



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Strassen ASTRA



Schweizer
Wanderwege

Bau und Unterhalt von Wanderwegen

Handbuch



Impressum

Herausgeber

Bundesamt für Strassen ASTRA
Schweizer Wanderwege

Konzept und Text

Simon Liechti, Olivia Grimm, Schweizer Wanderwege
Anita Schnyder, Bundesamt für Strassen ASTRA

Fachliche Begleitung

Adrian Arnold (Wanderweg- und Bikefachstelle Kanton Uri), Adrian Wüest (Luzerner Wanderwege), Claudio Schnurrenberger und Severin Schindler (vast trails GmbH), Dominik Hug (SchweizMobil), Silvio Zala (Bundesamt für Strassen ASTRA), Vincent Gigandet (Jura Rando), Technische Kommission Schweizer Wanderwege

Gestaltung und Grafiken

Rolf Bruckert

Lektorat

Silvia Götschmann, Satzzeichen

Bezug

Bundesamt für Strassen ASTRA, 3003 Bern, info@astra.admin.ch
Schweizer Wanderwege, 3007 Bern, info@schweizer-wanderwege.ch

Download

www.langsamverkehr.ch / www.wanderwege-infrastruktur.ch

Sprachliche Gleichbehandlung

Wird zwecks Prägnanz nur eine Geschlechtsform verwendet, ist immer jede Person gemeint.

Rechtlicher Stellenwert

In der Reihe «Vollzugshilfen Langsamverkehr» veröffentlicht das ASTRA Grundlagen und Empfehlungen zuhanden der Vollzugsbehörden. Es will damit zu einem einheitlichen Vollzug beitragen. Vollzugsbehörden, welche die Vollzugshilfen berücksichtigen, können davon ausgehen, zweckmässig bzw. rechtskonform zu handeln. Andere, z.B. dem Einzelfall angepasste Lösungen sind damit aber nicht ausgeschlossen.

© Bundesamt für Strassen ASTRA, 2025; 3. Auflage

© Schweizer Wanderwege, 2025; 3. Auflage

Weitere Publikationen der Schriftenreihe Langsamverkehr des ASTRA:

[www.astra.admin.ch/astra/de/home/
themen/langsamverkehr/
publikationen-langsamverkehr.html](http://www.astra.admin.ch/astra/de/home/themen/langsamverkehr/publikationen-langsamverkehr.html)

Vorwort

Das Wanderwegnetz in der Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein ist weltweit einzigartig. Wandern ist die beliebteste Sport- und Bewegungsaktivität in der Schweiz und das Wanderwegnetz ist die meistgenutzte Outdoor-Sportinfrastruktur (Sport Schweiz, 2020). Damit trägt das Wandern zur Gesundheit der Bevölkerung und zur touristischen Wertschöpfung bei. Mit dem 1987 in Kraft getretenen Bundesgesetz über Fuss- und Wanderwege wurden die Kantone mit der Anlage von gekennzeichneten Wanderwegen und deren Unterhalt betraut. Den kantonalen Wanderweg-Fachorganisationen, Gemeinden und Grundeigentümern können Aufgaben für den Erhalt und die Pflege der Wanderwege übertragen werden. Damit leisten diese einen wesentlichen Beitrag an das Bestehen des Wanderwegnetzes.

Für ein attraktives und sicheres Wanderwegnetz sind eine fach- und situationsgerechte Bauweise sowie ein sorgfältiger Unterhalt unentbehrlich. Dies erfordert ein breites Fachwissen: Es braucht nicht nur Kenntnisse über die lokalen klimatischen Bedingungen und über die Bodenbeschaffenheit, sondern auch über unterschiedliche Materialien und Konstruktionsweisen. Zudem sind gute Kontakte zu Grundeigentümern und weiteren Interessensgruppen relevant.

Als Fachstelle des Bundes für den Langsamverkehr legt das Bundesamt für Strassen ASTRA die Grundlagen für die Wanderwegnetze fest. 2009 erarbeitete der Verband Schweizer Wanderwege im Auftrag des ASTRA die Erstausgabe des Handbuches Bau und Unterhalt von Wanderwegen. Diese wurde 2017 stellenweise angepasst und bedarf nun einer Neuauflage. Gewisse Praktiken des Wanderwegbaus haben Veränderungen erfahren und auch beim Thema Unterhalt sind neue Konzepte und Lösungsansätze entwickelt und umgesetzt worden. Einige Themen wie etwa der Umgang mit verstärkten Naturereignissen im Zuge von Klimaveränderungen oder den historischen Verkehrswegen werden mittelfristig wichtiger werden. Zudem gewinnt die Mehrfachnutzung von Wanderwegen an Bedeutung. Insbesondere die Koexistenz mit den Mountainbikerinnen und Mountainbikern hat Auswirkungen auf die Linienführung, das Entwässerungskonzept, die Wahl der Kunstbauten und den Unterhalt der Wanderwege.

Das vorliegende Handbuch unterstützt die Fachpersonen bei ihren Aufgaben im Bau und Unterhalt von Wanderwegen. Die vorgestellten Methoden sind mit einfachen Mitteln und vorwiegend mit natürlichen Materialien realisierbar. Im Vergleich zur letzten Auflage des Handbuches fokussiert diese stärker auf die Relevanz einer nachhaltigen Linienführung und effektiver Entwässerungsmassnahmen. Dies sind Schlüsselemente für den nachhaltigen und ressourcenschonenden Bau und Unterhalt von Wanderwegen.

Mit Ihrer Arbeit beim Bau und Unterhalt von Wanderwegen tragen Sie zur Qualität unseres einzigartigen Wanderwegnetzes bei. Herzlichen Dank!

Jürg Röthlisberger
Direktor Bundesamt für Strassen ASTRA



Jürg Röthlisberger
Direktor ASTRA



Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeines	9
1.1	Übersicht und Abgrenzung	9
1.2	Zweck, Zuständigkeiten und Adressatenkreis.....	10
1.3	Wanderwegkategorien.....	11
1.4	Wanderwegnetzplanung als Voraussetzung für Bauprojekte	12
1.5	Sicherheit, Haftung und Verantwortlichkeit	12
2.	Bauplanung	15
2.1	Nachhaltige Linienführung.....	15
2.1.1	Attraktivität und Abwechslungsreichtum eines Weges.....	16
2.1.2	Sicherheit der Wegnutzenden.....	16
2.1.3	Komfort für die Wegnutzenden	17
2.1.4	Vermeidung unnötiger Baumassnahmen und Einbauten	17
2.2	Einflussfaktoren auf die Linienführung und den Ausbaugrad	17
2.2.1	Ausbaugrad nach Wegkategorien	17
2.2.2	Erhöhte Nutzungsfrequenzen und/oder breiteres Zielpublikum....	18
2.2.3	Nutzungsart.....	18
2.2.4	Topografie und Untergrund.....	18
2.2.5	Lokales Klima und Raumtypologie.....	19
2.2.6	Interessen des Natur-, Landschafts-, Heimat- und Wildtierschutzes	21
2.2.7	Interessen der Waldbewirtschaftung, Land- und Alpwirtschaft	22
2.3	Geländebegehung und -aufnahmen	23
2.4	Bauprojekt	24
2.5	Massnahmen bei der Aufhebung von Wanderwegen.....	24
3.	Weg und Wegbau	27
3.1	Ausbaustandards und Wegbreiten	27
3.2	Wegarten	27
3.2.1	Unbefestigte Wege	27
3.2.2	Trasse mit Foundationsschicht	27
3.2.3	Trasse im Fels	28
3.2.4	Prügel- und Bohlenwege	29
3.3	Bauausführung von Wegtrassen	30
3.3.1	Räumungsarbeiten.....	30
3.3.2	Aushubarbeiten.....	30
3.3.3	Einbau der Foundationsschicht.....	31
3.3.4	Randabschlüsse.....	32
3.4	Massnahmen zur Lenkung der Wegnutzenden	32
3.5	Lenkungsmassnahmen Wandern/Mountainbiken	33
4.	Entwässerung	35
4.1	Linienführung und Entwässerung.....	36
4.2	Querentwässerung	39
4.2.1	Entwässerung mittels geneigter Wegoberflächen.....	39
4.2.2	Querabschläge.....	40
4.2.3	Querentwässerung mit Umlegung von Bodenmaterial.....	43
4.3	Längsentwässerung.....	44
4.4	Böschungsentwässerung.....	45

5. Kunstbauten	47
5.1 Gewässer- und Grabenquerungen	47
5.1.1 Trittsteine.....	47
5.1.2 Furten.....	47
5.1.3 Bachdurchlässe	47
5.2 Brücken	48
5.2.1 Standortwahl.....	48
5.2.2 Dimensionierung und Ausbaustandards.....	49
5.2.3 Widerlager	50
5.2.4 Haupttragwerk	51
5.2.5 Mobile Brücken	52
5.2.6 Stege	53
5.3 Treppen.....	54
5.3.1 Holztreppen mit Hinterfüllung	54
5.3.2 Steintreppen	55
5.3.3 Frei gespannte Treppen	56
5.4 Leitern.....	56
5.5 Absturzsicherungen	56
5.5.1 Geländer	56
5.5.2 Zäune	57
5.5.3 Handläufe	58
5.6 Zaundurchgänge.....	58
5.7 Böschungs- und Hangsicherungen.....	60
5.7.1 Begrünung und Lebendverbau	60
5.7.2 Verbauungen aus Holz.....	62
5.7.3 Verbauungen aus Stein.....	63
6. Wegkontrolle und Unterhalt.....	65
6.1 Kontrolle Wegzustand und Kunstbauten.....	66
6.2 Unterhaltskonzept und -massnahmen.....	68
6.2.1 Unterhaltskonzept	68
6.2.2 Unterhaltsmassnahmen: betriebliche Massnahmen	68
6.2.3 Unterhaltsmassnahmen: Sanierung/Instandstellung.....	69
6.3 Typische Mängel und Schäden	70
6.3.1 Vorstehende Befestigungen bei Stufen.....	70
6.3.2 Altlaub auf Holzbauteilen und übermässiger Bewuchs.....	70
6.3.3 Morsche Holzpfähle bei Bodenkontakt.....	70
6.3.4 Abgerutschtes Wegtrasse	71
6.3.5 Ausgebrochene Gehflächen und Wegränder	71
6.3.6 Stehendes Wasser auf der Wegoberfläche	72
6.3.7 Morastige Stellen	72
6.3.8 Erosionsrinnen	73
6.3.9 Ungenügend unterhaltene Querabschläge.....	73
Abkürzungen.....	75
Bildnachweis.....	76
Quellen	77

Anhang	81
Checkliste Bauplanung	81
Inhalt Technischer Bericht (Beispiel)	84
Formular für den Kostenvoranschlag	85
Richtwerte für die Baukosten von Wanderwegen	86
Richtwerte für Einzelbauwerke von Wanderwegen	88
Protokoll für die Bauabnahme.....	89
Checkliste Wanderwegkontrolle: Wege, Kunstbauten, IVS	90
Schadensprotokoll	93
Dauerhaftigkeit von Holzarten.....	94



1. Allgemeines

1.1 Übersicht und Abgrenzung

Das vorliegende Handbuch enthält Empfehlungen für Bau und Unterhalt von Wanderwegen bei **einfachen Bauverhältnissen**. Es bietet Hilfe für:

- die Wahl der richtigen Linienführung
- den Ausbaugrad
- den Wegbau mit Randabschlüssen und Sicherungen
- eine wirkungsvolle Entwässerung
- die Erstellung einfacher Kunstbauten verschiedener Art
- den Unterhalt von Wanderwegen.

Die untenstehende Grafik gibt eine Übersicht über die Inhalte des Handbuchs.



Abb. 1 Ausgewählte Inhalte des Handbuchs

Das Handbuch enthält keine Empfehlungen für Wege und Bauten mit erhöhten Anforderungen und komplexen Kunstbauten wie z.B. massive Brücken mit grosser Spannweite, Schutzverbauungen vor Naturgefahren, Sprengarbeiten, Strassenbau inkl. Forststrassen und spezifisch für die Befahrung mit Mountainbikes ausgelegte Infrastruktur wie z.B. Mountainbike-Pisten.

Für den Unterhalt land- und forstwirtschaftlicher Strassen verweisen wir auf die entsprechende Fachliteratur (vgl. Kuonen Viktor, Wald- und Güterstrassen, 1983), während die Präparation und Instandstellung von Winterwanderwegen im Leitfaden Winterwanderwege und Schneeschuhrouen (Bundesamt für Strassen ASTRA, Schweizer Wanderwege, SchweizMobil, 2019) erklärt wird. Auf Haftungsfragen wird im vorliegenden Handbuch ebenfalls nicht vertieft eingegangen. Diese sind in der Publikation «Gefahrenprävention und Verantwortlichkeit auf Wanderwegen» (ASTRA, Schweizer Wanderwege, 2017) ausführlich erläutert. Weitere Elemente, die zu einem qualitativ hochwertigen Wanderwegnetz beitragen, sind eine umfassende

Wer finanziert Wanderwege?

Bau und Unterhalt von Wanderwegen werden mehrheitlich durch die Gemeinden finanziert. Kantone leisten Unterstützung an den Wegbau oder unterhalten in seltenen Fällen selber Wege. Teilweise werden Wanderwege von weiteren Akteuren wie Bergbahnen oder Tourismusdestinationen mitfinanziert.

Die Erhaltung inventarisierter Objekte gemäss dem Natur- und Heimatschutzgesetz, wie zum Beispiel historische Verkehrswege mit Substanz, kann vom Bund und den Kantonen mit zusätzlichen Beiträgen unterstützt werden. Auch Beiträge von Dritten, beispielsweise von Fonds oder Stiftungen, können diesbezüglich in Betracht gezogen werden.

Genauere Informationen über Finanzierungsgefässe, Rahmenbedingungen und weitere Beitragsmöglichkeiten können bei den Fachstellen der Kantone eingeholt werden.

Wanderwegnetzplanung und eine einheitliche und korrekte Signalisation der Routen, welche mit den offiziell publizierten Wanderwegdaten übereinstimmt (vgl. ASTRA, Schweizer Wanderwege, Handbuch Signalisation Wanderwege, 2013, vgl. ASTRA, Schweizer Wanderwege, Handbuch Wanderwegnetzplanung, 2014).

1.2 Zweck, Zuständigkeiten und Adressatenkreis

Das übergeordnete Ziel beim Wegbau und -unterhalt ist ein **attraktives, sicheres und zusammenhängendes Wanderwegnetz**. Die Grundsätze für die Umsetzung dieses Anspruchs sind in den «Qualitätszielen Wanderwege Schweiz» festgehalten (ASTRA, Schweizer Wanderwege, 2022).

Für Anlage, Erhalt und Signalisation des Schweizer Wanderwegnetzes sind gemäss Fuss- und Wanderweggesetz (FWG) die Kantone zuständig. Sie können jedoch den Gemeinden sowie kantonalen Wanderweg-Fachorganisationen und Dritten gewisse Aufgaben übertragen. Insbesondere die Signalisation von Wanderwegen und die periodischen Wegkontrollen werden vielerorts von den kantonalen Wanderweg-Fachorganisationen ausgeführt. Bau und Unterhalt von Wanderwegen erfolgen in der Regel durch die Gemeinden, die Grundeigentümer oder die Nutzniessenden (Seilbahnen, Berghütten etc.), in vereinzelt Kantonen durch die Wanderweg-Fachorganisationen.

Dieses Handbuch richtet sich an alle, die konkret mit dem Bau und dem Unterhalt von Wanderwegen zu tun haben. Dies sind Projektierende und Ausführende in Ämtern und Betrieben der Kantone und Gemeinden bzw. bei den kantonalen Wanderweg-Fachorganisationen sowie bei weiteren Trägerschaften von Wanderwegen wie Tourismusorganisationen oder Bergbahnen. Überdies unterstützt es auch Ingenieurbüros, Bauunternehmungen und weitere Organisationen wie den Zivilschutz oder Vereine, die mit dem Bau von Wanderwegen beauftragt sind.

1.3 Wanderwegkategorien

Das **Wanderwegnetz** besteht aus der Gesamtheit der miteinander verknüpften Wander-, Bergwander- und Alpinwanderwege. Es liegt in der Regel ausserhalb des Siedlungsgebiets, erschliesst insbesondere für die Erholung geeignete Gebiete, schöne Landschaften (Aussichtslagen, Ufer etc.), kulturelle Sehenswürdigkeiten sowie touristische Einrichtungen und bezieht nach Möglichkeit historische Wegstrecken mit ein.

 **Wanderwege** sind allgemein zugängliche und in der Regel für zu Fuss Gehende bestimmte Wege. Sie werden bevorzugt abseits von Strassen für den motorisierten Verkehr geführt und weisen möglichst keine Asphalt- oder Betonbeläge auf (weder flächendeckend noch als Fahrspuren). Wanderwege verlaufen oft auf breiten Wegen (vgl. Kap. 3.1), können aber auch schmal und uneben angelegt sein. Steile Passagen werden mit Stufen überwunden und Absturzstellen in der Regel mit Geländern gesichert. Fliessgewässer werden auf Stegen oder Brücken passiert. Abgesehen von der gewöhnlichen Aufmerksamkeit und Vorsicht stellen Wanderwege keine besonderen Anforderungen an die Benutzenden. Das Tragen fester Schuhe mit griffiger Sohle, eine der Witterung entsprechende Ausrüstung und topografische Karten werden empfohlen. Die Signalisation der Wanderwege ist gelb.

 **Bergwanderwege** erschliessen teilweise unwegsames Gelände. Sie sind überwiegend steil und schmal angelegt und teilweise exponiert. Besonders schwierige Passagen sind mit Seilen oder Ketten gesichert. Bäche sind unter Umständen über Furten zu passieren. Benutzende müssen trittsicher, schwindelfrei und in guter körperlicher Verfassung sein und die Gefahren im Gebirge kennen (Steinschlag, Rutsch- und Absturzgefahr, Wetterumsturz). Feste Schuhe mit griffiger Sohle, der Witterung entsprechende Ausrüstung und das Mitführen topografischer Karten werden vorausgesetzt. Die Wegweiser sind gelb mit weiss-rot-weisser Spitze, Bestätigungen und Markierungen sind weiss-rot-weiss.

 **Alpinwanderwege** führen teilweise durch wegloses Gelände, über Schneefelder, Gletscher und Geröllhalden, durch Stein-schlagrunsen oder durch Fels mit kurzen Kletterstellen. Bauliche Vorkehrungen können nicht vorausgesetzt werden und beschränken sich allenfalls auf Sicherungen von besonders exponierten Stellen mit Absturzgefahr. Benutzende von Alpinwanderwegen müssen trittsicher, schwindelfrei und in sehr guter körperlicher Verfassung sein und das Überwinden von Kletterstellen unter Zuhilfenahme der Hände beherrschen. Sie müssen die Gefahren im Gebirge kennen. Zusätzlich zur Ausrüstung für Bergwanderwege können Höhenmesser und Kompass, für Gletscherüberquerungen Seil, Pickel und Steigeisen nötig sein. Die Wegweiser sind blau mit weiss-blau-weisser Spitze, Bestätigungen und Markierungen sind weiss-blau-weiss. Die Informationstafel Alpinwanderweg weist am Weganfang auf die besonderen Anforderungen hin.

Anmerkung zu den Definitionen der Wegkategorien

Die drei Wegkategorien werden in der **SN 640829A Strassensignale, Signalisation Langsamverkehr** definiert. In Fachkreisen werden die Formulierungen in den Definitionen teilweise als missverständlich wahrgenommen. Diese wurden deshalb im Handbuch Wanderwegnetzplanung (ASTRA, Schweizer Wanderwege, 2014) präzisiert und in das vorliegende Handbuch übernommen.

1.4 Wanderwegnetzplanung als Voraussetzung für Bauprojekte

Im Handbuch Wanderwegnetzplanung (ASTRA, Schweizer Wanderwege, 2014) werden Grundlagen, Methoden und Beispiele für die Planung und Optimierung von Wanderwegnetzen vermittelt.

Dem Bau von Wanderwegen geht in jedem Fall eine fundierte Netzplanung voraus. Diese definiert Ausgangspunkt, Ziel und Zwischenziele von Wanderwegen sowie den groben Wegverlauf und verknüpft die Gesamtheit der Wanderwege zu einem zusammenhängenden Netz. Durch die Wanderwegnetzplanung werden attraktive Landschaftsräume, geeignete bestehende Wege (z.B. historische Verkehrswege) und Sehenswürdigkeiten sinnvoll verbunden. Die Anbindung an den öffentlichen Verkehr wird so weit als möglich sichergestellt.

