Beratungsstelle für
Unfallverhütung

Hodlerstrasse 5a, 3011 Bern
info@bfu.ch bfu.ch

Böden

Jolanda Bucher, Mark Williams, Regula Stöcklin
Bern, 2025

Fachdokumentation
2.032

Autorinnen und Autoren

Jolanda Bucher

Wissenschaftliche Mitarbeiterin Forschung, BFU, Dr. sc. ETH Zürich; Studium der Bewegungswissenschaften und Sport mit Schwerpunkt Biomechanik an der ETH Zürich. Seit 2021 bei der BFU. Schwerpunkte: Bauliche Sicherheit, Infrastruktur, Wassersport/Ertrinken, Produkte und Kinder.

Mark Williams

Berater Haus und Freizeit, BFU, m.williams@bfu.ch
ETH Kulturingenieur, EKAS Sicherheitsingenieur. Seit 2010 bei der BFU. Schwerpunkte: Sicherheit von Gebäuden und deren Aussenanlagen im Hinblick auf die Sturzprävention.

Regula Stöcklin

Leiterin Abteilung Recht, BFU, r.stoecklin@bfu.ch
Fürsprecherin; Studium der Rechtswissenschaften an der Universität Bern. Seit 1999 bei der BFU. Schwerpunkte: rechtliche Fragen zur Nichtberufsunfallprävention in den Bereichen Bau, Strassenverkehr und Sport sowie generell Interaktion zwischen Technik und Recht.

bfu
bpa
upi

Böden

Leitfaden für Planung, Projektierung, Realisierung und Bewirtschaftung von sicheren Böden im Sinne der Unfallprävention

Inhalt

I. Sicherheitsrelevante Aspekte im Überblick 5

II. Einleitung 6
1. Ausgangslage 6
2. Ziel 7
3. Abgrenzung 8

III. Unfallprävention 9
1. Unfallgeschehen 9
2. Risikofaktoren 9
3. Präventionsansätze und Fazit 9

IV. Grundlagen: Definitionen und Vorgehen bei der Messung 10
1. Bodeneigenschaften und deren Bestimmung 10
1.1 Rutschhemmung 11
1.2 Begeh- und Befahrbarkeit 13
1.3 Visuelle Wahrnehmung 14
2. Normen und weitere Vollzugshilfen 16
2.1 Allgemeine Normen 17
2.2 Prüfnormen 18
2.3 Weitere Vollzugshilfen 18
3. Bauplanung 19
3.1 Generelle Bemerkungen 19
3.2 Digitales Bauen 19
3.3 Lebenszyklusorientierte Planung 19
3.4 Die Phasen der Bauplanung 19
4. Schlüsselbereiche der gebauten Umwelt 23

V. Anforderungen an Böden nach Schlüsselbereichen 24
1. Aussenbereich und Erschliessung 24
2. Eingänge und Übergangsbereiche 26
3. Innenbereiche 28
4. Gemischt genutzte Bereiche 29
5. Abbildungen zur Veranschaulichung der Anforderungen 30

VI. Rechtliche Rahmenbedingungen 34
1. Generelle Bemerkungen 34
2. Gefahrensatz 34
3. Pflichten des Unternehmers aus dem Werkvertrag 34
4. Pflichten des Werkeigentümers und des tatsächlichen Benützers, der für die Instandhaltung zuständig ist 35
5. Pflichten der Wirtschaftsakteure aus dem Bundesgesetz über die Bauprodukte 36
6. Weitere Vorschriften mit Relevanz für Böden in öffentlich zugänglichen Bauten 37

VII. Anhang 38
1. Anforderungsliste Rutschhemmung 38
2. Glossar 40

Quellenverzeichnis 43

Fachdokumentationen 47

Notizen 48

Impressum 49

I. Sicherheitsrelevante Aspekte im Überblick

Ein sicherer Boden ist rutschhemmend, gut begeh- und befahrbar sowie visuell korrekt wahrnehmbar. Je nach Standort und Nutzung sind bei der Auswahl eines sicheren Bodenbelags unterschiedliche Anforderungen zu erfüllen.

Damit ein Boden im unfallrelevanten Sinne sicher ist, hat er bestimmte Mindestanforderungen zu erfüllen (Tabelle 1). Darüber hinaus sind aufgrund des erhöhten Unfallrisikos an bestimmten Standorten und für bestimmte Nutzungen Zusatzanforderungen zu berücksichtigen (Tabelle 1; Zusatzanforderungen). Tabelle 2 zeigt, welche Standorte und Nutzungen ein erhöhtes Unfallrisiko aufweisen.

Tabelle 1: Übersicht über die Mindest- und Zusatzanforderungen an sichere Böden. Die Zusatzanforderungen gelten für Standorte und Nutzungen mit erhöhtem Unfallrisiko (Tabelle 2).

	Rutschhemmung	Begeh-/Befahrbarkeit	Visuelle Wahrnehmung
Mindestanforderungen	• Rutschhemmende Oberflächen • Ähnliche Rutschhemmung bei angrenzenden Bodenflächen • Leicht zu reinigende Materialien, um Schmutzansammlungen zu verhindern • Beständige Materialien, um eine mögliche Verminderung der Rutschhemmung zu verhindern	• Ebene und feste Oberflächen • Keine Absätze oder einzelne Stufen • Fugen, Vertiefungen etc. mit geringer Breite und Tiefe • Gefälle gleichmässig ausführen • Beständige Materialien, um mögliche Beschädigungen der Oberflächen zu minimieren	• Keine irritierenden Muster • Gering reflektierende Materialien • Deutliche Kontraste zwischen unterschiedlichen Flächen (z. B. Wegführungen, Schwellen etc.) • Ausreichende, blendfreie Beleuchtung
Zusatzanforderungen	• Witterungsschutz • Schmutzschleusen • Entwässerung • Enteisung	• Witterungsbeständige Materialien • Schmutzschleusen • Rampen • Podeste • Gleichmässige Stufendimensionen	• Bodenindikatoren (z. B. Trittkantenmarkierung) • Taktil-visuelle Markierungen • Temporäre Signalisation • Ertastbare Hindernisse

Tabelle 2: Standorte und Nutzungen mit erhöhtem Unfallrisiko, die zu Zusatzanforderungen an die Rutschhemmung, Begeh- und Befahrbarkeit sowie visuelle Wahrnehmung von Bodenbelägen führen

Standort	• Aussenbereiche (insb. ohne Witterungsschutz) • Nassbelastete Standorte (z. B. Duschen, Eingänge) • Geneigte Oberflächen (z. B. Rampen) • Treppen und Stufen	• Eingänge (z. B. Schmutzschleuse) • Übergänge (z. B. Türen, Duschen) • Treppen und Stufen • Geneigte Oberflächen (z. B. Rampen)	• Wegführungen • Übergänge (z. B. Türen, Rampen) • Treppen und Stufen • Dunkle Umgebungen (z. B. Kellerraum) • Helle Umgebungen
Nutzung	Nutzung durch Personen, die … • … sich schnell bewegen (z. B. spielende Kinder) • … keine Schuhe tragen, barfuss gehen • … schlechte oder ungeeignete Schuhe tragen (z. B. Schuhe mit Absatz) Erhöhte Nutzungsfrequenz (z. B. Einkaufszentrum)	Nutzung durch Personen, die … • … eingeschränkte körperliche Fähigkeiten und Fertigkeiten aufweisen (z. B. Kinder, ältere Erwachsene, Personen mit Gehbehinderung, Verletzte) • … auf Mobilitätshilfen angewiesen sind (z. B. Krücken, Rollstuhl) • … fahrbare Objekte bewegen müssen (z. B. Kinderwagen, Rollkoffer)	Nutzung durch Personen mit … • … eingeschränktem Sehvermögen (z. B. Blinde, ältere Erwachsene) • … kognitiven Einschränkungen (z. B. verminderte Aufmerksamkeit, Orientierungsprobleme)

II. Einleitung

Diese Fachdokumentation formuliert Empfehlungen für die Auswahl sicherer Bodenbeläge mit dem Ziel, Sturzunfälle zu verhindern. Unabhängig vom Bauvorhaben ist eine sorgfältige Planung, Realisierung und Bewirtschaftung von Böden notwendig. Eine hindernisfreie Gestaltung ist dabei in allen Bereichen wünschenswert, um die Sicherheit aller Menschen zu gewährleisten.

1. Ausgangslage

Mit der Einführung der Messnorm EN 16165 «Bestimmung der Rutschhemmung von Fussböden – Ermittlungsverfahren» [1] im Jahr 2021 hat sich die Ausgangslage für die Beurteilung von Bodenbelägen und damit auch für die BFU-Fachdokumentation «Bodenbeläge» verändert. Dieser Änderung wird mit der vorliegenden, neuen Fachdokumentation «Böden» Rechnung getragen. Gegenüber der Vorgängerversion ergeben sich einige grundlegende Änderungen.

Seit 2022 ist mit der neuen Messnorm das Messvorgehen für die Rutschhemmung auch in der Schweiz normativ festgelegt [2]. Für die Prävention von Sturzunfällen ist die tatsächliche Rutschhemmung von Bodenbelägen vor Ort entscheidend. In der Schweiz gilt deshalb die Tribometerprüfung im Nasszustand als Standardverfahren (Kapitel IV.1.1.2). Die R- bzw. ABC-Klassen von Bodenbelägen dienen der Einschätzung der Rutschhemmung eines Bodenbelags. Die Bewertungsklassen bieten somit eine Hilfestellung bei der Auswahl eines Bodenbelags, ersetzen jedoch nicht die Messung mit dem Tribometer vor Ort.

Für die Unfallprävention ist aber nicht nur die Rutschhemmung entscheidend, sondern auch die Begeh- und Befahrbarkeit sowie die visuelle Wahrnehmung des Bodenbelags (Kapitel IV.1). Deshalb werden in dieser Fachdokumentation nicht nur Anforderungen an die Rutschhemmung, sondern auch an die Begeh- und Befahrbarkeit sowie die visuelle Wahrnehmung formuliert (Kapitel V).

Die Anforderungen an die drei Bodeneigenschaften stehen teilweise in einem Zielkonflikt. Beispielsweise sollen Böden im Pflegebereich leicht zu reinigen sein und zugleich eine gute Rutschhemmung aufweisen. Ein anderes Beispiel ist die Entwässerung von Bodenflächen: Je nach Belagsmaterial ist eine Neigung von 2 % oder sogar mehr erforderlich. Nach Norm SIA 500 gilt ein Bodenbelag jedoch ab einer Neigung von 2 % als Rampe [3]. In solchen Fällen ist eine vorgängige Klärung der Prioritäten entscheidend. So muss z. B. eine Entwässerung ab 2 % Neigung auch die Anforderungen an eine Rampe erfüllen. Ist dies z. B. aus konstruktiven Gründen nicht möglich, sind andere Massnahmen zur Sturzprävention zu treffen, beispielsweise die Installation einer Treppe.

Die aktualisierte Fachdokumentation enthält neu ein Kapitel zu den rechtlichen Rahmenbedingungen (Kapitel VI). Fragen zu Sicherheitsvorschriften oder technischen Normen führen immer wieder zu Unklarheiten. Ein Beispiel: Oft wird angenommen, dass eine Abmahnung ein Unternehmen vor rechtlichen Konsequenzen schützt. Eine Abmahnung entbindet den Unternehmer jedoch nur gegenüber dem Bauherrn von seiner Haftung und hat keine Schutzwirkung gegenüber Haftpflichtansprüchen Dritter.

2. Ziel

Die Fachdokumentation «Böden» bietet Hilfestellung in Form von Empfehlungen für die Planung und die Auswahl von sicheren Bodenbelägen in Abhängigkeit von Standort und Nutzung. Die Fachdokumentation richtet sich in erster Linie an Personen, die für die Planung oder die Bewirtschaftung einer Baute zuständig sind, aber auch an Bauherren und weitere interessierte Kreise, die sich mit der Planung, Auswahl und der Bewirtschaftung von Böden befassen. Unfälle durch Ausrutschen, Stolpern und Straucheln aufgrund ungeeigneter Bodenbeläge gilt es möglichst zu verhindern. Diese Unfälle bilden einen Schwerpunkt im Unfallgeschehen. In der Schweiz geschehen jährlich rund 285 000 Sturzunfälle im Haus- und Freizeitbereich [4]. Ein grosser Teil davon ist auf ungünstige Bodeneigenschaften zurückzuführen. Ziel dieser Fachdokumentation ist es, die sorgfältige Planung, Auswahl und Bewirtschaftung von Böden zu unterstützen und damit das Unfallgeschehen zu reduzieren.

Unabhängig davon, ob es sich um einen Neubau, einen Umbau, eine Sanierung oder eine Umnutzung einer Baute handelt: die Frage nach sicheren Böden stellt sich bereits bei der Planung eines Projekts. Eine fachgerechte Planung ist das A und O für nachhaltig sichere Böden. Wichtigste Voraussetzung für die Auswahl eines sicheren Bodenbelags ist die Kenntnis der Anforderungen, die der Bodenbelag aufgrund seines Standortes und seiner Nutzung zu erfüllen hat. Aus Sicht der Sturzprävention sollte ein Boden rutschhemmend, gut begeh- und befahrbar sowie visuell korrekt wahrnehmbar sein. Darüber hinaus ist bei der Planung die spätere Bewirtschaftung des Bodens unbedingt zu berücksichtigen. Verschmutzte oder beschädigte Böden können beispielsweise die Rutsch- und Stolpergefahr erheblich erhöhen und dadurch Leib und Leben von Personen gefährden. Wer einen solchen gefährlichen Zustand zu vertreten hat, hat sämtliche erforderlichen Schutzmassnahmen zur Gefahrenabwendung zu ergreifen, die geeignet, effizient und zumutbar sind.

Die in dieser Fachdokumentation formulierten Anforderungen stützen sich auf geltende Normen, Richtlinien und Vollzugshilfen sowie auf Forschungsgrundlagen wie zum Beispiel die «Sicherheitsanalyse Böden» [5]. Eine hindernisfreie Gestaltung der gebauten Umwelt ist anzustreben. Hindernisfreiheit, so denken viele, ist nur im öffentlichen Bereich oder für Menschen mit Einschränkungen relevant. Tatsächlich aber bedeutet eine hindernisfreie Umwelt, dass sich alle Menschen – ob mit oder ohne Einschränkungen – selbstbestimmt und sicher in ihr aufhalten können. Wir empfehlen daher, bei erhöhtem Sturzrisiko und dort, wo sturzpräventiv wirksam, auch im privaten Bereich eine hindernisfreie Gestaltung zu berücksichtigen.

Ausgehend von den Erkenntnissen aus der Unfallprävention (Kapitel III) und den allgemeinen Grundlagen (Kapitel IV) werden Anforderungen formuliert, die für sichere Böden zu berücksichtigen sind (Kapitel V). Abgerundet wird die Fachdokumentation Böden mit der Darstellung der rechtlichen Rahmenbedingungen in Kapitel VI.

3. Abgrenzung

Diese Fachdokumentation findet Anwendung im **Nichtberufsbereich**. Neben privaten Wohnbauten sind dies auch öffentlich zugängliche Bauten wie Schulen, Kirchen, Museen etc. Eine klare Unterscheidung zwischen privatem und öffentlichem Zugang ist nicht möglich, da viele Bauten gemischt genutzt werden. Eine Übersicht über den Geltungsbereich dieser Fachdokumentation findet sich in Abbildung 4 auf Seite 17.

Folgende Anwendungsbereiche, Bodenarten und Aspekte werden nicht behandelt:

- Für den **Arbeits- und Berufsbereich** ist das Staatssekretariat für Wirtschaft (SECO) zuständig. Alle Betriebe, die dem Arbeitsgesetz unterstellt sind, müssen besondere Massnahmen zur Gesundheitsvorsorge und Unfallverhütung treffen, so auch in Bezug auf Böden. Dieser Grundsatz ist in der Verordnung über die Unfallverhütung (VUV) Art 14 [6] definiert und deren Umsetzung ist in Art. 14 der Verordnung 3 zum Arbeitsgesetz beschrieben [7]. Die fachliche Zuständigkeit für Böden liegt beim SECO. Die Beratung und der Vollzug erfolgen durch die von der Eidgenössischen Koordinationskommission für Arbeitssicherheit (EKAS) beauftragten Vollzugsorgane wie die kantonalen Arbeitsinspektorate, die Suva und weitere Fachorganisationen.
- **Fluchtwege** sind in den Brandschutzvorschriften der Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen (VKF) geregelt [8].
- **Strassenoberflächen und Strassenbeläge** werden in den Normen des Schweizerischen Verbands der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS) beschrieben. Im Fahrbahnbereich gelten die Normen: SN 40 525 «Eigenschaften der Fahrbahnoberfläche – Anforderungen» [9], SN EN 13036-4 «Oberflächeneigenschaften von Strassen und Flugplätzen – Prüfverfahren – Teil 4: Verfahren zur Messung der Griffigkeit von Oberflächen: Der Pendeltest» [10], SN 640 075 «Hindernisfreier Verkehrsraum» [11] und VSS-Norm 40 512 «Eigenschaften der Fahrbahnoberflächen: Griffigkeitsmessungen» [12].
- Die Gestaltung der **Fusswegnetze** ist in der SN 640 075 «Hindernisfreier Verkehrsraum» geregelt [11] und wird in den Richtlinien «Strassen – Wege – Plätze, Behindertengerechte Fusswegnetze» der Schweizer Fachstelle für hindernisfreie Architektur beschrieben [13].
- Für **Sportböden** gilt die SN EN 14904 «Sportböden – Mehrzweck-Sporthallenböden – Anforderungen» [14]. Die BASPO-Publikation 221 «Sporthallenböden – Orientierungshilfe» bietet eine Hilfe für die Umsetzung der SN EN 14904 [15].
- **Fallschutzböden** sind in der BFU-Fachdokumentation 2.348 «Spielplätze – Planung und Gestaltung von sicheren Spielplätzen im öffentlichen Aussenbereich» aufgeführt [16].
- Weitere **Eigenschaften von Böden, die für die Unfallprävention indirekt von Bedeutung sind,** wie z. B. mechanische Festigkeit oder Beständigkeit gegen chemische und physikalische Einwirkungen, sind gemäss den für diese Aspekte geltenden Normen zu berücksichtigen.

Die vorliegende Fachdokumentation ersetzt nicht das Lesen der vollständigen Formulierungen in den einzelnen Normen, Richtlinien und Reglementen. Zusätzlich sind die einschlägigen Sicherheitsvorschriften für Bauten zu berücksichtigen.

III. Unfallprävention

Jedes Jahr geschehen in der Schweiz mindestens 57 000 Sturzunfälle, die auf ungünstige Eigenschaften von Bodenbelägen zurückzuführen sind. Damit keine Stürze passieren, sollten Böden sicher, funktionell und nutzerfreundlich sein und bauliche Defizite umgehend behoben werden. Weitere wichtige Präventionsansätze sind die Sensibilisierung aller Beteiligten sowie die Einhaltung von Gesetzen und Normen.

1. Unfallgeschehen

Bei mindestens 20 % der jährlich 285 000 Sturzunfälle im Bereich Haus und Freizeit sind eine oder mehrere Eigenschaften des Bodenbelags ursächlich. Dies entspricht mindestens 57 000 Sturzunfällen pro Jahr, wobei von einer hohen Dunkelziffer auszugehen ist. Die am häufigsten genannten Eigenschaften von Böden, die zu Sturzunfällen geführt haben, sind schadhafte, verschmutzte oder nasse Böden, Duschen und Badewannen sowie Trottoirränder und -mäuerchen im privaten Bereich wie beispielsweise der eigenen Garageneinfahrt. Auch wenn viele dieser Stürze im Freien passieren, ereignen sich mehr als 25 % der Stürze in Wohnbauten, die meisten davon im Bad oder WC. Stürze sind also nicht nur, wie oft angenommen wird, ein Problem älterer Personen – im Gegenteil: auch jüngere Altersgruppen sind betroffen. Glücklicherweise verletzt sich nur ein kleiner Teil der gestürzten Personen schwer. Angesichts der hohen Zahl von Stürzen insgesamt führt dies trotzdem zu einer grossen Zahl von Schwerverletzten und Invaliden. Auch die Kosten, die durch Unfälle mit Beteiligung von Böden verursacht werden, sind hoch. Sie werden auf rund 720 Millionen Schweizer Franken pro Jahr geschätzt, was mehr als der Hälfte der Verletzungskosten im Strassenverkehr entspricht [5,17].

2. Risikofaktoren

Stürze ereignen sich aufgrund des Zusammenwirkens verschiedener ungünstiger Einflussfaktoren. Hauptrisikofaktoren bei Stürzen auf Böden sind die Bodenbeläge selbst, der Zustand von Bauten, die Beleuchtung, das Wetter/Klima, Gesetze, Verordnungen und technische Normen sowie die Risikowahrnehmung aller Beteiligten. Alle Hauptrisikofaktoren stehen in engem Zusammenhang mit den drei zentralen Eigenschaften von Böden: Rutschhemmung, Begeh- und Befahrbarkeit sowie visuelle Wahrnehmung (Kapitel IV.1). So kann z. B. das Wetter (Nässe) die Rutschhemmung beeinträchtigen und eine schlechte Beleuchtung die visuelle Wahrnehmung des Bodenbelags vermindern.

