

301-002

DGUV Grundsatz 301-002



Grundsätze für die Prüfung von Randsicherungen

Impressum

Herausgeber:
Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Tel.: 030 288763800
Fax: 030 288763808
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de

Sachgebiet „Hochbau“ des
Fachbereichs „Bauwesen“ der DGUV

Ausgabe: Dezember 2017 – aktualisierte Fassung Dezember 2018

DGUV Grundsatz 301-002
zu beziehen bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger
oder unter ► www.dguv.de/publikationen

Grundsätze für die Prüfung von Randsicherungen

Inhaltsverzeichnis

| | Seite |
|---|-----------|
| Vorbemerkung | 5 |
| 1 Anwendungsbereich | 6 |
| 2 Anforderungen an Randsicherungssysteme und ihre Bauteile | 7 |
| 3 Nachweis der Randsicherungspfosten | 8 |
| 3.1 Allgemeines..... | 8 |
| 3.2 Rechnerischer Nachweis..... | 9 |
| 3.3 Nachweis durch Versuche..... | 11 |
| 4 Nachweis der Tragfähigkeit von Schutznetzen | 16 |
| 5 Mindestanforderungen an den zu erstellenden Prüfbericht | 17 |
| 6 Bezugsquellen | 18 |

Vorbemerkung

Randsicherungen sind eine Variante kollektiver Schutzvorrichtungen. Angebracht an Deckenkanten oder Dachkanten flacher Gebäude wirken sie rückhaltend oder verhindern einen tieferen Absturz.

Diese Grundsätze geben Hinweise auf die für die Prüfung von Randsicherungen grundlegenden Regeln der Technik.

Der Abschnitt Begriffsbestimmungen in DGUV Information 201-023 „Einsatz von Seitenschutz und Seitenschutzsystemen sowie Randsicherungen als Schutzvorrichtungen bei Bauarbeiten“ gilt auch bei der Anwendung dieser Grundsätze.

1 Anwendungsbereich

Diese Grundsätze finden Anwendung auf die Prüfung der Tragfähigkeit, Gebrauchstauglichkeit (Nutzungssicherheit) der Bauteile von Randsicherungen, die als kollektive Schutzvorrichtungen für Personen bei Bauarbeiten auf hochgelegenen Arbeitsplätzen verwendet werden.

Individuelle Fußpunktausführungen, die eine Verbindung zum Gebäude herstellen, sind für die jeweilige Befestigungsvariante und Untergrundsituation (z. B. Beton-, Holz-, Stahlträger) gesondert zu betrachten. Dies darf durch einen rechnerischen Nachweis oder im Rahmen der Versuche, die Bestandteil der Prüfung sind, nachgewiesen werden.

2 Anforderungen an Randsicherungssysteme und ihre Bauteile

Randsicherungssysteme müssen aus Randsicherungspfosten und zwischen ihnen aufgespannten Schutznetzen bestehen. Die Feldlänge (Pfostenabstand) darf 10 m nicht überschreiten.

Die Konstruktionslänge der Pfosten ist so zu wählen, dass das nach der Aufbau- und Verwendungsanleitung des Herstellers errichtete System an der tiefsten Stelle des Systems noch eine Höhe von mindestens 1,50 m aufweist. Die Aufbau- und Verwendungsanleitung muss bei der Prüfung als Dokument vorliegen.

Die Höhenangabe bezieht sich auf den Abstand zwischen der Arbeitsfläche und dem oberen Randseil des Netzes.

Dabei muss das System in der Lage sein, eine gegen das Netz fallende Person zurückzuhalten oder aufzufangen und somit einen tieferen Absturz zu verhindern.

Dies ist für den Anwendungsbereich dieser Grundsätze gegeben, wenn das System an jeder Stelle in der Lage ist, eine kinetische Energie von mindestens 500 J aufzunehmen. Wird ein Einsatz laut Angabe in der Aufbau- und Verwendungsanleitung auch an geneigte Dachflächen mit einem Neigungswinkel $5^\circ \leq \alpha \leq 22,5^\circ$ vom Hersteller vorgesehen, ist darüberhinausgehend eine Kapazität von 1100 J im Bereich 0,3 m über der Arbeitsfläche erforderlich.