Im Rahmen der Wanderwegnetzplanung erfolgt auch die **Koordination mit anderen Raumnutzungen** (z.B. Forst- und Landwirtschaft, Verkehr, Sport, Freizeit und Tourismus) sowie mit den Anliegen des Arten-, Natur- und Landschaftsschutzes (Schutzgebiete, Wildruhezonen etc.). Die Wanderwegnetzplanung erfolgt in einem kantonalen Verfahren gemäss Artikel 4 FWG, oft im Rahmen von Richt- oder Nutzungsplanungen.

Nach Möglichkeit wird mit den das Grundeigentum besitzenden Personen und Organen eine schriftliche **Durchgangsregelung** vereinbart, die auch den Unterhalt regelt. Ein Eintrag ins Grundbuch ist empfehlenswert. Weitere Informationen zur rechtlichen Sicherung von Wanderwegen sind im Handbuch Wanderwegnetzplanung (ASTRA, Schweizer Wanderwege, 2014, Kap. 3.5, S. 38 bis 39) festgehalten.

Im Wanderwegplan werden im Rahmen der Wanderwegnetzplanung «Wegkorridore» (nicht parzellenscharf) eingezeichnet, innerhalb deren jeweils ein Wanderweg verläuft bzw. in Zukunft verlaufen soll. Ein Bauprojekt ist in der Regel mit einem **Baubewilligungsverfahren** verbunden (vgl. Kap. 2.4).

1.5 Sicherheit, Haftung und Verantwortlichkeit

Grundsätze der Gefahrenprävention und Verantwortlichkeit

Im Leitfaden Gefahrenprävention und Verantwortlichkeit auf Wanderwegen (ASTRA, Schweizer Wanderwege 2017) werden die Prozesse der Gefahrenprävention auf Wanderwegen hinsichtlich des Baus und Unterhalts der Wege näher erläutert (Kap. 6). Wanderwege sollten «möglichst gefahrlos» begangen werden können (Art. 6 Abs. 1 Bst. b FWG), allerdings im Zusammenspiel mit der Eigenverantwortung der Wegnutzenden sowie einer gewissen Verhältnismässigkeit bei der Gefahrensicherung.

Auf Wanderwegen gilt der Grundsatz der **Eigenverantwortung** der Wandernden, z.B. bei der Routenwahl, der Berücksichtigung der Wetterprognosen oder bei der Aufsichtspflicht von Kindern. Bei Haftungsfragen wird dem Grundsatz der Eigenverantwortung ein hoher Stellenwert beigemessen.

Aus Sicht der Verantwortlichen für Bau und Unterhalt von Wanderwegen richtet sich die **Wegsicherungspflicht** primär auf Gefahrenstellen, die auch bei durchschnittlicher Aufmerksamkeit und Vorsicht der Wandernden zu gravierenden Unfällen (Tod oder schwere Körperverletzung) führen können. Bauliche Vorrichtungen auf Wanderwegen müssen mängelfrei erstellt und sachgemäss unterhalten, atypische Gefahren verhindert werden.

Regelmässige Kontrollen und **sachgemässer Unterhalt** bestehender Wege und Kunstbauten tragen neben einer **angemessenen Signalisierung** in hohem Masse zur Sicherheit und Attraktivität von Wanderwegen bei. Falls Mängel festgestellt werden, die für Wandernde eine gefährliche

1. Allgemeines

Falle bilden, müssen Sofortmassnahmen ergriffen werden (z.B. Wegsperrung/-umleitung prüfen, Abklärungen mit Fachpersonen aus dem Bereich Naturgefahren etc.). Aus Gründen der Nachvollziehbarkeit (z.B. im Falle von Haftungsfragen) wird empfohlen, Feststellungen, Entscheidungen und Massnahmen im Zusammenhang mit Mängeln, Gefahren, Unfällen oder Auffälligkeiten von Wegen und Kunstbauten **schriftlich zu dokumentieren**.

Die konkreten Anforderungen an den Unterhalt von Wegen und Kunstbauten finden sich in Kapitel 6, Wegkontrolle und Unterhalt.

Bei Bauarbeiten im Zusammenhang mit Wanderwegen und Kunstbauten müssen die geltenden Bestimmungen betreffend Sicherheit und Gesundheitsschutz der Arbeitenden auf Baustellen getroffen werden. Bezugsadressen für Richtlinien, Merkblätter und Checklisten finden sich beispielsweise auf der Internetseite der Suva, der Eidgenössischen Koordinationskommission für Arbeitssicherheit EKAS oder des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins sia.



2. Bauplanung

Mit einer umsichtigen Bauplanung wird die Grundlage für einen funktionierenden Weg geschaffen. Bereits in der Planungsphase gilt für Baumassnahmen der Grundsatz «so viel wie nötig, so wenig wie möglich» unter Berücksichtigung der **Sicherheit**, der **Attraktivität** und der **Dauerhaftigkeit** von Wanderwegen. Folgende Faktoren werden in diesem Kapitel genauer erläutert:

- Wahl der Linienführung
- Einflussfaktoren auf Linienführung und Ausbaugrad
- Geländebegehung und -aufnahmen
- Ablauf eines Bauprojekts
- Massnahmen bei der Aufhebung von Wanderwegen

Um sämtliche Interessen zu berücksichtigen und damit keine Verzögerungen bei Wanderweg-Bauprojekten entstehen, ist es besonders wichtig, alle relevanten Akteure frühzeitig über den Bauplanungsprozess zu informieren und sie bei Bedarf einzubeziehen (vgl. Checkliste Bauplanung im Anhang).

2.1 Nachhaltige Linienführung

Die Linienführung eines Weges erfüllt zahlreiche Funktionen. Deren Berücksichtigung bei der Weganlage wirkt sich nicht nur auf **Erlebnis**, **Komfort** und **Sicherheit** der Wegnutzenden, sondern auch auf die **Beständigkeit der Wegsubstanz** aus. Die grossräumige Anlage der Linienführung (Makro Design) wird zumeist in der Phase der Wanderwegnetzplanung sowie bei der Eingabe des Baugesuchs festgelegt. Im Anschluss folgen die kleinräumige bauliche Anpassungen des Weges und die Ausgestaltung der Wegoberfläche (Mikro Design). Hierbei werden Entscheidungen über Materialien, Entwässerung, Neigungswechsel, Richtungswechsel etc. getroffen.



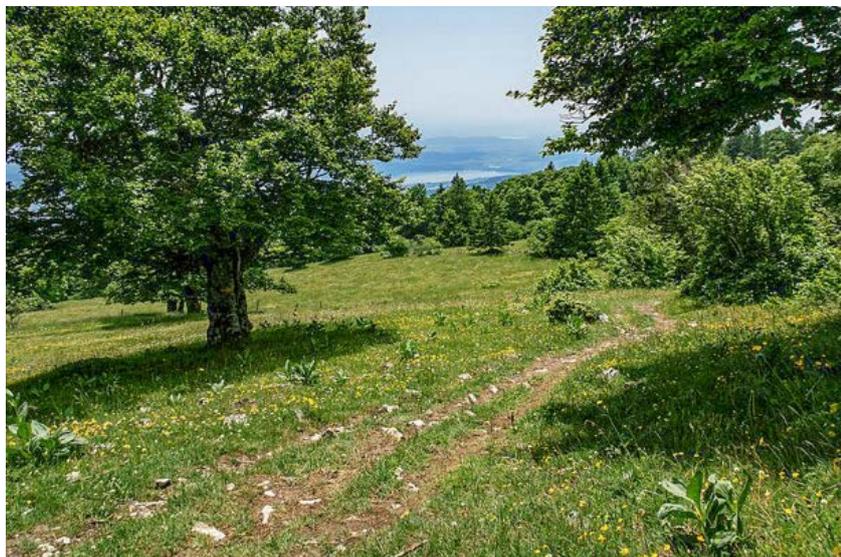
Eine wesentliche Bedeutung kommt der Linienführung in Bezug auf die **Entwässerung** von Wegen zu. Sämtliche Aspekte im Zusammenhang mit dem Thema Entwässerung sind in Kapitel 4 beschrieben.

Abb. 2 Grossräumige Anlage der Linienführung (links) und kleinräumige bauliche Ausgestaltung des Weges (rechts)

2.1.1 Attraktivität und Abwechslungsreichtum eines Weges

Gemäss Qualitätszielen der Schweizer Wanderwege (ASTRA, Schweizer Wanderwege, 2022) werden Wanderwegverläufe durch vielfältige Landschaften und Naturräume angestrebt. Dies ermöglicht Landschafts- und Naturerlebnisse und die Erschliessung des Natur- und Kulturerbes für die Benutzenden. Eine hohe Qualität bringen beispielsweise Wechsel zwischen Wald und Flur, Nah- und Fernsicht oder die Anbindung des Wegverlaufes an Gewässer. Der Einbezug historischer Verkehrswege in das Wanderwegnetz ist grundsätzlich anzustreben.

Abb. 3 Eine attraktive und abwechslungsreiche Linienführung erhöht die Qualität von Wanderwegen.



2.1.2 Sicherheit der Wegnutzenden

Ein wichtiger Grundsatz bei der Wahl der Linienführung ist die Sicherheit der Wegnutzenden. Wann immer möglich sollte die Routenwahl defensiv in Beziehung zum Gefahrenpotential gewählt werden. Untenstehend sind zu vermeidende Situationen sowie entsprechende Lösungsmöglichkeiten aufgeführt.

- Besonders steile Hänge, abschüssige Felspartien, Steinschlagrunsen
Lösungsmöglichkeit: mit Serpentin (vgl. Kap. 4.1), Stufen, Leitern oder Stegen (vgl. Kap. 5) entschärfen
- Rutschgebiete, instabiles Terrain
Lösungsmöglichkeit: nach Möglichkeit umgehen oder sichern
- Problematische Querungen von Weiden mit Mutterkühen, Stieren, Pferden, Herdenschutzhunden
Lösungsmöglichkeit: umgehen oder Ausweichmöglichkeiten schaffen
- Unübersichtliche Stellen bei gemeinsamer Nutzung
Lösungsmöglichkeit: Sicherheit durch Lenkung der Wegnutzenden schaffen (vgl. Kap. 3.5)
- Querungen von vielbefahrenen Strassen
Lösungsmöglichkeit: gut sichtbare Querungsstelle wählen, wo Aufstellbereiche sicher und übersichtlich sind und die Geschwindigkeit des Verkehrs tief ist.

2.1.3 Komfort für die Wegnutzenden

Zu Fuss Gehende sind an direkten Linienführungen ohne unnötige Umwege interessiert. Erweckt der Wegverlauf bei den Benutzenden den Verdacht eines Umwegs, besteht die Gefahr des Ausweichens auf alternative, nicht im Netz erfasste Wege oder auf nicht erschlossenes Terrain mit entsprechenden Folgen für die Umgebung. Aus diesem Grund sind etwa stark coupierte Wegführungen mit kurz aufeinanderfolgenden Auf- bzw. Abstiegen zu vermeiden. Umgekehrt gilt auch, starke Steigungen zu vermeiden, damit der Komfort für die Wandernden gewährleistet ist. Dies kann unter anderem mit der Anlage von Serpentin (vgl. Kap. 4.1) erreicht werden.

2.1.4 Vermeidung unnötiger Baumassnahmen und Einbauten

Mit einer sorgfältig gewählten Linienführung können periodisch notwendige Einbauten von (Auffüll-)Materialien umgangen werden. Die Linienführung sollte dabei bestmöglich an die natürlichen Geländestrukturen angepasst werden, wodurch sich grössere Materialbewegungen vermeiden lassen. Dies schont den Aufwand an Ressourcen und Personal sowie allfällige, zu einem späteren Zeitpunkt anfallende Unterhaltsarbeiten. Durch die Reduzierung nicht notwendiger Eingriffe wird ausserdem das natürliche Landschaftsbild nicht unnötig verändert.



Abb. 4 Baumassnahme mit erheblichem Eingriff in das natürliche Landschaftsbild

2.2 Einflussfaktoren auf die Linienführung und den Ausbaugrad

Wanderwege erfüllen eine wichtige Erholungsfunktion und sollen den Benutzenden Naturerlebnisse, abwechslungsreiche Wegpartien und/oder eine sportliche Herausforderung bieten. Zur Bewahrung des Charakters und der Authentizität von Wanderwegen ist darauf zu achten, die Wege nur so weit auszubauen, wie dies aufgrund der verschiedenen Einflussfaktoren notwendig ist. Dies kann am besten im Rahmen einer Begehung abgeschätzt werden (vgl. Kap. 2.3).

2.2.1 Ausbaugrad nach Wegkategorien

Der Ausbaugrad von Wanderwegen unterscheidet sich hinsichtlich der Wegkategorien in Kapitel 1.3. Auf gelb signalisierten Wanderwegen müssen an möglichen Gefahrenstellen bauliche Massnahmen getroffen werden, um die Sicherheit der Wegnutzenden zu gewährleisten. Auf Bergwanderwegen sind Vorkehrungen baulicher Art nur noch an schwierigen Stellen vorgesehen, während auf Alpinwanderwegen grundsätzlich keine baulichen Massnahmen mehr vorgesehen sind. Weitere Informationen zu Fragen des Ausbaugrads und der Abgrenzung der verschiedenen Wanderwegkategorien finden sich in der Entscheidungshilfe Abgrenzung Wanderwegkategorien (ASTRA, Schweizer Wanderwege, 2017).

2.2.2 Erhöhte Nutzungsfrequenzen und/oder breiteres Zielpublikum

Obwohl der Ausbaugrad von Wanderwegen grundsätzlich an der Wegkategorisierung bemessen wird (vgl. Kap. 2.2.1), sind an bestimmten Orten aufgrund erhöhter Nutzungsfrequenzen und/oder einem breiter gestreuten Zielpublikum Ausnahmen angezeigt.

Hohe Nutzungsfrequenzen treten etwa in der Nähe touristischer Infrastruktur (z.B. Bergbahnen), in Naherholungsgebieten grösserer Agglomerationsräume oder im Umfeld aussergewöhnlicher Natur- und Kulturlandschaften auf. Eine erhöhte Nutzung bedeutet oft ein Zielpublikum mit sehr unterschiedlichen Kenntnissen und Fähigkeiten. Es muss deshalb mit erhöhten Sicherheitsanforderungen, breiteren Wegtrassen sowie allgemein mit einem grösseren Aufwand beim Wegbau und im Wegunterhalt gerechnet werden. Der Einsatz baulicher Vorrichtungen zum Schutz vor Absturz und Naturgefahren werden im Leitfaden Gefahrenprävention und Verantwortlichkeit auf Wanderwegen (ASTRA, Schweizer Wanderwege 2017) ausführlich beschrieben.

2.2.3 Nutzungsart

Wanderwege werden oft unterschiedlich genutzt. Beliebte Aktivitäten neben Wandern sind Mountainbiken, Reiten, Trailrunning usw. Für Personen mit eingeschränkter Mobilität haben Procap und SchweizMobil ein Handbuch für Anforderungen, Bau und Signalisierung hindernisfreier Wege zusammengestellt (Procap, SchweizMobil, Manual Hindernisfreie Wege 2024).

Die Nutzung der Wanderwege durch Mountainbikende ist aufgrund stark steigender Nutzungszahlen in den Vordergrund gerückt. Wird eine relevante Nutzung durch Mountainbikende erwartet oder geplant, muss den Aspekten Sicherheit, Erholung und Komfort der Wegnutzenden besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden, z.B. mit punktuellen Massnahmen oder abschnittswisen Lenkungsmassnahmen (vgl. Kap. 3.5). Mit der richtigen Wahl des Ausbaugrades kann die Nutzungsresistenz von Wegen erhöht werden. Stehen die Wege unter starkem Nutzungsdruck (z.B. hohe Frequenzen, Unübersichtlichkeit, Ausgesetztheit, hohe Geschwindigkeiten), drängt sich die Entflechtung der Nutzung und die separate Führung von Wander- und Mountainbikewegen auf. Hinweise für Planungen und Entscheidungen liefert die Entscheidungshilfe zu Koexistenz und Entflechtung (ASTRA, Schweizer Wanderwege, SchweizMobil 2020).

2.2.4 Topografie und Untergrund

Die Topografie und der jeweilige Untergrund bestimmen die technische Machbarkeit und die Kosten eines Bauvorhabens. Die Qualität des Bodens und des Untergrundes bestimmt zudem, ob eine Foundationsschicht notwendig ist, ob spezielle Massnahmen zur Verbesserung der Tragfähigkeit erforderlich sind (z.B. Prügel-/Bohlenwege) oder ob eine Stelle umgangen werden muss.

Bau von Mountainbike-Trails

Das vorliegende Handbuch beinhaltet keine Hinweise zum Bau von Mountainbike-Trails. Für den Bau solcher Anlagen empfiehlt sich die Konsultation von entsprechenden Fachpublikationen.

Ausbaugrad bei Mehrfachnutzung

Ist mit einer Befahrung von Wegen durch Mountainbikende zu rechnen, die nicht in behördenverbindlichen Plänen festgelegt worden sind, muss von Seiten der Wanderwegverantwortlichen keine Anpassung des Anforderungsprofils vorgenommen werden. Es wird davon ausgegangen, dass Mountainbikende das fahrtechnische Können aufweisen, um Wanderwege zu befahren. Der Ausbau von Wanderwegen im Hinblick auf die Fähigkeiten der Benutzenden richtet sich in diesen Fällen nach der Wanderwegkategorie und den entsprechenden Aspekten der Sicherheit.

2. Bauplanung

Humusreiche Steilhänge oberhalb der Baumgrenze mit wenig Bewuchs sowie feinkörnige sand-, lehm- und tonhaltige Böden sind besonders rutsch- und erosionsgefährdet. Humusabtrag und Entfernen der Grasnarbe sollten hier vermieden werden. Anzeichen für Rutschungen sind z.B. Hanganrisse, kleinräumige Wölbungen oder schräge Bäume.

Je wasserdurchlässiger und tragfähiger der Untergrund ist, desto geringer sind die notwendigen baulichen Massnahmen. Böden mit hohem Tonanteil und Moorböden sind wenig wasserdurchlässig. Bei Nässe ist die Tragfähigkeit vermindert, der Weg erodiert rascher und es bildet sich Morast. Solche für den Wegbau problematische Böden lassen sich anhand vernässter oder durchweichter Stellen erkennen, bei Trockenheit anhand von Rissen und Erosionsspuren.

Auch die Zusammensetzung der Vegetation kann anhand sogenannter Zeigerpflanzen Aufschluss darüber geben, ob der Untergrund gut oder schlecht durchlässig ist. Besonders feuchte, durchnässte Standorte sind beispielsweise anhand grossblättriger Pflanzengesellschaften erkennbar. Weitere Informationen zum Thema Vegetation sind z.B. in der Publikation Lebensräume der Schweiz (Delarze, Gonseth, Eggenberg, Vust, 2015) zu finden.



Abb. 5 Grossblättrige Arten sind typisch für feuchte Standorte.

2.2.5 Lokales Klima und Raumtypologie

Das lokale Klima hat einen erheblichen Einfluss auf die **Dimensionierung von Entwässerungen und Kunstbauten**. Bei häufigen Starkniederschlägen bestehen erhöhte Anforderungen an die Entwässerung sowie an die Erosionsbeständigkeit und die Stabilität der Wege und Böschungen. Die Höhe von Brücken resp. die Grösse von Durchlässen muss an die Spitzenabflüsse der Gewässer angepasst werden. Stark dem Schnee ausgesetzte Kunstbauten (Schneedruck, Lawinen) müssen verstärkt oder vor Einbruch des Winters entfernt werden.

Gleichsam wie das lokale Klima hat auch die Raumtypologie, also der bestimmte Charakter eines Raumes – beispielsweise die Höhenstufe oder die Exposition (Nord-/Südhang) – einen erheblichen Einfluss auf Untergrund, Temperatur- und Niederschlagsschwankungen in einer bestimmten Region. Auf Wegabschnitten, welche durch starke Steigungen viele Höhenstufen abdecken, können sich die äusseren Bedingungen für den Wegbau- und -unterhalt stark verändern.

