

Absturzsicherungen für Personen im öffentlichen Raum

Der vorliegende Artikel soll einen Beitrag zur Erläuterung der neu publizierten Norm SN 640 568, Geländer, liefern. Er behandelt hauptsächlich Elemente der Norm, die in der Projektierungspraxis häufig von Interesse sind. Es ist ein wesentliches Merkmal der Norm, dass sie in Bezug auf die vielfältigen örtlichen Verhältnissen Angaben zum Einsatz von Absturzsicherungen liefert.

Von Daniel Schuler und Peter Bürkel *

Die Norm SN 640 568, Geländer [1], gilt für Absturzsicherungen für Personen an Strassen, Wegen und Plätzen sowie auf Strassenbrücken. Sie stellt eine technische Grundlage im Bereich der passiven Sicherheit im Strassenraum dar.

Die Anforderungen an Absturzsicherungen sind vielfältig und in der Norm wie folgt angegeben:

- Zurückhalten von Personen, in speziellen Fällen auch bei Gedränge
- Anzeigen einer Absturz- oder Gefahrenstelle
- In speziellen Fällen Schutz gegen das Herunterfallen von Gegenständen oder von Schnee bei der Räumung
- Anzeigen des Strassenrandes für die Schneeräumung

Diese vielfältigen Anforderungen verbunden mit den unterschiedlichsten örtlichen Verhältnissen ergeben eine grosse Zahl von Ausführungen. Die Norm SN 640 568, Geländer, zeigt diese auf.

Charakteristiken der Norm SN 640 568, Geländer

Im Folgenden werden die massgebenden Charakteristiken der Norm SN 640 568 dargestellt. Die Norm behandelt nicht nur die Geländer, sondern umfassend auch die Absturzsicherungen für Personen im gesamten öffentlichen Raum. Die verschiedenen Arten sind in Abbildung 2 dargestellt. Der Normtitel Geländer wurde deshalb gewählt, weil Geländer im Bereich der Absturzsicherungen für Personen am häufigsten sind.

In den meisten europäischen Staaten sowie auch in der Schweiz existieren Normen für die Wahl, die Anordnung und die Ausführung von Geländern in Hoch- und speziell auch in gewerblichen und industriellen Bauten. Im Weiteren finden sich in diesen Ländern auch technische Grundlagen zur Ausführung und insbesondere zur Bemessung von Absturzsicherungen für Personen. Die neue Norm SN 640 568 ist wahrscheinlich die erste Projektierungsgrundlage, die umfassend und detailliert Angaben zur Absturzsicherheit im Fall von Brücken, Stützmauern und steilen Böschungen sowie im Zusammenhang mit Gewässern liefert.

Die in der Norm SN 640 568 festgelegten Massnahmen basieren auf Recherchen zur realen Risikosituation und haben deshalb einen angemessenen Einsatz von Absturzsicherungen für Personen im öffentlichen Raum zur Folge. Es ist anzunehmen, dass nach einzelnen Ereignissen Forderungen nach sehr weit gehenden in der Norm nicht vorgesehenen Sicherheitsmassnahmen laut werden. Die Norm liefert Grundlagen, um solche in den meisten Fällen wenig effizienten Massnahmen zu beurteilen.

Beziehungen zu weiteren technischen Grundlagen

Es bestehen zahlreiche Beziehungen zwischen der Norm SN 640 568 und anderen technischen Grundlagen. Die massgebenden Beziehungen sind in Abbildung 3 dargestellt und nachfolgend beschrieben.



* Daniel Schuler,
dipl. Ing. FH, Bürkel
Baumann Schuler,
Winterthur



* Peter Bürkel,
dipl. Ing. ETH, Bürkel
Baumann Schuler,
Winterthur

Dispositifs de protection contre les chutes de personnes dans les espaces publics

Le présent article a pour but de contribuer aux explications accompagnant la publication de la nouvelle norme SN 640 568 Garde-corps. Il s'attache aux éléments de la norme qui reviennent souvent dans l'élaboration pratique des projets. Une des caractéristiques essentielles de cette norme est de fournir des indications en fonction des diverses conditions locales pour la mise en place de dispositifs de protection contre les chutes.