Besonderheiten an Gebäudeecken oder beim Endfeld des Randsicherungssystems sind zu beachten.

Die für die Bauteile des Systems verwendeten Werkstoffe müssen den Angaben in der DGUV Information 201-023 „Einsatz von Seitenschutz und Seitenschutzsystemen sowie Randsicherungen als Schutzvorrichtungen bei Bauarbeiten“ entsprechen.

Um angesichts großer Windangriffsflächen die Nutzungssicherheit des Systems während der Nutzungsdauer zu gewährleisten und um insbesondere in Bereichen mit öffentlichem Verkehr eine Gefährdung von Passanten und Passantinnen zu vermeiden, sind Beanspruchungen infolge Wind bei der Bemessung einzubeziehen wie auch das mögliche Herabfallen von Kleinmaterial konstruktiv zu verhindern.

3 Nachweis der Randsicherungspfosten

3.1 Allgemeines

Die Tragfähigkeit (hinreichende Festigkeit) von Randsicherungspfosten muss rechnerisch oder durch Versuche nachgewiesen werden. Im rechnerischen Nachweis sind jeweils die Grenzzustände der Beanspruchbarkeiten der Bauteile den Beanspruchungen in Folge der bei den Anforderungen (siehe Abschnitt 2) beschriebenen Einwirkungen gegenüber zu stellen. Der Teilsicherheitsbeiwert für Beanspruchungen ist mit $\gamma_F = 1,5$ anzunehmen. Die Teilsicherheitsbeiwerte der Beanspruchbarkeiten ergeben sich aus den werkstoffbezogenen Normen (z. B. DIN EN 1993-1-1 für Stahl).

Werden Versuche vorgenommen um festzustellen, ob eine hinreichende Festigkeit vorliegt, müssen Stoßbelastungen mittels Pendelschlag oder freien Fall an den kritischen Stellen (siehe Abschnitt 3.3) aufgebracht werden.

Die im Folgenden erwähnten Angaben zum Versuchsaufbau und zur -Durchführung berücksichtigen auch Lastkombinationen, die eine Windbelastung einbeziehen, z. B. „Arbeitswind“ nach DIN EN 13374.

Die Lasten, die aus dem Randsicherungssystem an die tragende Konstruktion weiterzuleiten sind, müssen nachgewiesen werden.

Neben den Auflagerreaktionen infolge der äußeren Beanspruchungen sind systembedingte Stabilisierungskräfte aus Spannelementen (z. B. bei Einbau von Zurrgurten oder vorgespannten Stahlseilen) des Randsicherungssystems zu berücksichtigen.

Diese Lasten sind beim Entwurf der tragenden Konstruktion zu berücksichtigen.

3.2 Rechnerischer Nachweis

3.2.1 Allgemeines

Die resultierende Windlast ergibt sich in den nachfolgenden Fällen zu

$$Q_W = q_W \sum (c_{fi} \cdot A_i), \text{ siehe auch DIN EN 13374}$$

Für alle Seitenschutzbauteile i (i =Anzahl der Seitenschutzbauteile) mit

- c_{fi} Aerodynamischer Kraftbeiwert des Bauteils; es dürfen die Werte nach DIN EN 12810-1 angenommen werden, wenn kein genauere Nachweis vorliegt oder für einzelne Querschnitte Werte in DIN EN 1991-1-4 angegeben sind
- q_W maßgeblicher Staudruck
- A_i Bezugsfläche; Anströmfläche des Bauteils (projizierte Fläche in Windrichtung) oder Umrissfläche eines Netzes, siehe DIN EN 12810-2