3. Präventionsansätze und Fazit

Böden spielen bei einer grossen Zahl von Stürzen eine zentrale Rolle. Die Ursachen, welche zu Stürzen führen, sind multifaktoriell. Das heisst, dass mehrere ungünstig ausgeprägte Einflussfaktoren wie beispielsweise ein schlecht unterhaltener Bodenbelag, welcher im Eingang eines Gebäudes aufgrund einer fehlenden Schmutzschleuse bei regnerischem Wetter einen Sturz provoziert. Die wichtigsten Präventionsansätze, um solche Stürze zu verhindern, gehören zur Verhältnisprävention: Die Umwelt des Menschen soll so angepasst werden, dass sich Stürze kaum oder nur noch selten ereignen können. Die drei wichtigsten Präventionsziele: «Neu verlegte Bodenbeläge sind sicher, funktionell und nutzungsfreundlich», «Bauliche Defizite werden sofort behoben» und «Die Bewirtschaftung von Böden wird sichergestellt». Diese Ziele können mithilfe verschiedener Ansätze erreicht werden. Dabei ist beispielsweise die Implementierung des «Digitalen Bauens» (auch: Building Information Modelling [BIM]; Kapitel IV.3.2) erfolgversprechend. Ein weiterer wichtiger Ansatz ist die Ausbildung und Sensibilisierung aller in die Planung, Realisierung, Bewirtschaftung involvierten Personen mit dem Ziel, die Risikowahrnehmung für Stürze mit Beteiligung von Böden zu fördern. Wo möglich soll die Sicherheit in der Gesetzgebung und in technischen Normen verankert und durch wissenschaftliche Grundlagen gestützt werden. Was dies für die Praxis bedeutet, wird in dieser Fachdokumentation erläutert.

IV. Grundlagen: Definitionen und Vorgehen bei der Messung

Rutschhemmung, Begeh- und Befahrbarkeit sowie visuelle Wahrnehmung sind die Bodeneigenschaften, die bei der Sturzprävention im Hochbau zu berücksichtigen sind. Für deren Definition, Messung und Umsetzung in der Praxis sind verschiedene Normen und Vollzugshilfen relevant.

1. Bodeneigenschaften und deren Bestimmung

Dem Boden werden fünf sturzrelevante Eigenschaften zugeordnet (Abb. 1). Dabei spielen die «Rutschhemmung» (Kapitel IV.1.1), die «Begeh- und Befahrbarkeit» (Kapitel IV.1.2) und die «Visuelle Wahrnehmung» (Kapitel IV.1.3) eine übergeordnete Rolle. Diese drei Eigenschaften haben einen direkten Einfluss darauf, ob es zu einem Sturz kommt oder nicht. Auf die Eigenschaften «Stossdämpfung» und «Smarte Eigenschaften» wird hier nicht weiter eingegangen, da diese Faktoren nur die Folgen eines Sturzes beeinflussen, beispielsweise das Ausmass einer Verletzung verringern können. Wichtig ist, dass die drei zentralen Bodeneigenschaften an den Standort und die Nutzung des Bodens angepasst werden. Im Folgenden werden die drei zentralen Bodeneigenschaften erläutert.

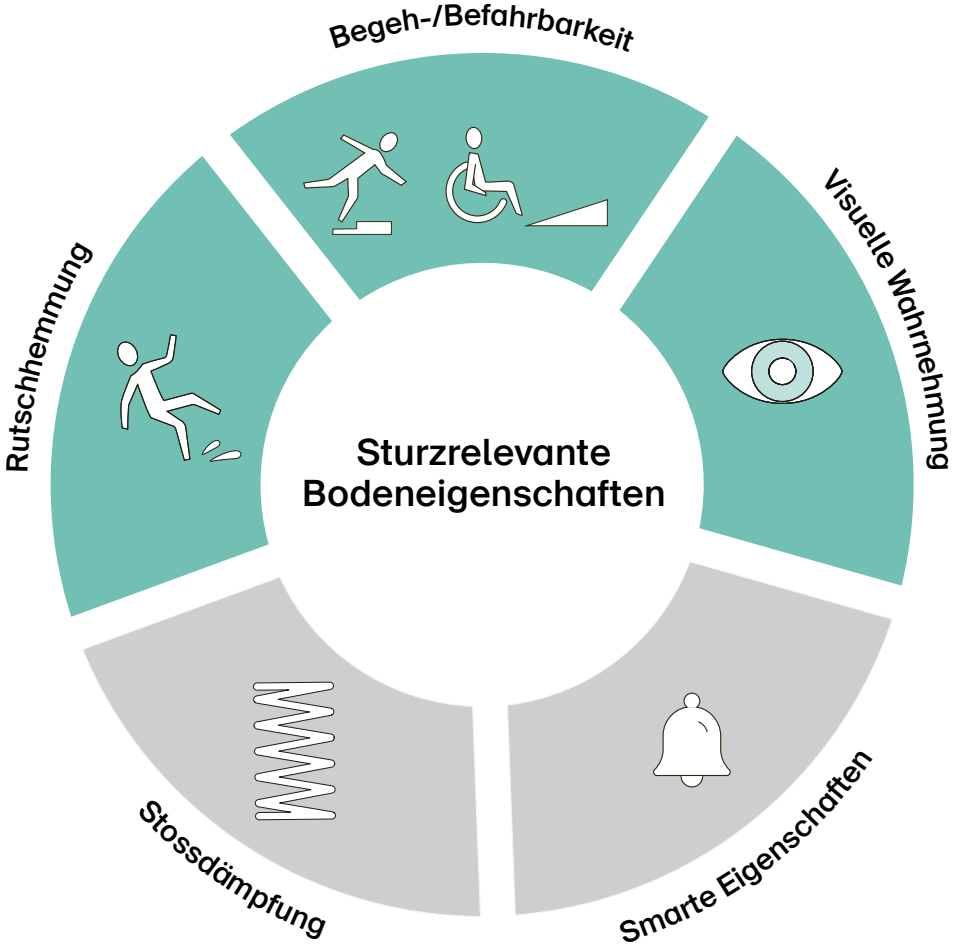


Abbildung 1: Die fünf sturzrelevanten Bodeneigenschaften. Die Rutschhemmung, Begeh- und Befahrbarkeit sowie die visuelle Wahrnehmung sind die drei zentralen Bodeneigenschaften (●). Die Stossdämpfung und smarte Eigenschaften sind nur für spezifische Standorte und Nutzungen mit stark erhöhter Sturzgefahr erforderlich (●).

1.1 Rutschhemmung

Die Rutschhemmung von Bodenbelägen beschreibt die Sicherheit gegen Ausrutschen. Sie wird beeinflusst von den Material- und Oberflächeneigenschaften des Bodenbelags sowie von allfälligen Beschichtungen, Abnützungen oder Beschädigungen, von Umgebungsparametern wie Temperatur oder Luftfeuchtigkeit und von Zwischenmedien wie Nässe, Verschmutzungen oder Gegenständen wie Laub oder Sand, Schnee und Eis [18–21]. Zur Bestimmung der Rutschhemmung von Bodenbelägen gibt es verschiedene Messverfahren. Eine Übersicht findet sich in der Norm SN EN 16165 [2]. Die darin beschriebenen Messverfahren sind die «Begehung der schiefen Ebene» (SN EN 16165 Anhang A und B; Kapitel 1.1.1), die Pendelprüfung (SN EN 16165 Anhang C) und die Tribometerprüfung (SN EN 16165 Anhang D; Kapitel 1.1.2). Die Pendelprüfung wird in der Schweiz nur für die Prüfung von Strassenoberflächen und Strassenbelägen eingesetzt und daher in diesem Dokument nicht weiter behandelt (vgl. Kapitel II.3 «Abgrenzung»). Anforderungen an die Rutschhemmung sind in Kapitel V beschrieben.

1.1.1 Begehung der schiefen Ebene

Die «Begehung der schiefen Ebene» (auch Begehungsverfahren genannt; Abb. 2 links) ist eine gebräuchliche Methode zur Bestimmung der Rutschhemmung von Musterbelägen im Labor. Dabei wird ein Bodenbelag auf einer Rampe von zwei Prüfpersonen begangen. Die Begehung erfolgt für den Schuhbereich mit genormten Prüfschuhen oder für den Barfussbereich barfuss.

Abbildung 2: Bestimmung der Rutschhemmung von Bodenbelägen mit dem Begehungsverfahren auf der schiefen Ebene (links) und mit dem Tribometer (rechts)

Tabelle 3: Zuordnung der Prüfergebnisse der schiefen Ebene zu den Bewertungsklassen im Schuhbereich nach DGUV-Information 207-006 [22] und Barfussbereich nach ASR A1.5 [23]

Schuhbereich	
Winkel	Bewertungsklasse
6° bis 10°	R9
über 10° bis 19°	R10
über 19° bis 27°	R11
über 27° bis 35°	R12
über 35°	R13

Barfussbereich	
Winkel	Bewertungsklasse
mind. 12°	A
mind. 18°	B
mind. 24°	C

Der Neigungswinkel der Rampe wird kontinuierlich erhöht, bis ein sicheres Begehen nicht mehr gewährleistet ist und die Prüfpersonen ausrutschen. Der ermittelte Winkel dient zur Bewertung der Rutschhemmung für den Schuh- bzw. den Barfussbereich. Die Bewertungsklassen der Prüfergebnisse (Tabelle 3) sind im deutschen Vorwort der DIN EN 16165 beschrieben [22,23].

Im Vergleich zur Tribometerprüfung (Kapitel 1.1.2) liefern die Prüfergebnisse der schiefen Ebene eine Einschätzung der Rutschhemmung eines Bodenbelags. Die Bewertungsgruppe kann somit eine Hilfe bei der Auswahl eines Bodenbelags sein, ersetzt jedoch nicht die Messung mit dem Tribometer vor Ort. Das Begehungsverfahren auf der schiefen Ebene ist schon wegen der Unterschiede im Messverfahren nicht mit der Tribometerprüfung vergleichbar [24]. Darüber hinaus entsprechen die Bedingungen vor Ort in den meisten Fällen nicht den kontrollierten Bedingungen im Labor. Bereits verlegte Bodenbeläge sind verschiedenen Einflüssen wie beispielsweise der Witterung oder der Abnützung ausgesetzt. Es ist daher falsch, anzunehmen, dass ein verlegter Bodenbelag die gleiche Rutschhemmung aufweist, wie das im Labor der Fall ist. Gleiches gilt für vor Ort verlegte Bodenbeläge wie z. B. Terrazzobeläge und für Bodenbeläge, die nach dem Verlegen einer Oberflächenbehandlung unterzogen werden.

1.1.2 Tribometerprüfung

Messungen der aktuellen Rutschhemmung von verlegten Bodenbelägen werden mit mobilen Messgeräten, sogenannten «Tribometern», durchgeführt (Abb. 2 rechts, S. 11). Zur Messung der Rutschhemmung eines Bodenbelags nach dem Einbau und während der Nutzung ist die Tribometerprüfung anzuwenden. Wenn der Hersteller keine Angaben zum Gleitreibungskoeffizienten μ macht, empfehlen wir, die Eignung eines Bodenbelags durch eine Bemusterung zu prüfen. Diese Prüfung ist mit dem Tribometer durchzuführen. So kann vor der Verlegung eines Bodenbelags geprüft werden, ob Bodenbeläge, von denen nur die R- oder ABC-Klasse bekannt ist, eine ausreichende Rutschhemmung aufweisen. Bei der Tribometerprüfung wird eine mit Gleitern ausgestattete Prüfeinrichtung, die einen bestimmten Druck auf die Oberfläche des Bodenbelags ausübt, mit konstanter Geschwindigkeit parallel zum Bodenbelag über eine vorgegebene Strecke gezogen. Die zum Bewegen der Prüfeinrichtung erforderliche Kraft dient der Berechnung des Gleitreibungskoeffizienten μ. Das detaillierte Messverfahren ist in der Messnorm SN EN 16165 beschrieben [2]. Wird ein geneigter Bodenbelag gemessen, so sind sechs Einzelmessungen durchzuführen: dreimal abwechslungsweise auf- und abwärts (auf-ab-auf-ab-auf-ab). Für die Bestimmung des Gleitreibungskoeffizienten μ wird dann der Mittelwert aus den letzten vier Einzelmessungen gebildet. Alle anderen Schritte der Prüfung (Reinigung, Anzahl Spuren etc.) sind entsprechend der Norm durchzuführen. Die Zuordnung der Prüfergebnisse in Bewertungsgruppen orientiert sich an der Bewertungsskala der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) [26] und ist in Tabelle 4 ersichtlich.

Tabelle 4: Zuordnung des Gleitreibungskoeffizienten μ der Tribometerprüfung zu den entsprechenden Bewertungsgruppen (angepasst aus [26])

Gleitreibungskoeffizient μ*	Bewertungsgruppe
über 0,60	G4
0,45–0,59	G3
0,30–0,44	G2
0,20–0,29	G1
unter 0,20	Keine Klassifizierung

*gemessen nach SN EN 16165

1.2 Begeh- und Befahrbarkeit

Eine gute Begeh- und Befahrbarkeit ist für die Sturzprävention von zentraler Bedeutung: sie minimiert insbesondere die Gefahr von Stolperunfällen. Anforderungen an die Begeh- und Befahrbarkeit sind in Kapitel V dokumentiert.

1.2.1 Aspekte der Begeh- und Befahrbarkeit

Die **Begehbarkeit** eines Bodens hängt wesentlich von seiner Ebenheit ab. Ebene Böden weisen einen möglichst geringen Fugenanteil, eine Oberfläche mit geringer Rauheit sowie Strukturierung und – wenn nötig – gleichmässiges Gefälle auf. Natursteinpflaster mit gebrochener Oberfläche oder Rasengittersteine erfüllen z. B. die Anforderungen an eine gute Begehbarkeit nicht. Stolperfallen sind vor allem Erhöhungen wie Absätze, Stufen, Neigungen und Rundungen, Vertiefungen wie Rinnen oder Spalten sowie Öffnungen und Übergänge wie Schwellen oder Deckschienen. Bereits Absätze von 6 mm stellen für gesunde Menschen eine Stolpergefahr dar, aber auch kleinere Unebenheiten unter 6 mm können das Gangbild stören [28]. Erhöhungen können Stufen, Schrägen, Rundungen oder Ähnliches sein, die über das Bodenbelagsniveau hinausragen (Abb. 6, S. 30). Stolperunfälle an Erhöhungen ereignen sich durch Hängenbleiben mit der Fussspitze, in vereinzelten Fällen auch mit dem Absatz oder der Ferse. Auch Vertiefungen können zu Stolperunfällen führen, wenn die Fussspitze schräg in der Vertiefung hängen bleibt (Abb. 6, S. 30). Übergänge wie z. B. Schwellen oder Deckschienen können Erhöhungen, Vertiefungen oder eine Kombination von beiden sein. Auch sie stören das Gangbild und können zu Stolperunfällen führen.

Neben der Begehbarkeit ist eine gute **Befahrbarkeit** hinsichtlich Unfallprävention besonders für Personen wichtig, die beispielsweise auf Hilfsmittel wie Rollstuhl oder Rollator angewiesen sind. Eine gute Begehbarkeit ist für diese Personen in der Regel nicht ausreichend. Auch Menschen ohne Einschränkungen profitieren von einer gut befahrbaren Umgebung (z. B. durch verbesserte Sicherheit bei Bewegung rollender Gegenstände wie Kinderwagen). Kennzeichnend für eine gute Befahrbarkeit sind Bodenbeläge mit wenigen oder keinen Erhöhungen, Vertiefungen oder Übergängen. Sind solche vorhanden, ist die Befahrbarkeit von Bodenbelägen umso besser, je kleiner ihr Anteil an der Bodenfläche und je geringer ihre Breite und Tiefe ist [3]. Textile oder sehr weiche Beläge wirken sich ebenfalls negativ auf die Befahrbarkeit aus. Eine moderate Neigung kann neben der Gestaltung der Oberfläche dazu beitragen, dass sich Personen mit eingeschränkter Mobilität auf geneigten Flächen gut fortbewegen können, was wiederum die Sturzgefahr verringert.

1.2.2 Messung der Begeh- und Befahrbarkeit

Die Begeh- und Befahrbarkeit kann durch verschiedene geometrische Merkmale beschrieben werden. Die **Ebenheit** beispielsweise beschreibt allgemein Ebenheitsabweichungen von Oberflächen – also auch von Böden. Die Bestimmung der Ebenheit ist in der Norm SIA 414/2 festgelegt [29]. Erhöhungen und Vertiefungen werden grundsätzlich durch ihre Abweichung von der horizontalen Fläche des Bodens beschrieben. Bei Erhöhungen wie z. B. Absätzen, Stufen und Rundungen ist dies die **Höhe (h)**. Bei Neigungen wird das **Gefälle (m) in Prozent** zur Horizontalebene des Bodens bestimmt. Bei Vertiefungen wie z. B. Rinnen werden die **Tiefe (t)** und die **Länge (l)** in Laufrichtung bestimmt. Spalten werden durch die **Länge (l)** in Laufrichtung beschrieben. Bei Öffnungen wird zusätzlich zur **Länge (l)** in Laufrichtung auch die **Breite (b)** quer zur Laufrichtung bestimmt (Abb. 6, S. 30).

1.3 Visuelle Wahrnehmung

Die visuelle Wahrnehmung beschreibt die Qualität der Sichtbarkeit von räumlichen, nutzungs- und materialbezogenen Eigenschaften von Böden. Die visuelle Wahrnehmung spielt eine wichtige Rolle bei der Prävention von Sturzunfällen durch Straucheln, aber auch bei Sturzunfällen durch Ausrutschen oder Stolpern. Beispiele, die sich negativ auf die visuelle Wahrnehmung auswirken, sind blendende Lichtverhältnisse oder unzureichende Beleuchtung, starke Musterung oder zu gleichförmige räumliche Umgebung. Die visuelle Wahrnehmung wird durch verschiedene Aspekte beeinflusst, die im Folgenden zusammenfassend erläutert werden (Kapitel 1.3.1). Einzelne Aspekte der visuellen Wahrnehmung können auch durch Messungen ermittelt werden (Kapitel 1.3.2). Anforderungen an die visuelle Wahrnehmung von Böden sind in Kapitel V dokumentiert.

1.3.1 Aspekte der visuellen Wahrnehmung

Wahrnehmbarkeit, Erkennbarkeit

Die Wahrnehmbarkeit und Erkennbarkeit von räumlichen, nutzungsbezogenen und materiellen Merkmalen wie beispielsweise der Grösse eines Raumes, der Höhe von Absätzen oder von Unterschieden zwischen zwei verschiedenen Bodenbelägen bei Übergängen ist für die Sturzprävention von grundlegender Bedeutung [30]. Beispielsweise verlassen sich Personen bei der Einschätzung der Rutschhemmung eines Bodenbelags auf dessen Glanz. Dies kann jedoch zu falschen Erwartungen hinsichtlich der Beschaffenheit des Bodenbelags und zu einer unangemessenen Reaktion auf die vorherrschenden Bedingungen führen [5]. Die Wahrnehmbarkeit und Erkennbarkeit können durch eine kontrastreiche Gestaltung verbessert werden. Eine **kontrastreiche Gestaltung** kann durch Oberflächen erreicht werden, die sich in Helligkeit, Farbe oder Struktur unterscheiden. Die Wahrnehmung der Kontraste hängt dabei von den Lichtverhältnissen und der Grösse der Oberflächen ab. Glänzende Oberflächen, die zu Reflexionen führen, z. B. geschliffene oder polierte Oberflächen, sollten vermieden werden – sie können zu optischen Täuschungen oder Blendungen führen. **Matte, nicht reflektierende Bodenbeläge** ohne auffällige und kontrastreiche Muster erleichtern das Erkennen von Hindernissen auf dem Boden. Visuelle Kontraste sind grundsätzlich günstig für die Wahrnehmung und die Erkennbarkeit verschiedener Eigenschaften. Es ist jedoch zu beachten, dass sehr kontrastreiche Muster, z. B. ein Muster aus sich überlagernden geometrischen Formen, als Unebenheit fehlinterpretiert werden können und dass reflektierende Bodenbeläge die tatsächliche Oberfläche verschleiern und optische Täuschungen hervorrufen können. Dies kann dazu führen, dass ältere oder sehbeeinträchtigte Menschen unnötige Änderungen des Gangs oder Umwege vornehmen [30].

Beleuchtung

Eine gute Ausleuchtung im Innen- wie auch im Aussenbereich, insbesondere des Bodens, erhöht die Sicherheit von Bauten und wirkt sich positiv auf das subjektive Sicherheitsempfinden aus. Wenn das Tageslicht fehlt oder nicht ausreicht, um einen Bodenbelag hinreichend auszuleuchten, ist eine geeignete künstliche Beleuchtung zu installieren. Eine gleichmässige, ausreichend starke, aber blendfreie Beleuchtung ist für eine gute Orientierung und zur Sturzprävention wichtig. Dabei sind verschiedene Aspekte zu beachten. Beispielsweise sollte eine **ungleichmässige Beleuchtung** vermieden werden. Auch Reflexionen (Blendungen oder Spiegelungen) sind zu vermeiden. **Reflexionen** erschweren die Orientierung, deshalb sind eine gute Beleuchtung mit geeigneter Anordnung der Leuchten sowie Leuchten mit einem hohen Anteil an indirektem Licht in Abstimmung mit dem Bodenbelag zu wählen. **Relativblendung** kann durch zu grosse Leuchtdichteunterschiede entstehen, z. B. durch unzureichend abgeschirmte Lichtquellen. **Absolutblendung** entsteht durch eine zu hohe Leuchtdichte im Gesichtsfeld einer Person. Die Person muss dann die Augenlider zusammenkneifen und es kann sogar zu Tränenfluss kommen, was einer erheblichen Beeinträchtigung

der Sehleistung entspricht. Geeignete Massnahmen zur Vermeidung von Blendung und Reflexionen sind beispielsweise eine indirekte Beleuchtung und die Verwendung von Rastergittern oder Abdeckungen (Diffusoren) vor den Lichtquellen sowie Sonnenschutzvorrichtungen vor Fenstern. Eine gleichmässige Beleuchtung zwischen verschiedenen Bereichen und bei Übergängen können eine **Adaptationsblendung** verhindern, die durch eine plötzliche Änderung der Leuchtdichte entstehen kann. Ein Beispiel für Adaptionsblendung ist der Übergang aus einem relativ dunklen Raum in das Sonnenlicht im Freien. **Schatten** können zwar dazu beitragen, dass räumliche Strukturen besser erkannt werden. Tiefe Schatten (Schlagschatten) sind jedoch zu vermeiden, da sie die Wahrnehmung von Objekten und Bodeneigenschaften beeinträchtigen [30]. Idealerweise wird die künstliche Beleuchtung durch **Präsenz- oder Bewegungsmelder** ergänzt. Die Anforderungen an die Beleuchtung sind in der der Norm SIA 500 ausführlich beschrieben [3].