Landschaftsprägungen verschiedener Raumtypologien der Schweiz (vgl. Abb. 6 bis 9):

- Alpen/Hochalpen: Geröll/Felsen, karge Vegetation, teilweise steile Hänge und ausgeprägte Exposition, saisonale Alpwirtschaft
- Voralpen: Wald/Weiden, moderate Hangneigungen und Exposition, teilweise kleinräumige Wechsel der topographischen Verhältnisse
- Mittelland: Gewässerlandschaften, Laub- und Mischwald, grossflächige Intensivlandwirtschaft, dichte Siedlungsräume, wenig Exposition
- Jura: moderat exponierte Sättel und Mulden sowie Plateaus, Nadel- und Mischwald, Viehwirtschaft, teilweise ausgeprägte Temperaturschwankungen

2. Bauplanung

Abb. 6 Alpinlandschaft

Relevanz für Wanderwegbau:
Gefahrenprävention, Schnee, Überwindung von Steigungen und Hindernissen



Abb. 7 Voralpenlandschaft

Relevanz für Wanderwegbau:
Interessen der Forst- und Alpwirtschaft,
Mehrfachnutzung und Nutzungsfrequenzen



Abb. 8 Landschaft im Mittelland

Relevanz für Wanderwegbau:
Interessen der Intensivland- und Forstwirtschaft,
Entwässerung in flacher Topografie,
Sicherstellung attraktiver Linienführungen
und natürlicher Wegoberflächen



Abb. 9 Juralandschaft

Relevanz für Wanderwegbau:
Interessen der Vieh-, Forst- und
Landwirtschaft



2.2.6 Interessen des Natur-, Landschafts-, Heimat- und Wildtierschutzes

Wenn die Linienführung sensible Gebiete (z.B. Feuchtgebiete, Trockenwiesen, Jagdbann- und Wildruhegebiete) oder inventarisierte Objekte tangiert (z.B. gemäss Natur- und Heimatschutzgesetz schutzwürdige Lebensräume, Landschaften, Natur- und Kulturdenkmäler, Moorlandschaften, historische Verkehrswege), ist eine Absprache mit den zuständigen kantonalen Ämtern unbedingt notwendig.

In ausgewiesenen Schutzgebieten erfüllen Wanderwege eine wichtige Funktion in der Kanalisierung der Nutzenden. Zur Vermeidung grösserer Schäden durch unerlaubtes Betreten von Schutzgebieten ist es deshalb in vielen Fällen sinnvoller, der Öffentlichkeit den Zugang über attraktive, eindeutig definierte und klar signalisierte Wege unter Einbezug entsprechender Sensibilisierungsmassnahmen (z.B. mit Beschilderung) zu ermöglichen, als den Zutritt komplett zu verbieten.

Der Einbezug historischer Verkehrswege in das Wanderwegnetz ist wann immer möglich anzustreben und in diesem Sinne in Artikel 3 des Bundesgesetzes über Fuss- und Wanderwege (FWG) festgehalten.

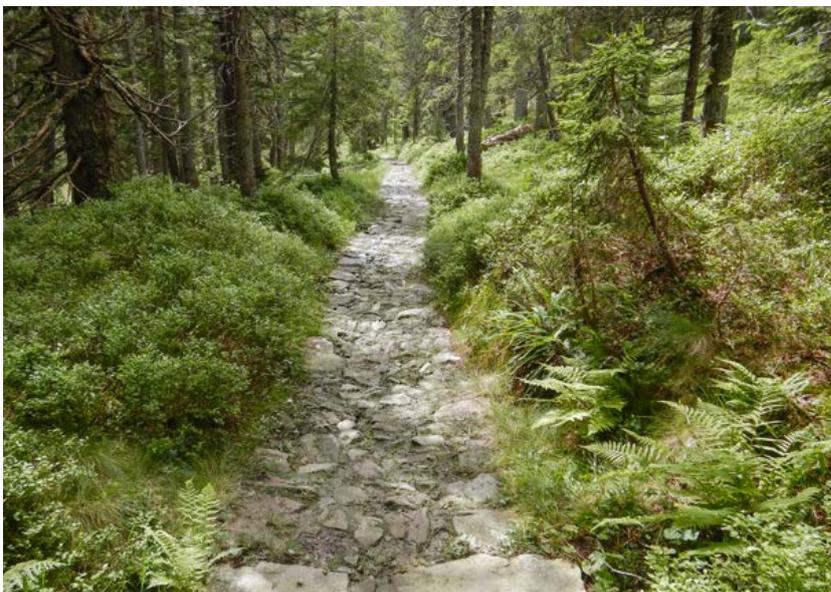


Abb. 10 In Schutzgebieten dienen Wanderwege zur Kanalisierung der Nutzenden.

Abb. 11 Historische Verkehrswege sind in das Wanderwegnetz einzubeziehen.

Historische Verkehrswege

Auskünfte zum Einbezug historischer Verkehrswege erteilen die kantonalen Fachstellen für das IVS – je nach Kanton angesiedelt bei der Denkmalpflege, der Raumplanung, beim Tiefbau etc. Grundsätze zur Erhaltung historischer Verkehrswege sind in der gleichnamigen Technischen Vollzugshilfe des Bundes (ASTRA, 2008) zusammengestellt.

2.2.7 Interessen der Waldbewirtschaftung, Land- und Alpwirtschaft

Sollen neue Wanderwege im Wald oder in einem Landwirtschafts- oder Alpgebiet angelegt werden, ist frühzeitig mit den relevanten Akteuren Kontakt aufzunehmen. Die Linienführung ist in Absprache mit den zuständigen Personen so zu wählen, dass Landwirtschafts-, Alp- und Forstbetriebe möglichst nicht eingeschränkt werden. Der Weg sollte zudem eine naturnahe Oberfläche aufweisen und es ist sicherzustellen, dass keine bituminösen oder zementgebundenen Beläge eingebaut werden.

Mutterkuhhaltung und Herdenschutzhunde

Weitere Informationen, Flyer und Checklisten zu den Themen Mutterkuhhaltung und Herdenschutzhunde sind abrufbar unter: www.wanderwege-infrastruktur.ch/

In Gebieten mit Mutterkuhhaltung und Herdenschutzhunden gilt es, risikoreiche Begegnungen zwischen Tieren und Wandernden möglichst zu vermeiden. Es ist abzuwägen, ob eine Anpassung der Linienführung oder eine Auszäunung des Weges sinnvoll und möglich ist. Zudem sind geeignete Zaundurchgänge (abhängig von Tierart, allenfalls selbstschliessend) an gut platzierten Orten anzubringen.

Gemäss Waldgesetz ist der Wald grundsätzlich frei der Allgemeinheit zugänglich. Waldreservate, Wildruhezonen und weitere schützenswerte Gebiete sind zu berücksichtigen. Rodungsbewilligungen sind für den Bau von Wanderwegen in der Regel nicht erforderlich. Trotzdem sind Bauarbeiten im Wald mit dem zuständigen Revierförster und dem kantonalen Forstamt abzusprechen. Liegt eine nachteilige Nutzung von Wald nach Artikel 16 WaG vor (Gefährdung oder Beeinträchtigung der Funktionen oder der Bewirtschaftung des Waldes), bedarf dies einer Bewilligung durch die zuständige Behörde, i. d. R. das kantonale Amt für Wald.

2.3 Geländebegehung und -aufnahmen

Ausgangslage für die Festlegung der Linienführung im Gelände sind Variantenstudien, aus denen unter Einbezug der verschiedenen Interessenslagen jene Variante ausgewählt wird, die sich hinsichtlich Verhältnismässigkeit und Berücksichtigung der unterschiedlichen Nutzergruppen am besten eignet.

Bei der Geländebegehung erfolgt die exakte **Festlegung der Linienführung und des Ausbaugrades**, idealerweise in Anwesenheit aller beteiligten Akteure. Ein Augenschein vor Ort kann auch zur Lösung allfälliger **Konflikte** zwischen den einzelnen Akteuren und zur Koordination der weiteren Schritte in der **Projektumsetzung** beitragen. Zu den beteiligten Personen und Organen gehören in der Regel die Gemeindebehörden, das ausführende Bauunternehmen sowie die Verantwortlichen der kantonalen Wanderweg-Fachstelle und der kantonalen Wanderweg-Fachorganisation. Je nach Szenario empfiehlt sich zudem der Einbezug betroffener Grundeigentümerinnen und Grundeigentümer sowie weiterer kantonalen Ämter und Interessensgruppen. Nach der Begehung werden die Resultate idealerweise in einem **Protokoll** festgehalten und die Richtigkeit der Angaben von allen Teilnehmenden bestätigt.

Bei grösseren Projekten ist es empfehlenswert, vor der Geländebegehung den betroffenen Akteuren und Interessenvertretern vorhandene Geodaten (Katasterplan für betroffene Parzellen und Grundeigentum besitzende Personen, Naturgefahrenkarte, Schutzgebiete etc.) sowie Variantenstudien zukommen zu lassen.

Geländeaufnahmen können bei Wanderwegen auf ein Minimum reduziert werden. In der Regel sind die folgenden Arbeiten ausreichend:

- Erfassen geeigneter und ungeeigneter Geländeabschnitte basierend auf der Geländestruktur und anderer Nutzungen
- Erfassung der Untergrundbeschaffenheit (Fels, Sand, etc.)
- Abstecken der Achspunkte (Richtungsänderungen). Aufnahme der Distanz zwischen den Achspunkten mit Messband oder Messrad
- Definieren notwendiger Bauten (nach Wegkategorie, Ausbaugrad)
- Aufnahme typischer Querprofile und Festlegung der Wegabschnitte, für die das jeweilige Normalprofil gültig ist. Bei Wanderwegen sind Querprofile nicht in regelmässigen Abständen nötig. Querprofile sollen dort aufgenommen werden, wo durch die Änderung der Topografie (z.B. andere Hangneigung, Fels, Kuppen) grosse Mengen an Material auf- oder abgetragen werden. Die Aufnahme der Querprofile erfolgt rechtwinklig zur Wegachse auf einer Breite von 2 bis 3 m links und rechts der Achse. Markante Geländeknicke sollten erfasst werden. Aufgrund der Querprofile lassen sich die Auf- und Abtragungsmengen als Grundlage für die Kostenschätzung ermitteln.
- Erfassen lokal verfügbarer, geeigneter Baumaterialien wie Holz, Kiessand oder Steine und abklären, ob diese Materialien verwendet werden dürfen. Die Entnahme von Baumaterialien in der näheren Umgebung kann die Anzahl nötiger Transporte und die Kosten reduzieren.
- Erfassen der Zugänglichkeit der Baustellen als Grundlage zur Abschätzung des Aufwands für Installation und Transport des Materials.

2.4 Bauprojekt

Gemäss den Bestimmungen des Raumplanungsgesetz (RPG) ist der Bau von neuen Wanderwegen und Kunstbauten **bewilligungspflichtig**. Die Bewilligungsverfahren und die einzureichenden Unterlagen unterscheiden sich von Kanton zu Kanton. Auskunft erteilt die kantonale oder kommunale Bewilligungsbehörde. Je nach Massnahme sind auch Unterhaltsarbeiten an Wanderwegen bewilligungspflichtig (vgl. Kap. 6). Die detaillierten Schritte im Ablauf eines Bauprojektes sind in der Checkliste im Anhang festgehalten (vgl. Anhang, Checkliste Bauplanung).

Die **Baukosten** variieren in Abhängigkeit der Geländeverhältnisse und des damit verbundenen logistischen Aufwandes (z.B. Transport) massiv. Zudem ist die Wahl der **Materialien** ein wesentlicher Kostenfaktor (Minimierung der Transportkosten, reduzierter Unterhalt bei guter Dauerhaftigkeit). Für Projekte mit hohen Gesamtkosten wird ein detaillierter Kostenvoranschlag deshalb am besten auf der Basis konkreter Unternehmerofferten erstellt (vgl. Anhang, Formular für den Kostenvoranschlag). Die **Zuständigkeiten** für den Bau und den Unterhalt der geplanten Weganlagen sowie die **Eigentumsverhältnisse** sollten bereits im Rahmen der Projektierung geprüft und schriftlich festgehalten werden (z.B. Vereinbarung, Eintrag im Grundbuch).

2.5 Massnahmen bei der Aufhebung von Wanderwegen

Die Wanderwegnetze der Kantone erfahren laufend kleinere und grössere Änderungen. Verschiedene Gründe können dazu führen, dass einzelne Wegabschnitte oder ganze Routen aufgehoben werden müssen:

- Neuplanung eines Weg-/Routennetzes in einer Region oder Verlegung von einzelnen Wegabschnitten
- Wegabschnitt ist nicht mehr frei begehbar oder unterbrochen
- Entfernung einer Route aus Sicherheitsüberlegungen, z.B. Naturgefahren
- Qualitätseinbussen, wenn beispielsweise ein Wegabschnitt stark befahren, für den allgemeinen Fahrverkehr geöffnet oder mit ungeeigneten Belägen versehen ist

Gemäss Artikel 7 des Fuss- und Wanderweggesetzes ist für Wanderwege, die ganz oder teilweise aufgehoben werden, angemessener **Ersatz** zu schaffen. Details dazu werden in der Vollzugshilfe Ersatzpflicht für Wanderwege (ASTRA, Schweizer Wanderwege, 2012) erläutert.

Die Hauptmassnahme bei der Aufhebung von Wanderwegen ist das vollständige **Entfernen der Signalisation** inklusive Bestätigungen und Markierungen sowie die **Entnahme** derjenigen **baulichen Vorrichtungen**, die nicht mehr unterhalten werden. Befinden sich auf einem aufgehobenen Weg, der nicht für andere Zwecke genutzt wird, gefährliche Stellen oder darf dieser nicht mehr begangen werden, sollte ein unbeabsichtigtes Begehen durch folgende Massnahmen verhindert werden:

- Versperren des Durchgangs mit Steinen, Astmaterial, Baumstämmen etc.
- Entfernen von Kunstbauten wie Geländer, Leitern, Seile, Stege etc.

2. Bauplanung

- Renaturierung, Anpflanzung von Sträuchern etc.
- Erdumlagerungen oder Terrainangleichungen
- evtl. temporärer Hinweis, dass neue Wegführung bzw. Wegaufhebung veranlasst wurde

Ein besonderes Augenmerk sollte dabei auf den **Zugang** zu den Wegen gelegt werden. Längere Wegstrecken komplett zurückzubauen ist vielfach unverhältnismässig.



Abb. 12 Mit Material aus der Umgebung können die Zugänge zu aufgehobenen Wanderwegen gezielt verbaut bzw. versperrt werden.



3. Weg und Wegbau

Sind die Linienführung und der Ausbaugrad festgelegt, werden die weiteren Schritte des Wegbaus vorgenommen. Folgende Inhalte werden in diesem Kapitel genauer behandelt:

- Ausbaustandards und Wegbreiten
- Wegarten
- Bauausführung von Wegtrassen
- Lenkungsmassnahmen inkl. Lenkung Wandern–Mountainbiken

3.1 Ausbaustandards und Wegbreiten

Die erforderlichen Massnahmen für die Erstellung eines Trassees sind in erster Linie abhängig von den **Geländeverhältnissen**, dem **Untergrund** sowie den **Nutzungsansprüchen** in Verbindung mit der Wanderwegkategorie. Für **gelb markierte Wanderwege** wird eine Trasseebreite von 100 bis 120 cm angestrebt, wobei diese Wegbreite situativ angepasst werden muss. In einigen Fällen sollte die Maximalbreite zugunsten der Sicherheit oder des Komforts der Wandernden beansprucht werden (z.B. Wanderwegverlauf entlang von Strassen oder in stark frequentierten Wegabschnitten), in anderen Fällen ist eine möglichst minimale Wegbreite gefragt (Verlauf des Wanderweges über Landwirtschaftsflächen). **Bergwanderwege** weisen gemäss den Anforderungen an die Benutzenden ein weniger breites und weniger ausgebautes Wegtrassee auf. Bei **Alpinwanderwegen** wird im gleichen Sinne meist auf die Erstellung eines Trassees verzichtet. Unabhängig von der Wegkategorie sollte immer nur so viel gebaut und ausgebaut werden, wie aufgrund der Sicherheit, der Attraktivität und der Dauerhaftigkeit von Wanderwegen nötig ist.

3.2 Wegarten

3.2.1 Unbefestigte Wege

In wenig steilem Gelände auf trockenen, tragfähigen Böden kann oft auf die Erstellung eines gebauten Trassees und den Einbau einer Fundamentalschicht (vgl. Kap. 3.3.3) verzichtet werden. Dies erlaubt abwechslungsreiche Linienführungen, schont die Landschaft und spart Baukosten. Eine sorgfältig geplante Entwässerung (vgl. Kap. 4) und je nach Nutzung des Wanderwegs punktuelle Befestigung von Teilstrecken, steilen Abschnitten oder Kurven sichert die Langlebigkeit von Wanderwegen. An für Erosion besonders sensiblen Stellen sollte wenn möglich auf einen Humusabtrag und die Entfernung der Grasnarbe verzichtet werden (vgl. Kap. 2.2.4).

3.2.2 Trasse mit Fundamentalschicht

Eine Fundamentalschicht ist eine Schicht aus verdichteten Kiesen, die bei schlecht tragfähigem Untergrund, an vernässten Stellen oder bei hohen Benutzungsfrequenzen eingebaut wird. Auf Wanderwegen ist eine 10 bis 15 cm starke Schicht in der Regel ausreichend stabil. Auf Wegen, die stark beansprucht werden (z.B. durch Vieh), sollte die Stärke ca. 30 cm betragen.

Einbau ungeeigneter Deckbeläge

Nach Art. 6 FWV sind alle bitumen-, teer- oder zementgebundenen Deckbeläge ungeeignet für Wanderwege. Die ebene und harte Oberfläche erzeugt beim Gehen ein förmige Bewegungsmuster, was zu unerwünschter physischer Ermüdung führt. Der Weg verliert so einen wesentlichen Teil seines Erholungswerts.

Gehflächen auf innerörtlichen Strassen

Die Dimensionierung von Gehflächen auf innerörtlichen Strassen unterliegt der VSS-Norm SN 640 070 «Fussgängerverkehr – Grundnorm». Das entsprechende Lichtraumprofil der Gehfläche setzt sich aus einer Grundabmessung der Verkehrsteilnehmenden und mehreren Zuschlägen zusammen (ASTRA, Fussverkehr Schweiz, Handbuch Schwachstellenanalyse und Massnahmenplanung Fussverkehr, 2019).



Abb. 13 Unbefestigter Weg



Abb. 14 Weg mit Fundamentalschicht

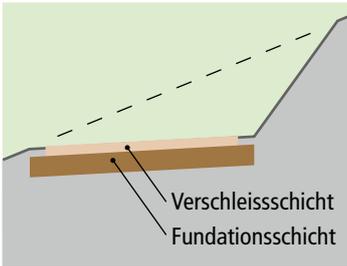


Abb. 15 Normalprofil Wanderweg mit Fundationsschicht



Abb. 16 Trittsteine in Moorgebiet

Für **Fundationsschichten** eignen sich Kiessande oder Bruchkiese, deren Korngrößen gut abgestuft (0 bis 32 mm) und damit gut verdichtbar sind. Wird eine Verschleisssschicht aufgetragen (vgl. unten), können für die Fundationsschicht abgestufte Korngrößen bis 45 mm (max. UG 0/45 gebrochen als normierte Kiesmischung) verwendet werden.

Bei starker Beanspruchung kann auf die Fundationsschicht eine ca. 5 cm dicke **Verschleisssschicht** aus Kiessanden (bis 16 mm Korngrösse) aufgetragen werden, meistens ist dies aber nicht notwendig. Bitumen-, teer oder zementgebundene Deckbeläge sind für Wanderwege nicht zulässig. Der Gewässerschutz untersagt zudem den Einbau von Asphalt- und Betongranulat in loser Form (vgl. ASTRA, Schweizer Wanderwege, Ersatzpflicht für Wanderwege, 2012, Anhang Eignung von Wegoberflächen).

In **Moorgebieten** dürfen in der Regel keine Fundationsschichten eingebaut werden, da der Kies zu einem unerwünschten Nährstoffeintrag führt. Hier empfiehlt sich die Anlage von **Prügel- oder Bohlenwegen**, allenfalls können **Trittsteine** eingebaut werden (vgl. Abb. 16). Wegen des hohen Unterhaltsaufwandes sind Holzschnitzel weniger empfohlen.

3.2.3 Trasse im Fels

Im Felsen kann häufig auf den Einbau einer Fundationsschicht verzichtet werden, wenn der Fels griffig und das Trassee genügend breit ist. An exponierten Stellen muss darauf geachtet werden, dass eine ausreichende **Schulterfreiheit** gewährleistet ist – der Weg sollte an solchen Stellen auf Schulterhöhe breiter sein als auf Fusshöhe. Je nach Gesteinsart und Benützungsfrequenz können sich im Felsen glatt polierte, rutschige Stellen bilden. Um ein **Ausrutschen** gegen die Talseite hin zu verhindern, kann die Gehfläche mit einer leichten Neigung bergwärts erstellt werden. In steilen Abschnitten können auch Stufen in den Fels gehauen werden. Eventuell muss auch auf Trassen im Fels eine punktuelle Querentwässerung sichergestellt werden.