3.2.2 Neigungswinkel zur Senkrechten 0° bis 10°

- horizontale Ersatzlast von 300 N in 1,00 m Höhe (bezogen auf die tatsächliche Standfläche) unter Berücksichtigung eines individuellen, dem System angepassten Schwingbeiwert η ; alternativ darf eine dynamische Berechnung (z. B. durch geeignete Simulation) durchgeführt werden
- Staudruck $q_{MW} = 600 \text{ N/m}^2$ (maximale Windlast nach DIN EN 13374)
- Staudruck $q_{WW} = 200 \text{ N/m}^2$ (Arbeitswindlast nach DIN EN 13374; diese muss bei Wirkung normal zur Netzfläche mit der horizontalen Ersatzlast, siehe oben, kombiniert werden)

3.2.3 Neigungswinkel zur Senkrechten > 10° bis 45°

horizontale Ersatzlast von 1000 N im Abstand von 1,00 m zur Absturzkante und rechtwinklig zur Pfostenachse wirkend unter Berücksichtigung eines individuellen, dem System angepassten Schwingbeiwert η ; alternativ darf eine dynamische Berechnung (z. B. durch geeignete Simulation) durchgeführt werden

Staudruck $q_{MW} = 600 \text{ N/m}^2$ (maximale Windlast nach DIN EN 13374)

Staudruck $q_{WW} = 200 \text{ N/m}^2$ (Arbeitswindlast nach DIN EN 13374; diese muss bei Wirkung normal zur Netzfläche mit der horizontalen Ersatzlast, siehe oben, kombiniert werden)

Mit einem Wert des Staudrucks von 600 N/m² werden die Windverhältnisse in Europa größtenteils erfasst. Es können ungünstigere Bedingungen auftreten. Der Staudruck basiert auf einer Höhe von 40 m über dem Gelände und einer Expositionszeit von 6 Monaten; er repräsentiert eine Windgeschwindigkeit von etwa 32 m/s.

Im Bereich der deutschen Bucht (Windzone 4) und deren küstennahe Bereiche (Windzone 3) sind höhere Werte; siehe v_{b0} nach DIN EN 1991-1-4, Bild NA.A.1; anzunehmen. Der Wert für v_{b0} gilt innerhalb der Bundesrepublik Deutschland.

Einflüsse aufgrund längerer Expositionszeiten und größerer Höhe über Gelände sind entsprechend bei der Berechnung zu berücksichtigen.

3.3 Nachweis durch Versuche

3.3.1 Allgemeines

Die Anforderungen dürfen teilweise durch Versuche nachgewiesen werden.

Wenn der ungünstigste Lastfall nicht von vorne herein ermittelt werden kann, dürfen Vorversuche zu dessen Bestimmung durchgeführt werden. Windlasten dürfen bei Versuchen durch statische Zusatzlasten berücksichtigt werden (siehe Skizze „Versuchsaufbau“). Diese ergeben sich nach Abschnitt 3.2.1 unter Berücksichtigung von Windkraftbeiwerten z. B. aus den dort angegebenen Quellen oder aus individuellen Versuchen.

Die Beanspruchungen aus maximaler Windlast sind zusätzlich rechnerisch zu ermitteln und bei den Versuchen zu berücksichtigen.

Für jeden Versuch müssen mindestens vier gesonderte, repräsentative Prüfmuster untersucht werden. Der einzelne Prüfschritt muss jeweils am gleichen Aufbau unmittelbar nacheinander (in das bereits belastete System) einmal wiederholt werden.

Zwischen den einzelnen Prüfschritten muss jeweils ein unbeanspruchtes Prüfmuster verwendet werden.

Der sphärokonische Sack muss durch das Randsicherungsbauteil aufgehalten werden.

Die Randsicherungssysteme müssen nach der Prüfung nicht mehr gebrauchstauglich sein; jedoch darf sich die Verformung der Randsicherungspfosten zu keinem Zeitpunkt über die Horizontale hinaus ergeben. Ausreichende Tragfähigkeit ist gegeben, wenn

- keine offensichtlichen Materialrisse erkennbar sind und
- bei Lasteinleitung die Befestigung des Pfostens noch trägt.

3.3.2 Neigungswinkel zur Senkrechten 0° bis 10°

Die zu prüfenden Randsicherungspfosten sind jeweils entsprechend der Aufbau- und Verwendungsanleitung des Herstellers im Prüfstand an einer Simulation eines für den Anschluss vorgesehenen Bauteils zu befestigen.