Visuelle Gestaltung

Die Auswahl von Bodenbelägen hat einen entscheidenden Einfluss auf die visuelle Gestaltung von Bodenflächen. Durch den gezielten Einsatz von Bodenbelägen als Gestaltungselement können unterschiedliche Nutzungsbereiche unterschieden, die Orientierung unterstützt, Gefahrenstellen gekennzeichnet oder ein Sicherheitsgefühl vermittelt werden. Beispielsweise haben helle Markierungen auf dunklen Treppen eine bessere Warnwirkung als dunkle Streifen auf hellen Treppen. Zur deutlichen **Abgrenzung unterschiedlicher Nutzungsbereiche** können Bodenbeläge eingesetzt werden, die sich in Grösse, Struktur, Farbe oder Kontrast deutlich von den anderen Raumelementen unterscheiden. Zur Unterstützung der **Orientierung** sind Elemente mit Leitfunktion in deutlichem Kontrast zu den umgebenden Elementen auszugestalten. Eine zusätzliche Hilfe ist ein Fugenbild in Bewegungsrichtung. Insbesondere in Innenräumen wird die Orientierung unterstützt, wenn sich Bodenbeläge kontrastreich von anderen Bauteilen wie Wänden, Türen und Zargen sowie Bedienelementen und deren Umgebung abheben (Abb. 3, S. 16). Die **Kennzeichnung von Gefahrenstellen** ist durch visuell und taktil auffällige Elemente sicherzustellen. Im Vergleich zu Leitelementen sind Hinweise auf Gefahrenstellen auffälliger zu gestalten. Zusätzlich kann durch eine entsprechende visuelle Gestaltung ein **Gefühl von Sicherheit** vermittelt werden. Dies kann beispielsweise durch eine sandigerdige Farbgestaltung und die Vermeidung von transparenten Bodenflächen wie Glas oder Gitterrosten erreicht werden [30].

1.3.2 Messung der visuellen Wahrnehmung

Im Folgenden wird – soweit möglich – die Messung von Aspekten der visuellen Wahrnehmung beschrieben.

Kontrast

Es gibt verschiedene Methoden zur Bestimmung des Kontrasts. Im Hochbau wird üblicherweise der **Michelson-Kontrast (C_m)** verwendet [31]. Die Norm SIA 500 beschreibt die Bestimmung des Michelson-Kontrasts einerseits durch die Messung des **Reflexionsgrades (ρ)** (griechisch, Kleinbuchstabe Rho), andererseits durch die Messung der **Leuchtdichte (L)** [3]. Der Reflexionsgrad bezeichnet den Anteil des einfallenden Lichts, der von einer Fläche reflektiert wird. Der Reflexionsgrad eines Materials oder einer Farbe wird im Labor bestimmt. Für viele Materialien oder Farben wird der Wert vom Hersteller angegeben. Ist der Reflexionsgrad eines Materials oder einer Farbe nicht bekannt, kann stattdessen die Leuchtdichte direkt am Objekt gemessen werden. Die Leuchtdichte hat die Einheit Candela pro Quadratmeter (cd/m^2) und entspricht dem Lichtstrom, der von einer Fläche abgestrahlt wird. Die Leuchtdichte einer Fläche bestimmt, mit welcher Flächenhelligkeit das Auge die Fläche wahrnimmt. Zur Bestimmung der Leuchtdichte werden spezielle Leuchtdichtemessgeräte verwendet [3,31]. Die Anforderungen an den Kontrast sind in der SIA 500, Tabelle 5, zusammengestellt [3].

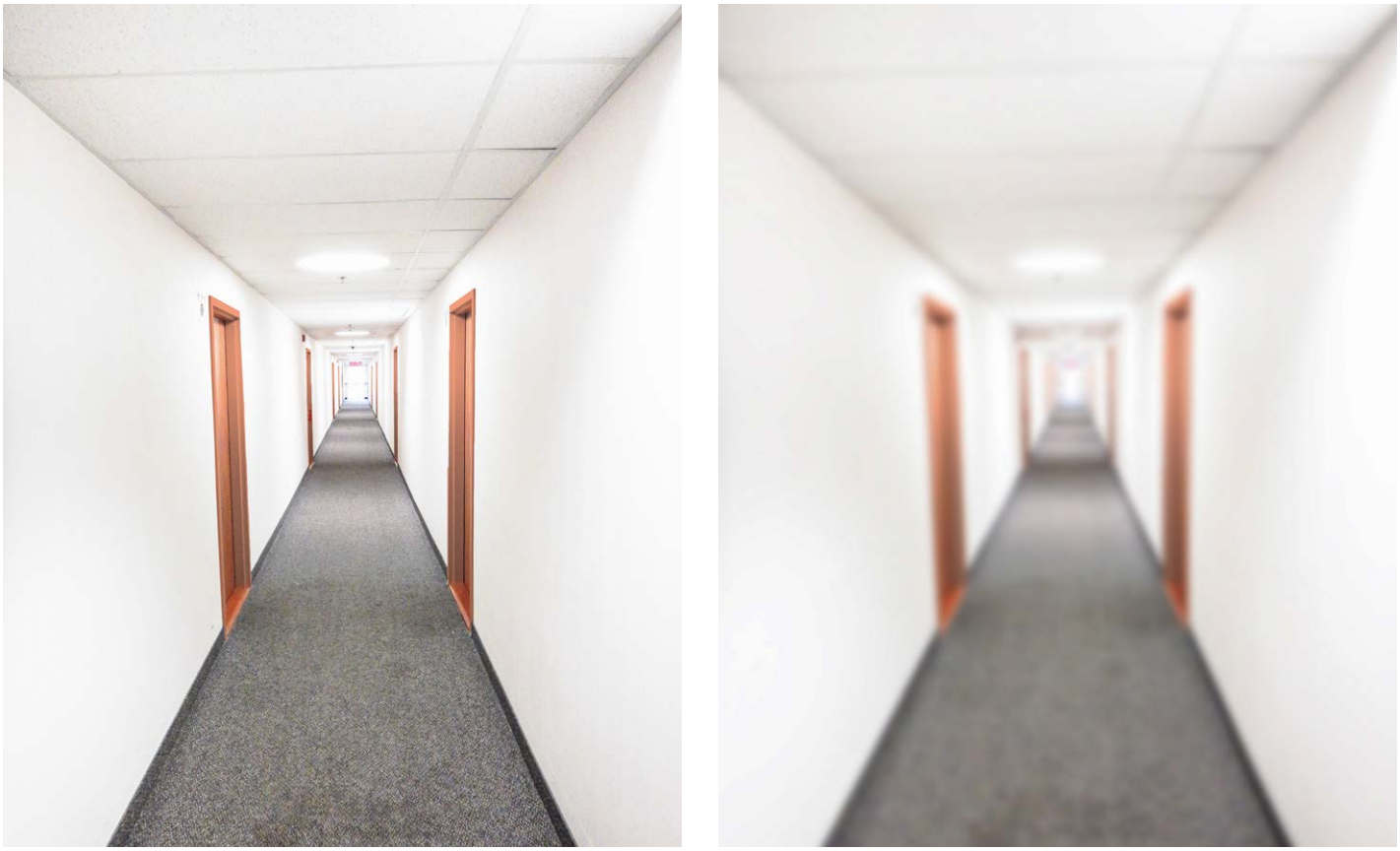


Abbildung 3: Gangsituation. Durch den dunklen Bodenbelag hebt sich der Gehbereich kontrastreich vom Umfeld ab (links). Die gleiche Situation, simuliert aus der Sicht einer Person mit eingeschränktem Sehvermögen (rechts)

Beleuchtungsstärke

Die **Beleuchtungsstärke (E^v)** wird in der Einheit Lux (lx) angegeben und kann auf einfache Weise mit einem Luxmeter bestimmt werden. Das Luxmeter misst die gesamte Lichtmenge, die von allen Lichtquellen im Raum, also direkt von den Leuchten, aber auch von reflektierenden Oberflächen auf die zu bewertende Fläche fällt. Die erforderlichen Beleuchtungsstärken sind in der Norm SIA 500 definiert [3]. Für Bauten, die vor allem von älteren Menschen und Personen mit verminderter Sehfähigkeit genutzt werden, gelten erhöhte Anforderungen, die in der SLG-Richtlinie 104 «Alters- und sehbehindertengerechte Beleuchtung im Innenraum – Beleuchtung für ältere Menschen und Personen mit verminderter Sehfähigkeit» beschrieben sind [32].

Wahrnehmbarkeit, Erkennbarkeit

Neben der Messung von Kontrast und der Beleuchtungsstärke können Bildanalysen bei der Simulation und Bewertung verschiedener Beleuchtungssituationen im Zusammenhang mit der visuellen Gestaltung von räumlichen Umgebungen und Böden hilfreich sein [30].

2. Normen und weitere Vollzugshilfen

Normen sind Vollzugshilfen im Bauwesen, die eine zielgerichtete und harmonisierte Umsetzung der gesetzlichen Vorgaben erleichtern. Neben Normen gibt es weitere Vollzugshilfen, die beispielsweise in Form von Richtlinien oder Wegleitungen festgehalten sind. Beispiele sind kantonale Richtlinien für Schulbauten, Altersheime, Kindertagesstätten usw., Informationen der Suva, Richtlinien aus privater Quelle, z. B. der technischen Fachstelle für Glas am Bau (SIGAB) oder die Publikationen der BFU. In der Praxis besteht die Herausforderung darin, aus der Vielzahl der gesetzlichen und normativen Vorgaben und der weiteren Vollzugshilfen diejenigen herauszufiltern, die für die Sturzprävention relevant sind. Abbildung 4 (S. 17) zeigt schematisch die Geltungsbereiche von Normen und Vollzugshilfen im Zusammenhang mit der Sicherheit von Böden auf.

Die rechtliche Einordnung von Normen und anderen Vollzugshilfen wird in Kapitel VI erläutert. Weiterführende Informationen zur Existenz und rechtlichen Relevanz von Vorschriften, die der Sturzprävention durch bauliche Massnahmen im Hochbau dienen, können der BFU-Fachdokumentation «Rechtliches zur Sturzprävention im Hochbau» entnommen werden [33]. Ergänzend zu dieser Fachdokumentation hat die BFU die kantonalen Vorgaben pro Kanton in Kantonsblättern zusammengefasst, die unter folgendem Link zu finden sind: *bfu.ch >Gebäude & Anlagen >Bauen für mehr Sicherheit >für Planer und Behörden >Rechtsfrage «Sturzprävention im Hochbau – Welche kantonalen Vorgaben gelten?»*

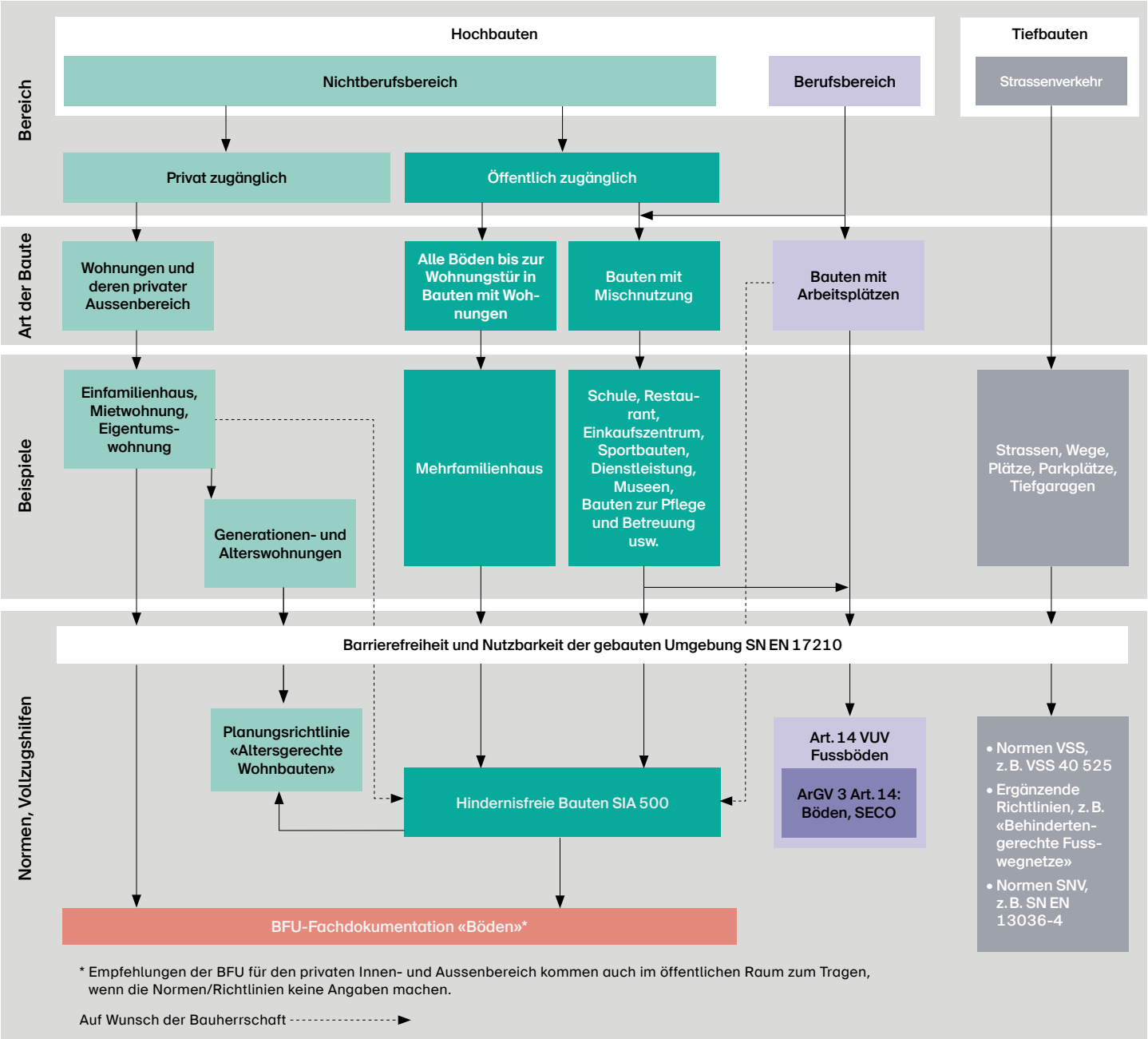


Abbildung 4: Schematische Darstellung des Geltungsbereichs der Fachdokumentation «Böden» sowie von weiteren ausgewählten Normen und Vollzugshilfen zum Thema Böden.

Die im Folgenden gelisteten Normen und Vollzugshilfen erachtet die BFU als relevant, um Anforderungen an die drei zentralen Bodeneigenschaften Rutschhemmung, Begeh- und Befahrbarkeit sowie visuelle Wahrnehmung für die Sturzprävention zu definieren, überprüfen und aufrechtzuerhalten.

2.1 Allgemeine Normen

2.1.1 SIA 112

Die Norm **SIA 112** «Modell Bauplanung» bildet den Planungsprozess von Bauvorhaben in seiner logischen Gliederung ab und stellt die Interaktionen zwischen allen Projektbeteiligten dar [34]. Überlegungen zur Sturzprävention sollen immer in den Planungs- und Bauprozess integriert werden. Die SIA 112 unterstützt dies.

2.1.2 SIA 112/1

Die Norm **SIA 112/1** «Nachhaltiges Bauen – Hochbau» legt die Grundlagen für nachhaltiges Bauen fest und fordert eine ganzheitliche Betrachtung der Nachhaltigkeit von Bauprojekten [35]. Dazu gehört unter anderem die Berücksichtigung der sozialen Auswirkungen eines Bauprojekts auf die Nutzenden, z. B. Gesundheit, Komfort, Sicherheit und Hindernisfreiheit.

2.1.3 SIA 469

Die Norm **SIA 469** «Erhaltung von Bauwerken» beschreibt die Massnahmen und Tätigkeiten zur

Erhaltung von bestehenden Bauwerken, um deren langfristige Funktionstüchtigkeit und Werterhaltung sicherzustellen [36]. Die Norm ist bereits bei der Planung und Projektierung neuer Bauwerke zu berücksichtigen. Die SIA 469 ist für die Erhaltung der ausreichenden Sicherheit von Böden relevant.

2.1.4 SIA 500

Die Norm **SIA 500** «Hindernisfreie Bauten» definiert die Anforderungen an die Hindernisfreiheit für öffentlich zugängliche Bauten, für Bauten mit Wohnungen sowie für Bauten mit Arbeitsplätzen [3]. Zahlreiche Anforderungen in der vorliegenden Fachdokumentation stützen sich auf diese Norm, denn Hindernisfreiheit bedeutet auch, dass sich alle Menschen – mit oder ohne Einschränkungen – selbstbestimmt und sicher (unfallfrei) im gebauten Lebensraum bewegen können.

2.1.5 SN EN 17210

In der Norm **SN EN 17210** «Barrierefreiheit und Nutzbarkeit der gebauten Umgebung» werden ergänzend zur Norm SIA 500 funktionale Anforderungen an Bauten und Fussgängerbereiche nach dem Konzept des «Universal Design» aufgeführt [37]. Die Norm enthält damit einen umfassenden Anforderungskatalog für eine weitgehend hindernisfrei gebaute Umwelt. Die SN EN 17210 wurde ergänzend zur Norm SIA 500 für die Erarbeitung der Empfehlungen dieser Fachdokumentation herangezogen.

2.1.6 SN EN 12464-1 und -2

Gemäss Norm SIA 500 beschreiben die **SN EN 12464-1** «Beleuchtung von Arbeitsstätten in Innenräumen» und die **SN EN 12464-2** «Beleuchtung von Arbeitsstätten im Freien» die Mindestanforderungen für die Beleuchtung von Innen- und Aussenbereichen von öffentlich zugänglichen Bauten, Bauten mit Arbeitsplätzen sowie Bauten mit Wohnungen [3,38,39]. Auch die bereits erwähnte **Norm SIA 500** und die **SN EN 17210** enthalten unter anderem Anforderungen an den Kontrast und die Musterung von Bodenbelägen [3,37].

2.2 Prüfnormen

2.2.1 Rutschhemmung

Die EN 16165 «Bestimmung der Rutschhemmung von Fussböden» beschreibt vier in Europa gebräuchliche Prüfverfahren zur Bestimmung der Rutschhemmung von Bodenbelägen [1]. In der Schweiz wird die Tribometerprüfung im Nasszustand als Standardverfahren angewendet. In Ergänzung zur europäischen Version wird im Vorwort der schweizerischen Version der Norm ein Klassifizierungssystem für die Beurteilung der Ergebnisse zur Gewährleistung der Sicherheit von Böden verwendet (SN EN 16165 [2]). Im Vorwort der deutschen Norm wird ein System zur Klassifizierung der Messergebnisse auf der schiefen Ebene in R-Klassen für den Schuhbereich und in ABC-Klassen für den Barfussbereich festgelegt (Tabelle 3, S. 12); DIN EN 16165 [40]). Auch die bereits erwähnte SN EN 17210 enthält Anforderungen an die Rutschhemmung von Bodenbelägen [37].

2.2.2 Begeh- und Befahrbarkeit

Die Messung der Ebenheit ist in der Norm SIA 414/2 «Masstoleranzen im Hochbau» beschrieben [29]. Ergänzend dazu sind in der Norm SIA 414/1 «Masstoleranzen im Bauwesen» Anwendungsregeln für die geometrische Genauigkeit von Bauwerken und deren Bauteilen beschrieben [41]. Diese beiden SIA-Normen unterstützen Planerinnen und Planer sowie Ausführende bei der Messung und Einhaltung der Masstoleranzen der Ebenheit.

2.3 Weitere Vollzugshilfen

2.3.1 Planungsrichtlinie «Altersgerechte Wohnbauten»

In den Planungsrichtlinien «Altersgerechte Wohnbauten» der Schweizer Fachstelle für hindernisfreie Architektur werden weitergehende Anforderungen an die Rutschhemmung, Begeh- und Befahrbarkeit sowie visuelle Wahrnehmung von Böden definiert [42].

2.3.2 Richtlinie SLG 104

Die Richtlinie SLG 104 «Alters- und sehbehindertengerechte Beleuchtung im Innenraum» [32] unterscheidet sich von den Mindestanforderungen der Norm SIA 500. Die SLG 104 richtet sich an die Beleuchtung in Innenräumen von Bauten, deren Hauptnutzergruppe ältere, sehbehinderte oder in ihrer Sehfähigkeit eingeschränkte Personen sind.

3. Bauplanung

3.1 Generelle Bemerkungen

Die Komplexität von Bauaufgaben nimmt stetig zu. Die Verknüpfung technischer, ökonomischer, ökologischer, sozialer, architektonischer und nicht zuletzt sicherheitsrelevanter Aspekte gewinnt zunehmend an Bedeutung. Unabhängig davon, ob es sich um einen Neubau, Umbau oder eine Umnutzung handelt: Planungsleistungen müssen heute ganzheitlich, vernetzt und interdisziplinär erbracht werden. Digitales Bauen (Kapitel 3.2) ermöglicht das vernetzte Planen, Bauen und Bewirtschaften von Bauwerken. Darüber hinaus ist es wichtig, dass die Betrachtungen in der Bauplanung den gesamten Lebenszyklus eines Bauwerks umfassen (Kapitel 3.3 «Lebenszyklusorientierte Planung»). Nur so kann sichergestellt werden, dass alle relevanten Anforderungen an sichere Böden während des Bauprozesses und über die gesamte Lebensdauer eines Bodenbelags berücksichtigt werden.

