m;
- 1,10 m für $h > 4$ m;
- 1,20 m für $h > 5$ m;
- 1,30 m für $h > 6$ m;
- 1,40 m für $h > 7$ m;
- 1,50 m für $h > 8$ m;

mit einer Grenzabweichung von 2 % von h .

h ist der Abstand, in Meter, vom Punkt vertikal zum Boden oder jedwedem nächstgelegenen Hindernis.

Bei Sicherungspunkten muss der maximale Abstand von dem niedrigsten inneren Punkt des Anschlagmittels gemessen werden.

Sind permanente Expressschlingen installiert, dann muss vom unteren Ende der ersten zum unteren Ende der folgenden gemessen werden. Eine permanente Expressschlinge (z. B. gesicherte Kette, Schraubglied) darf nur mit Werkzeug von der Kletterwand demontierbar sein (siehe Bild 2).

Geschraubte Sicherungspunkte müssen gesichert sein, damit sie sich nicht lösen können, z. B. mit Stoppmuttern.

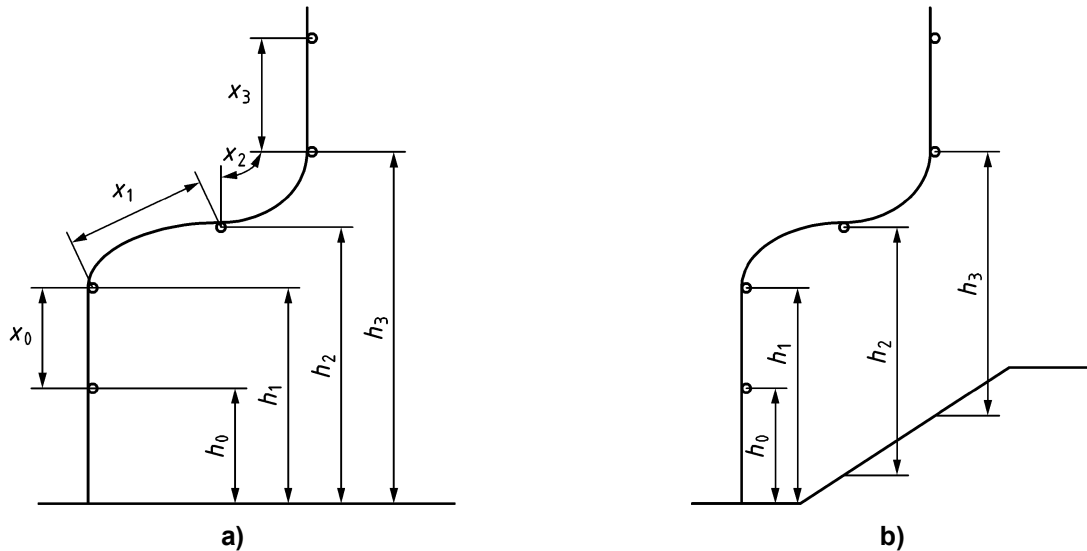


Bild 1 — Gestaltung von Sicherungspunkten

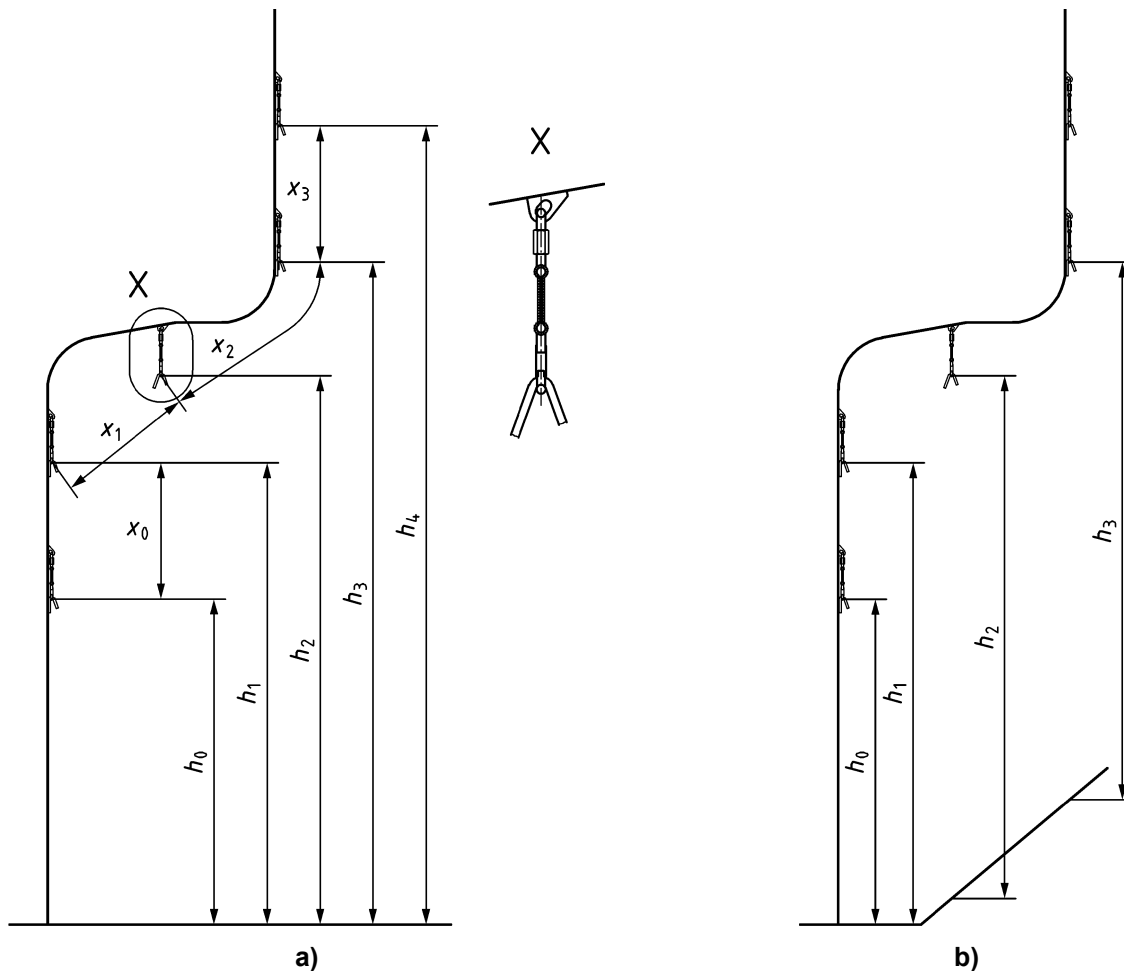


Bild 2 — Konstruktion und Anbringung von permanenten Expressschlingen

4.2 Gestaltung von Einzel-Umlenkpunkten