Für den Nachweis durch Versuche sind auch jeweils vier einzelne unterschiedliche Prüfschritte vorgesehen. Als Prüfmasse wird ein sphärokoni-scher Sack, wie in ISO 7892 „Vertical building elements – Impact resistance test – Impact bodies and general test procedures“ wie in Bild 2 mit einer Masse von 50 kg beschrieben, verwendet.

1. Prüfschritt:

Aufbau eines Randsicherungssystems mit kleinstem Neigungswinkel (0°; wenn möglich), kleinster vorgesehener Pfostenabstand, Prüfmasse stößt gegen den Pfosten (Höhe des Auftreffpunkts über der Arbeitsfläche $H \geq 1,5$ m; Fallhöhe $h = 1,0$ m, siehe Abbildung 1). Hierbei muss nur der beim Versuchsaufbau eingesetzte Randsicherungspfosten, auf den die Prüfmasse stößt, mit der Zusatzlast (Ersatzwindlast) beaufschlagt werden. Diese darf zur Abdeckung aller Situationen mit ggfls. größeren Pfostenabständen den größten hier vorgesehenen Wert berücksichtigen.

2. Prüfschritt:

Aufbau wie vor, Prüfmasse trifft auf Mitte Randseil Mitte Feld (Höhe des oberen Randseils über der Arbeitsfläche $\geq 1,5$ m; Fallhöhe $h = 1,0$). Dabei müssen alle beim Versuchsaufbau eingesetzten Randsicherungspfosten mit der Zusatzlast (Ersatzwindlast) beaufschlagt werden.

3. Prüfschritt:

Aufbau wie vor, Prüfmasse trifft auf Mitte Netzfläche Mitte Feld und wird unmittelbar nach Kontakt ausgelöst (Höhe des Auftreffpunkts über der Arbeitsfläche $\geq 0,75$ m; Fallhöhe $h = 1,0$ m). Dabei müssen alle beim Versuchsaufbau eingesetzten Randsicherungspfosten mit der Zusatzlast (Ersatzwindlast) beaufschlagt werden.

4. Prüfschritt:

Aufbau wie vor, Prüfmasser stößt gegen Pfostenfuß (Fallhöhe $h = 2,25$ m). Hierbei muss nur der beim Versuchsaufbau eingesetzte Randsicherungspfosten, auf den die Prüfmasser stößt, mit der Zusatzlast (Ersatzwindlast) beaufschlagt werden.