Abb. 17 Trasse im Fels

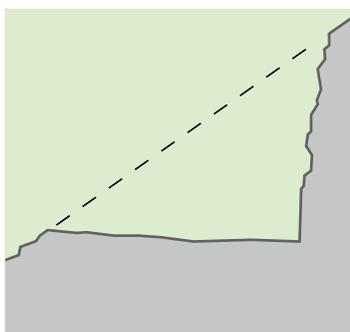


Abb. 18 Normalprofil im Fels. Gehfläche mit leichter Neigung bergwärts. Auf ausreichende Schulterfreiheit achten.

3.2.4 Prügel- und Bohlenwege

Prügelwege bestehen aus Rundhölzern, Bohlenwege aus starken Brettern, die quer zur Längsachse des Weges aneinandergereiht werden. Die Herstellung von Bohlen ist aufgrund der Bearbeitung der Bretter aufwändiger, die Wegoberfläche von Bohlenwegen jedoch gleichmässiger. Prügel müssen zudem mit Draht untereinander verbunden oder auf Längshölzern befestigt werden. Bei sehr weichem Untergrund können die Längshölzer ihrerseits mit Querhölzern unterlegt werden (vgl. Abb. 21). Prügel- und Bohlenwege werden für die Querung von feuchtem, wenig tragfähigem Terrain eingesetzt. Für den Bau eignen sich **dauerhafte Holzarten** (vgl. Anhang, Dauerhaftigkeit von Holzarten). Sowohl auf Wanderwegen im Allgemeinen als auch in Feuchtgebieten im Besonderen ist aus Umweltschutzgründen auf den Einbau chemisch behandelter Hölzer zu verzichten. Zur Vermeidung von Ausrutschen auf dem feuchten Holz können die Oberflächen (mittels Kettensäge) aufgeraut oder mit Drahtgeflecht (Streckmetall) überzogen werden. Die Verwendung von Kies und Splitt ist ebenfalls verbreitet, darf aber wegen des Mineraleintrags in den Boden nur ausserhalb von Moorflächen vorgenommen werden. Die Beständigkeit von Prügel- und Bohlenwegen erhöht sich wesentlich, wenn Sauerstoffzufuhr und -einschlüsse minimiert, das Holz seitlich mit Bodenmaterial des Aushubs eingepackt und die Gehflächen mit Schotter bedeckt werden (vgl. Abb. 20).

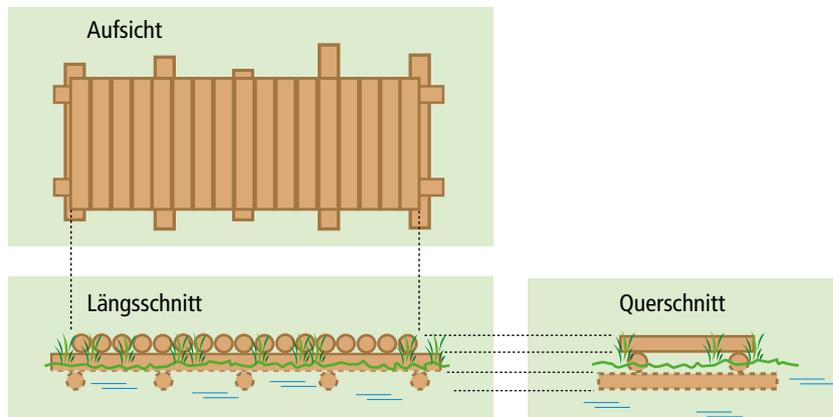


Abb. 19 Bedecken des Bohlenwegs mit Bodenmaterial und Schotter



Abb. 20 Mit Schotter bedeckte Gehfläche eines Prügelwegs. Die Beständigkeit von Prügel- und Bohlenwegen erhöht sich noch weiter, wenn das Holz auch seitlich mit Bodenmaterial eingepackt wird.

Abb. 21 Prügelweg

3.3 Bauausführung von Wegtrassen

3.3.1 Räumungsarbeiten

Vor Beginn der Bauarbeiten muss das zukünftige Trasseegelände geräumt werden. Im Wald wird die Wegführung so gewählt, dass möglichst keine Bäume gefällt werden müssen. Ist dies unumgänglich, muss Kontakt mit dem zuständigen Forstrevier aufgenommen werden. Das geräumte Material wird nach Möglichkeit in der **näheren Umgebung aufgeschichtet**. Asthaufen und Baumstämme (wegen Borkenkäferbefall: entrindet und/oder trocken) können auch für Lenkungsmassnahmen verwendet werden (vgl. Kap. 3.4 und 3.5). Grössere Steinblöcke an den Wegrand verschieben oder als Reserve-material für Wegbefestigung, Stufen, Hangsicherung oder ebenfalls zum Zwecke von Lenkungsmassnahmen zurückhalten. Nach dem Bau des Wegtrassees müssen die zusätzlich beanspruchten Flächen der Baustelle zurückgebaut und/oder renaturiert werden.

3.3.2 Aushubarbeiten

Vor grösseren Aushubarbeiten sollten die **Anforderungen an den Bodenschutz** bei der kantonalen Fachstelle/dem kantonalen Amt abgeklärt werden. Darüber hinaus muss in der Nähe von Siedlungen oder touristischer Infrastruktur abgeklärt werden, ob sich im Untergrund Werkleitungen (Strom, Telefon, Gas, Wasser usw.) befinden.

Ebenes Gelände

In ebenem, unbewaldetem Gelände wird der Erdboden nach den Räumungsarbeiten bis auf die Stärke der einzubauenden Foundationsschicht abgetragen. Bei lockerem Untergrund wird das Aushubplanum verdichtet. Das Aushubmaterial wird nach Möglichkeit seitlich ausplaniert oder weggeführt. Bereits bei diesem Schritt sollte die Funktionalität der Entwässerung im Auge behalten werden, um später auftretenden Problemen vernässter Wege zuvorzukommen. Zur Vermeidung von Entwässerungsproblemen hilft die Umgehung von Mulden, die Anhebung des Weges, der Einbau eines Dachprofils oder einer Bombierung (vgl. Kap. 4.2.1).

Hanglagen

Für die Erstellung eines Trassees im Hang sind grössere Aushubarbeiten erforderlich. Dabei wird zuerst die oberste Humusschicht abgetragen und separat vom Unterboden zwischengelagert. Am Ende der Aushubarbeiten wird der Humus in die Böschung eingearbeitet, was eine raschere Begrünung ermöglicht und die Böschung stabilisiert und sichert. In Grashängen kann die oberste Bodenschicht in Form von Rasenziegeln abgestochen und gelagert werden (vgl. Kap. 5.7.1).

Nach dem Humusabtrag wird der Unterboden abgetragen, bis die angestrebte Wegbreite im Hang erreicht ist. Bei lockerem Untergrund wird das Aushubplanum verdichtet. Überschüssiges Aushubmaterial wird seitlich ausplaniert oder weggeführt. Das Aushubmaterial kann auch für Neigungswechsel benutzt werden – wichtig dabei ist, dass ab einer gewissen Neigung aus-

Auskünfte zum Bodenschutz erteilen die Fachstellen Bodenschutz der Kantone. Auskünfte über Werkleitungen erteilen die Tiefbauämter der Kantone und Gemeinden sowie die zuständigen Betreiber.



Abb. 22 Aushubarbeiten in ebenem Gelände

schliesslich auf dem gewachsenen stabilisierten Terrain aufgebaut wird. Auf grössere Auftragsböschungen (Dammschüttungen) sollte hingegen verzichtet werden, da diese bei Wanderwegen zum Abrutschen neigen. Besonders wichtig im Zusammenhang mit Aushubarbeiten in Hanglagen sind die Entwässerung und die Böschungssicherung (vgl. Kap. 5.7).

Fels

Wege in felsigem Gelände sind immer durch spezialisierte Unternehmer zu planen und auszuführen. Arbeiten im Felsen sind sehr anspruchsvoll und häufig kostenintensiver, da spezielle Geräte und Techniken (Kompressor, Abbauhammer, Sprengarbeiten) erforderlich sind. Oft müssen aufwändige Kunstbauten wie Passerellen oder Treppen erstellt werden. Die erschwerte Zugänglichkeit und spezielle Sicherheitsmassnahmen können die Arbeiten verteuern.

3.3.3 Einbau der Foundationsschicht

Der Einbau erfolgt möglichst vor Kopf, d. h., die Baumaschinen fahren auf der bereits eingebauten Foundationsschicht, damit das Aushubplanum möglichst nicht beschädigt wird. Im Idealfall wird die Foundationsschicht bergaufwärts eingebaut. Das Material wird in der Regel mit einer Motorkarrette an den Einbauort transportiert und mit einem Bagger und von Hand ausplaniert. Die Foundationsschicht wird in feuchtem Zustand gut verdichtet. Dabei ist darauf zu achten, dass das Längs- und Querprofil des Unterbaus bereits demjenigen der Wegoberfläche entspricht. Die fertige Wegoberfläche (Planum) wird im Normalfall ca. 5 cm über dem angrenzenden Terrain erstellt. Um eine gute Entwässerung zu gewährleisten, sollte die Wegoberfläche mit einem **Quergefälle, einem Dachprofil oder einer Bombierung** versehen werden (vgl. Kap. 4.2.1).

Im Wald wird die Foundationsschicht zur Schonung des Wurzelwerks oft direkt auf das gewachsene Terrain aufgetragen. Diese Massnahme hat sich auch bei feuchtem Untergrund bewährt, um eine Vernässung des Wegkörpers zu verhindern. Ein Ausbrechen der Wegränder kann durch Randabschlüsse verhindert werden (vgl. Kap. 3.3.4).

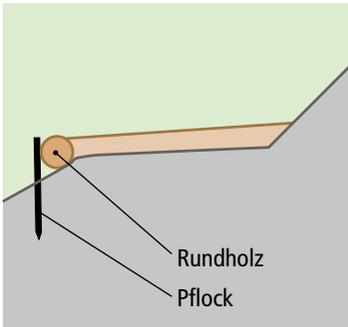


Abb. 23 Einseitiger Randabschluss
Es können auch beidseitig Randabschlüsse
eingebracht werden.



Abb. 24 Einseitiger Randabschluss

3.3.4 Randabschlüsse

Randabschlüsse verhindern das **Ausbrechen der Wegränder**. Sie können auf einfache Weise aus Rundhölzern erstellt und mit Pflocken oder Bewehrungsstahl befestigt werden. Randabschlüsse haben sich in Hanglagen bewährt (vgl. Abb. 23) sowie bei Wegen in der Ebene, deren Fundamentalschicht auf das gewachsene Terrain aufgetragen wurde.

Im Gegensatz zu Fahrstrassen werden auf Wanderwegen keine Bankette eingebaut, diese entstehen oftmals im Laufe der Zeit auf natürliche Weise infolge Pflanzenbewuchs. Ausser im Siedlungsgebiet sind Abschlüsse mit Bund- oder Randsteinen im Wanderwegbau nicht verbreitet.

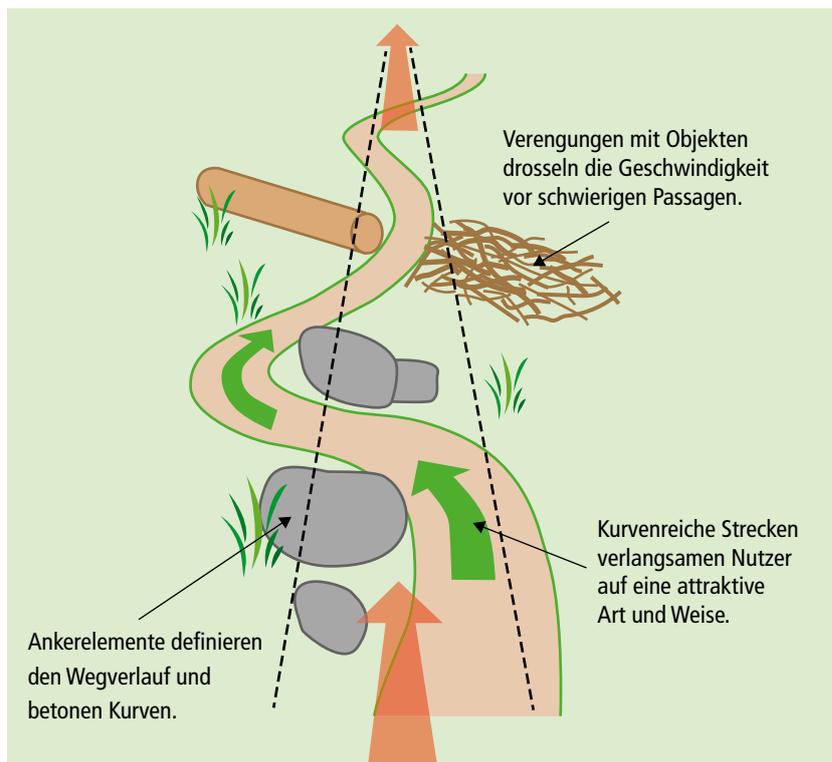
3.4 Massnahmen zur Lenkung der Wegnutzenden

Aus Sicherheitsgründen, zur Vermeidung von Flurschäden und unerwünschten Trampelpfaden sowie aus Gründen des Naturschutzes ist es vielerorts wichtig, dass die Wegnutzenden den Weg nicht verlassen. Durch folgende Massnahmen kann eine wirksame Lenkung erreicht werden:

- Ein **gut ausgebauter und unterhaltener Weg** ist die beste Lenkungs-massnahme. Schlecht unterhaltene, morastige oder eingewachsene Wegstrecken werden umgangen, was eine unerwünschte Wegverbreiterung zur Konsequenz hat. Dies gilt auch bei schmal bemessenen Stegen und Treppen beim Kreuzen und Überholen.
- Ebenso wichtig sind lückenlose und gut sichtbare **Wegmarkierungen** (vgl. Handbuch Signalisation Wanderwege, ASTRA, Schweizer Wanderwege, 2013) sowie gezielt platzierte **Hinweistafeln**. Sind keine Markierungen oder Ziele auszumachen, tendieren Wandernde dazu, entlang von Leitlinien (Waldränder, Hecken) zu gehen.
- Das Abzweigen auf **unerwünschte Trampelpfade** kann durch die Pflanzung von Sträuchern, Platzierung von entrindeten und/oder trockenen Baumstämmen, Steinblöcken, Asthaufen oder durch Terrainangleichungen und Erdumlagerungen verhindert werden. Ist beispielsweise das Etappenziel in Sichtweite, folgen Wandernde bevorzugt der direktesten Linienführung. Ebenso werden Zwischenabstiege ungern in Kauf genommen, ist einmal eine gewisse Höhe erreicht. Bei serpentinähnlichen Wegen ist zudem darauf zu achten, dass die Kurven nicht übereinander zu liegen kommen, was auch für eine optimale Entwässerung von Bedeutung ist (vgl. Kap. 4.1) und im Scheitelpunkt der Kurve Anker-elemente, wie beispielsweise Bäume oder Steinblöcke eingesetzt werden, damit die Wandernden den Weg nicht abkürzen.
- Auch mit **Abschrankungen** kann angezeigt werden, dass der Weg an einer bestimmten Stelle nicht verlassen werden soll.
- Der Einsatz von **Zäunen** entlang von Wanderwegen ist zu prüfen, wenn diese über Weiden mit Herdenschutzhunden, Stieren oder Mutterkühen geführt werden müssen und eine Verlegung von Weg oder Weide nicht möglich ist.

3.5 Lenkungsmaßnahmen Wandern/Mountainbiken

Das oberste Ziel bei gemeinsam genutzten Wegen ist, dass diese **gefährlos** und **entspannt** begehen bzw. befahren werden können. Hinweise für Planungen und Entscheidungen in der Frage nach Koexistenz oder Entflechtung bietet das Merkblatt des ASTRA, SchweizMobil und der Schweizer Wanderwege (ASTRA, Schweizer Wanderwege, SchweizMobil Wandern und Mountainbiken – Entscheidungshilfe zu Koexistenz und Entflechtung, 2020). Dazu beitragen können Elemente, die die Fahrt der Mountainbikenden **verlangsamen** (vgl. Abb. 25). **Ankerelemente**, welche den Wegverlauf und die Kurven betonen, tragen nicht nur zur Temporeduktion der Mountainbikenden bei, sondern bieten den Wandernden auch ein höheres Sicherheitsgefühl, da sie beim Kreuzen dahinterstehen können. Auch **Verengungen** von Wegen, beispielsweise mit Steinen, Bäumen oder Vegetation sowie **kurvenreiche Wege** tragen zur Reduktion der Geschwindigkeit bei. Es ist darauf zu achten, dass sich verlangsamende Elemente natürlich in die Wegführung einfügen, ansonsten besteht die Gefahr, dass diese entfernt oder umfahren werden.



Insbesondere an **Knotenpunkten**, welche potenziell gefährliche Situationen für die Wegnutzenden darstellen, eine gute Sichtweite wichtig. Dies kann beispielsweise mit dem Freischneiden der Vegetation in Kurven oder an sich kreuzenden Wegen erreicht werden. Gleichzeitig sind, wenn möglich und angebracht, verlangsamende Elemente oder mögliche Warteräume vorzusehen. Es wird empfohlen, die Effektivität der getroffenen Lenkungsmaßnahmen anlässlich von Begehungen und/oder Unterhaltskontrollen zu überprüfen.

Abb. 25 Verschiedene Lenkungsmaßnahmen zur Verlangsamung der Fahrt der Mountainbikenden und zur Sicherheit der Wandernden.



Abb. 26 Temporeduktionsmaßnahmen tragen zu sicheren Kreuzungssituationen bei.



Abb. 27 Die kurzzeitige Trennung der Wegtrassen an unübersichtlichen Stellen bringt Sicherheit für die Wandernden.



4. Entwässerung

Die meisten Wegschäden entstehen durch mangelhafte Entwässerung. Eine den Verhältnissen (je nach Geländestruktur, Niederschlagsintensität, Nutzungsvielfalt und -intensität) angepasste Entwässerung reduziert den Unterhaltsaufwand stark. Die Entwässerung von Wanderwegen hat im Wesentlichen folgende Funktionen:

- Ableiten des auf der Wegoberfläche anfallenden Niederschlagswassers;
- Ableiten des seitlich zufließenden Hangwassers

Gute Entwässerungsbauwerke zeichnen sich dadurch aus, dass sie das anfallende Wasser am **richtigen Ort fassen** und es an einer **geeigneten Stelle** aus der Wegstruktur **ableiten**, ohne im Weg und dem Gelände erosiv zu wirken. Entwässerungsmassnahmen müssen deshalb sorgfältig auf das Umland abgestimmt werden. Entwässerungswerke müssen regelmässig **kontrolliert, unterhalten** und **gereinigt** werden, damit sie funktionsfähig bleiben bzw. das Wasser ableiten. Mit der Nutzung von Material vor Ort können Entwässerungsmassnahmen kostengünstig umgesetzt werden.

Gehäuft auftretende **Starkniederschläge** können auch gut ausgebaute Entwässerungssysteme an ihre Grenzen bringen. An exponierten und gefährdeten Stellen muss deshalb zum Schutz der Wegsubstanz der kurzfristigen Kapazität der Wegentwässerung Beachtung geschenkt werden. Mögliche Massnahmen dazu:

- Wahl der Linienführung von Wegen konsequent auf die Wirksamkeit der Entwässerung hin ausrichten, um aufwändige Entwässerungsbauten zu vermeiden (vgl. Kap. 4.1);
- Entwässerungswerke in grosszügigeren Dimensionen planen und bauen, um Abflussspitzen auffangen zu können. Dies erhöht allerdings die Gefahr zu gross dimensionierter Bauwerke, die kaum je ausgelastet werden und das Landschaftsbild stören (vgl. nachfolgenden Punkt);
- Werden Entwässerungswerke unterhalb der zu erwartenden Abflussspitzen angelegt, muss nach Starkereignissen mit der vollständigen Instandstellung eines Weges gerechnet werden – in diesen Fällen müssen aus haftungsrechtlicher Sicht rasch Wegsperrungen und Instandstellungskonzepte veranlasst werden.



Feuchtgebiete und Landwirtschaftsflächen können durch eine ungeeignete Entwässerung in Mitleidenschaft gezogen werden. Deshalb sollten Massnahmen in sensiblen Gebieten mit Fachleuten aus Landwirtschaft und Naturschutz abgesprochen werden.