Das Seil darf sich nicht zu einem ungünstigen Zeitpunkt vom Einzel-Umlenkpunkt lösen können, z. B., ein Karabiner mit Einfachfunktion ist nicht ausreichend.

Einzel-Umlenkpunkte müssen mit der Unterkonstruktion mit zwei oder mehr Befestigungspunkten verbunden sein. Jeder Befestigungspunkt muss als Sicherungspunkt berechnet sein.

Die Tragfähigkeit einer jeden Verbindung zwischen den Verankerungspunkten muss mindestens gleich groß sein wie die der Punkte, die sie verbindet; diese Tragfähigkeit muss durch Berechnung (siehe Anhang A) oder Zertifizierung oder durch die in Anhang C definierten Prüfungen nachgewiesen werden.

4.3 Maße

Alle Mindestmaße für Sicherungspunkte und Standplätze, ausgenommen Einzel- oder Mehrfach-Umlenkpunkte, müssen Bild 4 entsprechen. Andere Ausführungen, welche die Anforderungen von Bild 4 erfüllen, sind ebenfalls zulässig.

Die Umlenkstange oder Vorrichtung, über oder durch die das Seil entweder als Mehrfach- oder Einzel-Umlenk-Vorrichtung läuft, muss in ihren Rundungen Bild 5 entsprechen.