Im Vordergrund des Interesses steht die Beziehung zur europäischen Norm prEN 1317-6, Fussgängerrückhaltesysteme, Brückengeländer [10], die in den nächsten Jahren auch als Schweizer Norm publiziert wird. Diese Norm regelt sehr umfassend die Bemessung sowie die Anforderungen an Geländer inkl. deren Prüfverfahren. Die auch für die SN 640 568 massgebenden Elemente der Europäischen Norm betreffen nur die für die Bemessung anzunehmenden horizontalen Lasten. Die in der SN 640 568 angegebenen Verkehrslasten wurden deshalb auf die prEN 1317-6 abgestimmt.

In der Anfang dieses Jahres in Kraft getretenen Norm SN 505 261 (SIA 261), Einwirkungen auf Tragwerke [7], sind ebenfalls horizontale Kräfte für die Bemessung von Absturzsicherungen für Personen angegeben. Im Sinn der Harmonisierung wurden diese Lastwerte auf die in der Norm SN 640 568 angegebenen Verkehrslasten abgestimmt.

Ebenfalls abgestimmt auf die Norm SN 640 568 wird im Kapitel 4, Brückenrand und Mittelstreifen, der Richtlinien für konstruktive Einzelheiten von Brücken [12], der Einsatz von Brückengeländern behandelt.

In den Dokumenten [13] und [14] der SUVA werden Anforderungen für Dienstgeländer, beispielsweise auf Brücken, behandelt. Die Abbildung 4 zeigt das Beispiel eines solchen Geländers auf einer Bahnbrücke. Geländer werden auch mit Fahrzeugrückhaltesystemen kombiniert eingesetzt. In solchen Fällen ist bezüglich der Anforderungen an das Rückhaltesystem die Norm SN EN 1317-2 [9] zu berücksichtigen.

Gefährdungsbilder und Risiken

Um die mit einem Absturz einer Person verbundenen Risiken quantifizieren zu können, müssen konkrete Vorstellungen zur Gefährdung vorhanden sein.

Mit Gefährdungsbildern wird beschrieben, wie Situationen räumlich und zeitlich zusammenwirken und welche Gefahren daraus entstehen. Ein Gefährdungsbild ist ein Drehbuch, welches das Szenario beschreibt, das als Grundlage zur Darstellung der Gefährdung dient. In Bezug auf das Überklettern oder das Durchbrechen von Absturzsicherungen sind die folgenden Gefährdungsbilder denkbar:

- Von primärer Bedeutung ist die Gefährdung von Kindern. Im Fall unbeaufsichtigter Kleinkinder, die Gefahren noch nicht erkennen können, sind Szenarien denkbar, bei denen ein Kind wegen einer fehlenden Absturzsicherung oder nach dem Überklettern eines Geländers abstürzt. Bei grösseren Kindern sind Gefährdungsbilder zu berücksichtigen, bei denen die Absturzsicherung beim Spielen vorsätzlich bestiegen wird.
- Bezüglich der Gefährdung von Erwachsenen existiert ein analoges Gefährdungsbild mit grobem Unfug treibenden, eventuell betrunkenen Personen, die vorsätzlich über Absturzsicherungen steigen.
- Auf Brücken und Stegen sind Personenansammlungen ein Gefährdungsbild, das insbesondere in Städten die Brückenverantwortlichen beschäftigt.
- Ein weiteres Gefährdungsbild ergibt sich für den Fall von Unterhaltsarbeiten (z. B. Reinigung) und dem damit verbundenen Übersteigen oder Hinauslehnen über Absturzsicherungen.



1

1: Eher seltene Ausführung einer Brückenrandsicherung mit einer Leitschranke vor dem Geländer. Die Leitschranke dient in diesem Fall als Absturzsicherung für Fahrzeuge sowie zum Schutz der Fussgänger.

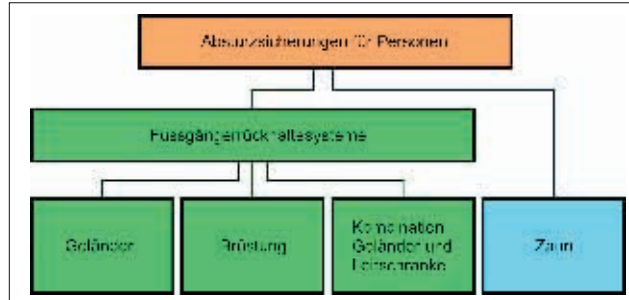
1: Exécution plutôt rare d'une protection latérale d'un pont avec une glissière de sécurité devant le garde-corps. La glissière sert dans ce cas à retenir les véhicules et à protéger les piétons.