Abb. 28 Fortgeschrittene Längserosion

Abb. 29 Erosionsgefährdetes Gelände

4.1 Linienführung und Entwässerung

Mit der Wahl der Linienführung wird die Basis für eine funktionierende Entwässerung des Weges gelegt. Folgende Grundsätze sollten dabei beachtet werden:

Abb. 30 Schema Halbe-Neigungs-Regel

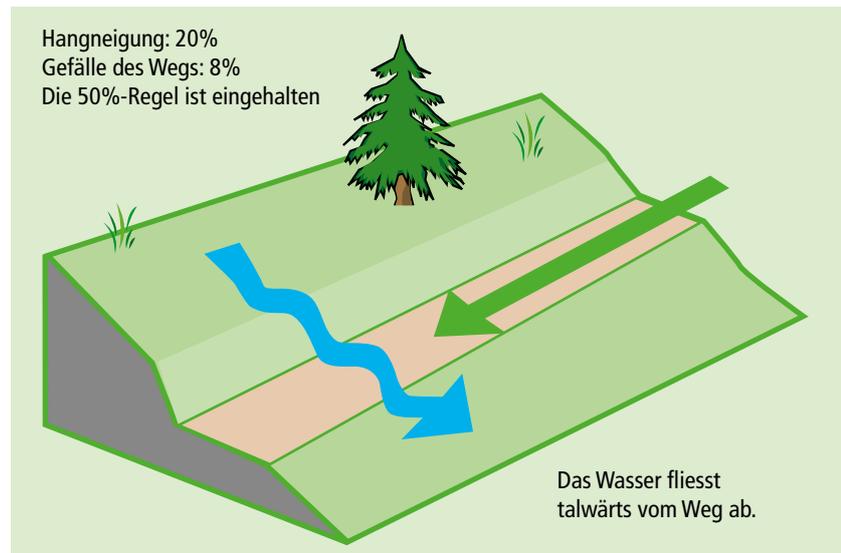


Abb. 31 Halbe-Neigungs-Regel

Halbe-Neigungs-Regel: Das Gefälle von Wegen sollte nicht mehr als die Hälfte der Hangneigung betragen. Ansonsten muss mit Kanalisierung des anfallenden Oberflächenwassers auf dem Weg und folglich der Erosion des Wegtrassees gerechnet werden.

Abb. 32 Schema durchschnittliche Neigung

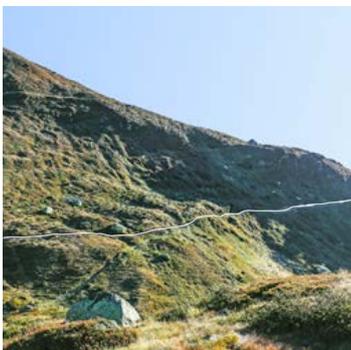
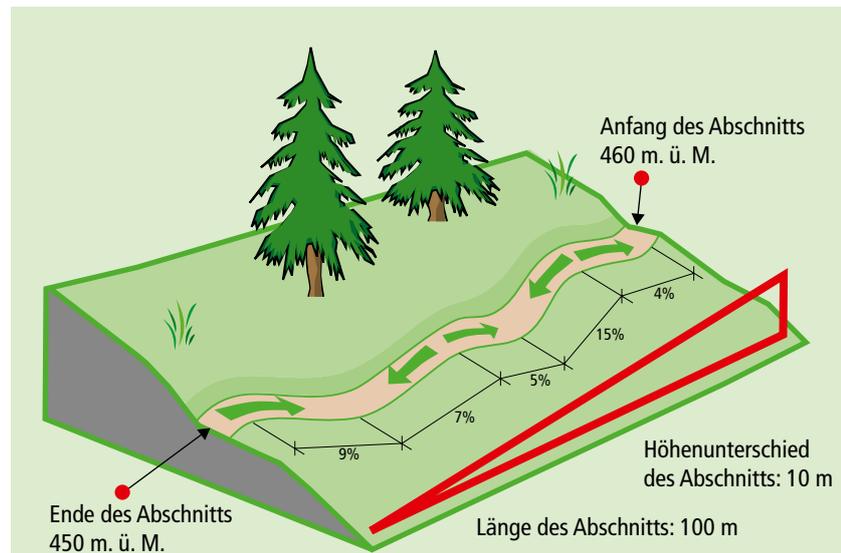
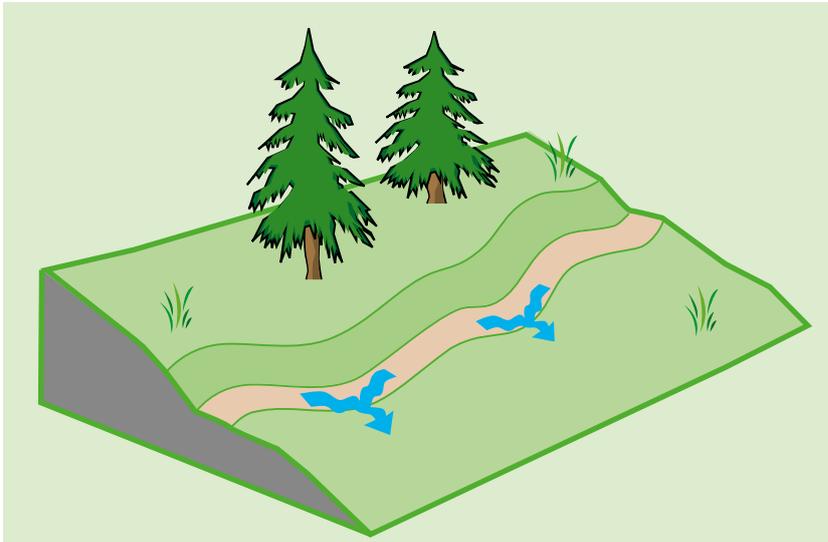


Abb. 33 Durchschnittliche Neigung

Durchschnittliche Neigung: Die Neigung von Wegen sollte im Durchschnitt 10% betragen, damit anfallendes Oberflächenwasser keine Geschwindigkeit aufbauen und das Wegtrasse erodieren kann. Beträgt die Neigung des Weges im Durchschnitt mehr als 15%, ist mit deutlich erhöhtem Unterhaltsaufwand zu rechnen. Zur Feststellung der durchschnittlichen Neigung muss ein längerer Wegabschnitt betrachtet werden.

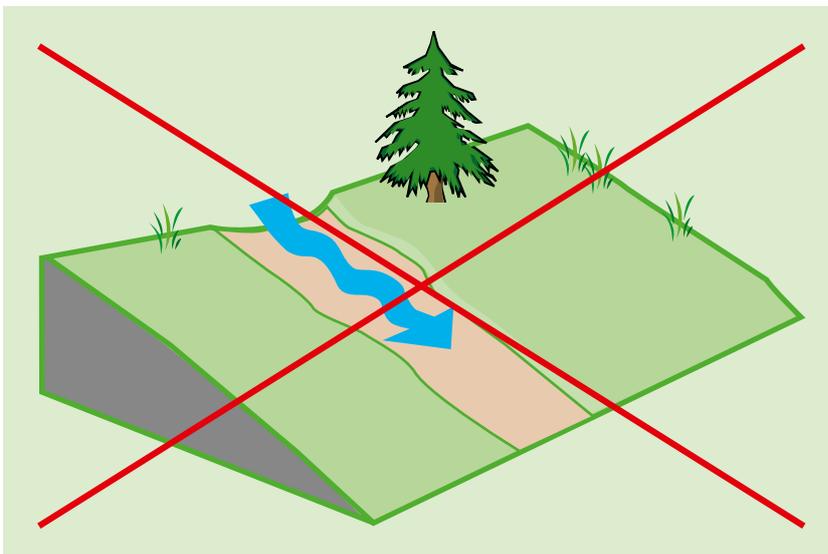


Regelmässige Neigungswechsel: Eine weitere Massnahme, damit Wasser auf längeren Wegstrecken keine Geschwindigkeit aufbauen kann, sind regelmässige Neigungswechsel. Durch leichte Gegenanstiege wird das Wasser in periodischen Abständen von der Wegoberfläche weggeleitet und so der Oberflächenerosion vorgebeugt.

Abb. 34 Schema regelmässige Neigungswechsel



Abb. 35 Regelmässige Neigungswechsel



Falllinie vermeiden: Die Falllinie folgt, ebenso wie der natürliche Verlauf des Wassers, dem kürzesten Weg talwärts und somit der Hangneigung nach unten. Werden Wege auf der Falllinie angelegt, erodieren diese entsprechend rasch, graben sich in das Gelände ein und legen Wurzeln, Steine, Kies und Felsen frei.

Abb. 36 Schema zur Vermeidung der Falllinie



Abb. 37 Falllinie vermeiden

Serpentinen

Serpentinen werden angelegt, um die **Wegneigung zu reduzieren**. Die Ableitung des Wassers aus der Längsentwässerung erfolgt in den Wendepunkten, bei Gefälle am Kurvenausgang der **Wendepunkte** über die Schulter (vgl. Abb. 39). Für Richtungswechsel werden flache stabile Hangabschnitte gewählt; wenn möglich wird der Weg um Steinblöcke oder Bäume herumgeführt. So angelegt, ist der Weg bequem begehbar und ein Ausschwemmen der Wegoberfläche wird verhindert. Müssen Richtungswechsel in steilen Hangabschnitten angelegt werden, wird das Trassee im Kurvenbereich auf die doppelte Breite erweitert und talseitig mit einer Randbefestigung aus Stein (Trockenmauer) gestützt. Zusätzlich kann der Auf- und Abstieg in den Wendepunkten mit einigen Stufen erleichtert werden (vgl. Abb. 40). Eine Querneigung der Stufen zur Kurvenaussenseite hin begünstigt die Entwässerung.

Abb. 38 Richtig gestaltete Serpentin
verhindern Erosionsschäden und
Spuren von Abkürzungen.

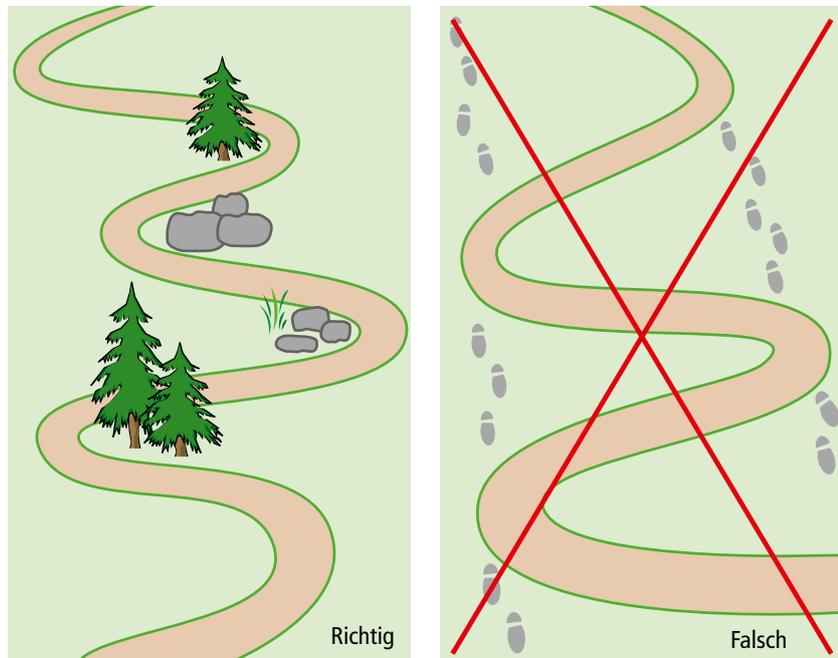
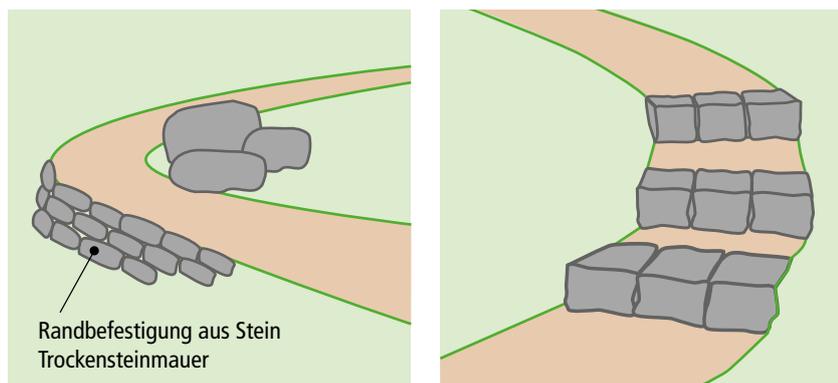


Abb. 39 Entwässerung im Wendepunkt

Es ist wichtig, dass Wendepunkte **nicht in der Falllinie** übereinander zu liegen kommen (vgl. Abb. 38). Die Wegabschnitte zwischen den Richtungswechseln sollten deshalb unterschiedlich lang sein. Dadurch wird das Wasser

Abb. 40 Wendepunkte mit Mauer oder
mit Treppe



4. Entwässerung

in den Wendepunkten so abgeleitet, dass es nicht in die darunterliegende Kurve fließt und dort Erosionsschäden verursacht. Diese Anordnung mindert zudem die Versuchung, den Weg abzukürzen.

4.2 Querentwässerung

Die Querentwässerung dient dazu, direkt auf der Wegoberfläche anfallendes Wasser über eine Querneigung des Weges seitlich abzuleiten. Ist ein Längsgefälle vorhanden, sollten zusätzlich bauliche Massnahmen wie etwa Querabschläge eingebaut werden, um die Entwässerung des Weges sicherzustellen (vgl. Kap. 4.2.2).

4.2.1 Entwässerung mittels geneigter Wegoberflächen

Querneigung talwärts

Bei leichten bis mittleren Hangneigungen, geringem Hangwasserzufluss und einer stabilen talseitigen Böschung hat sich die Entwässerung über eine 3 bis 5% talwärts geneigte Wegoberfläche bewährt. Der Vorteil der talseitigen Entwässerung (über die Schulter) liegt im **geringen Unterhaltsaufwand**, da keine Längsentwässerung nötig ist.

Querneigung bergwärts

Bei starkem Hangwasserzufluss und/oder erosionsempfindlichem Untergrund ist es ratsam, die Wegoberfläche 3 bis 5% bergwärts zu neigen. Auch in exponiertem Gelände kann dies sinnvoll sein, um einem Ausrutschen gegen die Talseite hin vorzubeugen. Bergwärts geneigte Wegoberflächen werden über eine **bergseitige Längsentwässerung** mit Querabschlägen entwässert.

Wegneigungen in der Ebene

Auch Wege in der Ebene können über eine **Querneigung oder ein Dachprofil** (oder eine Bombierung = abgerundetes Dachprofil) entwässert werden. Es empfiehlt sich ein Gefälle von 5 bis 8%. Wenn das angrenzende Terrain ausreichend Wasser aufnehmen kann, sind keine zusätzlichen Massnahmen notwendig. Bei Böden, die zur Vernässung neigen, ist zusätzlich eine Längsentwässerung oder die Anhebung des Weges empfehlenswert. Die Querneigung muss von Zeit zu Zeit erneuert werden, da sie allmählich abflacht.

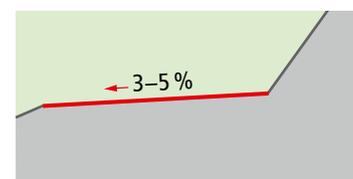


Abb. 41 Querneigung talwärts

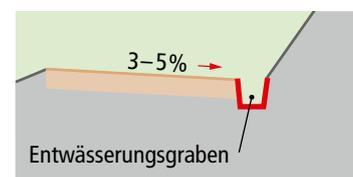


Abb. 42 Querneigung bergwärts

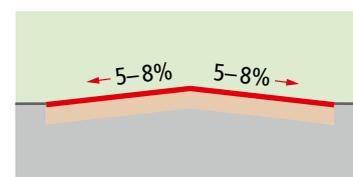


Abb. 43 Weg mit Dachprofil

4.2.2 Querabschläge

Querabschläge dienen der seitlichen Entwässerung auf Wegen mit Längsneigungen ab 10 % sowie der Ableitung von Wasser aus Längsentwässerungen.

Von zentraler Bedeutung sind die richtige Platzierung und der regelmässige Unterhalt der Querabschläge, damit diese funktionsfähig bleiben. Damit das anfallende Wasser kontrolliert weggeführt wird, müssen Entwässerungen oberhalb von Wegabschnitten in Falllinien, Kunstbauten (Treppen, Randabschlüsse, Stützmauern) sowie oberhalb der Wendepunkte angelegt werden.

Abb. 44 Eine typische Form von Querabschlägen sind Querrinnen aus Holz.

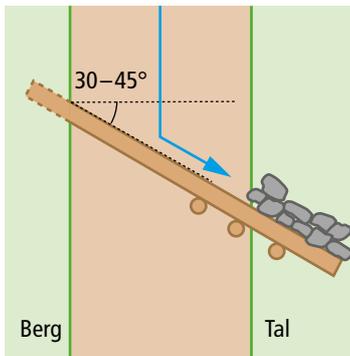


Abb. 45 Schutz vor Auskolkung mit Steinen

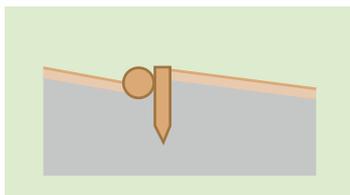


Abb. 46 Querabschlag aus Rundholz

Um eine **grösstmögliche Selbstreinigung** zu erreichen, werden Querabschläge mit einer Neigung von ca. 5% und einem Winkel von mindestens 30 bis 45 Grad zur Längsachse des Weges angelegt. Idealerweise ragen sie mindestens 20 cm über den Wegrand hinaus. Die talseitige Böschung wird beim Ausfluss mit Steinen gegen Auskolkung gesichert (vgl. Abb. 45). Bei erosionsgefährdeten Hängen muss das anfallende Wasser kontrolliert abgeleitet werden, z.B. in nahe gelegene Bäche, Gräben oder solideres Terrain.

Querabschläge aus Rundhölzern oder Balken

Einfache Querabschläge lassen sich aus Holz erstellen (vgl. Abb. 46). Rundhölzer oder Balken mit einem maximalen Durchmesser von 25 cm werden ca. 10 cm tief in die Wegoberfläche eingelassen und mit Pflöcken oder Bewehrungsstahl befestigt. Als Variante können auch längs eingekerbte Baumstämme mit der Schnittfläche wegaufwärts eingebaut werden. Bergseitig werden die Querabschläge in die Böschung eingegraben, damit kein Wasser vorbeifliessen kann. Querabschläge aus Rundhölzern eignen sich für alle Wegtypen und Niederschlagsverhältnisse.

Querabschläge aus Natursteinen

Einfache Querabschläge können auch aus Natursteinen gebaut werden. Diese sind oft auf Bergwanderwegen anzutreffen und eignen sich für alle Niederschlagsverhältnisse. Die Steine werden quer über den Weg passgenau aneinandergereiht und 10 bis 20 cm tief in den Wegkörper eingebunden. Eingeschlagene Pflöcke oder Bewehrungsstahl verhindern ein Umkip-

4. Entwässerung

pen. Der erste Stein wird in die bergseitige Böschung eingebunden, damit kein Wasser vorbeifliessen kann. Die Steine sollten nicht mehr als 15 cm über die Wegoberfläche hinausragen. In flachem Winkel eingebaut, sind auch Querabschläge aus Natursteinen überfahrbar.

Querabschlag mit Gummilippe

Grundsätzlich sollten für den Wanderwegbau naturnahe Materialien, möglichst aus der Umgebung verwendet werden. Auf Wegabschnitten, die ein Längsgefälle von über 20% und auch Mountainbike-Nutzung aufweisen, hat sich jedoch der Einbau eines länglichen Gummistreifens (Gummilippe) bewährt, der in angemessenem Winkel (30–45°) quer zum Weg eingebracht wird (vgl. Abb. 47). Die Vorteile dieses Systems ergeben sich aus der Flexibilität des Materials: Schutt und Wasser werden zurückgehalten bzw. abgeleitet, die Reinigung gestaltet sich vergleichsweise einfach. Für Mountainbikende ist die Schwelle gut überfahrbar.



Hinweis für Wege mit gemeinsamer Nutzung mit Velo und Mountainbike

Bei Wegen, die gemeinsam fürs Wandern und Velofahren oder Mountainbiken bestimmt sind, ist die Wahl der Entwässerung sorgfältig abzuklären. Querabschläge mit hochgestellten, einfachen Abschlügen aus Holz oder Naturstein sind für Radfahrende gefährlich. Am besten eignen sich Wellen-Mulden-Designs und überfahrbare Querabschläge aus Natursteinen (vgl. Kap. 4.2.3), eingeschränkt auch Querrinnen mit gebrochenen Kanten. Um ein möglichst gefahrloses Befahren sicherzustellen, sollten die Rinnen in flachem Winkel eingebaut werden.