Maße in Millimeter

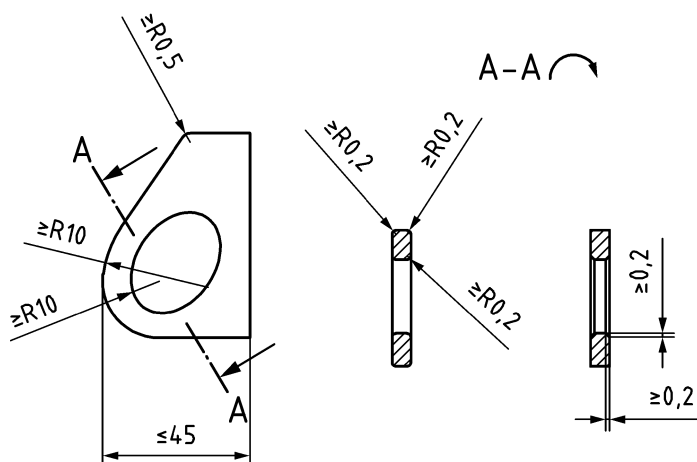


Bild 3 — Ausführung von Einzel-Sicherungspunkten

Maße in Millimeter

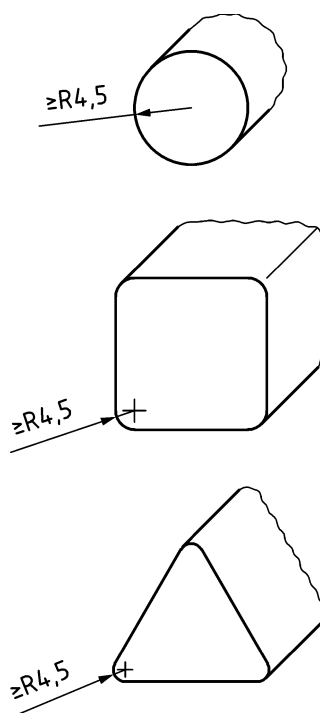


Bild 4 — Rundung von Teilen

4.4 Konstruktive Festigkeit

4.4.1 Konstruktive Festigkeit einer KKA

Die konstruktive Ausführung einschließlich der Standsicherheit der KKA muss durch Berechnung mit den in Tabelle A.1 angegebenen Einwirkungen und in Übereinstimmung mit den Anhängen A, B und mit Bild 6 nachgewiesen werden. Falls Lasten aus KKA auf eine bestehende Unterkonstruktion (z. B. Gebäude, Betonplattform und Boden) abgetragen werden, muss sichergestellt werden, dass diese Struktur die von der KKA verursachten Lasten sicher tragen kann.

Dauerhafte Sicherungspunkte müssen in Übereinstimmung mit den Anhängen A und B (z. B. geklebte Sicherungspunkte in Betonwänden) berechnet werden.

Nicht-dauerhafte Sicherungspunkte müssen eine Mindestbruchfestigkeit in Richtung der Belastung von 20 kN aufweisen.

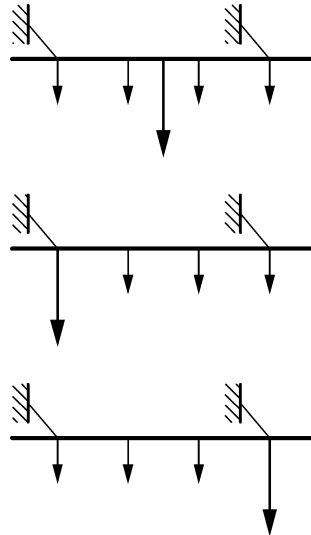


Bild 5 — Anordnung der Lasten bei Mehrfach-Umlenk-Vorrichtungen

4.4.2 Konstruktive Ausführung der Verbindung von Sicherungspunkten

Im Allgemeinen müssen alle Bestandteile einer KKA berechnet werden. Falls jedoch die Verbindungen der Sicherungspunkte zur tragenden Unterkonstruktion aufgrund eines besonderen Montagesystems nicht durch Berechnung nachgewiesen werden können, ist nur dafür eine Belastungsprüfung wie in Anhang C beschrieben zulässig.