Eine Risikobeurteilung umfasst die Quantifizierung und Bewertung des Risikos. Für die Bemessung des Absturzrisikos muss die Absturzhäufigkeit sowie die Anzahl Personen bekannt sein, für welche die Gefährdung relevant ist. Bei den meisten Gefährdungen ist normalerweise nur eine Person betroffen. Im Fall von Personenansammlungen mit einem Gedränge ist das Schadensmass besonders gross, da eine ganze Personengruppe abstürzen kann. Bei Recherchen konnten im Fall von Strassen, Plätzen und Brücken keine Abstürze mit getöteten Personen ermittelt werden. Daraus kann jedoch nicht geschlossen werden, dass sich solche Ereignisse nicht ereignen können. Es kann jedoch angenommen werden, dass die Absturzhäufigkeit extrem gering und das Risiko somit klein ist.

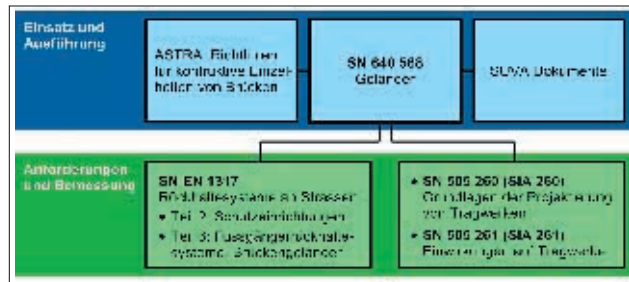
Einsatz von Geländern

Der Einsatz von Geländern gemäss der Norm SN 640 568 basiert allgemein auf einer Beurteilung der örtlichen Verhältnisse sowie der Gefährdung. Die Norm behandelt die örtlichen Situationen, wobei als Kriterien die Absturzhöhe, die Aufprallstelle, der Fussgänger- und leichte Zweiradverkehr sowie die Umgebung berücksichtigt werden. Fragen des Einsatzes werden an den folgenden Beispielen dargestellt.

- In Abbildung 5 ist ein vielbegangener Aufstieg an einen Badestrand mit einem fehlenden Geländer dargestellt. Der Aufstieg wird kaum von unbeaufsichtigten Kleinkindern begangen und die Benutzer des Weges sind sich der Absturzgefahr bewusst. Unter Berücksichtigung dieser speziellen Situation ist das Fehlen eines Geländers zulässig.
- Abbildung 6 zeigt eine kleine Brücke über einen Dorfbach. Der Fussgänger- und der leichte Zweiradverkehr sind gering. Auf Grund der geringen Absturzhöhe und der geneigten Uferböschung wird die Verletzungsschwere bei einem Absturz als nicht schwerwiegend beurteilt. Es kann auf den Einsatz von Geländern verzichtet werden.
- Geländer auf Stützmauern von schmalen Bergstrassen sind nicht nur eine Sicherheitsmassnahme für die Fussgänger, sondern auch eine optische Führungshilfe



2 Arten von Absturzsicherungen für Personen. 2: Types de dispositifs de protection pour les personnes contre les chutes.



3 Beziehungen von technischen Grundlagen im Bereich Absturzsicherungen für Personen. 3: Relations entre les bases techniques dans le domaine de la protection des chutes de personnes.

Bemessung von Geländern

Geländer sind für die Bemessung als Tragwerke zu betrachten und sie erfolgt deshalb gemäss den Tragwerksnormen des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins (SIA). In der Norm SN 505 260 (SIA 260), Grundlagen der Projektierung von Tragwerken [6], sind die Bemessungssituationen und die dabei massgebenden Lastkombinationen beschrieben.

In der Norm SN 505 261 (SIA 261), Einwirkungen auf Tragwerke [7], finden sich die charakteristischen Werte der horizontalen Kräfte auf Geländer. Angaben zu den charakteristischen Verkehrslasten finden sich auch in der Norm SN 640 568. Die folgenden Aspekte im Zusammenhang mit der Bemessung von Geländern sind erwähnenswert:

- Gemäss der Norm SN 505 261 [7] muss die horizontal auf ein Geländer wirkende Kraft gegenüber der üblicherweise auf ein Brückengeländer anzunehmenden Kraft annähernd verdoppelt werden, wenn ein Menschengedänge möglich ist. In der Praxis ist jedoch die Personendichte auf Strassen und öffentlichen Plätzen auch bei Grossanlässen allgemein geringer als vermutet.
- Von Personen herrührende horizontale Kräfte auf Geländer entstehen praktisch nur dann, wenn sich bewegend Menschenmassen stauen. Ein Versagen so belasteter Absturzsicherungen tritt am ehesten bei spröden Geländerkonstruktionen wie beispielsweise Gussgeländern auf historischen Brücken oder bei den Geländerbefestigungen auf.