3.2 Digitales Bauen

Digitales Bauen (auch: Building Information Modelling BIM) beschreibt das vernetzte Planen, Bauen und Bewirtschaften von Bauwerken. Beim digitalen Bauen werden alle relevanten Informationen eines Bauvorhabens in einem digitalen Modell bereitgestellt, das in Echtzeit aktualisiert werden kann. Im Vergleich zur konventionellen Planung bietet digitales Bauen zahlreiche Vorteile, z. B. eine höhere Planungssicherheit, eine verbesserte Zusammenarbeit aller Projektbeteiligten oder eine Reduzierung von Planungsfehlern. Darüber hinaus erleichtert digitales Bauen die lebenszyklusoptimierte Planung und Bewirtschaftung (Kapitel 3.3).

Für die Prävention von Sturzunfällen spielt digitales Bauen insofern eine zentrale Rolle, als z. B. geforderte Rutschhemmungsklassen oder geometrische Vorgaben wie die maximale Höhe von Absätzen in Abhängigkeit von Standort und geplanter Nutzung direkt in das Modell integriert werden. Damit stehen die entsprechenden Informationen allen Projektbeteiligten von der ersten Projektidee bis zum Rückbau lückenlos zur Verfügung. Die umfassende und transparente Verfügbarkeit der Anforderungen sowie die genaue Beschreibung der Qualitätsanforderungen im Gebäudemodell erleichtern die Auswahl sicherer Bodenbeläge. Darüber hinaus kann bei frühzeitiger Kenntnis der Anforderungen die Planbarkeit von Wartungs- und Instandhaltungsmassnahmen erhöht und damit ein Beitrag zur Kostenreduzierung geleistet werden.

3.3 Lebenszyklusorientierte Planung

Unabhängig davon, ob das Konzept des digitalen Bauens verfolgt wird oder nicht, ist eine lebenszyklusoptimierte Planung unerlässlich. Damit kann frühzeitig festgestellt werden, ob die geforderte Rutschhemmung, Begeh- und Befahrbarkeit sowie visuelle Wahrnehmung über die gesamte Nutzungsdauer eines Bauwerks mit vertretbarem Aufwand erhalten werden kann. So kann vermieden werden, dass z. B. notwendige Wartungs- und Instandhaltungsmassnahmen aufgrund von Kostendruck vernachlässigt werden. Ebenso kann ein vorzeitiger Austausch aufgrund übermässiger Abnützung durch die Auswahl geeigneter Bodenbeläge vermieden werden. Dabei ist eine höhere Anfangsinvestition aus Sicht einer Kosten-Nutzen-Betrachtung unter Einbezug der Bewirtschaftungskosten in der Regel gerechtfertigt.

3.4 Die Phasen der Bauplanung

Abbildung 5 zeigt die Phasen der Bauplanung, die für sichere, funktionelle und nutzerfreundliche Böden am relevantesten sind. Die Phasen orientieren sich an der Norm SIA 112 «Modell Bauplanung» [34]. Wie in Kapitel 3.3 «Lebenszyklusorientierte Planung» beschrieben, ist eine phasenübergreifende Planung erforderlich, um die Sicherheit von

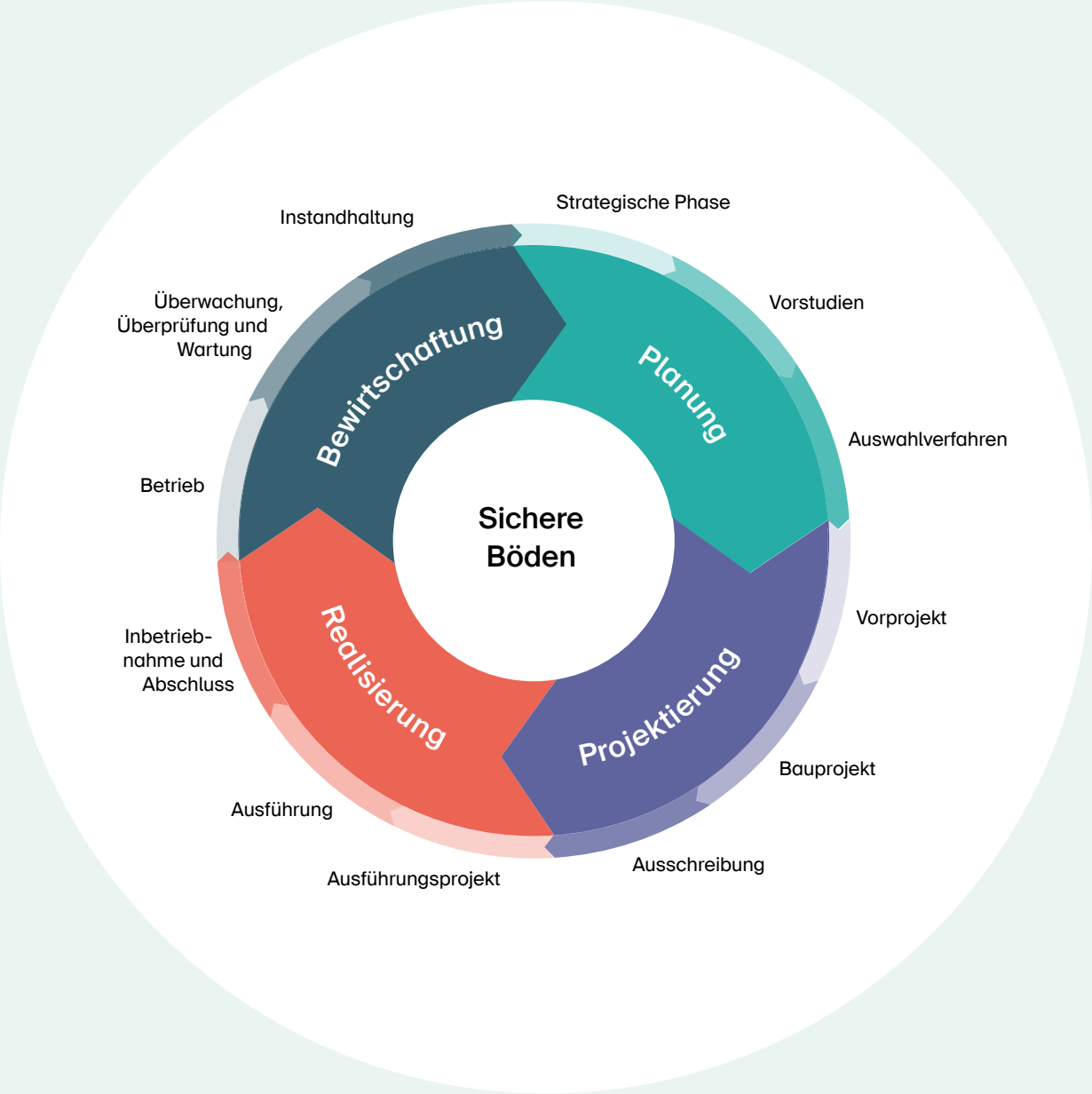


Abbildung 5: Die für sichere, funktionelle und nutzerfreundliche Böden relevanten Phasen in der Bauplanung (abgeleitet aus der Norm SIA 112 [34])

Böden über die gesamte Nutzungsdauer zu gewährleisten. Im Folgenden werden die Teilphasen erläutert, in denen Bauherren, Planerinnen und Betreiber Überlegungen zu sicheren Böden machen sollten.

3.4.1 Planung

In der **strategischen Phase** der Planung werden die Bedürfnisse sowie die übergeordneten Ziele und Rahmenbedingungen definiert und Lösungsstrategien festgelegt. Entscheidend für die Planung von Böden ist die Festlegung des Standorts und der Nutzung, da sich daraus die Anforderungen an die Rutschhemmung, die Begeh- und Befahrbarkeit sowie die visuelle Wahrnehmung ergeben, die der Boden für eine sichere Nutzung zu erfüllen hat (Kapitel V). Dies erfordert eine enge Zusammenarbeit zwischen Planer und Auftraggeber. Ausgehend von den Anforderungen und Bedürfnissen müssen geeignete Lösungsstrategien erarbeitet und in der Projektdefinition festgehalten werden. Im Rahmen von **Vorstudien** wird das Projekt weiter definiert. Ziel ist unter anderem die Erstellung eines Pflichtenhefts. Darin enthalten ist

Tabelle 5: Aspekte von Bodenbelägen, die zum Zeitpunkt der Ausschreibung definiert sein müssen

Aspekt	Erläuterung
Rutschhemmung*	• Die geforderte Bewertungsgruppe (G1–G4) unter Berücksichtigung von … … (möglicher) Nassbelastung oder Witterungseinflüssen … vorherrschenden Umgebungsparametern wie z. B. Temperatur … angrenzenden Bodenflächen … zukünftigen Veränderungen durch z. B. Abnützung oder Beschädigungen • Konstruktion von Schmutzschleusen und Witterungsschutz

Begeh-/Befahrbarkeit	• Ebene Böden:
	  • Gemäss Norm SIA 414/2 [29]
	  • Fugenanteil
	  • Rauheit und Strukturierung
	  • Erhöhungen und Vertiefungen
	• Wo konstruktiv möglich, ist eine schwellenfreie Bauweise anzustreben
	• Minimales und maximales Gefälle unter Berücksichtigung der Funktionalität
	• Konstruktion von Übergängen wie Schmutzschleusen, Eingänge, Türen etc.

Visuelle Wahrnehmbarkeit	• Unter Berücksichtigung der vorherrschenden Lichtverhältnisse:
	  • Kontraste angrenzender Flächen inkl. Leuchtdichte, Farben etc.
	  • Oberflächenbeschaffenheit wie z. B. matt, reflektierend etc.
	  • Muster
	  • Orientierungselemente, Kennzeichnung von Gefahrenstellen

*gemessen nach SN EN 16165

auch die Nutzungsvereinbarung, in der die Nutzungs- und Schutzziele festgelegt werden. Aus Sicht der Unfallprävention sind die Nutzungs- und Schutzziele erfüllt, wenn die in der strategischen Phase festgelegten Anforderungen an einen sicheren Boden erfüllt sind. Für das **Auswahlverfahren** der Fachplaner, insbesondere bei Bauten, die spezifisch für sensible Nutzergruppen wie Kinder oder ältere Menschen erstellt werden, sind Fachpersonen mit entsprechendem Know-how einzubeziehen.

3.4.2 Projektierung und Ausschreibung

Im Rahmen der Projektierung werden zunächst in einem **Vorprojekt** die Konzeption und die Wirtschaftlichkeit optimiert. Zur Konzeption gehört die Erstellung eines Sicherheitskonzepts, das auch das Thema Unfallverhütung beinhaltet. Die Norm SIA 112/1 «Nachhaltiges Bauen – Hochbau» [35] hält dazu fest, dass sich die Nutzenden von Bauten sowohl in der Baute selbst als auch in deren Umgebung sicher fühlen sollen. Unter dem Aspekt der Wirtschaftlichkeit ist zu berücksichtigen, dass Bodenbeläge regelmässig erneuert werden müssen. Bodenbeläge, die langlebig sind, wenig Unterhalt benötigen und gleichzeitig sicher sind, lohnen sich auch wirtschaftlich. Im Rahmen des **Bauprojekts** sollen sichere Böden entscheidendes Gewicht bei der Wahl der Konstruktionsart haben. Für die Genehmigung des Bauprojekts müssen u. a. Nutzungs-, Sicherheits- und Materialkonzepte vorliegen, in denen der Aspekt der Unfallprävention zu berücksichtigen ist. Bei der **Ausschreibung** ist darauf zu achten, dass die Arbeiten an Unternehmen vergeben werden, die eine umfassende Beurteilung der Eignung von Bodenbelägen vornehmen und somit sowohl unfallrelevante als auch ästhetische und praktische Aspekte bei der Auswahl von Bodenbelägen berücksichtigen. Tabelle 5 fasst zusammen, welche Aspekte von Bodenbelägen zum Zeitpunkt der Ausschreibung definiert sein müssen.

3.4.3 Realisierung und Inbetriebnahme

Sichere Böden haben in jedem **Ausführungsprojekt** eine grosse Bedeutung. Bei der Auswahl der Bodenbeläge sind neben den in Tabelle 5 aufgeführten Aspekten auch die Aspekte der Materialisierung und der Konstruktionsart zu berücksichtigen (Tabelle 6). Die Eignung ist idealerweise durch eine Bemusterung zu prüfen.

Tabelle 6: Aspekte von Bodenbelägen, die zum Zeitpunkt der Realisierung zusätzlich zu den in Tabelle 5 gelisteten Aspekten zu berücksichtigen sind

Aspekt	Erläuterung
Materialisierung	• Material, welches die Anforderungen an die Rutschhemmung, Begeh- und Befahrbarkeit sowie visuelle Wahrnehmung erfüllt • Eignung für geplante Reinigung und Unterhalt (z. B. Hygieneanforderungen) • Lebensdauer unter Berücksichtigung des geplanten Standorts und der Nutzung (z. B. Witterungsbelastung, Frequentierung etc.)
Konstruktionsart	• Platten mit dem Untergrund verbinden (z. B. zur Vermeidung von Eisbildung; Ausnahme: aufgeständerte Beläge zu Niveauausgleich/Entwässerung bei Schwellen und Übergängen) • Böden fugenlos ausführen oder Fugen möglichst verfüllen (z. B. zur Vermeidung von Unebenheiten) • Geeignete Oberflächenbehandlung wählen, da diese die Rutschhemmung vor Ort massgeblich bestimmt (z. B. mechanische Aufrauhung der Oberfläche)

Während der **Ausführung** sind insbesondere die Bauleitung und die Auftraggebenden gefordert, die Einhaltung der im Pflichtenheft definierten Sicherheitsanforderungen zu überwachen. Dies ist zum Beispiel bei vor Ort verlegten Bodenbelägen von zentraler Bedeutung. Bei Projektänderungen sind die definierten Sicherheitsanforderungen stets zu übernehmen. Abweichungen sind in den Ausführungsunterlagen nachzuführen. Um eine optimale Bewirtschaftung zu gewährleisten, ist eine vollständige Dokumentation der Abnahmewerte und allfälliger Mängelbehebungen bei der **Inbetriebnahme und beim Abschluss** des Bauvorhabens in die Bauwerksdokumentation zu erstellen. Bodenbeläge haben die im Pflichtenheft definierte Rutschhemmung zu erfüllen. Die Prüfung erfolgt gemäss dem Werkvertrag, der in der Regel auf die Norm SIA 118 verweist. Die Norm SIA 118 «Allgemeine Bedingungen für Bauarbeiten» regelt unter anderem die Abnahme und die Prüfung eines Werks (oder eines Werkteils) [43]. Insbesondere bei Bauten, die sensible Personengruppen wie z. B. ältere Erwachsene oder Kinder beherbergen (u. a. Alterspflegeheime oder Kitas), ist die Prüfung der Rutschhemmung bei der Abnahme – auch nach Instandsetzungs-, Modernisierungs- oder umfassenden Umbaumassnahmen – in Erwägung zu ziehen und wo sinnvoll im Werkvertrag entsprechend festzuhalten. Ein Nachweis der aktuellen Rutschhemmung von Bodenbelägen kann in verschiedenen Situationen von Vorteil sein. Insbesondere für Unfallsituationen oder als Referenzwert zur späteren Erkennung von Veränderungen der Rutschhemmung kann ein Nachweis wichtig sein. Das entsprechende Prüfverfahren ist in Kapitel 1.1.2 «Tribometerprüfung» beschrieben. Weitere Informationen zur Sicherstellung der Gebrauchstauglichkeit sind der Norm SIA 469 «Erhaltung von Bauwerken» zu entnehmen [36].

3.4.4 Bewirtschaftung

Der **Betrieb** eines Objekts ist sichergestellt und optimiert, wenn sowohl das Nutzungs- als auch das Betriebskonzept konsequent umgesetzt werden. Insbesondere bei Nutzungsänderungen sind beide Konzepte den neuen Anforderungen anzupassen. Die **Überwachung, Überprüfung und Wartung** von Böden ist in einem Wartungs- und Überwachungsplan festzuhalten.

Die Nutzung eines Bodens führt in den meisten Fällen zu einer Veränderung der Oberflächenstruktur und damit der Rutschhemmung, der Begeh- und Befahrbarkeit und/oder der visuellen Wahrnehmung [19,21]. Insbesondere die Rutschhemmung kann z. B. durch Reinigung erheblich beeinflusst werden

Tabelle 7: Die vier Schlüsselbereiche der gebauten Umwelt (abgeleitet aus [37]). Die Liste der Beispiele ist nicht abschliessend.

Schlüsselbereich	Beschreibung	Ausgewählte Beispiele
Aussenbereich und Erschliessung	• Für alle Personengruppen zugängliche Aufenthaltsräume rund um das Gebäude • Sind der Witterung ausgesetzt	• Zugangswege, -rampen, -treppen • Verbindungswege • Plätze rund um das Gebäude
	• Aussenerweiterungen der nutzbaren Gebäudefläche, die für bestimmte Personengruppen zugänglich und der Witterung ausgesetzt sind	• Innenhöfe • Veranden, Balkone und Terrassen
Eingänge und Übergangsbereiche	• Übergangsbereiche zwischen innen und aussen • Aussenerweiterungen der nutzbaren Gebäudefläche, die **keinen** Witterungseinflüssen ausgesetzt sind • Häufig wechselnde Umgebungsbedingungen (Temperatur, Licht etc.) • Können Schleusenfunktion übernehmen	• Haupt- und Nebeneingänge • Notausgänge • Veranden, Balkone und Terrassen • Wintergärten, Loggien
Innenbereiche	• Räume **ohne** Nassbelastung	• Schlaf- und Wohnzimmer • Büro • Gänge
	• Räume **mit** (möglicher) Nassbelastung	• Garderoben • Küche und Essbereich • Waschküche • WC • Dusche, Bad

Gemischt genutzte Bereiche	• Räume mit Überschneidungen von:
	  • Barfuss- und Schuhbereichen
	  • Trocken- und Nassbereichen
		• Garderoben mit Duschen
		• Abstellräume für Velos z. B. in Tiefgarage

[19]. Die regelmässige Durchführung von **Inspektionen und Kontrollen** (ein- bis zweimal jährlich empfohlen) trägt daher wesentlich zur Prävention von Sturzunfällen bei. Durch die Überprüfung des Zustands der Böden können mögliche Wartungs- und Instandsetzungsmassnahmen rechtzeitig aufgezeigt werden. Die Überprüfung umfasst die Kontrolle der Rutschhemmung, der Begeh- und Befahrbarkeit sowie der visuellen Wahrnehmung. Verfügt der Eigentümer nicht über die notwendigen Fachkenntnisse, ist eine entsprechende Fachperson zu beauftragen. Die drei zentralen Bodeneigenschaften sollen dabei den definierten Anforderungen entsprechen. Bei Abweichungen ist den Ursachen nachzugehen und eine zeitnahe Nachbehandlung beziehungsweise Reparatur durchzuführen. Muss ein Bodenbelag ausgetauscht werden, sind die Anforderungen an den Belag erneut zu klären und der Austausch entsprechend zu planen.

Auch die fachgerechte **Reinigung** ist von zentraler Bedeutung. Reinigungs- und Pflegesysteme, Reinigungsintervalle und Reinigungsergebnisse sind regelmässig zu überprüfen und gegebenenfalls anzupassen. Die Anforderungen an die Gebäudereinigung sind dabei nicht zu unterschätzen. Zeit, Kostendruck, Ausdehnung der Reinigungsintervalle, eine Vielzahl von Belagsarten, verschiedene Reinigungs- und Pflegesysteme sowie unterschiedliche Reinigungsmethoden und Qualitätsansprüche erfordern ein konzeptionelles Vorgehen. Auch hier gilt: Verfügt der Eigentümer nicht über das notwendige Fachwissen, sollten Fachpersonen hinzugezogen werden.

Viele Sturzunfälle ereignen sich aufgrund von Schnee und Eis. Eine rechtzeitige Schneeräumung und Beseitigung von Glatteis ist eine wichtige Massnahme zur Sturzprävention. Die Verantwortung für den **Winterdienst** liegt beim Eigentümer.

Ergänzend dient die **Dokumentation von Sturzereignissen** der Erkennung von Problemstellen. Einesorgfältige Erfassung und Untersuchung von Unfällen – auch von Beinaheunfällen – hilft, Verbesserungsmassnahmen einzuleiten, bevor sich schwerere Unfälle ereignen.

Eine konsequente **Instandhaltung** dient der Bewahrung der Gebrauchstauglichkeit der Bodenbeläge für die verbleibende Nutzungsdauer. Dazu sind einfache und regelmässige Massnahmen erforderlich. Weitere Informationen zur Instandhaltung finden sich in der Norm SIA 469 «Erhaltung von Bauwerken» [36].

4. Schlüsselbereiche der gebauten Umwelt

Diese Fachdokumentation orientiert sich an vier Schlüsselbereichen der gebauten Umwelt und deren typischen Nutzung in Anlehnung an die Norm SN EN 17210 [37]. Die Schlüsselbereiche sind in Tabelle 7 erläutert.

V. Anforderungen an Böden nach Schlüsselbereichen

Sichere Böden müssen je nach Schlüsselbereich spezifische Mindestanforderungen erfüllen. Darüber hinaus können je nach Standort und Nutzung Zusatzanforderungen an Böden gestellt werden.