Nach Aufbringung der Nachweislast an der Verbindung der Sicherungspunkte darf keine bleibende Verformung auftreten. Nach Aufbringung der Bruchlast an der Verbindung der Sicherungspunkte darf kein Bruch auftreten.

4.5 Stoßprüfung der Oberflächenelemente

Bei der Prüfung nach Anhang D darf kein Bruch oder Splintern des jeweiligen Oberflächenelementes auftreten.

Platten dürfen nicht übermäßig biegen (siehe Anhang D).

4.6 Festigkeit der Plattenbefestigung

Um die Plattenbefestigung auf Festigkeit gegen Bruch während der Befestigung der Klettergriffe an die Wand oder während des Kletterns zu bewerten, müssen die Plattenhalterungen nach Anhang E geprüft werden.

Während der Prüfung darf kein Bruch, Rissbildung oder Lockern des Oberflächenelements oder der Plattenhalterung auftreten.

Nach Prüfschritt c) darf die Verformung bei 1,2 kN 0,5 mm nicht überschreiten.

Fünf Prüfstücke (Plattenbefestigungskombination) müssen geprüft werden.

4.7 Nachweisprüfung

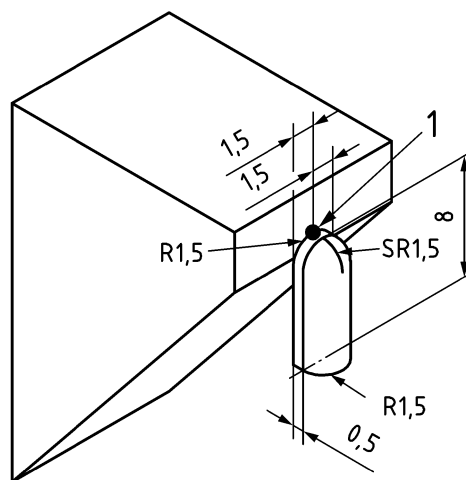
Bei der Prüfung nach Anhang F darf nach der Setzung durch die Belastung kein Bruch, Ausreißen oder Zerstörung auftreten.

4.8 Fallraum

Innerhalb des Fallraumes darf kein Hindernis sein, das eine Gefahr für den Benutzer darstellen könnte. Dies gilt nicht für die Kletterflächen oder den Boden, siehe Bild 6. Der horizontale Fallraum muss 2 m hinter, 1,5 m neben und 8 m unterhalb der Sicherungspunkte betragen.

Wenn ein Kletterwandhersteller durch durchdachte Gestaltung einen möglichen Sturz eines Kletterers auf ein gefährliches Hindernis verhindern kann, darf der Sturzraum entsprechend verkleinert werden.

Maße in Millimeter



Legende

1 Sicherungspunkt

Bild 6 — Fallraum

4.9 Freiraum

Der Freiraum muss eine sichere Landung des Kletterers und die sichere Bewegung anderer Nutzer ohne Behinderung durch Hindernisse ermöglichen.

4.10 Kletterflächen

Alle erreichbaren Bereiche der Kletterflächen müssen frei von scharfen Kanten und Graten sein. Kanten müssen besonders da, wo das Seil scheuern kann, abgerundet sein.

Es dürfen keine Öffnungen zwischen 8 mm und 25 mm mit einer Tiefe größer als 15 mm sein, die als Falle wirken können, sofern es sich nicht um eine speziell gestaltete Einrichtung zum Klettern handelt. Öffnungen für Griffbefestigungen sind davon ausgenommen.

5 Kennzeichnung

Alle KKA müssen an einer deutlich sichtbaren Stelle mit folgenden Angaben gekennzeichnet sein:

- a) Name oder Warenzeichen des Herstellers;
- b) Name des Importeurs oder Lieferers und Aufstellers;
- c) die Nummer und das Ausgabedatum dieser Europäischen Norm, d. h. prEN 12572-1:2015;
- d) Datum der KKA-Montage;
- e) Datum der nächsten Hauptinspektion.