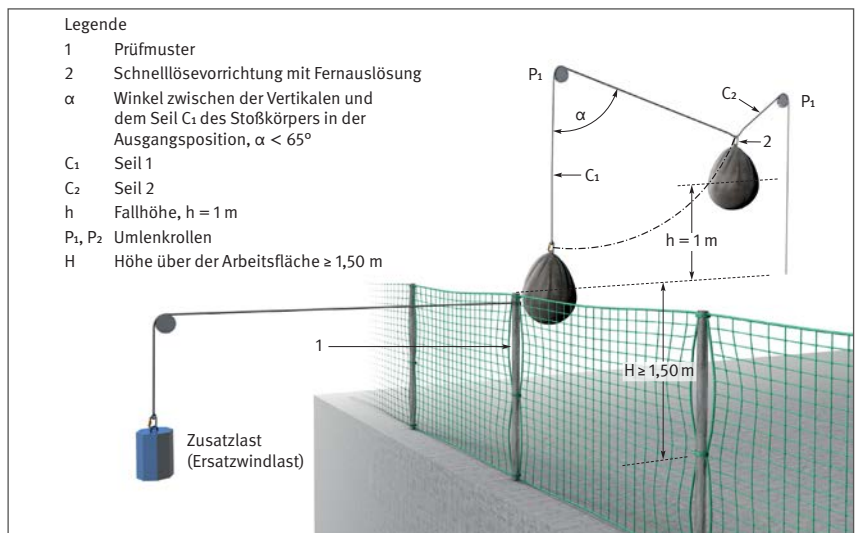


Abb. 1 Versuchsdurchführung für 1. Prüfschritt

3.3.3 Neigungswinkel zur Senkrechten $>10^\circ$ bis 45°

Die Randsicherung ist nach einem Aufbau entsprechend der Aufbau- und Verwendungsanleitung des Herstellers in ungünstigster Aufbauweise zu prüfen. Das dazugehörige Schutznetz ist zwischen den Randsicherungspfosten zu befestigen. Entlang seines unteren Netzrandes ist das Schutznetz im Prüfstand entsprechend der Angaben des Herstellers an einer Simulation eines für den Anschluss vorgesehenen Bauteils (z. B. Traufriegel) waagrecht an einem Bauteil zu befestigen.

Als Prüfmasse ist ein sphärokonischer Sack gemäß ISO 7892 in seiner Geometrie, jedoch mit einer Masse von 100 kg (alternativ: zwei 50 kg-Säcke) zu verwenden und aus einer Höhe von 0,80 m, gemessen von der Absturzkante, abzuwerfen (siehe Abbildung 2).

1. Prüfschritt:

Aufbau eines Randsicherungssystems mit Neigungswinkel 45° , kleinster vorgesehener Pfostenabstand, waagerechter Abstand zur Auftreffstelle, gemessen von der Absturzkante, beträgt 0,90 m, Prüfmasse fällt senkrecht auf den Pfosten; Fallhöhe $h = 0,8$ m, siehe Abbildung 2.

Hierbei muss nur der beim Versuchsaufbau eingesetzte Randsicherungspfosten, auf den die Prüfmasse stößt, mit der Zusatzlast (Ersatzwindlast) beaufschlagt werden.

2. Prüfschritt:

Aufbau wie zuvor, Prüfmasse trifft auf Mitte Netzfläche Mitte Feld. Dabei müssen alle beim Versuchsaufbau eingesetzten Randsicherungspfosten mit der Zusatzlast (Ersatzwindlast) beaufschlagt werden (siehe Abbildung 3).

Auf eine zusätzliche den Wind berücksichtigende Belastung der Netzfläche darf verzichtet werden.