Im Folgenden sind die Anforderungen an Böden nach Schlüsselbereichen (Kapitel IV.4) aufgelistet. Dabei handelt es sich jeweils um Mindestanforderungen, die in jedem Fall zu erfüllen sind. Je nach Standort und Nutzung gibt es spezifische Zusatzanforderungen. Die Anforderungen an den Boden stehen teilweise in einem Zielkonflikt, da sich die Eigenschaften gegenseitig beeinflussen. Beispielsweise soll der Boden im Pflegebereich aus hygienischen Gründen leicht zu reinigen sein und gleichzeitig eine gute Rutschhemmung aufweisen. Eine raue Oberfläche ist zwar rutschhemmend, erfordert aber einen höheren Reinigungsaufwand. Im Zweifelsfall ist eine vorherige Klärung der Prioritäten bei der Auswahl des Bodenbelags angebracht. Beispielsweise ist in einem Krankenhaus die Gesundheit (Hygiene) der Patientinnen und Patienten höher zu gewichten. In diesem Fall sind jedoch andere Massnahmen zur Sturzprävention zu ergreifen, wie beispielsweise Haltemöglichkeiten oder das Tragen von geeigneten Schuhen durch das Krankenhauspersonal. Detaillierte Angaben zur geforderten Rutschhemmung nach Ort finden sich in der Anforderungsliste im Anhang (Kapitel VII). Sind Räume in der Anforderungsliste nicht explizit aufgeführt, ist die Rutschhemmung analog zu den Schlüsselbereichen zu ermitteln.

1. Aussenbereich und Erschliessung

Tabelle 8: Spezifische Anforderungen an Böden im Aussenbereich und bei Erschliessungen

Rutschhemmung	Begeh-/Befahrbarkeit	Visuelle Wahrnehmung
Mindestanforderungen		
• Bewertungsgruppe G3 (μ mind. 0,45*) • Angrenzende Bodenflächen unterscheiden sich … … nicht, bei kritischen Übergängen wie z. B. Treppen, Podesten oder Rampen; oder … maximal um eine Bewertungsgruppe • Ordnungsgemässe Entwässerung zur Vermeidung von Wasseransammlungen oder Eisflächen • Wasserrinnen oder -abläufe weisen die gleiche Rutschhemmung auf wie die angrenzenden Bodenflächen • Leicht zu reinigende Materialien wählen, um Schmutzansammlungen zu vermeiden	• Erhebungen, Vertiefungen und Neigungen sind, soweit konstruktiv möglich, zu vermeiden. Sind sie dennoch erforderlich, z. B. für die Entwässerung, so sind ihre Bestimmungsmasse einzuhalten (Abb. 6, S. 30) • Feste Oberfläche • Böden mit mehr als 2 % Neigung haben die Anforderungen von Rampen zu erfüllen • Eine zweckmässige und effiziente Reinigung ermöglichen, um die Nutzungseinschränkungen so kurz wie möglich zu halten	• Keine irritierenden Muster • Bodenbeläge verursachen keine Reflexionsblendung • Ausreichende, blendfreie Beleuchtung • Schattenwurf und -gang berücksichtigen • Unvermeidbare Absätze und Stufen sind bei allen Lichtverhältnissen gut erkennbar • Hindernisse sind markiert und heben sich als Ganzes mit einem Kontrast von ≥ 0,6 vom Hintergrund ab, wobei der hellere Teil der Markierung einen Reflexionsgrad von ≥ 0,6 aufweist (z. B. Schwellen oder einseitige Absätze; Abb. 6, S. 30) • Der Kontrast zwischen Boden und Wand bzw. allen anderen umgebenden Flächen ist ≥ 0,3

*gemessen nach SN EN 16165

	Rutschhemmung	Begeh-/Befahrbarkeit	Visuelle Wahrnehmung
	Zusatzanforderungen aufgrund der **Nutzung**		
Nutzung durch Personen mit besonderen Anforderungen und Bedürfnissen (vgl. Tabelle 2)		• Ebener Boden zur Minimierung des Rollwiderstands von mobilen Mobilitätshilfen • Bodenbeläge mit unebener Oberfläche oder grossen Öffnungen (z. B. Pflaster- oder Rasengittersteine etc.) sind nicht geeignet • Gitterroste überschreiten eine Maschenweite von 10 mm × 30 mm nicht, die kleineren Abstände sind in Laufrichtung zu verlegen • Der Fugenanteil ist so gering wie möglich zu halten • Pflasterbeläge (Verbundsteine) sind mit möglichst geringen Fugenbreiten ausführen • Offene Fugen betragen maximal 10 mm • Fugen > 10 mm sind vollflächig, eben und dauerhaft zu verfugen • Das Quergefälle von Wegen, Rampen und Podesten beträgt maximal 2 %	• Elemente, die die Sturzgefahr erhöhen, wie Treppen oder Rampen, sind z. B. durch Wände, Sockel, taktile Markierungen etc. ertastbar • Bei besonderen Bedürfnissen oder wenn die baulichen Elemente die Sicherheit und Orientierung nicht gewährleisten, sind taktil-visuelle Markierungen anzubringen • Gleichmässige Ausleuchtung im Gehbereich • Oberflächen von barrierefreien Wegen sollen sich durch unterschiedliche Strukturen und einen Farbkontrast ≥ 0,3 von den umgebenden Flächen der gleichen Ebene abheben • Für auf dem Boden stehende Hindernisse bis zu einer Höhe von 1 m sind die Mindestmasse für die Erkennbarkeit einzuhalten (Abb. 8, S. 31) • Die Beleuchtungsstärke auf Hindernissen beträgt mindestens 300 lx
	Zusatzanforderungen aufgrund des **Standorts**		
Witterungseinflüsse	• Das Gefälle der Entwässerung ist dem Bodenmaterial anzupassen (Abb. 7, S. 31) • Brückensituationen oder Hohlbodensysteme sind zu vermeiden, da sie schneller abkühlen und die Bildung von Reifglätte begünstigen • Radabweiser sollten vorzugsweise seitlich zum Boden offen sein, um die Schneeräumung zu erleichtern und Wasseransammlungen zu verringern • Berücksichtigung von Schmelzwasser beim Anlegen des Schneedepots	• Entwässerungen innerhalb der Wegbegrenzungen müssen bündig mit der Oberfläche abschliessen • Soweit umsetzbar sind Entwässerungen ausserhalb der Wegbegrenzungen auszuführen • Frost- und tausalzbeständige Bodenbeläge wählen, um Schäden durch Abplatzungen zu vermeiden • Schneedepot ausserhalb des Gehbereichs anlegen	
Rampen/Podeste	• Rampen und ihre Zugangsbereiche werden so entwässert, dass sich kein Wasser auf den Podesten und in den Zugangsbereichen sammelt oder die Rampe hinunterläuft • Wenn eine rechtzeitige und regelmässige Schnee- und Eisräumung nicht gewährleistet werden kann, ist eine Enteisungsvorrichtung zu prüfen (z. B. Heizung)	• Entwässerungen sind entlang der Hauptbewegungsrichtung auszuführen • Das Gefälle von Rampen beträgt mehr als 2 % und höchstens 6 % (Abb. 7, S. 31) • Podeste und Freiflächen sind ohne Gefälle und mit einer Mindestlänge von 1,4 m auszuführen (Ausnahme: Entwässerungsgefälle ≤ 2 %) • Podeste sind frei von Hindernissen	• Zugangsbereiche sind am oberen und unteren Ende durch farbliche Markierungen oder visuelle Kontraste ≥ 0,3 hervorzuheben
Treppen/ Stufen	• Die Rutschhemmung der Stufen soll mindestens der Rutschhemmung der angrenzenden Bodenflächen (z. B. des Zugangs, Podests) entsprechen	• Gleichmässige, ebene Auftritte, ohne Stolperstellen • Gleichmässige Stufendimensionen und -formen unter Einhaltung der maximal zulässigen Masstoleranzen (siehe Fachdokumentation «Treppen», Tabelle 2 [44])	• Stufen sind einfarbig, ohne irritierende Musterung auszuführen • Trittkantenmarkierungen sind anzubringen (siehe Fachdokumentation «Treppen», Tabelle 5 [44])

2. Eingänge und Übergangsbereiche

Tabelle 9: Spezifische Anforderungen an Böden bei Eingängen und Übergangsbereichen

	Rutschhemmung	Begeh-/Befahrbarkeit	Visuelle Wahrnehmung
	Mindestanforderungen		

	• Bewertungsgruppe:
	  • G3 (μ mind. 0,45*) bei (möglicher) Nassbelastung
	  • G2 (μ mind. 0,3*) bei nur trocken genutzten Böden
	• Angrenzende Bodenflächen unterscheiden sich …
	… nicht, bei kritischen Übergängen wie z. B. Treppen, Podesten oder Rampen; oder
	… maximal um eine Bewertungsgruppe, wenn ein Übergang erkennbar oder zu erwarten ist
	• Leicht zu reinigende Materialien wählen, um Schmutzansammlungen zu vermeiden
		• Ebener, niveaugleicher Zugang ohne Absätze oder einzelne Stufen
		• Erhebungen, Vertiefungen und Neigungen sind, soweit konstruktiv möglich, zu vermeiden. Sind sie dennoch erforderlich, z. B. für die Entwässerung, so sind ihre Bestimmungsmasse einzuhalten (Abb. 6, S. 30)
		• Feste Oberfläche
		• Türen sind nach Möglichkeit ohne Schwellen und vorzugsweise ohne Absatz auszubilden
		• Die Höhe notwendiger Schwellen oder einseitiger Absätze beträgt maximal 25 mm (Ausnahme: Überlauf- und Schutzhöhen nach Norm SIA 271 [46])
		• Rillen verlaufen quer zur Hauptbewegungsrichtung
		• Böden mit mehr als 2 % Neigung haben die Anforderungen von Rampen zu erfüllen
		• Eine zweckmässige und effiziente Reinigung ermöglichen, um die Nutzungseinschränkungen so kurz wie möglich zu halten
			• Keine irritierenden Muster
			• Bodenbeläge verursachen keine Reflexionsblendung
			• Ausreichende, blendfreie Beleuchtung
			• Die Beleuchtung soll eine Übergangszone schaffen, um einen plötzlichen Wechsel der Beleuchtungsstärke zu vermeiden
			• Schattenwurf und -gang berücksichtigen
			• Unvermeidbare Schwellen und Absätze weisen einen visuellen Kontrast von ≥ 0,6 zum Boden auf und sind bei allen Lichtverhältnissen gut erkennbar
			• Hindernisse sind markiert und heben sich als Ganzes mit einem Kontrast von ≥ 0,6 vom Hintergrund ab, wobei der hellere Teil der Markierung einen Reflexionsgrad von ≥ 0,6 aufweist
			• Der Kontrast zwischen Boden und Wand bzw. allen anderen umgebenden Flächen ist ≥ 0,3

	Zusatzanforderungen aufgrund der **Nutzung**		
Nutzung durch Personen mit besonderen Anforderungen und Bedürfnissen (vgl. Tabelle 2)		• Ebener Boden zur Minimierung des Rollwiderstands von mobilen Mobilitätshilfen • Bodenbeläge mit unebener Oberfläche oder grossen Öffnungen (z. B. Pflaster- oder Rasengittersteine etc.) sind nicht geeignet • Gitterroste überschreiten eine Maschenweite von 10 mm × 30 mm nicht, die kleineren Abstände sind in Laufrichtung zu verlegen • Der Fugenanteil ist so gering wie möglich zu halten • Offene Fugen betragen maximal 10 mm • Fugen > 10 mm sind vollflächig, eben und dauerhaft zu verfugen • Das Quergefälle von Wegen, Rampen und Podesten beträgt maximal 2 %	• Elemente, die die Sturzgefahr erhöhen, wie Treppen oder Rampen, sind z. B. durch Wände, Sockel, taktile Markierungen etc. ertastbar • Bei besonderen Bedürfnissen oder wenn die baulichen Elemente die Sicherheit und Orientierung nicht gewährleisten, sind taktil-visuelle Markierungen anzubringen • Gleichmässige Ausleuchtung im Gehbereich • Oberflächen von barrierefreien Wegen sollen sich durch unterschiedliche Strukturen und einen Farbkontrast ≥ 0,3 von den umgebenden Flächen der gleichen Ebene abheben • Für auf dem Boden stehende Hindernisse bis zu einer Höhe von 1 m sind die Mindestmasse für die Erkennbarkeit einzuhalten (Abb. 8, S. 31)

*gemessen nach SN EN 16165

	Rutschhemmung	Begeh-/Befahrbarkeit	Visuelle Wahrnehmung
	Zusatzanforderungen aufgrund des **Standorts**		
Witterungseinflüsse	• Eingangsbereiche sind mit einer Schmutzschleuse zu gestalten (Abb. 9, S. 32) • Schmutzschleusen weisen eine vergleichbare Rutschhemmung wie die angrenzenden Bodenflächen auf • Ordnungsgemässe Entwässerung zur Vermeidung von Wasseransammlungen oder Eisflächen • Wasserrinnen oder -abläufe weisen die gleiche Rutschhemmung auf wie die angrenzenden Bodenflächen • Das Gefälle der Entwässerung ist dem Bodenmaterial anzupassen (Abb. 7, S. 31) • Radabweiser sollten vorzugsweise seitlich zum Boden offen sein, um die Schneeräumung zu erleichtern und Wasseransammlungen zu verringern • Berücksichtigung von Schmelzwasser beim Anlegen des Schneedepots	• Schmutzschleusen sind ohne Absatz in den Boden zu integrieren • Entwässerungen innerhalb der Wegbegrenzungen müssen bündig mit der Oberfläche abschliessen • Soweit umsetzbar sind Entwässerungen ausserhalb der Wegbegrenzungen auszuführen • Frost- und tausalzbeständige Bodenbeläge wählen, um Schäden durch Abplatzungen zu vermeiden • Schneedepot ausserhalb des Gehbereichs anlegen	
Rampen/Podeste	• Rampen und ihre Zugangsbereiche werden so entwässert, dass sich kein Wasser auf den Podesten und in den Zugangsbereichen sammelt oder die Rampe hinunterläuft • Wenn eine rechtzeitige und regelmässige Schnee- und Eisräumung nicht gewährleistet werden kann, ist eine Enteisungsvorrichtung zu prüfen (z. B. Heizung)	• Entwässerungen sind entlang der Hauptbewegungsrichtung auszuführen • Grössere Höhenunterschiede im Eingangsbereich sind durch Rampen mit gleichmässigem Gefälle von mindestens 2 % und höchstens 6 % auszugleichen (Abb. 7, S. 31) • Podeste und Freiflächen (z. B. vor Türen und Durchgängen) sind ohne Gefälle und mit einer Mindestlänge von 1,4 m auszuführen (Ausnahme: Entwässerungsgefälle ≤ 2 %) • Podeste sind frei von Hindernissen	• Zugangsbereiche sind am oberen und unteren Ende durch farbliche Markierungen oder visuelle Kontraste ≥ 0,3 hervorzuheben
	Ergänzende Massnahmen		
	• Eingänge sind mit einem dreiseitigen Witterungsschutz zu versehen (Abb. 10, S. 33)		

3. Innenbereiche

Tabelle 10: Spezifische Anforderungen an Böden in Innenbereichen

	Rutschhemmung	Begeh-/Befahrbarkeit	Visuelle Wahrnehmung
	Mindestanforderungen		

	• Bewertungsgruppe:
	  • G2 (μ mind. 0,3*) bei (möglicher) Nassbelastung (z. B. Küche)
	  • G1 (μ mind. 0,2*) bei nur trocken genutzten Böden
	• Angrenzende Bodenflächen unterscheiden sich bei kritischen Übergängen wie z. B. Treppen, Podesten oder Rampen nicht
	• Leicht zu reinigende Materialien wählen, um Schmutzansammlungen zu vermeiden
		• Böden sind eben, ohne Höhenunterschied und mit geschlossenen Fugen auszuführen
		• Erhebungen, Vertiefungen und Neigungen sind, soweit konstruktiv möglich, zu vermeiden. Sind sie dennoch erforderlich, z. B. für die Entwässerung, so sind ihre Bestimmungsmasse einzuhalten (Abb. 6, S. 30)
		• Feste Oberfläche
		• Absätze, Stufen und Rampen sollten möglichst vermieden werden
		• Türen sind nach Möglichkeit ohne Schwellen und vorzugsweise ohne Absatz auszubilden
		• Die Höhe notwendiger Schwellen oder einseitiger Absätze beträgt maximal 25 mm
		• Böden sollten gefällefrei ausgebildet werden, ausser deren Zweck erfordert ein Gefälle (z. B. Dusche)
		• Böden mit mehr als 2 % Neigung haben die Anforderungen von Rampen zu erfüllen
		• Eine zweckmässige und effiziente Reinigung ermöglichen, um die Nutzungseinschränkungen so kurz wie möglich zu halten
			• Keine irritierenden Muster
			• Bodenbeläge verursachen keine Reflexionsblendung
			• Ausreichende, blendfreie Beleuchtung
			• Unvermeidbare Schwellen und Absätze weisen einen Kontrast ≥ 0,6 auf
			• Für auf dem Boden stehende Hindernisse bis zu einer Höhe von 1 m sind die Mindestmasse für die Erkennbarkeit einzuhalten (Abb. 8, S. 31)
			• Der Kontrast zwischen Boden und Wand bzw. allen anderen umgebenden Flächen ist ≥ 0,3

	Zusatzanforderungen aufgrund der Nutzung		
Nutzung durch Personen mit besonderen Anforderungen und Bedürfnissen (vgl. Tabelle 2)		• Ebener Boden zur Minimierung des Rollwiderstands von mobilen Mobilitätshilfen • Falls textile Bodenbeläge vorhanden sind, sollten diese einen gleichmässigen Flor aufweisen und bodeneben eingebaut sein • Der Fugenanteil ist so gering wie möglich zu halten • Offene Fugen betragen maximal 10 mm • Fugen > 10 mm sind vollflächig, eben und dauerhaft zu verfugen	• Elemente, die die Sturzgefahr erhöhen, wie Treppen oder Rampen, sind z. B. durch Wände, Sockel, taktile Markierungen etc. ertastbar • Bei besonderen Bedürfnissen oder wenn die baulichen Elemente die Sicherheit und Orientierung nicht gewährleisten, sind taktil-visuelle Markierungen anzubringen • Gleichmässige Ausleuchtung im Gehbereich • Rampen weisen einen Kontrast ≥ 0,3 zum Podest auf oder sind über die gesamte Breite gekennzeichnet • Oberflächen von barrierefreien Wegen sollen sich durch unterschiedliche Strukturen und einen Farbkontrast ≥ 0,3 von den umgebenden Flächen der gleichen Ebene abheben • Für auf dem Boden stehende Hindernisse bis zu einer Höhe von 1 m sind die Mindestmasse für die Erkennbarkeit einzuhalten (Abb. 8, S. 31)

*gemessen nach SN EN 16165

	Rutschhemmung	Begeh-/Befahrbarkeit	Visuelle Wahrnehmung
	Zusatzanforderungen aufgrund des Standorts		

Rampen/Podeste	• Bewertungsgruppe:
	  • G3 (μ ≥ 0,45*) bei (möglicher) Nassbelastung
	  • G2 (μ ≥ 0,3*) bei nur trocken genutzten Böden
	• Werden für Rampen und Podeste unterschiedliche Materialien verwendet, sollten sich diese maximal um eine Bewertungsgruppe unterscheiden
		• Das Gefälle von Rampen beträgt mindestens 2 % und höchstens 6 % (Abb. 7, S. 31)
		• Rampen sind nur zum Ausgleich geringer Höhenunterschiede zu erstellen und nicht, um verschiedene Geschosse zu verbinden, falls dies die einzige Verbindung darstellt
		• Podeste und Freiflächen (z. B. vor Türen und Durchgängen) sind ohne Gefälle und mit einer Mindestlänge von 1,4 m auszuführen
		• Podeste sind frei von Hindernissen
			• Zugangsbereiche sind am oberen und unteren Ende durch farbliche Markierungen oder visuelle Kontraste ≥ 0,3 hervorzuheben
			• Erforderliche Neigungen sind durch visuellen Kontrast ≥ 0,6 deutlich zu kennzeichnen

Treppen/Stufen	• Bewertungsgruppe:
	  • G3 (μ ≥ 0,45*) bei (möglicher) Nassbelastung
	  • G2 (μ ≥ 0,3*) bei nur trocken genutzten Böden
	• Die Rutschhemmung der Stufen soll mindestens der Rutschhemmung der angrenzenden Bodenflächen (z. B. des Zugangs, Podests) entsprechen
		• Gleichmässige, ebene Auftritte, ohne Stolperstellen
		• Gleichmässige Stufendimensionen und -formen unter Einhaltung der maximal zulässigen Masstoleranzen (siehe Fachdokumentation «Treppen», Tabelle 2 [44])
			• Stufen sind einfarbig und ohne irritierende Musterung auszuführen
			• Trittkantenmarkierungen sind anzubringen (siehe Fachdokumentation «Treppen», Tabelle 5 [44])

Barfussbereiche (Duschen, Bäder, Garderoben)	• Bewertungsgruppe:
	  • G3 (μ ≥ 0,45*) bei (möglicher) Nassbelastung
	  • G2 (μ ≥ 0,3*) bei nur trocken genutzten Böden
	• Das Gefälle der Entwässerung ist dem Bodenmaterial anzupassen
		• Das Entwässerungsgefälle beträgt maximal 2 %	

Aufzüge	• Bewertungsgruppe G2 (μ ≥ 0,3*)	• Die Böden des Fahrkorbs und der Geschosshaltestelle sollten ähnliche Oberflächen aufweisen	• Böden und Wände sollten matte Oberflächen aufweisen, um Reflexionen, optische Täuschungen und Blendungen zu vermeiden • Fahrkorb mit hellem Boden ausführen, damit er nicht als Leere wahrgenommen wird