Abb. 47 Querabschlag mit Gummilippe

Querrinnen

Querrinnen sind eine auf Wanderwegen häufig verwendete Form von Querabschlägen. Sie sind dauerhafter als einfache Querabschläge aus Holz oder Natursteinen, ihre Erstellung ist aber aufwändiger. Querrinnen können vor Ort aus Schnittholz oder behauenen Steinen konstruiert werden (vgl. Abb. 48 und 49). Im Handel sind vorgefertigte Querrinnen aus Holz, Beton und Stahl verfügbar. Die Einbindetiefe in den Wegkörper beträgt ca. 15 cm, die Oberkante der Rinne ist niveaugleich mit der Wegoberfläche. Das Innenmass sollte 10 bis 15 cm betragen. Die Dimensionsierung und Typenwahl von Querrinnen sollte dahingehend erfolgen, dass keine Bauklammern (aufgrund allfälligen Bergdrucks) notwendig sind, denn diese erschweren die Reinigung. Eine vertikale Fixierung der Rinne im Erdreich mit Bewehrungsstahl oder Erdankern sorgt für zusätzliche Resistenz gegen Druck von unten. Querrinnen eignen sich für Wege von mehr als zwei Meter Breite mit starkem Wasseranfall.

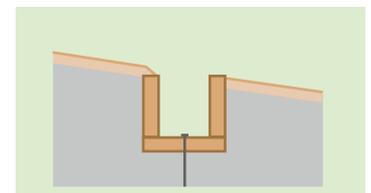


Abb. 48 Querrinne aus Holz

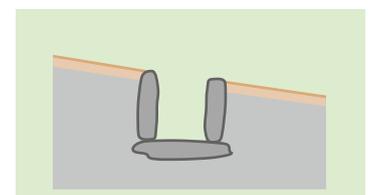


Abb. 49 Querrinne aus Stein

4. Entwässerung

Mögliche Fehler beim Einbau von Querrinnen sind ein zu flacher oder zu steiler Winkel zur Längsachse des Weges (optimal 30 bis 45 Grad). Auch die Typen- und Materialwahl muss unter Berücksichtigung der Situation vor Ort getroffen werden: Die sorgfältige Beurteilung der bestehenden und zu erwartenden Niederschlags- und Abflusssituation hilft bei der richtigen Wahl von Querrinnen.

Abb. 50 Querrinnen müssen richtig gewählt sowie regelmässig gereinigt und unterhalten werden.



Abb. 51 Ist der Winkel zur Längsachse des Weges zu gering (weniger als 30 Grad), muss häufiger und rascher mit Verstopfungen gerechnet werden.



Rohrleitungen

Wasser aus Längsentwässerungen kann auch mittels unter der Wegoberfläche verlaufender Rohre in der Querrichtung des Weges abgeleitet werden. Der Innendurchmesser sollte dabei mindestens 15cm betragen. Da Rohre eingegraben werden, erlauben sie den Bau von ebenen Wegoberflächen mit hohem Gehkomfort. Der Einbau von Schlamm Sammlern vor Rohreinflüssen beugt Verstopfungen vor, wobei in diesem Fall geeignete Massnahmen zum Schutz von Kleintieren ergriffen und eine regelmässige Reinigung sichergestellt werden sollten.

4.2.3 Querentwässerung mit Umlegung von Bodenmaterial

Gräben mit Kieswall

Eine Möglichkeit, einfache Querabschläge ohne Fremdmaterial zu erstellen, ist das Ausheben flacher Gräben quer zum Weg. Das Aushubmaterial wird entlang des Grabens als Wall aufgeschüttet und verdichtet. Eine hohe Beständigkeit erhalten aufgeschüttete Gräben, wenn sie zusätzlich mit Steinen stabilisiert werden (vgl. Abb. 52 und 53). Der Winkel sollte etwas steiler gewählt werden (ca. 45 bis 60°). Bei der Entwässerung ist das Quergefälle Richtung Talseite zentral, welche das Wasser bereits deutlich vor der Barriere aus dem Wegtrasse wegleitet. Der Höhenunterschied zwischen Graben und Wall beträgt ca. 20cm, die Grabenbreite bis zu 50cm. Die Erstellung und der Unterhalt sind kostengünstig. Gräben mit Erd-/Kieswall eignen sich für Wege mit geringer Längsneigung und mässigem Wasseranfall, welche nicht mit Maschinen befahren werden.

Halbkreis-Senke mit Neigungswechsel und Rampe

Ebenfalls ohne Fremdmaterial lassen sich deutlich grösser dimensionierte Rampen erstellen. Der Rampenanstieg (Neigungswechsel) und die vorgelagerte Entwässerung (in Abb. 54 eine Halbkreis-Senke) sorgen für das Abfließen des Wassers aus dem Wegtrasse. Die Reinigung des Bauwerks ist einfach und die Konstruktion für Mountainbikes überfahrbar. Bei steilem Längsgefälle ab ca. 10% Neigung und steiler oder Böden mit schlechtem Versickerungsvermögen empfiehlt es sich, die Rampe mit möglichst grossen, schweren Ankersteinen zu unterbauen. So entsteht ein sehr stabiles und dauerhaftes Bauwerk.

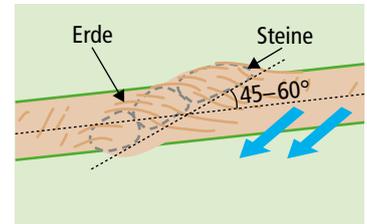


Abb. 52 Graben mit Erd- oder Kieswall



Abb. 53 Mit Steinen verstärkter Kieswall

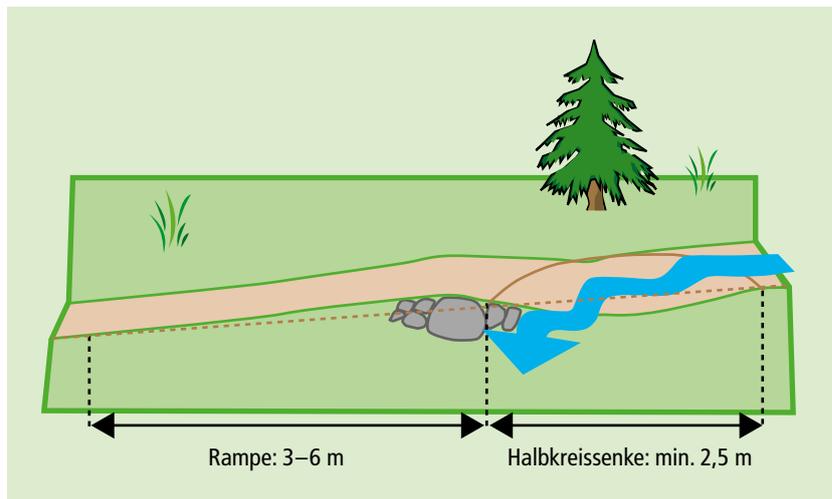


Abb. 54 Halbkreis-Senke mit Neigungswechsel und Rampe

4.3 Längsentwässerung



Abb. 55 Längsentwässerung

Längsentwässerungen dienen dazu, Hangwasser oder von der Wegoberfläche abfließendes Wasser abzuleiten. Letzteres ist nötig, wenn der Weg über eine Querneigung bergwärts entwässert wird oder wenn das angrenzende Terrain eine ungenügende Wasseraufnahmekapazität aufweist.

Die Längsentwässerung besteht nach Möglichkeit aus offenen Gräben. Für einen ausreichenden Wasserabfluss ist eine kontinuierliche Längsneigung von 3 bis 5% erforderlich. Die Ableitung des Wassers aus der Längsentwässerung erfolgt in Kurven und Wendepunkten oder über Querabschläge.

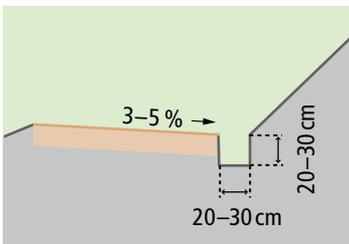


Abb. 56 Entwässerungsgraben

Offene Gräben

Die gebräuchlichste Variante der Längsentwässerung sind bergseitig angelegte, offene Gräben (vgl. Abb. 56). Die **Dimensionierung** der Gräben ist abhängig von der Einzugsfläche, den Niederschlagsintensitäten, der Längsneigung und den Abständen der Querabschläge. Eine Grabenbreite von 20 bis 30 cm (Schaufelbreite) und eine ebensolche Tiefe reicht in den meisten Fällen aus. Bei instabilem Untergrund und bei Längsneigungen über 15% sollten die Gräben innen befestigt werden. Im Wanderwegbau haben sich Steinpflasterungen bewährt. Betonelemente und Stahlrinnen sind weniger ästhetisch und naturverträglich und werden deshalb zurückhaltend eingesetzt.

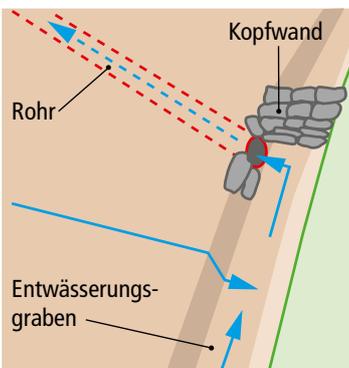


Abb. 57 Einlauf

Einläufe

Einläufe (vgl. Abb. 57) dienen dazu, das Wasser aus der Längsentwässerung in Querabschläge überzuleiten. Dazu muss der Längsgraben direkt unterhalb des Einlaufs mit einer **Kopfwand** versehen werden. Kopfwände können aus flachen Steinen erstellt, falls nötig mit Mörtel verfugt werden. Auch senkrecht gestellte, mit Deckel versehene Rohrelemente aus Beton sind zweckmässig. Zum Schutz von Kleintieren sollten die Einläufe keine tiefen Absatzbecken (Schlammsammler) mit stehendem Wasser aufweisen.

Drainagen

Drainagen sind bei Wanderwegen **nur in Ausnahmefällen** sinnvoll, da sie teuer zu erstellen und im Unterhalt aufwändig sind. Drainagen kommen dann in Frage, wenn aus Sicherheitsgründen keine offenen Gräben realisiert werden können. Saubere, gut abgestufte Kiessande filtern das anfallende Wasser, müssen aber sporadisch gespült werden (bedingt Unterhaltschächte in regelmässigen Abständen). Bei hohen Wassermengen kann an der Grabensohle ein Sickerrohr verlegt werden.

4.4 Böschungsentwässerung

Sofern Hänge und Böschungen mit einer geschlossenen Vegetationsdecke bewachsen und keine Anzeichen von Erosion oder Rutschungen erkennbar sind, ist keine Entwässerung nötig. Bei **durchnässten, instabilen Böschungen** ist eine Entwässerung der berg- und allenfalls der talseitigen Böschung angezeigt.

Entwässerung mittels Strauchpflanzungen

Böschungen mit geringen, aber kontinuierlich anfallenden Wassermengen können mittels Strauchpflanzungen wirksam entwässert werden. Die Sträucher nehmen über die Wurzeln kontinuierlich Wasser auf und verdunsten es über die Blätter. Eine Strauchpflanzung wirkt wie ein flächendeckendes Pumpsystem, das den Boden bis in tiefer liegende Schichten entwässert. Zudem wird die Böschung durch das Wurzelwerk gefestigt (vgl. Kap. 5.7.1). Strauchpflanzungen für die Entwässerung sollten von Fachleuten erstellt werden.

Sickerschlitz und Kiesschürzen

Beim Bau von Wanderwegen im Hang werden oft Wasser führende Schichten angeschnitten. Um solche Böschungen wirksam zu entwässern und zu stabilisieren, werden Y-förmige Sickerschlitz erstellt und mit Schotter verfüllt, welche für eine angemessene Wasserdurchlässigkeit sorgen (vgl. Abb. 58). Bei grossflächigen Wasseraustritten werden oft ganze Sickerflächen, Kiesschürzen genannt, in die Böschung eingebaut. Das aus den Sickerschlitz oder Kiesschürzen austretende Wasser wird in einer Längsentwässerung (offener Graben) gefasst.

Adressen von spezialisierten Unternehmen sind auf der Website des Vereins für Ingenieurbilogie abrufbar.

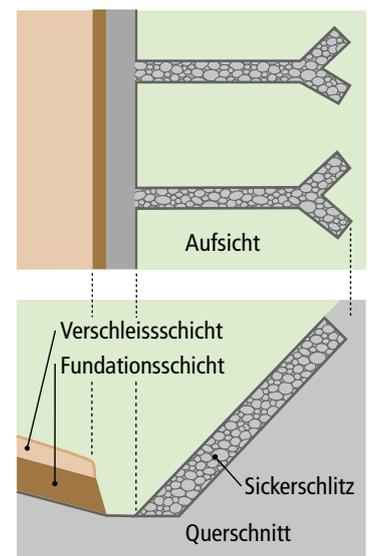


Abb. 58 Sickerschlitz



5. Kunstbauten

Kunstbauten dienen der **Stabilisierung** des Weges und des Hangs, dem **Schutz** vor Gefahren und Absturz oder dem Gehkomfort. Da Bau und Unterhalt aufwändig sind, sollten Anzahl und Ausbaustandard auf das der Wegkategorie entsprechende Minimum beschränkt werden.

Um die **Sicherheit** für die Benutzenden sicherzustellen, ist eine periodische **Überprüfung** von Kunstbauten unerlässlich. Die Checkliste Wanderwegkontrolle: Wege, Kunstbauten, IVS im Anhang hält relevante Punkte der Überprüfung verschiedener Kunstbauten fest.

5.1 Gewässer- und Grabenquerungen

Gewässer und zeitweise Wasser führende Gräben sollen **sicher und mehrheitlich trocken** passiert werden können. Die Massnahmen zur Gewässer- und Grabenquerung müssen einerseits auf die maximalen Abflussmengen, andererseits auf die Anforderungen der jeweiligen **Wegkategorie** abgestimmt werden. In der Regel werden Fliessgewässer bei gelb markierten Wanderwegen auf Stegen oder Brücken passiert, bei Bergwanderwegen auch über Furten oder Trittsteine.

5.1.1 Trittsteine

Trittsteine sind die **einfachste Lösung**, um ein Gewässer zu queren. Sie sollten aufgrund des tiefen Anforderungsniveaus an Benutzende von Wanderwegen zurückhaltend eingesetzt werden und eignen sich nur für kleinere Gewässer ohne Mitreissgefahr mit wenig schwankendem Wasserstand. Unter diesen Bedingungen sind Trittsteine auf Wanderwegen erlaubt. Auf Bergwanderwegen können Trittsteine eingesetzt werden, wenn keine nennenswerten Schwierigkeiten und Gefahren für Leib und Leben bestehen. Trittsteine werden im Bachbett im Abstand von 0,6 bis 0,8m verlegt.

5.1.2 Furten

Furten sind natürliche oder künstliche Querungen mit **geringer Tiefe**, dank denen ein Gewässer zu Fuss überwunden werden kann. Auf Wanderwegen eignen sich Furten für Gewässer mit einem Niederwasserstand von weniger als 10 cm und geringen Schwankungen. Eine Furt sollte möglichst breit sein, damit sich das Wasser auf eine grosse horizontale Fläche verteilen kann. Dadurch kann die Wassertiefe geringgehalten werden. Furten werden idealerweise mit Natursteinen aus der Umgebung gepflastert. Zement darf nicht verwendet werden, da Zementwasser für Wasserlebewesen giftig ist.

5.1.3 Bachdurchlässe

Bachdurchlässe sind Rohre aus Beton, Wellstahl oder Kunststoff, die quer zum Weg eingegraben werden. Sie eignen sich für kleine Gewässer mit geringen Schwankungen der Abflussmengen und geringer Geschiebefracht. Durchlässe sollten immer grosszügig dimensioniert werden, da sie anfällig sind für Verstopfungen. Ein regelmässiger Unterhalt ist notwendig.

Die Notwendigkeit von Kunstbauten für Gewässerquerungen, zum Schutz vor Absturz und vor Naturgefahren sowie deren Anforderungen werden im Leitfaden «Gefahrenprävention und Verantwortlichkeit auf Wanderwegen» beschrieben.

Eine detaillierte Zusammenstellung verschiedener Kunstbauten beinhaltet die Publikation Holzkonstruktionen im Wanderwegbau (ASTRA, Schweizer Wanderwege, Holzkonstruktionen im Wanderwegbau, 2009; Hrsg. ursprünglich BUWAL, 1992).



Abb. 59 Trittsteine



Abb. 60 Furt



Abb. 61 Bachdurchlass

5.2 Brücken

Bau von Hängebrücken

Beim Bau von Hängebrücken auf Wanderwegen ist auf einen genügenden Schutz vor Absturz (Geländer) und Sichtschutz (z.B. geschlossene Gehfläche und Geländer mit Füllung) sowie auf Schwingungsresistenz zu achten. (Vgl. ASTRA, Schweizer Wanderwege, Abgrenzung Wanderweg-Kategorien, S. 12.)

Es ist davon auszugehen, dass Hängebrücken aufgrund der subjektiven Ausgesetzt-heit nicht von allen Wandernden geschätzt werden und Unwohlsein hervorrufen können. Der Entscheid zum Bau einer Hängebrücke sollte deshalb ausschliesslich im Rahmen zwingender Umstände wie etwa Sicherheitsrelevanz (Naturgefahren) oder der Vermeidung langer Umgehungen getroffen werden.

Brücken auf Wanderwegen erfordern eine sorgfältige **Planung**, eine einwandfreie **Ausführung** und sind **bewilligungspflichtig**. Sie sind arbeits- und materialaufwändig, müssen regelmässig kontrolliert und unterhalten werden (zur Periodizität der Kontrollen vgl. Kap. 6.1). Im vorliegenden Kapitel wird der Bau **kleinerer Fussgängerbrücken** nach fachlichen Grundsätzen behandelt. Für Brücken grosser Spannweiten, Metallbrücken, Hängebrücken sowie für Brücken, die auch von Fahrzeugen, Reitern oder Vieh benützt werden, empfehlen wir eine Ingenieurbauweise basierend auf den relevanten Normen (u. a. SIA 261 Einwirkungen auf Tragwerke, SIA 263 Stahlbau, SIA 265 Holzbau). Entsprechend müssen für den Bau solcher Brücken Fachpersonen aus dem Brückenbau herangezogen werden.



Abb. 62 Brücke auf Wanderweg mit beidseitigem Handlauf

5.2.1 Standortwahl

Bei der Standortwahl für Fussgängerbrücken stehen verschiedene Kriterien im Vordergrund:

- Das Gewässer bzw. der Graben soll am gewählten Standort möglichst schmal sein.
- Bei Fliessgewässern ist auf ein möglichst gerades Teilstück zu achten, da die Brückenfundamente ansonsten unterspült werden könnten.
- Der Standort sollte vor Naturgefahren wie Steinschlag oder Lawinengefahr geschützt sein.
- Es müssen geeignete Stellen für die Widerlager vorhanden sein.
- Nach Möglichkeit nicht zu weit entfernt vom Verlauf der Wanderwegroute

5.2.2 Dimensionierung und Ausbaustandards

Zwischen der Unterkante der Brücke und dem erwarteten Hochwasserpegel muss ein **Freibord** (Sicherheitsabstand) vorhanden sein, um Überflutungen und Verklausungen von Schwemmholz zu vermeiden. Die Dimensionierung des Freibordes sollte mit der zuständigen Bewilligungsbehörde abgesprochen werden.

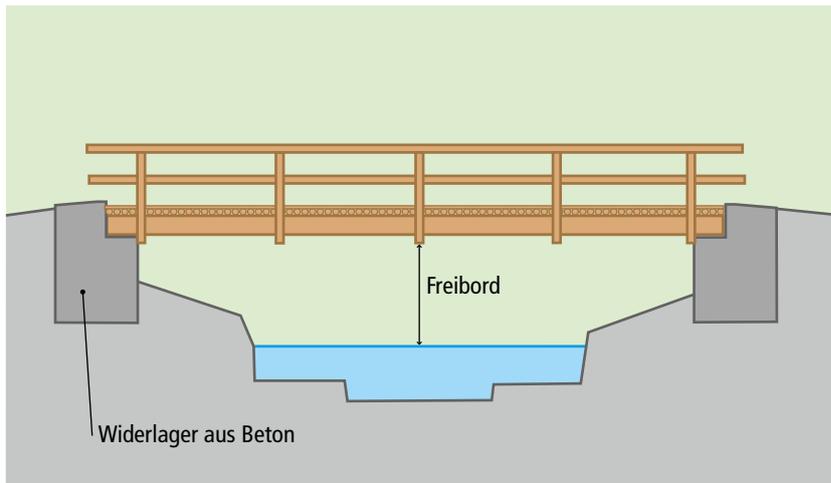


Abb. 63 Holzbrücke im Längsschnitt

Die Breite von Fussgängerbrücken sollte im Idealfall so gewählt werden, dass sie den empfohlenen Breiten der jeweiligen Wanderwegkategorie entsprechen (vgl. Kap. 3.1). Für das **Anbringen von Brückengeländern** gelten folgende Empfehlungen:

- In der Regel kein Geländer entlang von gelb markierten Wanderwegen bei einer Höhe von weniger als ein Meter ab Grabensohle/Bachbett, bei wenig exponierten Querungen auf Bergwanderwegen sowie auf Alpinwanderwegen
- Einseitiges Geländer auf den übrigen gelb markierten Wanderwegen sowie bei exponierten Querungen auf Bergwanderwegen
- Beidseitiges Geländer bei exponierten Querungen (Schluchten, reissende Bäche etc.) auf gelb markierten Wanderwegen

5.2.3 Widerlager

Widerlager sollten auf stabilem, trockenem Untergrund erstellt werden. Ein angemessener Abstand zur Uferlinie verhindert Unterspülungen. Widerlager bestehen meist aus Steinblöcken, Steinkörben oder Beton. Beim Einbau von Holzwiderlagern sollte darauf geachtet werden, nur dauerhafte (evtl. modifizierte) Holzarten der Klassen 1 und 2 zu verwenden (vgl. Anhang, Dauerhaftigkeit von Holzarten). Holz aus niederen Gebrauchsklassen wie z.B. Fichtenholz ist nicht geeignet.