Ausführung von Geländern

Füllungen

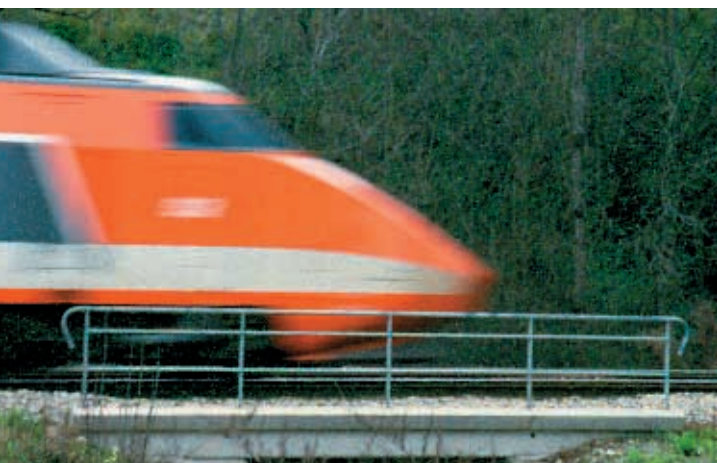
Die Füllungen von Geländern haben den Zweck, ein Überklettern oder Hindurchfallen speziell von Kindern zu verhindern (Abb. 9). Von der Schweizerischen Beratungsstelle für Unfallverhütung (BfU) durchgeführte Versuche zur Überkletterbarkeit von Geländern haben jedoch gezeigt, dass Kinder ab einem Alter von vier Jahren in der Lage sind, auch Geländer, die gemäss der für Hochbauten massgebenden Norm SN 543 358 (SIA 358) [5] ausgeführt sind, zu überklettern [8]. In Anbetracht dieses Umstandes, kann der Schutz gegen Überklettern mit keiner Geländerfüllung gewährleistet werden.

für den motorisierten Verkehr. Abbildung 7 zeigt eine solche Strasse mit einem einfachen Geländer aus schlanken Stahlprofilen.

- Wie in Abbildung 8 zu sehen ist, sind bei Seepromenaden trotz des oftmals grossen Fussgängerverkehrs meistens keine Geländer vorhanden. Für die Beurteilung solcher Verhältnisse werden neben der jedermann bekannten Umgebungssituation und der klar erkennbaren Absturzgefahr auch Kriterien der Gestaltung berücksichtigt. Das Risiko wird auch ohne Absturzsicherung als zulässig beurteilt.

4: Dienstgeländer auf einer Bahnbrücke.

4: Garde-corps de service sur un pont ferroviaire.



5: Zugang zu einem Badestrand ohne Geländer.

5: Accès à une plage sans garde-corps.



6: Brücke ohne Geländer über einen Dorfbach.

6: Pont sans garde-corps sur un ruisseau.



Bilder: Bürkel/Baumann/Schüler

Während in der Schweiz in Siedlungsgebieten auf Brücken und Stützmauern mehrheitlich Staketengeländer eingesetzt werden, finden sich im Ausland häufiger Geländer mit unterschiedlichster geometrischer Ausbildung.

Aus Gründen der Verkehrssicherheit sowie allenfalls der Ästhetik besteht das Bedürfnis nach Geländern mit Füllungen, die auch bei einem flachen Blickwinkel transparent sind. In zahlreichen europäischen Ländern werden Geländer mit versetzt angeordneten Staketen eingesetzt, die diese Anforderung erfüllen.

Bei der Wahl der Geländerfüllung wird oftmals auch das subjektive Sicherheitsempfinden mitberücksichtigt.

Passive Sicherheit

Geländer können für die Verkehrsteilnehmer und insbesondere auch für den motorisierten und leichten Zweiradverkehr eine Gefährdung darstellen. Dies betrifft zum Beispiel vorstehende Fundamente, Sockel oder Handläufe, die bei einem Anprall eine Gefährdung darstellen können. Es ist zu beachten, dass bei Geländern an Strassen auch die Norm SN 640 569, Passive Sicherheit von Tragwerken der Strassenausrüstung [4], berücksichtigt werden muss.