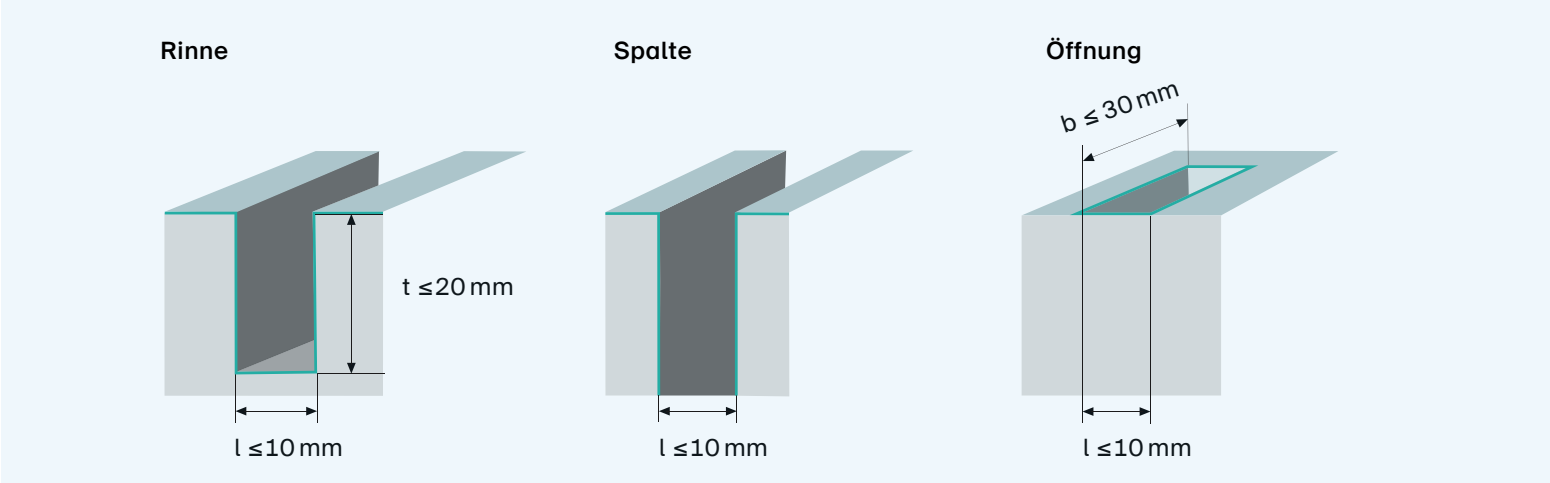
*gemessen nach SN EN 16165

4. Gemischt genutzte Bereiche

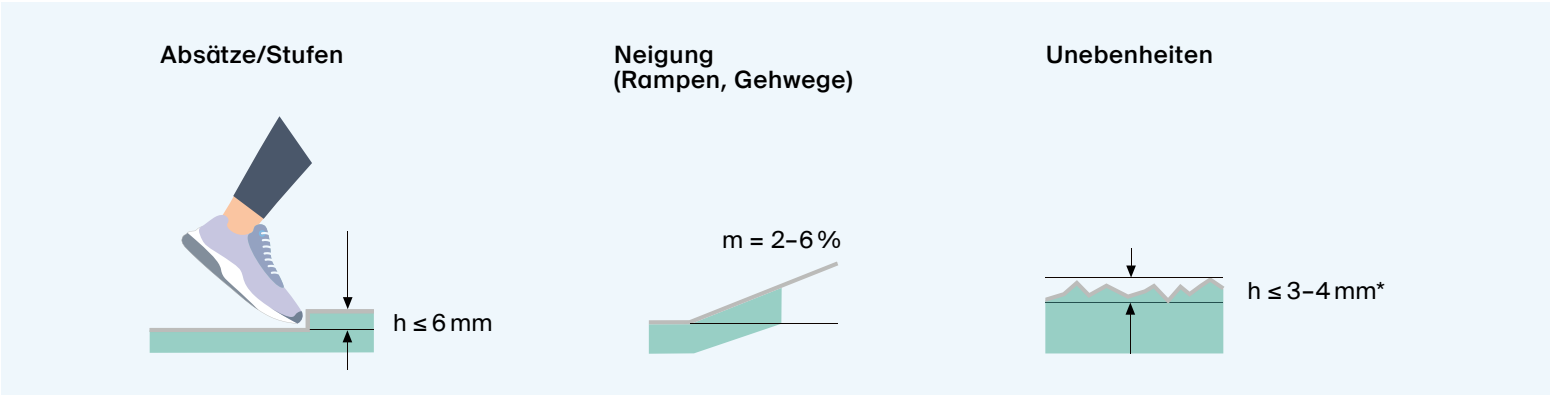
Bei gemischt genutzten Bereichen kommen unterschiedliche Anforderungen zum Zuge. Für die Auswahl des Bodenbelags sind daher die Anforderungen im Einzelfall zu prüfen. Es gilt jedoch: In der Regel sind die höheren Anforderungen zu berücksichtigen. Ein typisches Beispiel dafür ist die Überschneidung von Schuh- und Barfussbereich, wie sie in Garderoben mit Duschen vorkommt. Die Garderobe wird hier als Barfussbereich angesehen und die Rutschhemmung des Bodenbelags hat somit mindestens eine Bewertungsgruppe ≥ G2 aufzuweisen. Ein weiteres Beispiel ist die Überschneidung der Bereiche Strassenverkehr und Hochbau (Abb. 4, S. 17), z. B. Abstellräume für Velos in einer Tiefgarage. Weitere Informationen sind der «Anforderungsliste Rutschhemmung» zu entnehmen (Tabelle 11, S. 38).

5. Abbildungen zur Veranschaulichung der Anforderungen

Vertiefungen



Erhöhungen



*3 mm bei Messabstand ≤ 1 m, 4 mm bei Messabstand ≤ 2 m nach SIA 414/2 [29].

Übergänge

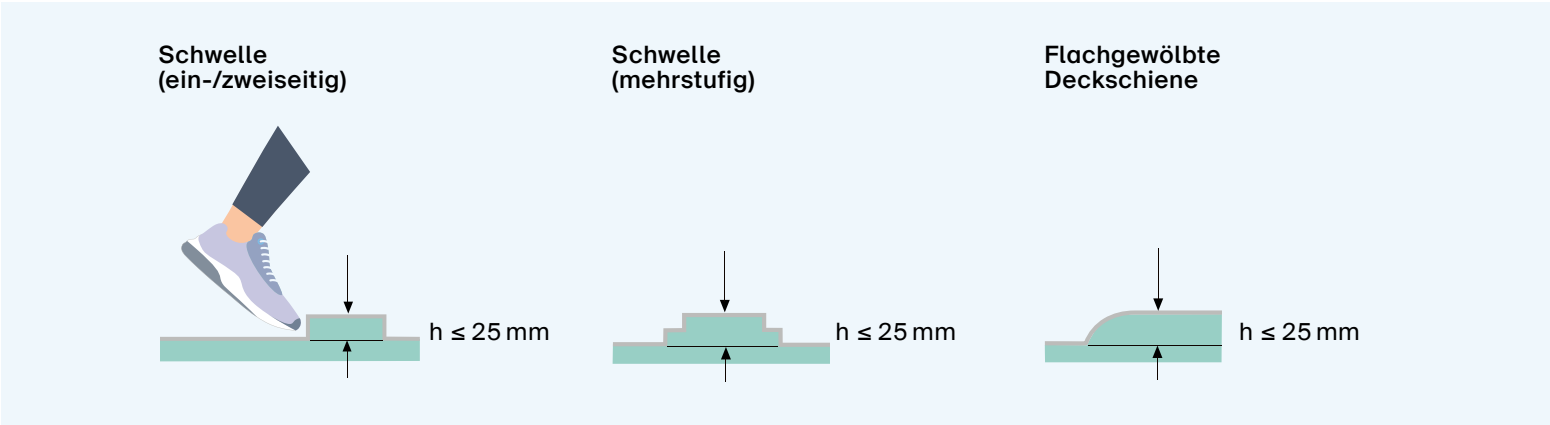


Abbildung 6: Schematische Darstellung von Vertiefungen, Erhöhungen und Übergängen mit den jeweiligen Mindestanforderungen an die Bestimmungsmasse (angepasst aus [41])

Legende: l = Länge, t = Tiefe, b = Breite, h = Höhe, m = Neigung

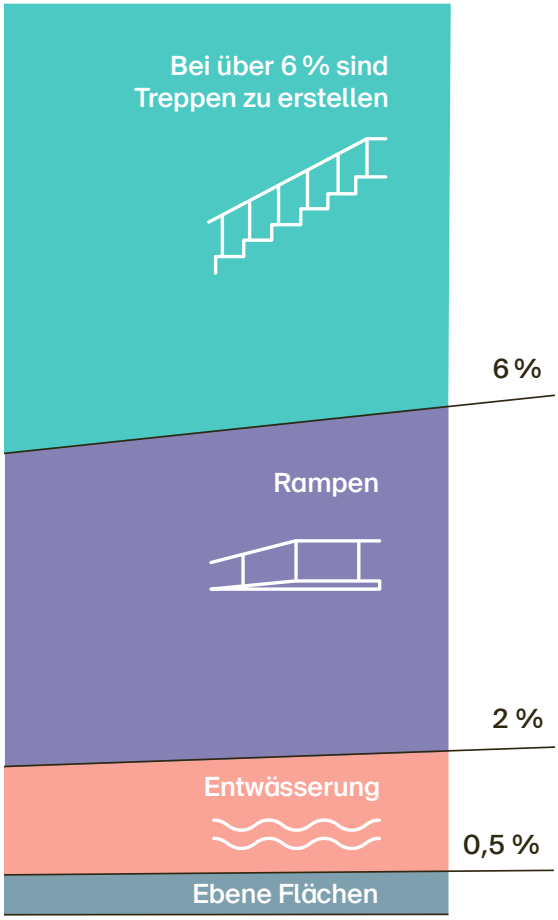


Abbildung 7: Neigungen und Rampen: Durch die Angabe des Neigungswinkels (in Grad oder Prozent) in Gehrichtung werden Bodenflächen eingeteilt in: ebene Flächen (≤ 0,5%), Entwässerungsflächen (ab 0,5 % bis 2 %) und Rampen (ab 2 % bis 6 %). Beträgt eine Neigung mehr als 6 %, ist eine Treppe zu erstellen (siehe Fachdokumentation «Treppen» [44]).

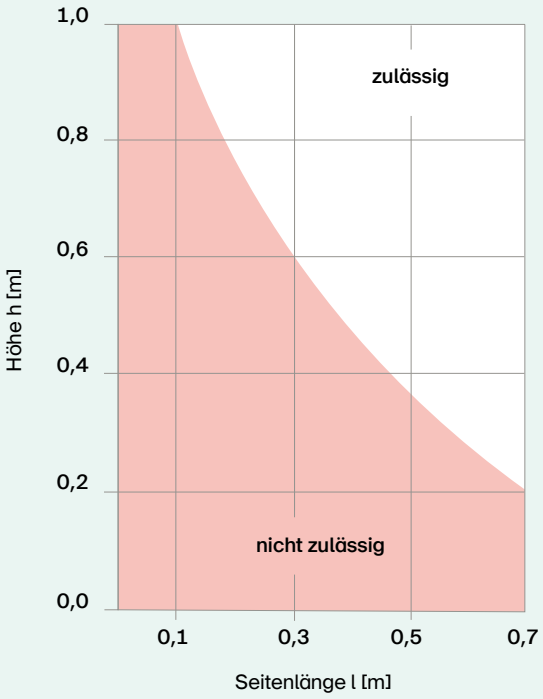


Abbildung 8: Mindestmasse für auf dem Boden stehende Hindernisse bis 1,0 m Höhe (links). Bei Einhalten der Mindestmasse sind solche Hindernisse für sehbehinderte Personen gut erkennbar und ertastbar (rechts; abgeleitet aus [3,45]).

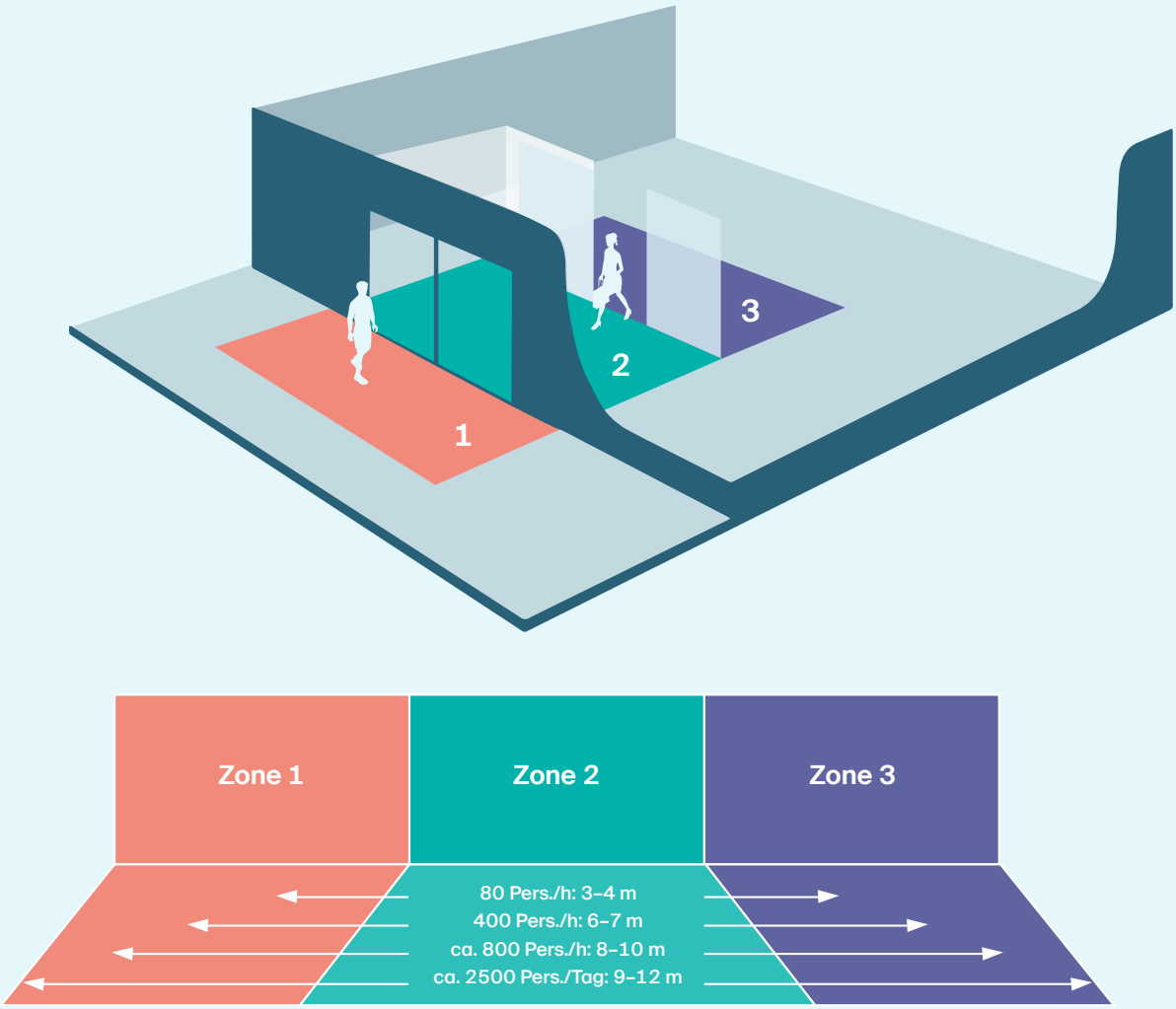


Abbildung 9: Schematische Darstellung einer Schmutzschleuse (oben). Empfohlene Mindestlänge der Schmutzschleuse in Abhängigkeit der Nutzungsfrequenz (unten; Grafiken abgeleitet aus [47]).

- **Zone 1** (Schmutzfangmatte): Entfernung von Schmutz und Feuchtigkeit. Die Matten sollten eine abrasive Oberfläche haben, um groben Schmutz zu entfernen, und eine offene Struktur, damit grober Schmutz auf den Boden durchfallen und Feuchtigkeit abfliessen kann.
- **Zone 2** (erste Sauberlaufzone): Die wichtigste Zone des Schmutzfangsystems. In dieser Zone wird der meiste Schmutz und die meiste Feuchtigkeit aufgefangen. Schmutzfangmatten sollten robust und strapazierfähig sein, um die Funktion der äusseren Matte fortzuführen.
- **Zone 3** (zweite Sauberlaufzone): Reinigung und Trocknung von Schuhsohlen, Gehhilfen und Rädern, bevor Personen den Bodenbelag des Gebäudes betreten.

Die wichtigste Eigenschaft eines Schmutzfangsystems ist dessen Länge. Da viele Personen ihre Füsse nicht auf den Matten abtreten, bevor sie ein Gebäude betreten, muss die Matte lang genug sein, um Schmutz und Feuchtigkeit abzustreifen, während Personen darüber laufen. Empfohlen wird eine Mindestlänge von 6 Schritten. Ausserdem hängt die Länge von der Nutzungsfrequenz ab: Wenig = Mindestlänge 3–4 m (bis zu 80 Personen/h); Mittel = Mindestlänge 6–7 m (bis zu 400 Personen/h); Viel = Mindestlänge 8–10 m (ca. 800 Personen/h); Sehr viel = Mindestlänge 9–12 m (ca. 2500 Personen/Tag). Die genannten Anforderungen an die Begeh- und Befahrbarkeit sind auch bei Schmutzschleusen einzuhalten.

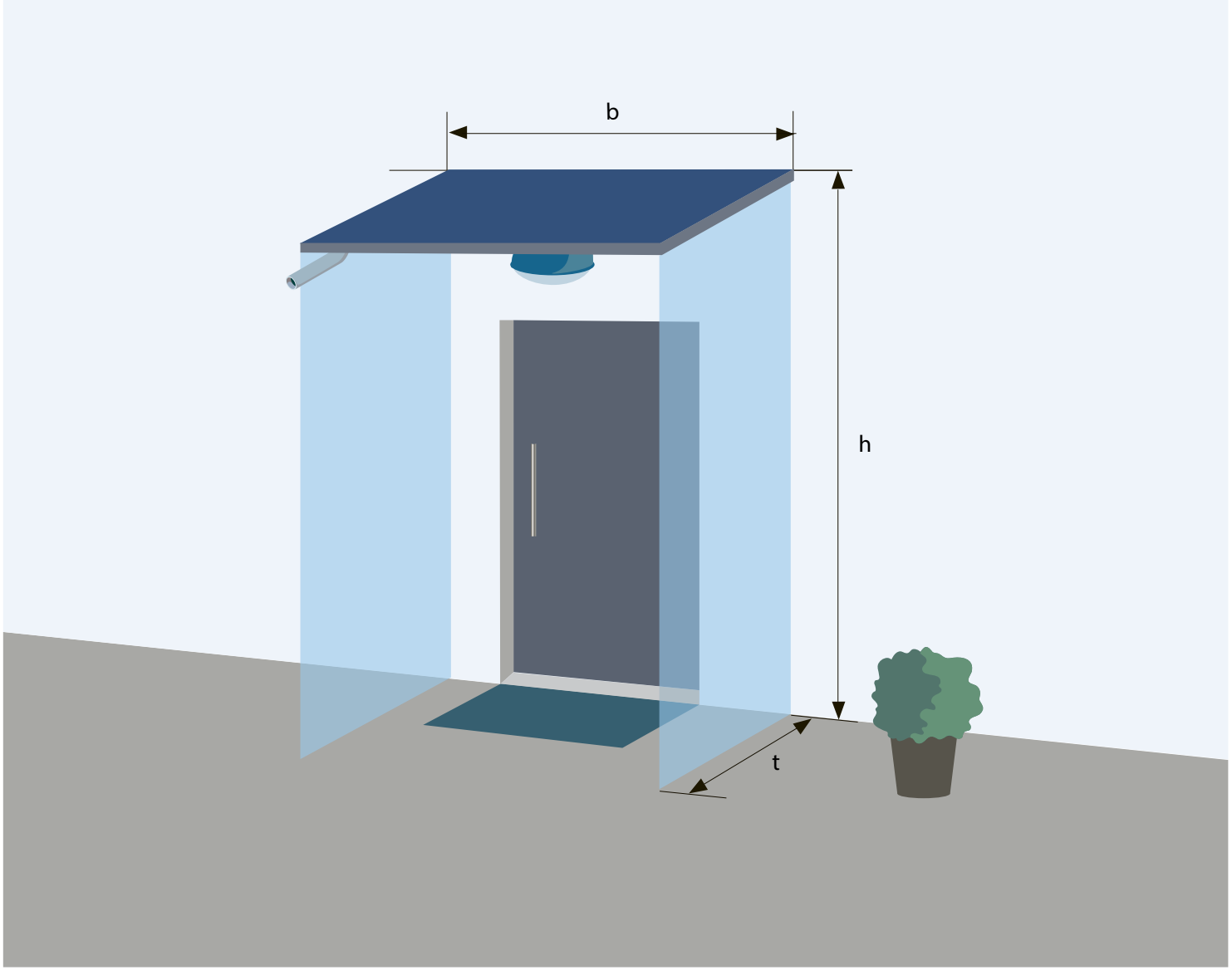


Abbildung 10: Schematische Darstellung eines dreiseitigen Witterungsschutzsystems

Witterungsschutzsysteme verhindern das Eindringen von Schmutz und Feuchtigkeit durch Regen und Schnee in Eingangs- und Übergangsbereiche. Witterungsschutzsysteme sind dreiseitig auszuführen: Zum Beispiel durch ein Vordach mit zwei Seitenwänden. Die Höhe (h), die Tiefe (t) und die Breite (b) von Witterungsschutzsystemen sind unter anderem abhängig von der Montagehöhe des Daches und der Exposition (Niederschlagssituation, Windschattenlage etc.). Die Abmessungen sind entsprechend den vorherrschenden Bedingungen anzupassen.