6 Handbuch

Ein Handbuch muss mitgeliefert werden, das folgende Angaben enthält:

- a) Angaben von Abschnitt 5;
- b) Art der angebrachten Sicherungspunkte und ihre Anordnung auf der KKA;
- c) Höchstzahl der gleichzeitig nutzbaren Kletterrouten der KKA;

Unter normalen Umständen sollte die Anzahl der Kletterrouten mit der Anzahl der Umlenkpunkte identisch sein. Sollte die Anzahl verschieden sein, so sollte der Hersteller Einzelheiten darüber im Handbuch angeben und die KKA entsprechend kennzeichnen.

- d) maximal erlaubte zusätzliche Last pro Quadratmeter für große entfernbare Elemente (z. B. Volumen);
- e) spezifische Anforderungen an die Wartung und Inspektion, siehe Anhang G.

7 Konformität der KKA

Die Konformitätserklärung muss an den Kunden geliefert werden und, falls erforderlich, folgende Angaben enthalten:

- a) die detaillierte Berechnung der Standsicherheit des gesamten konstruktiven Rahmens und aller Sicherungspunkte;
- b) die Lage der Sicherungspunkte;
- c) den Bericht über die Stoßprüfung der Oberflächenelemente;
- d) den Bericht über Nachweisprüfung der KKA;
- e) den Bericht über die Prüfungen der Sicherungsverbindungen nach Anhang C, falls zutreffend;
- f) den Bericht über die Belastbarkeit der Griffbefestigung;
- g) die Kennzeichnung;
- h) das Handbuch.

Die Nachweisprüfungen müssen nur bei der ersten Montage und bei allen Neu-Montagen durchgeführt werden.

Für alle weiteren Umgestaltungen sind nur die neuen Berechnungen und Sichtprüfungen in Übereinstimmung mit der Norm und den Anweisungen des Herstellers erforderlich.

Anhang A (normativ)

Einwirkungen

A.1 Ständige Einwirkungen

Die ständigen Einwirkungen bestehen aus dem Eigengewicht der Konstruktion und des gesamten Rahmens der Konstruktion.

A.2 Veränderliche Einwirkungen

A.2.1 Allgemeines

Die veränderlichen Einwirkungen bestehen aus:

- a) Nutzerlasten (statische und fallende);
- b) Schneelasten;
- c) Windlasten;
- d) temperaturbedingte Einwirkungen;
- e) Sonderlasten.

A.2.2 Lasten durch Kletterbetrieb

Tabelle A.1 — Lasten

	Prüflast	Charakteristische Last	Bruchlast
	kN	kN	kN
Last des Kletterers	—	0,8	—
Durch das Fallen eines Kletterers an einem Sicherungspunkt erzeugte Belastung	6,6	6,6	20,0
ANMERKUNG Die Nachweisprüfung dient nur zum Nachweis einer sachgerechten Montage und kann die Berechnungen nicht ersetzen.			
Versuche haben gezeigt, dass zwei oder mehr Kletterer niemals genau gleichzeitig fallbedingt den maximalen Fangstoß auslösen können.			

A.2.3 Schneelasten

Schneelasten sind den Eurocodes Einwirkungen auf Tragwerke (z. B. EN 1991-1-3) zu entnehmen.

A.2.4 Windlasten

Windlasten sind den Eurocodes Einwirkungen auf Tragwerke (z. B. EN 1991-1-4) zu entnehmen.

A.2.5 Temperaturbedingte Einwirkungen

Temperaturbedingte Einwirkungen sind den Eurocodes Einwirkungen auf Tragwerke (z. B. EN 1991-1-5) zu entnehmen.

A.2.6 Sonderlasten

Sonderlasten können z. B. durch Seilgärten, Erdbeben, Rettungstechniken, Seilbahnrutschen verursacht werden.

Anhang B (normativ)

Verfahren zur Berechnung der konstruktiven Festigkeit

B.1 Allgemeine Grundsätze

B.1.1 Grenzzustand

Jede Struktur und jedes tragende Teil, z. B. Verbindungen, Fundamente, Stützauflagen, muss berechnet werden, dabei sind die Lastkombinationen nach B.2 zu berücksichtigen.

Das bevorzugte Berechnungsverfahren muss auf den allgemeinen Grundsätzen und Definitionen für Grenzzustände, wie in den entsprechenden Eurocodes 1 bis 6 bzw. in den äquivalenten nationalen Normen festgelegt, basieren.