Abwurfsicherungen

Im Fall von Brücken über Hochleistungsstrassen sowie in Siedlungsgebieten stellt sich im Zusammenhang mit dem Einsatz von Geländern häufig die Frage nach der Notwendigkeit von Sicherungsmassnahmen, die das Abwerfen von Gegenständen über das Brückengeländer verhindern. Solche Abwurfsicherungen sind aber konstruktiv aufwändig. Da zudem das Unfallrisiko als Folge von über Brückengeländer geworfenen Gegenständen klein ist, sind Abwurfsicherungen nur in den seltensten Fällen sinnvoll.

Rückhalten von Fahrzeugen

Vielfach besteht auf Brücken und Stützmauern die Forderung, nicht nur die Absturzsicherheit für Personen zu gewährleisten, sondern auch den Absturz von Motorfahrzeugen zu verhindern. Für diesen Fall bestehen die folgenden Möglichkeiten:

- Absturzsicherungen können so konstruiert und ausgeführt werden, dass sie sowohl als Geländer sowie

als Fahrzeugrückhaltesystem wirken. Sie sind in diesem Fall auf die Norm SN EN 1317-2, Rückhaltesysteme an Strassen – Teil 2 [9], auszurichten. Grundsätze zur Konstruktion und Wirkungsweise solcher Geländer finden sich in der Forschungsarbeit [15].

- Auf Brücken werden vielfach auch Leitschranken mit den Charakteristiken eines Geländers angeordnet. Eine sehr grosse Verbreitung hat die Leitschranke mit Planke Profil A und Handlauf 60/140 mm, die gemäss den Richtlinien für Fahrzeugrückhaltesysteme des Bundesamtes für Strassen [11] ausgeführt wird.

Eher selten ist die Ausführung der Brückenrandsicherung mit einer Leitschranke vor dem Geländer. Die Leitschranke dient in diesem Fall als Absturzsicherung für Fahrzeuge sowie zum Schutz der Fussgänger. In Siedlungsgebieten werden Leitschranken an Gehwegen jedoch als städtebaulich ungünstig beurteilt. ■

Literatur

- [1] SN 640 568, Geländer.
- [2] Vornorm SN 640 565, Passiver Schutz im Strassenraum, Grundlagen.
- [3] Vornorm SN 640 566, Passiver Schutz im Strassenraum, Einsatz, Wahl und Anordnung von Fahrzeugrückhaltesystemen.
- [4] Norm SN 640 569, Passive Sicherheit von Tragwerken der Strassenausrüstung.
- [5] Norm SN 543 358 (SIA 358), Geländer und Brüstungen.
- [6] Norm SN 505 260 (SIA 260), Grundlagen der Projektierung von Tragwerken.
- [7] Norm SN 505 261 (SIA 261), Einwirkungen auf Tragwerke.
- [8] Dokumentation SIA D 0158, Geländer und Brüstungen, Aspekte zur Anwendung der Norm SIA 358.
- [9] Norm SN EN 1317-2, Rückhaltesysteme an Strassen – Teil 2: Schutzeinrichtungen: Leistungsklassen, Abnahmekriterien für Anprallprüfungen und Prüfverfahren.
- [10] Norm prEN 1317-6, Rückhaltesysteme an Strassen – Teil 6: Fussgängerrückhaltesysteme, Brückengeländer.
- [11] Richtlinie für Fahrzeugrückhaltesysteme, Bundesamt für Strassen.
- [12] Richtlinien für konstruktive Einzelheiten von Brücken, Bundesamt für Strassen.
- [13] Schweizerische Unfallversicherungsanstalt, Innerbetriebliche Verkehrswege, Merkblatt 22030d, Luzern.
- [14] Schweizerische Unfallversicherungsanstalt, Geländer, Merkblatt 44006d, Luzern.
- [15] Fonds für Verkehrssicherheit, Bürkel Baumann Schuler, Brückengeländer mit erhöhter Sicherheit, Winterthur, 1994.

7: Bergstrasse mit einfachem Geländer aus Stahlprofilen.

7: Route de montagne avec un garde-corps simple en profilés d'acier.

7



8: Seepromenade.

8: Promenade le long d'un lac.

8



9: Kinder sind in der Lage Geländer zu überklettern.

9: Les enfants escaladent volontiers les garde-corps.

9