VI. Rechtliche Rahmenbedingungen

Aus Sicht der BFU sind die Schutzziele und die Schutzmassnahmen in den staatlichen Gesetzen und Verordnungen sowie die Anforderungen in den einschlägigen Normen stets die Minimalanforderungen.

1. Generelle Bemerkungen

Sicherheitsvorschriften sowie technische Normen geben Auskunft darüber, wie ein gefährlicher Zustand vermieden werden kann. Sie tragen damit zur Erhöhung der Sicherheit bei. Daraus folgt: Wer eine anwendbare staatliche Sicherheitsvorschrift und/oder eine technische Norm beachtet, handelt in der Regel nicht unsorgfältig. Wer z. B. von der Norm abweicht, handelt dann fahrlässig, wenn er die Sicherheitsaspekte der Norm nicht oder nicht genügend beachtet.

Aus Sicht der BFU sind die Schutzziele und die Schutzmassnahmen in den staatlichen Gesetzen und Verordnungen sowie die Anforderungen in den einschlägigen Normen stets die Minimalanforderungen.

Gestützt auf bewährte Verfahren (Good Practice) und die Erfahrungen aus der Unfallprävention behält sich die BFU vor, Vollzugshilfen zu formulieren, welche über den Minimalstandard hinausgehen.

2. Gefahrensatz

Aus dem durch die bundesgerichtliche Rechtsprechung entwickelten sog. Gefahrensatz ergibt sich dann eine rechtliche Handlungspflicht, wenn insbesondere Leib/Leben oder die Gesundheit von Personen auf dem Spiel stehen. Demnach hat jede Person, die einen gefährlichen Zustand schafft, unterhält oder sonst in einer rechtlich verbindlichen Weise zu vertreten hat, sämtliche erforderlichen Schutzmassnahmen zu ergreifen, die geeignet sind, Beeinträchtigungen solcher Rechtsgüter zu vermeiden; erforderlich ist bloss, dass diese Schutzmassnahmen, die zur Gefahrenabwendung notwendig sind, effizient und zumutbar sind.

Dieser Gefahrensatz hat nach Unfällen (Personen-Schadenfällen) sowohl im Haftpflichtrecht als auch im Strafrecht eine Bedeutung. Er ist jedoch auch aus Präventionssicht wichtig. Gerade wenn konkrete staatliche Schutzvorschriften, technische Normen, anerkannte Regeln der Baukunde und vereinbarte Regeln fehlen, kann die Berücksichtigung des Gefahrensatzes im Einzelfall zur Verpflichtung werden. Dieser Gefahrensatz bildet dann quasi den rechtlichen Hintergrund für Risikoabschätzungen, die in solchen Fällen zwecks Unfallprävention vorgenommen werden sollten.

Wenn man diese Verpflichtung zur Gefahrenabwehr kennt und entsprechend berücksichtigt, kann man auch das Risiko von Unfällen, die auf Stolpern, Straucheln und Ausrutschen infolge ungeeigneter Ausführung von Bodenbelägen zurückzuführen sind, gut reduzieren. Gleichzeitig minimiert sich das eigene Risiko, wegen eingetretener Personenschäden mit Schadenersatz- und/oder Genugtuungsforderungen bzw. mit Strafen konfrontiert zu werden.

3. Pflichten des Unternehmers aus dem Werkvertrag

Ein Unternehmer verpflichtet sich gemäss Werkvertragsrecht nach Art. 363 des Obligationenrechts (OR) zur Herstellung eines Werkes und der Besteller zur Leistung einer Vergütung. Der Unternehmer hat ein Werk (z. B. einen verlegten Bodenbelag) so zu erstellen, dass es keine Mängel aufweist, die den Wert oder die Tauglichkeit zum vorausgesetzten Gebrauch aufheben oder erheblich mindern. Darüber hinaus muss das Werk so beschaffen sein, dass es bei ordnungsgemässem Gebrauch niemanden an Leib und Leben gefährdet oder schädigt.

Aus der besonderen Sachkunde des Unternehmers erklärt sich auch die Ordnung der Haftung für das Material. Liefert der Unternehmer das Material, so hat er für die Eigenschaften des Materials Gewähr zu leisten (Art. 365 Abs. 1 OR). Aber auch bei Materiallieferung durch den Besteller hat der Unternehmer vor Beginn der Arbeit das Material auf seine Eignung und Verwendbarkeit zu prüfen und den Besteller auf allfällige Mängel aufmerksam und ohne Verzug davon Anzeige zu machen (Art. 365 Abs. 3 OR).

Bei Verschulden des Unternehmers gewährt das Gesetz dem Besteller zusätzlich einen Anspruch auf Ersatz von Schäden, die sich durch Wandelung, Minderung oder Nachbesserung nicht beseitigen lassen (Mangelfolgeschäden).

Damit ein Werk mängelfrei ausgestaltet werden kann, sind unter anderem die anerkannten Regeln der Baukunde zu beachten und einzuhalten. Dabei bilden die gesetzlichen und behördlichen Vorschriften sowie die Normen von Fachorganisationen die Kriterien für die Erfüllung der anerkannten Regeln der Baukunde. Dies gilt insbesondere für die SIA-Normen bezüglich Bauwerke. Hauptfunktion dieser Regeln ist es, die kunstgerechte und mängelfreie Erstellung von Bauwerken zu ermöglichen, d. h. Baumängel und Bauschäden zu vermeiden. Architekten, Ingenieure und Bauausführende können sich daher darauf verlassen, dass bei Einhaltung der anerkannten Regeln der Baukunde im Normalfall die Sicherheit und Dauerhaftigkeit ihrer Werke entsprechend berücksichtigt sind. Bei Verstoss dagegen haben Planer und Bauausführende für die daraus entstandenen Mängel und Schäden einzustehen und zu haften.

4. Pflichten des Werkeigentümers und des tatsächlichen Benützers, der für die Instandhaltung zuständig ist

Gemäss Art. 58 OR haftet der Eigentümer eines Gebäudes oder eines anderen Werks für den Schaden, den dieses infolge von fehlerhafter Anlage oder Herstellung oder mangelhaften Unterhalts verursacht. Als Werk gilt ein mit dem Boden stabil verbundener, künstlich hergestellter Gegenstand. Beispielsweise gelten auch Steinplatten, die der Ausstattung des Bodens der Schalterhalle einer Bank dienen, als Werke im Sinne dieses Artikels (Bundesgerichtsentscheid (BGE) 88 II 417).

Ein Werkmangel im Sinne von Art. 58 OR liegt gemäss bundesgerichtlicher Rechtsprechung vor, wenn das Werk für den Gebrauch, zu dem es bestimmt ist, keine genügende Sicherheit bietet (BGE 118 II 38). Das heisst positiv formuliert, der Eigentümer muss eine niemanden und nichts gefährdende Existenz und Funktion des Werkes garantieren. Ob ein Mangel vorliegt, ist anhand der konkreten Umstände zu ermitteln. Der Werkeigentümer darf davon ausgehen, dass das Werk bestimmungsgemäss gebraucht wird und dass der Benützer/die Benützerin ein Mindestmass an Vorsicht beachtet. Geht es um einen Erstellungsmangel, so haftet der Werkeigentümer ungeachtet dessen, ob er diesen Mangel kannte oder nicht. Geht es dagegen um einen Unterhaltsmangel, so hängt die Haftung des Eigentümers primär von der Zumutbarkeit der Kontrollen und den zeitlich zur Verfügung stehenden Möglichkeiten der Mängelbehebung ab. Spezielle Massnahmen sind vor allem dann erforderlich, wenn mit einem allfälligen sensiblen Nutzungskreis zu rechnen ist, der das Werk nicht bestimmungsgemäss verwenden könnte (gebrechliche oder betagte Personen und Kinder). Die Rechtsprechung stellt auch an die Sicherheit öffentlicher und privater Gebäude mit Publikumsverkehr höhere Anforderungen.

Tafeln, mit denen eine allfällige Haftung bei Unfällen im Voraus vollumfänglich abgelehnt wird, vermögen die Werkeigentümerhaftung nicht auszuschliessen. Der Werkeigentümer haftet bei einem Unfall nur dann nicht, wenn bei der Erstellung und insbesondere beim Unterhalt des Werks alle objektiv erforderlichen und zumutbaren Sicherheitsvorkehrungen getroffen wurden. Dazu gehört auch, bei bestehenden Werken periodisch Inspektionen durchzuführen und zu dokumentieren sowie notwendige Wartungs-, Reparatur- und Reinigungsarbeiten vorzunehmen.

Es ist von allergrösster Wichtigkeit, dass beim Unterhalt, bei der Kontrolle und bei der Überwachung von Werken die einschlägigen, anerkannten Normen und Vollzugshilfen von Fachorganisationen beachtet und entsprechend umgesetzt werden. Wer die anerkannten Regeln der Baukunde auch im Rahmen des Unterhalts bei Bauwerken zur

Anwendung bringt, trägt entscheidend zu deren Sicherheit bei und kann sein Haftungsrisiko in Grenzen halten.

Wichtig zu wissen ist auch, dass der Begriff des Werkeigentümers in einem weiten Sinn zu verstehen ist. Haftbar ist nicht bloss der formelle, im Grundbuch eingetragene Eigentümer, sondern ebenso der tatsächliche Benützer des Werks, der auch für die Instandhaltung zuständig ist (BGE 91 II 286; 121 III 452; 123 III 309 f.).

Sofern der Werkeigentümer haftet, kann er gemäss Art. 58 Abs. 2 OR auf diejenigen Rückgriff nehmen, die ihm dafür verantwortlich sind. So ist es denkbar, dass er seine Haftung aufgrund einer vertraglichen Beziehung auf den Lieferanten oder aufgrund des Produktehaftpflichtgesetzes auf den Hersteller des mangelhaften Werks abwälzen kann.

5. Pflichten der Wirtschaftsakteure aus dem Bundesgesetz über die Bauprodukte

Nach Art. 2 Ziff. 1 des Bundesgesetzes über die Bauprodukte (BauPG) versteht das Gesetz unter «Bauprodukt» jedes Produkt, das hergestellt und in Verkehr gebracht wird, um dauerhaft in Bauwerke oder Teile davon eingebaut zu werden, und dessen Leistung sich auf die Leistung des Bauwerks im Hinblick auf die Grundanforderungen an Bauwerke auswirkt. Das BauPG regelt die produktspezifischen Anforderungen an die Sicherheit von Bauprodukten. Es übernimmt u. a. den Grundsatz des Art. 3 Abs. 1 des Bundesgesetzes über die Produktesicherheit (PrSG) und bestimmt, dass Bauprodukte nur in Verkehr gebracht oder auf dem Markt bereitgestellt werden dürfen, wenn sie im Sinne von Art. 3 Abs. 1 PrSG sicher sind und daher bei normaler oder vernünftigerweise vorhersehbarer Verwendung die Sicherheit und die Gesundheit der Verwenderinnen und Verwender oder Dritter nicht oder nur geringfügig gefährden (Art. 4 Abs. 1 BauPG).

Die Massnahmen, die zu ergreifen sind, damit das Bauprodukt die Anforderungen des Gesetzes erfüllt, bezeichnet das BauPG als Korrekturmassnahmen (Art. 22 Abs. 5 BauPG). Art. 22 Abs. 2–6 BauPG zeigen, dass es darum geht, allfällige Gefahren für die Gesundheit und Sicherheit im Allgemeinen, die Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz, den Verbraucher- und Umweltschutz und die öffentliche Sicherheit (Art. 22 Abs. 2 BauPG) zu beseitigen. Mit Blick auf Art. 4 Abs. 1 BauPG geht es bei den Korrekturmassnahmen also darum, die betroffenen Bauprodukte so nachzubessern, dass sie sicher sind und daher bei normaler oder bei vernünftigerweise vorhersehbarer Verwendung die Sicherheit und die Gesundheit der Verwenderinnen und Verwender oder Dritter nicht [mehr] oder nur [noch] geringfügig gefährden.

Die Qualifikation der (öffentlich-rechtlichen) Pflichten zur Gewährleistung der Produktesicherheit als Schutzpflichten wiegt besonders schwer, weil das BauPG für die Pflicht, Korrekturmassnahmen zu ergreifen, keine Verjährung vorsieht. Grundsätzlich kann das zuständige Marktüberwachungsorgan – konkret das Bundesamt für Bauten und Logistik (BBL) – daher auch noch über zehn Jahre nach dem Inverkehrbringen eines Bauprodukts Korrekturmassnahmen anordnen, wenn das Risiko erst in diesem Zeitpunkt erkennbar wird. Gefordert sind dafür die Wirtschaftsakteure gemäss Art. 2 Ziff. 19 BauPG (Herstellerin, Importeurin, Händlerin oder Bevollmächtigte).

Wichtig zu wissen ist auch, dass die Bauproduktegesetzgebung kein Pflichtenheft für die Wirtschaftsteilnehmerinnen und -teilnehmer auf der Verwenderseite enthält. Verwenderinnen und Verwender sind insbesondere die Planer eines Bauwerks, die Bauherren, die Unternehmen des Bauhaupt- oder des Baunebengewerbes, aber auch Privatpersonen, die im Baumarkt einkaufen. Das BauPG hat die Informationen über die Produktleistungen im Fokus, die die Herstellerin, die Bevollmächtigte, die Importeurin und die Händlerin präzise, unverfälscht und unmittelbar an die Ver-

wenderin oder den Verwender des Produkts weitergeben sollen. Welche Produktleistungen ein Bauprodukt aufweist, erfahren die Verwenderinnen und Verwender aus der Leistungserklärung sowie aus den dem Produkt mitzugebenden Sicherheitsinformationen, Installations-, Gebrauchs- und Bedienungsanleitungen. Sie entscheiden, ob ein Bauprodukt für den vorgesehenen Verwendungszweck brauchbar bzw. verwendbar ist. Dazu müssen sie wissen, welche Produktleistungen das Produkt aufweist, ob es für den vorgesehenen Verwendungszweck geeignet ist, ob es die rechtlich vorgeschriebenen Schwellenwerte für die Verwendung einhält und welche Sicherheitsrisiken für die Verwendung zu beachten sind.

Weiterführende Informationen dazu finden sich auf der Website des Bundesamts für Bauten und Logistik unter folgendem Pfad: *Bundesamt für Bauten und Logistik> Themen> Fachbereich Bauprodukte und Europäische Angelegenheiten – FABEA*.

6. Weitere Vorschriften mit Relevanz für Böden in öffentlich zugänglichen Bauten

Im kantonalen Baurecht findet man teilweise auch Sondervorschriften zu Bodenbelägen in öffentlich zugänglichen Bauten (vgl. z. B. zur Verwendung von rutschsicheren Bodenbelägen Art. 13 Abs. 3 ReLConst NE[1]). Weiterführende Hinweise finden sich in der Quelle [33].

Bei baubewilligungspflichtigen Neu- und Umbauten sind zusätzlich die Regelungen des Behindertengleichstellungsgesetzes (BehiG) und der kantonalen Baugesetze zu beachten. Sie regeln differenziert für die verschiedenen Gebäudekategorien, welche Anforderungen und Normen zu erfüllen sind (z. B. beim Zugang zur Baute). Weiterführende Hinweise dazu und z. B. auch zur Frage Nachrüstung/Bestandesschutz finden sich ebenfalls in der Quelle [33].

In allen dem Arbeitsgesetz unterstehenden Betrieben müssen zwecks Gesundheitsvorsorge auch bezüglich Böden besondere Massnahmen getroffen werden. Sie werden in Art. 14 der Verordnung 3 zum Arbeitsgesetz beschrieben (vgl. dazu die Wegleitung des SECO zu den Verordnungen 3 und 4 zum Arbeitsgesetz, die unter folgendem Pfad zu finden sind: *SECO – Staatssekretariat für Wirtschaft > Publikationen & Dienstleistungen > Publikationen > Arbeit > Arbeitsbedingungen > Wegleitungen zum Arbeitsgesetz >Wegleitung zu den Verordnungen 3 und 4 zum Arbeitsgesetz).*

1 Règlement d'exécution de la loi sur les constructions (RELConstr.) du 16 octobre 1996 / NE

VII. Anhang

1. Anforderungsliste Rutschhemmung

Tabelle 11: Anforderungsliste Rutschemmung je nach Schlüsselbereich und Ort

Schlüssel-bereich	Minimale Rutschhemmung	Ort / Beispiele
Aussenbereich, Erschliessung, Eingänge und Übergangsbereiche	**G4** ($\mu \geq 0{,}6$[1])	• Rampen und Gehwege mit über 6 % Steigung[2]
	G3 ($\mu \geq 0{,}45$[1])	• Aussentreppen ungeschützt / nur gedeckt • Eingangsbereiche nur überdacht • Laubengänge nur gedeckt • Pausenhallen ungedeckt, Pausenhöfe • Rampen und Gehwege bis max. 6 % Steigung • Terrassen, Balkone ungedeckt • Vorplätze ungedeckt
	G2 ($\mu \geq 0{,}3$[1])	• Aussentreppen eingewandet und gedeckt inkl. deren Zugänge • Eingangsbereiche eingewandet und überdacht • Eingangsbereich und Schmutzschleuse • Laubengänge geschlossen • Pausenhallen gedeckt • Terrassen, Balkone gedeckt • Vorplätze gedeckt • Wintergärten
Innenbereiche	**G4** ($\mu \geq 0{,}6$[1])	Rampen im Badbereich[2]
	G3 ($\mu \geq 0{,}45$[1])	Schuhbereich, nass: • Treppenhäuser, Innentreppen Barfussbereich, nass: • Barfussgänge mit erhöhten Anforderungen (nach [48]) • Dampfbäder, Sauna- und Ruhebereiche mit erhöhten Anforderungen (nach [48]) • Duschräume, Duschwannen
	G2 ($\mu \geq 0.3$[1])	Schuhbereich, nass: • Fachräume für Werken • Küche • Lehrküchen in Schulen, Küchen in Kindergärten • Lifte ohne Schmutzschleuse • Sanitärräume (Toiletten, Umkleide- und Waschräume) • Waschküche Schuhbereich, trocken: • Treppenhäuser, Innentreppen Barfussbereich, trocken: • Badezimmer • Barfussgänge weitgehend trocken • Einzel- und Sammelumkleideräume • Sauna- und Ruhebereiche weitgehend trocken (nach [48]) • Toiletten
	G1 ($\mu \geq 0{,}2$[1])	• Auditorien, Kirchen, Versammlungs- und Aufenthaltsräume • Klassenräume, Gruppenräume • Gänge • Lifte nach Schmutzschleuse • Wohnen, Schlafen

Fortsetzung der Tabelle auf der nächsten Seite

Schlüssel-bereich	Minimale Rutschhemmung	Ort / Beispiele
Gemischt genutzte Bereiche	**G4** ($\mu \geq 0{,}6$[1])	• Bergbahnstationen • Parkplätze im Freien
	G3 ($\mu \geq 0{,}45$[1])	• Abstellräume für Velos (befahrbar z. B. in Tiefgarage) • Einstellhallen, Garagen
	G2 ($\mu \geq 0{,}3$[1])	• Abhollager • Empfang-, Schalterbereiche • Gastraum Restaurant • Schalterräume • Schuhwechselzone, Umkleideräume in Bäder- oder Sportanlagen • Umkleideräume vor Duschen • Verkaufsflächen • Waschküchen
	G1 ($\mu \geq 0{,}2$[1])	• Keller, Heizungen, Trockenräume

[1] gemessen nach SN EN 16165
[2] Rampen über 6 % sind generell zu vermeiden (siehe Abbildung 7)

2. Glossar

Absatz

Vertikaler Höhenunterschied im Boden.

Ausrutschen [5]

Bewegung, die entsteht, wenn die Reibung zwischen dem Schuh/Fuss der gehenden Person und dem Boden nicht ausreicht, um ein Gleiten zu verhindern. Die Person verliert den Halt und kann stürzen.

Begehbarkeit (angepasst aus [37])

Ausmass, in dem die gebaute Umwelt für die Anwesenheit von Personen geeignet ist, die zu Fuss gehen oder auf eine Mobilitätshilfe angewiesen sind (z. B. Krücken).

Befahrbarkeit (angepasst aus [37])

Ausmass, in dem die gebaute Umwelt für die Anwesenheit von Personen geeignet ist, die auf rollende Hilfsmittel (z. B. Rollstuhl, Rollator) angewiesen sind oder rollende Gegenstände (z. B. Kinderwagen) mit sich führen.

Boden

Der Boden ist der Untergrund, auf welchem Menschen gehen und stehen.

Bodenbelag

Der Bodenbelag ist Teil des Bodens und bezeichnet dessen Nutzbelag.

(Boden-)Fachperson

Fachpersonen haben spezifisches Fachwissen über verschiedene Arten von Bodenbelägen sowie deren Installation, Pflege und Wartung. Ihre Aufgaben umfassen: Beratung und Planung, Materialbeschaffung, Installation (inkl. Vorbereiten des Untergrunds, das Zuschneiden und Verlegen der Bodenbeläge sowie das Behandeln der Oberfläche), Qualitätskontrolle, Wartung und Reparatur (inkl. Reinigen, Polieren, Nachbessern beschädigter Stellen und das Ersetzen von beschädigten Bodenbelägen) sowie Umweltaspekte.

Erschliessung (angepasst aus [3])

Zusammenhängende Weg- und Raumfolge vom Aussenraum bis an all jene Orte, die es den Personen ermöglichen, am Zweck der Baute teilzuhaben oder teilzunehmen.