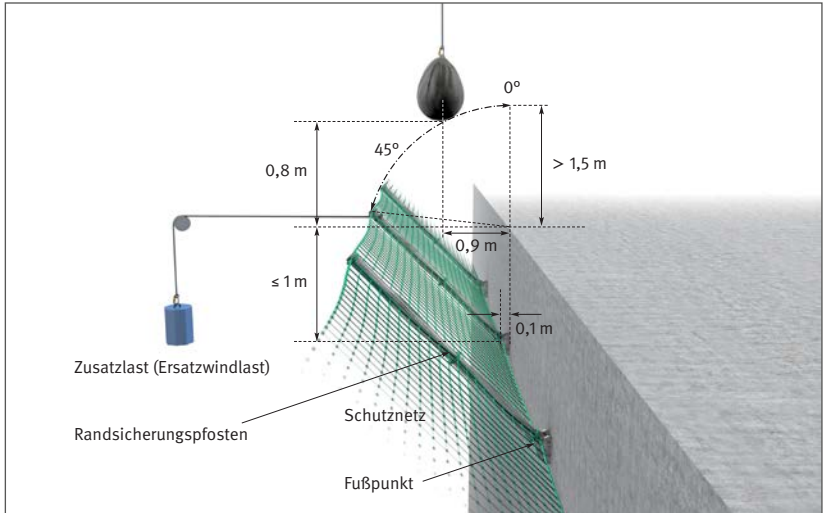


Abb. 2 Versuchsdurchführung für 1. Prüfschritt

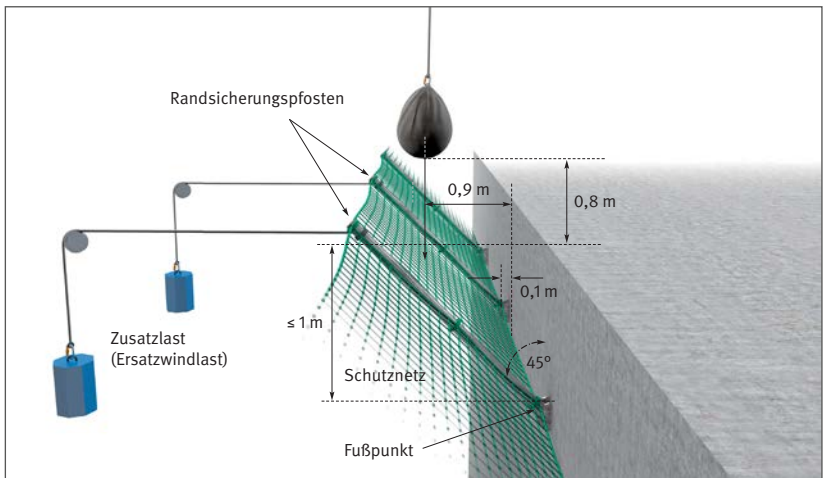


Abb. 3 Versuchsdurchführung für 2. Prüfschritt

4 Nachweis der Tragfähigkeit von Schutznetzen

Dem Randsicherungssystem zugehörige Schutznetze müssen DIN EN 1263-1, Typ S, entsprechen. Die Tragfähigkeit (hinreichende Festigkeit) von Schutznetzen zeigt sich zudem im Versuch nach Abschnitt 3.3 (s.o.).

5 Mindestanforderungen an den zu erstellenden Prüfbericht

- Beschreibung der geprüften Ausführung des Randsicherungssystems
- Nummer, Titel und Ausgabedatum dieser Prüfgrundsätze
- Angaben zu verwendeter Literatur und Regelwerken
- Beschreibung des Prüfmusters einschließlich der Werkstoffangaben
- Fotos und Beschreibung der Versuchseinrichtung
- ausführliche Beschreibung der gesamten Versuchsdurchführung
- das Versuchsergebnis und die Anschlusskräfte, sofern der Anschluss nicht im Versuch nachgewiesen wurde
- die Bestätigung, dass die Versuche entsprechend dieses Prüfgrundsatzes durchgeführt wurden

6 Bezugsquellen

Nachstehend sind die insbesondere zu beachtenden einschlägigen Vorschriften, Regeln und Informationen zusammengestellt.

1. Vorschriften, Regeln und Informationen für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit

Bezugsquelle:

*Bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger
und unter www.dguv.de/publikationen*

Informationen

- DGUV Information 201-023 „Einsatz von Seitenschutz und Seitenschutzsystemen sowie Randsicherungen als Schutzvorrichtungen bei Bauarbeiten“

Grundsätze

- DGUV Grundsatz 300-003 „Prüf- und Zertifizierungsordnung der Prüf- und Zertifizierungsstellen im DGUV Test“

2. Normen/VDE-Bestimmungen

Bezugsquelle:

*Beuth-Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin
bzw. VDE-Verlag, Bismarckstraße 33, 10625 Berlin*

- ISO 7892:1988-08 „Vertikale Bauwerksteile; Prüfung für Stoßfestigkeit; Stoßkörper und allgemeine Prüfverfahren“
- DIN EN 1263-1:2014 „Temporäre Konstruktionen für Bauwerke – Schutznetze (Sicherheitsnetze) – Teil 1: Sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfverfahren“
- DIN EN 13374:2013-07 „Temporäre Seitenschutzsysteme – Produktfestlegungen – Prüfverfahren“
- DIN EN 1991-1-4:2010-12 „Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen – Windlasten“
- DIN EN 12810-1:2003 „Fassadengerüste aus vorgefertigten Bauteilen – Teil 1: Produktfestlegungen“
- DIN EN 12810-2:2003 „Fassadengerüste aus vorgefertigten Bauteilen – Teil 2: Besondere Bemessungsverfahren und Nachweise“
- DIN EN 1993-1-1:2009 „Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau“

**Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)**

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Tel.: 030 288763800
Fax: 030 288763808
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de