Wo ungünstigen Bodenverhältnissen nicht ausgewichen werden kann, muss der Baugrund stabilisiert werden. Bewährt hat sich das **Ersetzen des instabilen Untergrundes** durch Kiessande, Steinblöcke oder Steinkörbe.

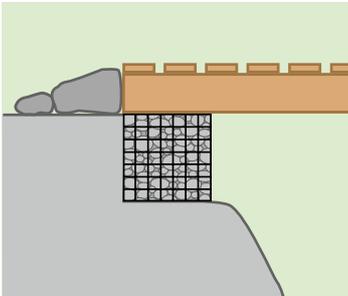


Abb. 64 Steinkorb als Widerlager

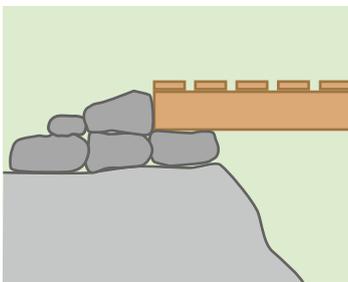


Abb. 65 Widerlager aus Blocksteinen

Abb. 66 Widerlager aus Beton

Abb. 67 Widerlager aus Holz sind für Brückenkonstruktionen aufgrund der Gefahr von Fäulnis und rascher Verwitterung weniger geeignet.



Abb. 68 Schraubfundamente sind eine Alternative zu massiven Widerlagern.

In Moorgebieten wird aus Naturschutzgründen auf solche Eingriffe verzichtet. Stattdessen können Holzpfähle eingerammt werden, was in diesem Fall ebenso dauerhaft ist, da der saure Moorboden das Holz konserviert (vgl. dazu Kap. 5.2.6).

Eine Alternative zu massiven Widerlagern stellen Schraubfundamente dar, die modular und ohne Aushub- und Betonarbeiten direkt in das Erdreich eingebracht werden können.

5.2.4 Haupttragwerk

Die Haupttragwerke bzw. Oberbauten von Fussgängerbrücken sind oft reine Holzkonstruktionen. Holz hat gegenüber Metall den Vorteil, dass es in der Region bezogen und mit einfachen Mitteln bearbeitet werden kann. Auf Wanderwegen verbreitet sind Fussgängerbrücken mit zwei Längsträgern aus Rundhölzern mit Durchmessern von 16 bis 38 cm. Eine Bemessungsgrundlage findet sich in der Publikation Holzkonstruktionen im Wanderwegbau (ASTRA, Schweizer Wanderwege, Holzkonstruktionen im Wanderwegbau, 2009; Hrsg. ursprünglich BUWAL, 1992, S. 56). Als Längsträger kommen gelegentlich auch feuerverzinkte Stahlträger zur Anwendung (Angaben des Herstellers zur Belastbarkeit beachten!).



Abb. 69 Details des Haupttragwerks einer Holzbrücke



Abb. 70 Rutschfestigkeit der Gehfläche mittels schräg gestellter Hölzer

Geeignete Materialien für die Gehfläche sind Rundhölzer oder halbierte Rundhölzer mit einem Durchmesser von ca. 10 cm sowie Holzbretter mit Stärken von 5 bis 6 cm. Es wird empfohlen, dauerhaften Holzarten wie z.B. Eichen-, Kastanien-, Robinien-, Nussbaum- oder auch Buchenholz dem ge-läufigen Fichtenholz vorzuziehen, um die Dauerhaftigkeit von Bauwerken zu erhöhen (vgl. Anhang, Dauerhaftigkeit von Holzarten). Um die **Rutschfestigkeit** für die Benutzenden zu gewährleisten, können Gehflächen aus Rundhölzern mit der Kettensäge aufgeraut und/oder mit einer dünnen Kiesschicht belegt werden. Auf ebenen Gehflächen kann die Rutschfestigkeit mit quer zur Gehrichtung angebrachten Holzleisten oder mit Streckmetall sichergestellt werden.



Abb. 71 Rutschfestigkeit der Gehfläche mit Streckmetall

Um **Fäulnis vorzubeugen**, müssen Fussgängerbrücken aus Holz so konstruiert sein, dass sie nach Niederschlägen rasch abtrocknen. Dies gilt besonders für die Längsträger. Je kleiner die Kontaktfläche zwischen den Holzteilen ist, desto geringer ist die Gefahr von Staunässe. Auch grössere horizontale Flächen und Risse bergen die Gefahr vor eindringendem Wasser in den Querschnitt. Längsträger mit rundem Querschnitt sind deshalb besonders vorteilhaft. Bei Längsträgern mit rechteckigem Querschnitt können

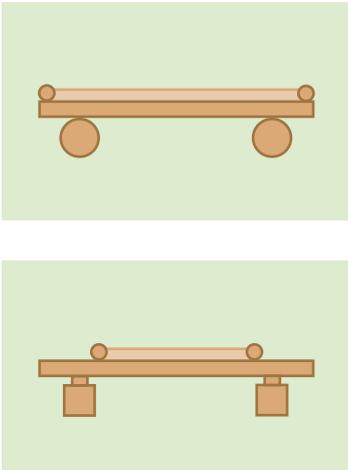


Abb. 72 Querschnitte von Holzbrücken

die Kontaktflächen zu den Querhölzern mittels einer schmalen Holzleiste minimiert werden, wobei der Abstand zwischen Längsträgern und Querhölzern mindestens 2 cm betragen sollte. Neben einem Distanzhalter ist zudem auf den Einbau einer wasserführenden Schicht zu achten. Bei Längsträgern aus Stahl sollte ein direkter Kontakt zum Holz ganz vermieden werden, da dessen Gerbsäure den Stahl angreift. Beim Auflager auf geschlossenen Sockeln wie Beton ist unten ein Distanzhalter einzubauen, damit der Balken vor aufsteigendem Wasser geschützt und zum Austrocknen umlüftet bleibt. Das direkte Befestigen des Oberbaus auf Rundhölzern mittels Schrauben ist zu vermeiden, da sonst Wasser über Schrauben bis tief ins Rundholz gelangt und dort Fäulnis verursachen kann.

5.2.5 Mobile Brücken

Mobile Brücken kommen insbesondere an Standorten in höheren Lagen, wo im Winter über längere Zeit Schnee liegt, zur Anwendung. Zur Vermeidung von Schäden aufgrund der anfallenden Schneelasten werden die Brücken über die Wintermonate demontiert und an einem **geeigneten Standort gelagert**. Es ist darauf zu achten, dass der Lagerort über die Wintermonate ausserhalb des Wirkungsbereichs von Lawinen und Kriechschnee liegt.

Abb. 73 Mit dem Mountainbike befahrbare mobile Brücke mit einseitigem Handlauf



Abb. 74 Mobile Brücke aus Aluminium zur Überwindung eines Bachlaufs



Mobile Brücken aus Aluminium eignen sich je nach Bauweise für die Überbrückung von Spannweiten bis maximal 10 Meter. Bei grösseren Spannweiten wird die Konstruktion für die Montage und Demontage von Hand zu schwer oder erfüllt die notwendige Tragfähigkeit nicht. Spezialanfertigungen werden beispielsweise von Unternehmen aus dem Gerüstbau hergestellt.

5.2.6 Stege

Stege eignen sich für die **Querung vernässter Stellen und trittempfindlicher Gebiete** (Moore, Auen, Verlandungszonen). Sie sind insbesondere dort sinnvoll, wo der natürliche Wasserhaushalt des Bodens nicht gestört werden soll.

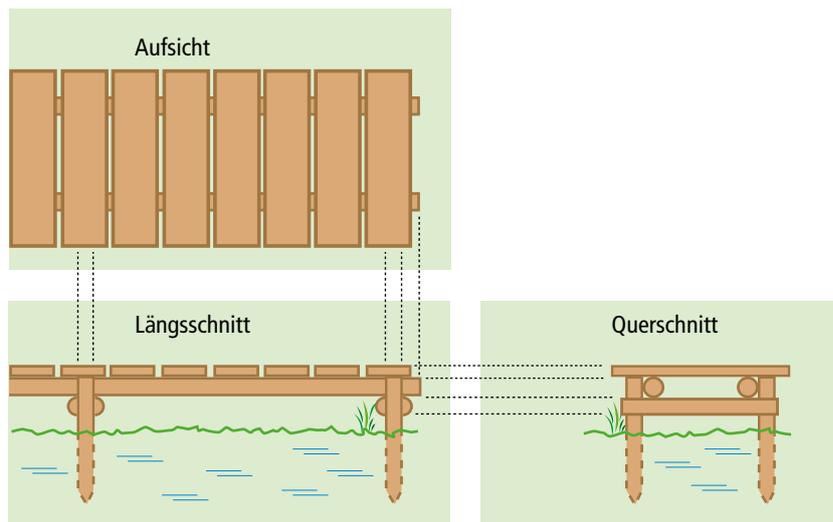


Abb. 75 Konstruktion eines Steges

Der Oberbau von Stegen besteht meistens aus Holz. Bei tiefgründig vernässten Böden eignen sich dicke Pfeiler aus Rundholz, grosse Steinplatten oder Drahtgitterkörbe (Steinkörbe). Betonierte Auflager sind mit mehr Arbeitsaufwand verbunden und bedingen umfangreiche Abklärungen, da in Moor- und Auengebieten zumeist Schutzinteressen vorliegen. Ist die Vernässung nur oberflächlich, genügen als Auflager oft auch dicke Querbalken mit einer Unterlage aus Steinplatten. Für den Bau von Stegen eignen sich dauerhafte Holzarten wie Eiche und Robinie (vgl. Anhang, Dauerhaftigkeit von Holzarten). Chemisch behandelte Hölzer werden in der Regel nicht mehr eingesetzt, insbesondere in Feuchtgebieten ist aus Umweltschutzgründen auf deren Einsatz zu verzichten.

Längere Stege sollten mindestens 120cm breit sein, damit Wandernde einander bequem kreuzen können und nicht gezwungen sind, auf das angrenzende Terrain auszuweichen. Für das Anbringen von Geländern an Stegen gelten dieselben Empfehlungen wie bei Fussgängerbrücken (vgl. Kap. 5.2.2).



Abb. 76 Steg auf Pfeilern



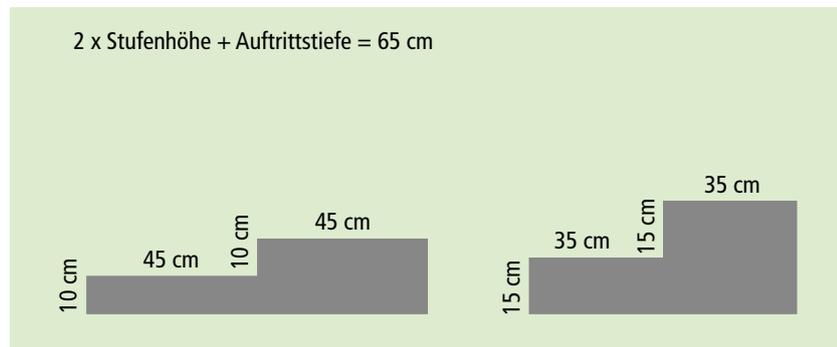
Abb. 77 Steg auf Querbalken

5.3 Treppen

Treppen erleichtern auf Wegabschnitten mit **Längsneigungen ab 25%** den Auf- und Abstieg. Gut platziert und korrekt entwässert vermindern sie zudem das Erosionsrisiko. Ideal sind kurze Treppenabschnitte abwechselnd mit weniger steilen Wegstrecken. Bei langen Treppen sollte nach 10 bis 15 Stufen jeweils ein Podest von einigen Metern Länge erstellt werden. Mit dieser Massnahme kann das **Erosionsrisiko** vermindert sowie der Auf- und Abstieg abwechslungsreicher gestaltet werden. Vereinzelte Stufen sind nicht empfehlenswert, da sie leicht übersehen werden und dadurch eine Stolpergefahr darstellen. Wenn das Gefälle es zulässt (Gefälle kleiner als 25%), sollten aus Gründen der Nachhaltigkeit (Unterhaltsaufwand, materielle Ressourcen) keine Treppeneinbauten vorgenommen werden. Treppen müssen regelmässig kontrolliert und unterhalten werden.

Treppen ohne Ausweichmöglichkeiten sollten, wenn möglich, nicht schmaler als 80 cm sein. Die Stufenhöhe beträgt im Idealfall 10 bis 15 cm. Der Auftritt (horizontale Fläche der Stufe) sollte mindestens 25 cm tief sein. Für die Dimensionierung einer bequem begehbaren Treppe hat sich folgende **Faustregel** bewährt:

Abb. 78 Optimale Dimensionierungen einer Treppe



5.3.1 Holztreppen mit Hinterfüllung



Abb. 79 Holztreppen mit Hinterfüllung

Einfache Treppen lassen sich aus Brettern oder Balken erstellen. Nach ausen weisende Rundhölzer sind aufgrund der Ausrutschgefahr weniger empfohlen (vgl. Beispiele in Abbildung 80), Ausnahmen stellen etwa geschälte Kastanienrundhölzer dar, die rutschbeständiger sind. Die Treppen werden ein- oder beidseitig in die Böschung eingebunden und mit Kies oder Erdmaterial hinterfüllt. Aufgrund des Erdkontakts sollten **dauerhafte Holzarten** (vgl. Anhang, Dauerhaftigkeit von Holzarten) verbaut werden. Bei druckimprägniertem Holz ist am Ende der Nutzungsphase auf eine korrekte Entsorgung des Materials zu achten. Für die Befestigung werden Holzpflocke (vorzugsweise bei bindigen Böden) oder Bewehrungsstahl (vorzugsweise bei kiesigem oder felsigem Untergrund) verwendet. Es muss darauf geachtet werden, dass die Befestigungen nicht über die Trittpläche hinausragen, da sonst eine grosse Stolper- und Verletzungsgefahr besteht (vgl. Abschnitt 6.3.1). Nach jedem Winter sollten Holzpflocke und Bewehrungsstahl kontrolliert und gegebenenfalls neu eingeschlagen werden.

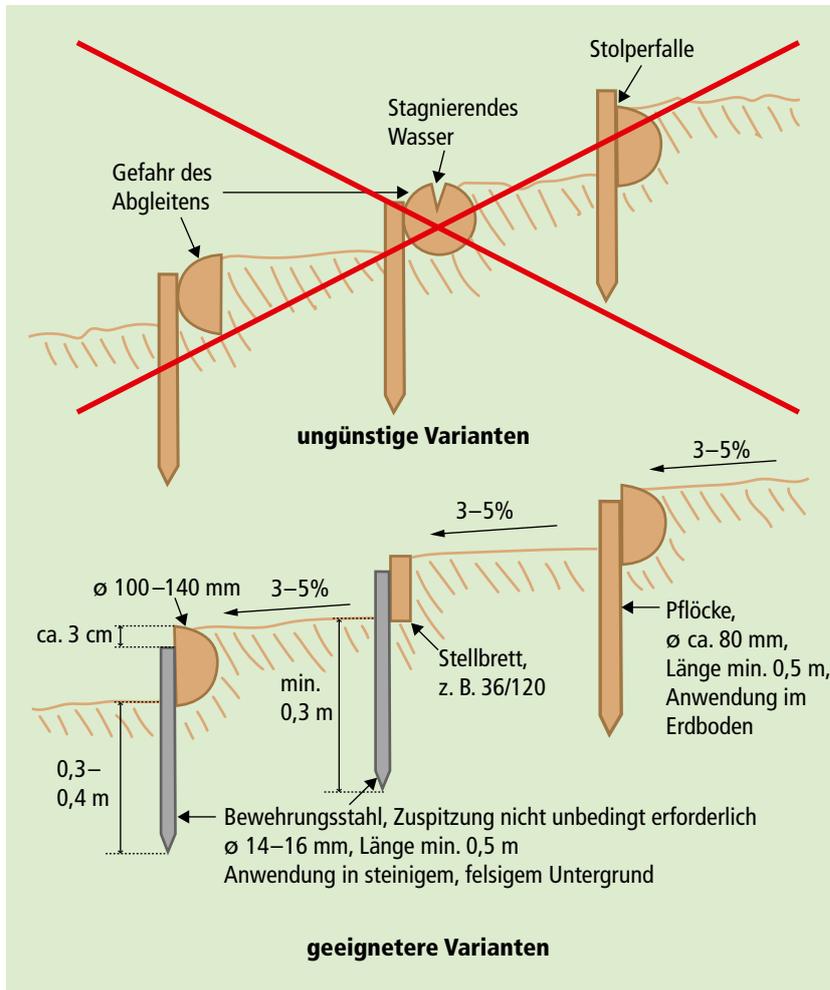


Abb. 80 Grundsätze beim Bau von Holztreppen mit Hinterfüllung

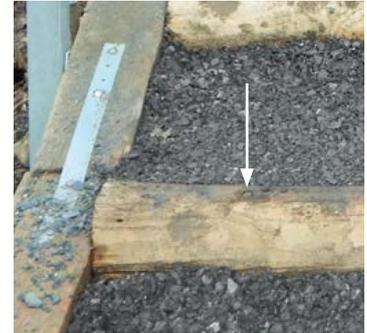


Abb. 81 Stufe mit Bohrlöchern für die Bewehrungsstahl-Stäbe (rutschbeständiges Kastanienholz)

Materialwahl der Befestigungen
Eingebrachte Bewehrungsstähle bleiben nach Ende ihrer Nutzungsphase oftmals als gefährlich hervorstechende Elemente im Bereich des Wegtrassees zurück. Dank der heute verfügbaren Technik könnten alternativ in vielen Fällen Pflöcke aus modifizierten Hölzern wie Accoya oder Kebony mit hoher Dauerhaftigkeitsklasse eingesetzt werden.

Die **Entwässerung** wird bei beidseitig in die Böschung eingebundenen Stufen über leicht talwärts geneigte Trittsflächen sichergestellt. Wichtig ist dabei eine Querentwässerung auf den Zwischenpodesten. Sind die Stufen nur einseitig in den Böschungsrand eingebunden, kann die Treppe über eine Querneigung der Auftritte von 3 bis 5% entwässert werden. In Gebieten mit häufigen Starkniederschlägen kann zusätzlich eine seitliche Längsentwässerung sinnvoll sein. Bei unzureichender Entwässerung besteht die Gefahr, dass einzelne Trittsflächen oder die gesamte Treppe ausgespült werden.

5.3.2 Steintreppen

Analog zu einfachen Treppen aus Holz lassen sich Treppen aus Stein erstellen. Dazu werden flache **Steinplatten** hochkant in den Weg eingebaut und mit Kies oder Erdmaterial hinterfüllt. Die Einbindetiefe sollte 20 bis 30 cm betragen. Zur Fixierung kann zusätzlich Bewehrungsstahl eingeschlagen werden. An der Stufenkante werden die Steinplatten wenn nötig behauen, um Stolperstellen zu verhindern. Steintreppen lassen sich auch aus grossen **Blöcken** erstellen, die zu Stufen zurechtgehauen und dachziegelartig übereinander in den Weg eingebaut werden (vgl. Abb. 82). Darüber hinaus existiert eine Vielzahl an Möglichkeiten, Treppen aus Steinen aufzu-



Abb. 82 Stufen aus Stein

5. Kunstbauten



Abb. 83 Frei gespannte Holztreppe



Abb. 84 Frei gespannte Metalltreppe



Abb. 85 Leiter

Im **Leitfaden Gefahrenprävention und Verantwortlichkeit auf Wanderwegen** (ASTRA, Schweizer Wanderwege 2017) wird auf der Basis von Absturzcharakteristik und risikoerhöhenden bzw. -mindernden Faktoren erläutert, wann bei exponierten Stellen eine Abschränkung oder Haltevorrichtung notwendig ist.