Festigkeit

Festigkeit ist eine Werkstoffeigenschaft und beschreibt die Beanspruchbarkeit gegen mechanische Belastungen.

Gebaute Umwelt [37]

Äussere und interne Umgebungen sowie alle Elemente, Komponenten oder Ausstattungen, die zur Nutzung durch Personen in Auftrag gegeben, gestaltet, gefertigt und verwaltet werden.

Gehbereich

Weg, den Nutzende üblicherweise gehen.

Gleiten

Siehe Rutschen.

Gleiter (angepasst aus [2])

Teil des Tribometers (siehe «Tribometer»), der mit dem Bodenbelag in Kontakt kommt. Gleiter sind aus Material gemäss Norm gefertigt und haben eine vordefinierte Form.

Gleitreibung

Die Gleitreibung ist die bremsende Kraft, die beim Gleiten zwischen zwei sich relativ zueinander bewegenden Oberflächen auftritt. Diese Kraft muss überwunden werden, um die Gleitbewegung zu erhalten.

Gleitreibungskoeffizient μ

(griechisch, Kleinbuchstabe My, Aussprache Mü) [2,49]
Mass zur Beschreibung der Gleitreibung zwischen zwei sich relativ zueinander bewegenden Oberflächen. Auch: dynamischer Gleitreibungskoeffizient. Der Gleitreibungskoeffizient ist einer der Indikatoren des Gleitwiderstands bzw. der Rutschhemmung.

Haftreibung

Die Haftreibung oder Ruhereibung ist die Kraft, die das Gleiten sich berührender Körper verhindert. Sie ist in der Regel höher als die Gleitreibung.

Kontrast, visuell [37]

Visuell wahrnehmbarer Unterschied zwischen einer Oberfläche oder einem Gebäudeelement und einer daran angrenzenden Oberfläche bzw. einem daran angrenzenden Element.

Nutzende (angepasst aus [35])

Zielpublikum, welches eine Baute und dessen Aussenräume nach eigenen Vorstellungen und im Rahmen vorgegebener Nutzungsrichtlinien nutzt.

Nutzungssicherheit

Die Nutzungssicherheit zielt darauf ab, das Risiko von Verletzungen und Beschädigungen, die durch den Einsatz oder die Nutzung eines Bauelements verursacht werden, zu vermeiden oder zu verringern.

Oberflächenbehandlung

Oberbegriff für Massnahmen zur gezielten Veränderung der Eigenschaften einer Oberfläche. Dazu zählen unter anderem Antirutschbehandlungen oder Schutzbehandlungen.

Rauheit (hier: Mikrorauheit)

Die (Mikro-)Rauheit (auch Rauigkeit) einer Oberfläche ist ein Begriff aus der Oberflächenphysik und bezeichnet Unregelmässigkeiten und Unebenheiten der Oberfläche eines Materials, die mit blossem Auge oft nicht sichtbar sind. Die Rauheit eines Bodenbelags ist besonders wichtig, da sie direkten Einfluss auf dessen Haftung, Trittsicherheit und Verschleissbarkeit hat. Eine zu glatte Oberfläche kann beispielsweise rutschig sein und das Unfallrisiko erhöhen, während eine zu raue Oberfläche möglicherweise schwer zu reinigen ist oder schneller abgenutzt wird.

Visuelle Wahrnehmung [5] (auch: optische Wahrnehmung)

Die visuelle Wahrnehmung beschreibt die Güte der Sichtbarkeit von räumlichen sowie nutzungs- und materialbezogenen Eigenschaften (Beispiele: Einschätzung Rutschhemmung, Erkennung von Schwellen, Absätzen oder Stufen etc.).

Podest (angepasst aus [37])

Waagerechte Plattform oder Struktur am Ende eines Treppenlaufs, einer Rampe oder am Zugang zu einem Lift.

Rutschen (auch: Gleiten)

Beschreibt die Verschiebung zweier sich ständig berührender Oberflächen, die sich relativ zueinander bewegen.

Rutschhemmung (angepasst aus [1])

Mass der dynamischen Reibung zwischen zwei sich berührenden Oberflächen. Die Rutschhemmung beschreibt die Beschaffenheit eines Bodenbelags gegen das Ausrutschen, wenn eine Person auf dem Bodenbelag geht. Die Rutschhemmung wird als Gleitreibungskoeffizient μ angegeben (siehe «Gleitreibungskoeffizient»). Die Rutschhemmung eines Bodenbelags hängt wesentlich von seiner Oberflächenbeschaffenheit ab, die sich durch die Nutzung im Laufe der Zeit verändert [19,21]. Die Rutschhemmung ist somit weder eine Konstante noch eine produktspezifische Eigenschaft eines Bodenbelags, sondern das Ergebnis der Eigenschaften in der jeweiligen Situation.

Schmutzschleuse

Eine Schmutzschleuse ist ein Übergang zwischen Bereichen mit unterschiedlicher Schmutzbelastung und unterschiedlichen Anforderungen an Hygiene und Reinigung (z. B. Übergang zwischen Aussen- und Innenbereich).

Stolpern [5]

Blockierung der Bewegung des Fusses in Gehrichtung durch Hängenbleiben an einem Hindernis.

Straucheln [5]

Verlust des Gleichgewichts, beispielsweise Schwindel, verursacht z. B. durch schlechte Beleuchtung oder stark gemusterten Bodenbelag.

Tribometer (angepasst aus [2])

Prüfeinrichtung mit Gleitern, die mit konstanter Geschwindigkeit parallel zu einer Oberfläche gezogen wird. Die zum Ziehen der Prüfeinrichtung erforderliche Kraft wird zur Ermittlung des Gleitreibungskoeffizienten (μ) (siehe «Gleitreibungskoeffizient») verwendet. Tribometer können sowohl für Messungen unter Laborbedingungen als auch für Messungen vor Ort unter nassen oder trockenen Bedingungen verwendet werden.

Quellenverzeichnis

[1] Europäisches Komitee für Normung CEN. *Bestimmung der Rutschhemmung von Fussböden – Ermittlungsverfahren*. Brüssel: CEN; 2021. EN 16165.

[2] Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein SIA. SIA 252.051 *Bestimmung der Rutschhemmung von Fussböden – Ermittlungsverfahren*. Zürich: SIA; 2022. SN EN 16165.

[3] Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein SIA. SIA 500 *Hindernisfreie Bauten*. Zürich: SIA; 2009. SN 521 500.

[4] Bächli M, Derrer P. *Unfallschwerpunkte im Bereich Haus und Freizeit: Analyse der Nichtberufsunfälle in der Schweiz*. Bern: BFU, Beratungsstelle für Unfallverhütung; 2021. Forschung 2.385. DOI:10.13100/BFU.2.385.01.2021.

[5] Vetsch J, Bächli M. *Sicherheitsanalyse Böden: Unfallgeschehen, Einflussfaktoren und Präventionsziele*. Bern: BFU, Beratungsstelle für Unfallverhütung; 2022. Forschung 2.421. DOI:10.13100/BFU.2.420.01.2021.

[6] Schweizerische Eidgenossenschaft. Verordnung über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten (Verordnung über die Unfallverhütung, VUV) vom 19. Dezember 1983: SR 832.30.

[7] Staatssekretariat für Wirtschaft SECO – Direktion für Arbeit. *Wegleitung zu den Verordnungen 3 und 4 zum Arbeitsgesetz: Gesundheitsschutz – Plangenehmigung*. Bern: SECO; 2024. SECO Publikationen Arbeitsbedingungen.

[8] Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen VKF. *VKF-Brandschutzvorschriften 2015*. https://www.bsvonline.ch/de/vorschriften/#c-richtlinien. Zugriff am 10.05.2023.

[9] Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS. *Eigenschaften der Fahrbahnoberflächen – Anforderungen*. Zürich: VSS; 2019. VSS 40 525.

[10] Schweizerische Normen-Vereinigung SNV. *Oberflächeneigenschaften von Strassen und Flugplätzen – Prüfverfahren – Teil 4: Verfahren zur Messung der Griffigkeit von Oberflächen: Der Pendeltest*. Winterthur: SNV; 2015. SN EN 13036-4.

[11] Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS. *Fussgängerverkehr – Hindernisfreier Verkehrsraum*. Zürich: VSS; 2014. SN 640 075.

[12] Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS. *Eigenschaften der Fahrbahnoberflächen – Griffigkeitsmessungen*. Zürich: VSS; 2019. VSS 40 512.

[13] Schmidt E, Manser JA. *Strassen – Wege – Plätze: Richtlinien «Behindertengerechte Fusswegnetze». 2., überarbeitete Auflage*. Zürich: Hindernisfreie Architektur – Die Schweizer Fachstelle; 2024.

[14] Schweizerische Normen-Vereinigung SNV. *Sportböden – Mehrzweck-Sporthallenböden – Anforderungen*. Winterthur: SNV; 2006. SN EN 14904.

[15] Bundesamt für Sport BASPO. 221 – *Sporthallenböden*. Magglingen: BASPO; 2012.

[16] Meile S, Eschmann C, Schmid R. *Spielplätze: Planung und Gestaltung von sicheren Spielplätzen im öffentlichen Aussenbereich*. Bern: BFU, Beratungsstelle für Unfallverhütung; 2020. Fachdokumentation 2.348.

[17] Niemann S, Achermann Stürmer Y, Derrer P, Ellenberger L. *Status 2022: Statistik der Nichtberufsunfälle und des Sicherheitsniveaus in der Schweiz*. Bern: BFU, Beratungsstelle für Unfallverhütung; 2022. DOI:10.13100/bfu.2.465.01.2022.

[18] Wetzel C, Windhövel U, Mewes D, Götte T. Rutschgefahren erkennen und vermeiden: Teil 1: Grundlagen, Messverfahren und Anforderungen. *Technische Sicherheit*. 2013; 3(4): 49–54.

[19] Derler S, Kausch F, Huber R. *Veränderung der Gleitfestigkeit von Bodenbelägen durch die Benutzung: EMPA-Prüfbericht Nr. 200253*. St. Gallen: Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology EMPA; BFU, Beratungsstelle für Unfallverhütung; 2003. BFU-Grundlagen 2.239.

[20] Rechsteiner I, Derler S. *Temperaturabhängigkeit der Gleitfestigkeit: EMPA-Prüfbericht Nr. 207802*. St. Gallen: Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology EMPA; BFU, Beratungsstelle für Unfallverhütung; 2011. BFU-Grundlagen 2.244.

[21] Rechsteiner I, Derler S. *Zeitliche Veränderung der Gleitfestigkeit in Barfussbereichen: EMPA-Prüfbericht Nr. 207818*. St. Gallen: Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology EMPA; BFU, Beratungsstelle für Unfallverhütung; 2012. BFU-Grundlagen 2.261.

[22] Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. DGUV. *Bodenbeläge für nassbelastete Barfussbereiche*. Berlin: DGUV; 2020. DGUV Information 207-006.

[23] Ausschuss für Arbeitsstätten ASTA. *Technische Regel für Arbeitsstätten – Fussböden: ASR A1.5*. Dresden: Bundesministerium für Arbeit und Soziales BMAS; 2022

[24] Rechsteiner I, Derler S. *Untersuchung der Gleitfestigkeit von 20 Bodenbelägen zum Vergleich verschiedener Messgeräte: EMPA-Prüfbericht Nr. 5211 00779 100 01*. St. Gallen: Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology EMPA; BFU, Beratungsstelle für Unfallverhütung; 2013. BFU-Grundlagen 2.264.

[25] Bönig S. Beitrag zur Festlegung von normgerechten Reibzahlgrenzwerten für gleitsicheres Gehen durch empirische Ganguntersuchung. *Z Arbeitswiss*. 1997; 51(2): 96–103.

[26] Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. DGUV. *Bewertung der Rutschgefahr unter Betriebsbedingungen*. Berlin: DGUV; 2019. DGUV Information 208-041.

[27] Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. DGUV. *Barrierefreie Arbeitsgestaltung: Teil 2: Grundsätzliche Anforderungen*. Berlin: DGUV; 2017. DGUV Information 215-112.

[28] Nemire K, Johnson DA, Vidal K. The science behind codes and standards for safe walkways: changes in level, stairways, stair handrails and slip resistance. *Appl Ergon*. 2016; 52: 309–316. DOI:10.1016/j.apergo.2015.07.021.

[29] Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein SIA. *SIA 414/2 Masstoleranzen im Hochbau*. Zürich: SIA; 2016. SN 501 414/2.

[30] Derler S, Huber R, Kausch F. *Wahrnehmung und Sturzunfälle: EMPA-Prüfbericht Nr. 201923*. St. Gallen: Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology EMPA; BFU, Beratungsstelle für Unfallverhütung; 2009. BFU-Grundlagen 2.242.

[31] Schmidt E, Buser F. *Visuelle Kontraste: Richtlinien «Planung und Bestimmung visueller Kontraste».* Zürich: Hindernisfreie Architektur – Die Schweizer Fachstelle; 2017.

[32] Schweizer Licht Gesellschaft SLG. *Richtlinien – Alters- und sehbehindertengerechte Beleuchtung im Innenraum – Beleuchtung für ältere Menschen und Personen mit verminderter Sehfähigkeit.* Bern: SLG; 2014. SLG 104:06-2014 d.

[33] Stöcklin R. *Rechtliches zur Sturzprävention im Hochbau.* Bern: BFU, Beratungsstelle für Unfallverhütung; 2023. Fachdokumentation 2.034.

[34] Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein SIA. *SIA 112 Modell Bauplanung – Verständigungsnorm.* Zürich: SIA; 2014. SN 509 112.

[35] Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein SIA. *SIA 112/1 Nachhaltiges Bauen – Hochbau – Verständigungsnorm zu SIA 112.* Zürich: SIA; 2017. SN 530 112/1.

[36] Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein SIA. *SIA 469 Erhaltung von Bauwerken – Verständigung – Erhaltungsziele – Erhaltungsmassnahmen und -tätigkeiten – Bauwerksakten.* Zürich: SIA; 1997. SN 588 469.

[37] Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein SIA. *SIA 500.001 Barrierefreiheit und Nutzbarkeit der gebauten Umgebung – Funktionale Anforderungen.* Zürich: SIA; 2021. SN EN 17210.

[38] Schweizerische Normen-Vereinigung SNV. *Licht und Beleuchtung – Beleuchtung von Arbeitsstätten – Teil 1: Arbeitsstätten in Innenräumen.* Winterthur: SNV; 2021. SN EN 12464-1.

[39] Schweizerische Normen-Vereinigung SNV. *Licht und Beleuchtung – Beleuchtung von Arbeitsstätten – Teil 2: Arbeitsplätze im Freien.* Winterthur: SNV; 2014. SN EN 12464-2.

[40] DIN Deutsches Institut für Normung e. V. *Bestimmung der Rutschhemmung von Fussböden – Ermittlungsverfahren; Deutsche Fassung EN 16165:2021.* Berlin: DIN; 2023. DIN EN 16165:2023.

[41] Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein SIA. *SIA 414/1 Masstoleranzen im Bauwesen – Begriffe, Grundsätze und Anwendungsregeln.* Zürich: SIA; 2016. SN 501 414/1.

[42] Bohn F. *Altersgerechte Wohnbauten: Planungsrichtlinien. Der Schweizer Planungsstandard. 2., erweit. und überarb. Aufl.* Zürich: Hindernisfreie Architektur – Die Schweizer Fachstelle; 2014.

[43] Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein SIA. *SIA 118 Allgemeine Bedingungen für Bauarbeiten.* Zürich: SIA; 2013. SN 507 118.

[44] Jeannottat B. *Treppen: Bauliche Massnahmen zur Unfallprävention.* Bern: BFU, Beratungsstelle für Unfallverhütung; 2020. Fachdokumentation 2.007.

[45] Hindernisfreie Architektur – Die Schweizer Fachstelle. *Hindernisfreie Gehflächen: Gestalt und Anordnung von Ausstattungselementen auf Gehflächen.* Zürich; 2022. Merkblatt 118.

[46] Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein SIA. *SIA 271 Abdichtungen von Hochbauten*. Zürich: SIA; 2007. SN 564 271.

[47] COBA Europe GmbH. *Ratgeber Sauberlaufzonen: Was Sie wissen müssen*. https://www.cobaeurope.com/de/blog/ratgeber-sauberlaufzonen-12408. Zugriff am 15.03.2024.

[48] Schmid R. *Bäderanlagen: Sicherheitsaspekte bei Planung, Bau und Betrieb*. Bern: BFU, Beratungsstelle für Unfallverhütung; 2022. Fachdokumentation 2.019.

[49] Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein SIA. *SIA 253.101 Elastische, laminierte und textile Bodenbeläge – Messung des Gleitreibungskoeffizienten von trockenen Bodenbelagsoberflächen*. Zürich: SIA; 2002. SN EN 13893.

Fachdokumentationen

Haus und Freizeit

Nr. 2.006

Glas in der Architektur: Bauliche Massnahmen zur Unfallprävention

Nr. 2.007

Treppen: Bauliche Massnahmen zur Unfallprävention

Nr. 2.034

Rechtliches zur Sturzprävention im Hochbau

Nr. 2.348

Spielplätze: Planung und Gestaltung von sicheren Spielplätzen im öffentlichen Aussenbereich

Sport und Bewegung

Nr. 2.019

Bäderanlagen: Sicherheitsaspekte bei Planung, Bau und Betrieb

Nr. 2.020

Bauliche Sicherheit – Sportanlagen: Sicherheitsaspekte bei der Projektierung, Realisierung und Bewirtschaftung von Sportanlagen

Nr. 2.082

Sichere Bewegungsförderung bei Kindern: Leitfaden für Kindergärten, (Tages-)Schulen, Kindertagesstätten, Spielgruppen und Horte

Nr. 2.405

Freizeitsportanlagen im urbanen Raum: Leitfaden für Planung, Bau, Betrieb und Unterhalt

Sämtliche Publikationen sind kostenlos und auf bfu.ch/bestellen zu finden – direkt zum Herunterladen oder zum Bestellen.

Notizen

Impressum

Herausgeberin

BFU, Beratungsstelle für Unfallverhütung
Hodlerstrasse 5a, 3011 Bern
+41 31 390 22 22
info@bfu.ch
bfu.ch / bfu.ch/ bestellen, Art.-Nr. 2.032

Autorinnen und Autoren

- Jolanda Bucher, Wissenschaftliche Mitarbeiterin Forschung, BFU
- Mark Williams, Berater Haus und Freizeit, BFU
- Regula Stöcklin, Leiterin Abteilung Recht, BFU

Redaktion

- Othmar Brügger, Leiter Bereich Haus und Sport, BFU

Projektteam

- Pascal Agostinetti, Chef-Sicherheitsdelegierter Südschweiz, BFU
- Mirjam Bächli, ehemalige Leiterin Forschung Haus und Sport, BFU
- Roland Grädel, Berater Haus und Freizeit BFU Abteilung Haus und Freizeit, BFU
- Tobias Jakob, ehemaliger Berater Haus und Freizeit, BFU
- Erika Wenger, ehemalige Abteilungsassistentin Haus und Freizeit, BFU
- Peter Wihler, Chef-Sicherheitsdelegierter Nordostschweiz, BFU

Fachkommission

Die Fachkommission setzt sich zusammen aus Vertreterinnen und Vertretern von Behörden und Verbänden, Anwenderinnen und Anwendern, Planenden/Beratenden, Auftraggebenden, Herstellerfirmen und Laboratorien.

Umsetzung

- Abteilung Publikationen / Sprachdienst, BFU

Druck / Auflage

Stämpfli AG, Bern / 1. Auflage 2025,
2000 Exemplare, gedruckt auf FSC-Papier

© BFU 2025

Alle Rechte vorbehalten. Verwendung unter Quellenangabe (siehe Zitationsvorschlag) erlaubt. Kommerzielle Nutzung ausgeschlossen.

Zitationsvorschlag

Bucher J, Williams M, Stöcklin R. *Böden: Leitfaden für Planung, Projektierung, Realisierung und Bewirtschaftung von sicheren Böden im Sinne der Unfallprävention*. Bern: BFU, Beratungsstelle für Unfallverhütung; 2025. Fachdokumentation 2.032.

Künstliche Intelligenz

Für diese Publikation haben die Expertinnen und Experten der BFU auch künstliche Intelligenz eingesetzt. Die inhaltliche Verantwortung liegt bei der BFU.

Bilder

Titelbild: Getty Images «Ziga Plahutar/E+», S. 11, Abbildung 2 (links): «Orhan Ceylan/Institut für Arbeitsschutz der DGUV», S. 16: «franckreporter/iStock/Getty Images Plus», S. 31, Abbildung 8: «BFU, abgeleitet aus [3,45]», S. 32, Abbildung 9: BFU, abgeleitet aus [47], Übrige Bilder und Grafiken: BFU

Haftungsausschluss

Diese Publikation wurde sorgfältig und nach bestem Wissen und Gewissen erarbeitet. Es kann jedoch keine Garantie dafür übernommen werden, dass die zur Verfügung gestellten Informationen vollständig sind. Die Informationen sind allgemeiner Art und nicht auf die besonderen Bedürfnisse des Einzelfalls abgestimmt. Die BFU und die Autorinnen und Autoren haften in keinem Fall für allfällige direkte oder indirekte Schäden und Folgeschäden, die aufgrund des Gebrauchs dieser Informationen entstehen.

Die BFU macht Menschen sicher.

Als Kompetenzzentrum forscht und berät sie, damit in der Schweiz weniger folgenschwere Unfälle passieren – im Strassenverkehr, zu Hause, in der Freizeit und beim Sport. Für diese Aufgaben hat die BFU seit 1938 einen öffentlichen Auftrag.

2.032.01 – 09.2025, © BFU

bfu bpa upi

Beratungsstelle für
Unfallverhütung

Hodlerstrasse 5a, 3011 Bern
info@bfu.ch bfu.ch