ANMERKUNG Grenzzustände sind solche Zustände, jenseits derer eine Struktur nicht mehr den Anforderungen dieser Europäischen Norm entspricht.

Als Formel kann ein Grenzzustand wie folgt geschrieben werden:

$$\gamma_F \times S \leq R / \gamma_M \quad (\text{B.1})$$

Dabei ist

γ_F der Teilsicherheitsbeiwert der Einwirkungen auf das Tragwerk;

γ_M der Teilsicherheitsbeiwert der verwendeten Baustoffe;

S die Lasteinwirkungen;

R die Widerstandsfähigkeit des Tragwerks.

Um Abweichungen zwischen den tatsächlichen Belastungsverhältnissen und den Belastungsmodellen zu berücksichtigen, werden die Lasten mit dem Teilsicherheitsbeiwert für Einwirkungen (γ_F) multipliziert.

Um Abweichungen zwischen den tatsächlichen Werkstoffeigenschaften und den Werkstoffeigenschaften, die den Berechnungen zugrunde liegen, zu berücksichtigen, wird die Festigkeit mit dem Teilsicherheitsbeiwert für den verwendeten Baustoff (γ_M) geteilt.

B.1.2 Grenzzustand der Tragfähigkeit

Grenzzustand für die Tragfähigkeit

Grenzzustände der Tragfähigkeit, die in Betracht gezogen werden müssen, umfassen:

- Gleichgewichtsverlust der Konstruktion oder in einem Teil davon, betrachtet als starrer Körper;
- Versagen aufgrund von übermäßiger Verformung, Bruch oder einem Stabilitätsverlust in der Struktur oder in einem Teil davon.

ANMERKUNG Grenzzustände der Tragfähigkeit sind solche, die verbunden mit Einsturz oder einer anderen Form von Versagen der Konstruktion, die Sicherheit von Menschen gefährden können.

B.2 Einwirkungskombinationen für den Grenzzustand der Tragfähigkeit

Folgende Einwirkungskombinationen müssen angesetzt werden:

$$\gamma_G G_k + \gamma_Q Q_{k,1} + \sum_{i>1} \psi_i \gamma_Q Q_{k,i} \quad (\text{B.2})$$

Dabei ist

G_k charakteristischer Wert für dauerhafte Einwirkungen;

Q_k charakteristischer Wert für veränderliche Einwirkungen nach A.2;

γ_G Teilsicherheitsbeiwert für ständige Einwirkungen;

γ_Q Teilsicherheitsfaktor für veränderliche Einwirkungen;

ψ Kombinationsfaktor für veränderliche Einwirkungen.

Folgende Teilsicherheitsbeiwerte für Einwirkungen müssen angesetzt werden:

$\gamma_G = 1,0$ für günstige Einwirkungen;

$\gamma_G = 1,35$ für ungünstige Einwirkungen;

$\gamma_Q = 0$ für günstige Einwirkungen;

$\gamma_Q = 1,5$ für ungünstige Einwirkungen.

Bei mehreren veränderlichen Einwirkungen durch den Kletterer darf das vereinfachte Berechnungsverfahren mit folgendem Kombinationsbeiwert angesetzt werden:

$\psi = 0,8$.

B.3 Standsicherheit und Tragfähigkeit

Für den Standsicherheits- und den Tragfähigkeitsnachweis einer KKA müssen die Einwirkungen, die von einem stürzenden Kletterer verursacht werden, an dem statisch ungünstigsten Sicherungspunkt der KKA angesetzt werden. Die Einwirkungen der Kletterteams (das zweifache der Last eines Kletterers) müssen an jeder nachfolgenden Sicherungslinie, an beiden Seiten eines stürzenden Kletterers jeweils an der statisch ungünstigsten Stelle angesetzt werden.

Zur Berechnung müssen sowohl die Belastungen des stürzenden Kletterers als auch die der Kletterteams (das zweifache der Last eines Kletterers) im ungünstigsten Winkel zwischen $\pm 12,5^\circ$ von der vertikalen Achse angesetzt werden.