Die **Schweizer Norm «Geländer» 640 568** gilt nicht für Wege, welche ausschliesslich als Wander-, Bergwander- oder Alpinwanderwege genutzt werden. Die Norm kann allerdings als Orientierungshilfe für die Dimensionierung von Geländern bei besonderen Situationen entlang von Wanderwegen (wie z.B. Aussichtspunkten) dienen.

bauen. Die Technik hierfür ist im Wesentlichen dieselbe wie beim Bau von Trockenmauern (vgl. Trockenmauern, Umwelt- Einsatz Schweiz, 2024). Steintreppen werden analog zu Holztreppen entwässert.

5.3.3 Frei gespannte Treppen

Frei gespannte Treppen sind Konstruktionen aus Holz und/oder Metall, die auf **Widerlagern** aufliegen. Die Konstruktionsmöglichkeiten sind vielfältig. Meistens sind die Stufen auf Längsträgern montiert (Abbildung 83) oder an seitlichen Planken, sogenannten Wangen, befestigt. Zudem verfügen frei gespannte Treppen über einen Handlauf bzw. ein Geländer. Frei gespannte Treppen haben den Vorteil, dass der Erdkontakt des Materials auf ein Minimum beschränkt ist und sie damit eine lange Lebensdauer erreichen. Weitere Angaben zum Bau von Treppen sowie zum Thema konstruktiver Holzschutz sind in der Publikation «Holzkonstruktionen im Wanderwegbau» zu finden.

5.4 Leitern

Leitern (Abbildung 85) dienen der Überwindung **sehr steiler Passagen**. Sie werden auf Alpinwanderwegen und in Ausnahmefällen auf Bergwanderwegen eingesetzt. Auf Bergwanderwegen sollten sie nicht länger als 5 m sein. Da Leitern oft extremen Witterungseinflüssen ausgesetzt sind, haben sich massive **Stahlkonstruktionen** mit stabilen Verankerungen bewährt. Die Verwendung von Holzleitern wird aus Sicherheits- und Unterhaltsgründen nicht empfohlen. Die Konstruktion und Montage von Leitern erfolgt durch spezialisierte Unternehmen, beispielsweise aus dem Bereich der Metallbautechnik.

5.5 Absturzsicherungen

5.5.1 Geländer

Geländer dienen der **Sicherung** möglicher Absturzstellen auf **gelb markierten Wanderwegen**. Sie werden dort aufgestellt, wo ein Fehltritt zum Sturz in die Tiefe mit schwerwiegenden Folgen führen kann, d.h. an besonders exponierten Stellen. Absturzsicherungen auf **Bergwanderwegen** sind lediglich bei atypischen Gefahrenstellen angezeigt. In diesem Sinne wird der Schutz vor Absturzgefahr auf Bergwanderwegen gemäss der Norm «Strassensignale, Signalisation Langsamverkehr» (SN 640 829a) auf «besonders schwierige Passagen» beschränkt. Solche Passagen sind mit Seilen oder Ketten zu sichern. Geländer sind nicht zwingend (Leitfaden Gefahrenprävention und Verantwortlichkeit auf Wanderwegen, ASTRA, Schweizer Wanderwege 2017, Kap. 8.2.1). Ausnahmen können Fussgängerbrücken und touristisch intensiv genutzte Wege bilden. Auf Alpinwanderwegen werden keine Geländer angebracht. Details zum Ausbaustandard der verschiedenen Wanderwegkategorien finden sich in der Entscheidungshilfe Abgrenzung Wanderwegkategorien (ASTRA, Schweizer Wanderwege, 2017, S. 11–12).

5. Kunstbauten

Die **Höhe von Geländern** sollte in der Regel mindestens 1 m betragen. Eine Mittelleiste auf halber Höhe kann verhindern, dass eine Person unter der oberen Traverse (Handlauf) hindurchfällt. Die Pfosten werden in Abständen von ca. 2 bis 3 m gesetzt. Die Einbindetiefe beträgt ein Drittel bis die Hälfte der Pfostenlänge. Bei weichem Untergrund sollten die Pfosten einbetoniert werden. Holzpfosten sollten einen Durchmesser von 8 bis 12 cm aufweisen. Von Vorteil sind dauerhafte Holzarten wie Eiche oder Edelkastanie (vgl. Anhang, Dauerhaftigkeit von Holzarten).



Abb. 86 Geländer mit Ober- und Mittelleiste



Abb. 87 Metallgeländer

Bei touristisch attraktiven Wegen, die häufig und von einem breiten Publikum benutzt werden, können **Staketengeländer** sinnvoll sein (vgl. Abb. 88). Diese bestehen aus Stahlrohren mit senkrechten Stäben in Abständen von max. 12 cm. Staketengeländer bieten eine grössere Sicherheit, da sie das Hinaufklettern erschweren.

Der Unterhalt von Geländern verdient besondere Sorgfalt. Geländer müssen das Gewicht einer Person, die sich dagegen lehnt, tragen können. Sie stellen ansonsten eine gefährliche Falle dar.

5.5.2 Zäune

Bei Zäunen handelt es sich um Holz- oder Metallpfosten mit horizontal gespannten Drähten oder Seilen. Die Rückhaltefunktion ist nicht gewährleistet und die Aufgabe des Zauns besteht in erster Linie darin, eine **potenzielle Absturzstelle anzuzeigen**. Ein solcher Gefahrenhinweis kann zweckmässig sein, falls für den Wegbenutzer ohne weiteres erkennbar ist, dass der Zaun eine Person nicht hinreichend zu halten vermag (vgl. Kap. 3.4). Stacheldraht- und Elektrozaune sind für Wandernde unangenehm und nach Möglichkeit zu vermeiden. Zwischen Wegrand und Zaun sollte in diesen Fällen eine Sicherheitsabstand von 30cm eingehalten werden.



Abb. 88 Staketengeländer

5.5.3 Handläufe



Abb. 89 Handläufe tragen zur Sicherheit der Wandernden bei.



Abb. 90 Handlauf aus verzinkter Kette



Abb. 91 Gute Verankerung der Kette



Abb. 92 Sehr preiswerte und weit verbreitete Zaundurchgänge sind Torgriffe zum Einhängen, die in Elektrozäune integriert sind.

Auf Bergwanderwegen und ausnahmsweise auch auf Alpinwanderwegen werden besonders schwierige Passagen mit bergseitigen Handläufen versehen. Eingesetzt werden idealerweise **Gliederketten** (8mm). Drahtseile werden wegen höherer Durchrostungsgefahr, geringerer Flexibilität bei Montage und Ersatz sowie weniger guter Greifeigenschaften für die Benutzenden nicht empfohlen.

Um ein Einklemmen der Finger oder Kleider zu vermeiden, sollten Handläufe bei Richtungswechseln über Kanten, Ecken etc. unter Einbezug von Distanzhaltern mit Abstand zum Felsen eingebaut werden.

Handläufe müssen situationsgerecht ausgewählt und installiert werden. Der Einbau sollte durch ein **spezialisiertes Unternehmen** aus dem Bereich Felsicherung/Gebirgsbau erfolgen, da an absturzgefährdeten Wegpassagen die Sicherheit an oberster Stelle steht. Handläufe sind regelmässig auf Schäden zu kontrollieren (vgl. Anhang, Checkliste Wanderwegkontrolle: Wege, Kunstbauten, IVS). Bei Bedarf erfolgt die Kontrolle ebenfalls durch ein spezialisiertes Unternehmen.

5.6 Zaundurchgänge

Durch landwirtschaftlich genutzte Gebiete verlaufen viele Wege, welche auch den Erholungssuchenden und Freizeitsportlern dienen. Geeignete Zaundurchgänge ermöglichen, dass der **Weidebetrieb** gewährleistet ist und die Wege während der Weidezeit frei und sicher begeh- bzw. befahrbar bleiben. Eine optimale Gestaltung der Zaundurchgänge sorgt dafür, dass Nutztiere in der Umzäunung gehalten werden und stellt gleichzeitig die Attraktivität der Wege und Routen für die Nutzenden sicher. Die **Wahl des geeigneten Zaundurchgangs** ist von der Nutztierart, von der Wegnutzung und den zur Verfügung stehenden personellen und finanziellen Ressourcen abhängig. Die Praxishilfe «Zaundurchgänge für Wandernde und Mountainbiker» (ASTRA, SchweizMobil, Schweizer Wanderwege, 2021) hilft bei der Wahl des optimalen Zaundurchgangs. In jedem Fall sollte eine vorgängige Absprache mit dem jeweiligen Bewirtschafter erfolgen.

Bei schlecht sichtbaren Absperrungen sind unbedingt **Warnwimpel** zur Verbesserung der Sichtbarkeit von Zaundurchgängen anzubringen, damit keine versteckten Fallen für Wegbenutzende entstehen.

5. Kunstbauten



Abb. 93 Klassischer Zaundurchgang auf Wanderwegen (Dreieckdurchgang)



Abb. 94 Durchfahrbarer Zaundurchgang (Bogenrampe)



Abb. 95 Über einen Weiderost kann Landwirtschafts-, Forst- oder Individualverkehr den Zaundurchgang passieren.

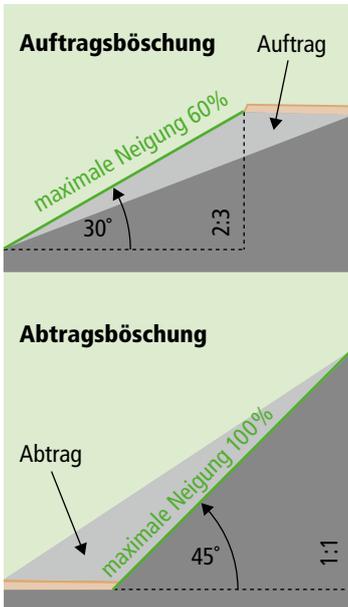


Abb. 96 Maximale stabile Neigung bei Auf- und Abtragsböschungen



Abb. 97 Rasenziegel

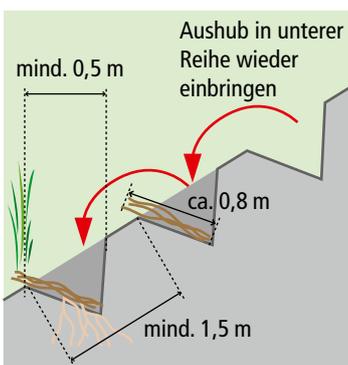


Abb. 98 Buschlage

5.7 Böschungs- und Hangsicherungen

Beim Wegbau in Hanglagen entstehen Böschungen, die vor Erosion geschützt werden müssen. Die **maximale stabile Neigung** von Auftragsböschungen (Materialakkumulation) beträgt gut 30 Grad bzw. 60% (2:3), jene von Abtragsböschungen (Materialentnahme) 45 Grad bzw. 100% (1:1). Bei diesen Neigungen ist eine Begrünung als Erosionsschutz in der Regel ausreichend; bei Böschungen mit grösseren Neigungen sind zusätzliche Verbauungen sinnvoll. Böschungs- und Hangsicherungen sollten durch Fachpersonen aus dem Bereich der Ingenieurbiologie geplant und gebaut werden.

5.7.1 Begrünung und Lebendverbau

Begrünungen und Lebendverbau sind **hochwirksame und kostengünstige** Methoden zur Böschungssicherung. Das dichte Wurzelgeflecht der Pflanzen festigt den Boden mechanisch. Gleichzeitig entzieht es ihm Wasser, was zusätzlich stabilisierend wirkt. Im Unterschied zu Verbauungen aus unbelebten Stoffen sind Begrünungen und Lebendverbau auf unbeschränkte Zeit wirksam. Eine breite Methodenübersicht findet sich im Handbuch Bautypen (Zeh, Helgard, Ingenieurbiologie, Handbuch Bautypen, 2007).

Rasenziegel

Eine weitere einfache und wirksame Form der Böschungssicherung in unbewaldetem Gelände ist das Aufbringen von Rasenziegeln. Sie werden vor Baubeginn als Quadrate mit ca. 40 cm Kantenlänge ausgestochen und an einer feuchten Stelle zwischengelagert. Auf den fertigen Böschungen werden die Rasenziegel aneinandergelagt und mit Pflöcken befestigt.

Spontanbegrünung

In intakter, artenreicher Umgebung, in Schutzgebieten oder zur Förderung der natürlichen Flora und Fauna können bestimmte Flächen ihrer natürlichen Entwicklung überlassen werden. Die Selbstbesiedelung von Pflanzen auf Sukzessionsflächen stellt zumeist eine ökologisch sinnvolle und kostengünstige Methode dar. Für erosionsgefährdete Böschungen ist diese Methode allerdings nicht geeignet, ebenso wenig für nährstoffreiche Böden. Auf letzterer können sich unerwünschte Pflanzen ansiedeln, so dass sich eine Ansaat empfiehlt. Um Flächen mit Spontanbegrünung zu schützen, sollten diese in der Nähe von Wanderwegen eingezäunt werden.

Ansaat

Böschungen können auch durch Ansäen von Heugras mit keimfähigen Samen stabilisiert werden. Für Ansaaten sollten regionaltypische Grasarten verwendet werden. Gartenrasen ist nicht geeignet, da dieser nur geringe Stabilisierungseigenschaften aufweist. Um die Böschung vor Erosion zu schützen, werden nach dem Ansäen Bahnen aus Natur-Geotextilien (z.B. Kokos-, Bambus- oder Jutematten) ausgelegt und mit Pflöcken befestigt.

Busch- und Heckenlagen

Busch- und Heckenlagen sind Lebendverbauungen für Böschungen oder Hänge. Deren stabilisierende Wirkung wird durch parallel in Reihen ange-

legtes Gehölz erzielt (vgl. Abb. 98). Bei Buschlagen werden ausschlagfähige Triebe eingebaut, bei Heckenlagen bewurzelte Triebe.

Flechtzaun

Für die Hangstabilisierung mit Flechtzäunen werden Holzpflocke in parallelen Reihen lotrecht eingeschlagen. Zwischen die Pfosten werden Weidentriebe geflochten, sodass quer zum Hang Zäune entstehen. Anschliessend werden die Flechtzäune mit Erdmaterial hinterfüllt (vgl. Abb. 99). Nach wenigen Wochen schlagen die Triebe aus und entfalten mit der Zeit eine erstklassige stabilisierende Wirkung.

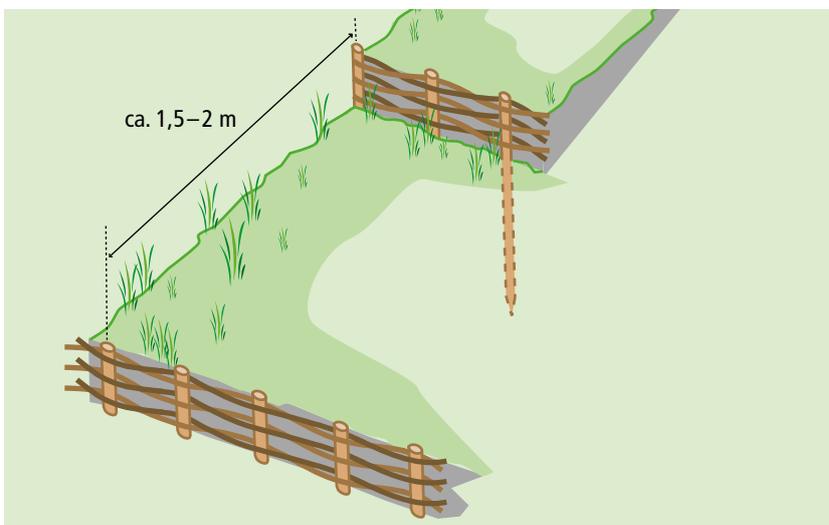


Abb. 99 Flechtzaun

Faschinen

Faschinen sind zu Bündeln geschnürte, ausschlagfähige Triebe von Gehölzen. Sie werden vorzugsweise dort eingesetzt, wo Hänge stabilisiert und gleichzeitig entwässert werden sollen. In einem ersten Schritt werden diago-

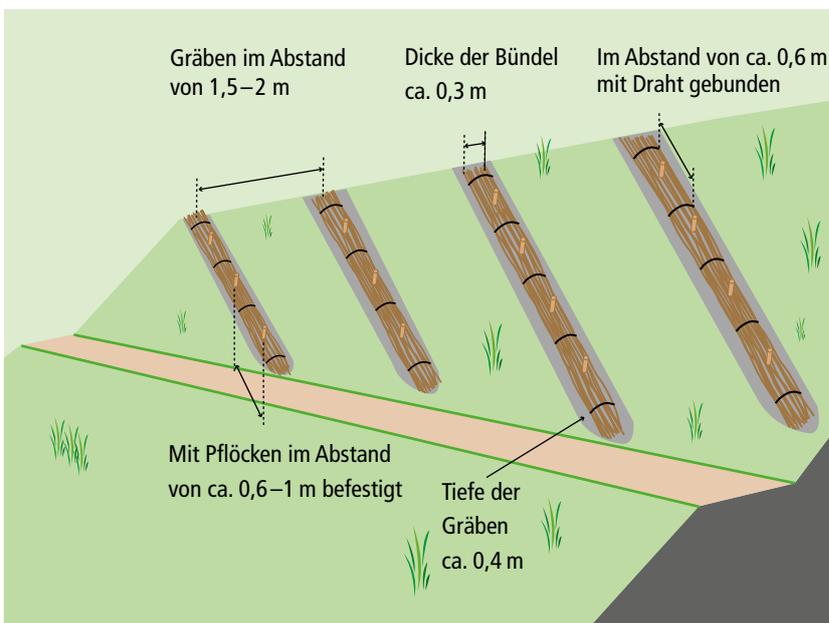


Abb. 100 Faschine

nal über den Hang Gräben gezogen. Anschliessend werden die Faschinen hineingelegt, mit Pflöcken befestigt und leicht mit Erde bedeckt. Das Hangwasser sammelt sich in den Gräben und wird grösstenteils durch die Gehölze aufgenommen. Abfliessendes Wasser kann zusätzlich in einer der Faschine entlang verlaufenden Entwässerung gefasst werden.

5.7.2 Verbauungen aus Holz

Zur Sicherung von Böschungen mit **Neigungen von 45 Grad (100%) bis 60 Grad (175%)** sind neben dem Lebendverbau zusätzliche Bauten aus Holz notwendig.

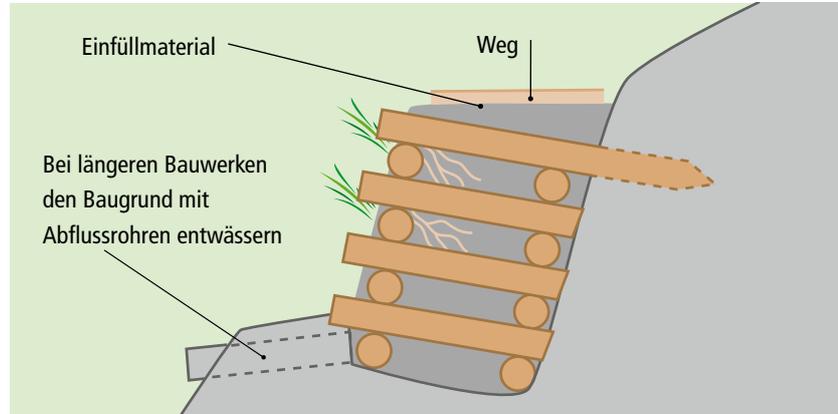
Holzkasten

Holzkästen sind für die Sicherung neuer und bestehender Böschungen anwendbar. Interessant sind diese besonders zur Sanierung der talseitigen Böschungen, weil der Weg anschliessend über die Schwelle geführt werden kann. Beim Bau werden auf die hangwärts geneigte Auflagefläche Rundhölzer in regelmässigen Abständen über Kreuz aufgeschichtet, bis ein kastenartiges Gebilde in der gewünschten Höhe entstanden ist. Zur Fixierung werden die Rundhölzer in die Böschung eingeschlagen oder mit Erdankern versehen. Die Schwelle wird mit Erd- und Steinmaterial aufgefüllt und mit standortgerechten Gehölzen bepflanzt (vgl. Abb. 102). Holzkästen sind kom-



Abb. 101 Holzkasten

Abb. 102 Schema Holzkasten mit Wegführung über die Schwelle



plexe Bauwerke und werden in der Regel von Forstunternehmen oder Betrieben aus dem forstlichen Bauwesen erstellt.

Hangroste

Böschungen mit einer maximalen Höhe von 20 m lassen sich mit Hangrosten sichern. Dazu werden lange Kant- oder Rundhölzer mit einem Durchmesser von 10 bis 30 cm über Kreuz auf den Hang gelegt und mit Holzpflocken oder Bewehrungsstahl im Untergrund fixiert. Zusätzlich wird der Rost am Hangfuss abgestützt. Anschliessend werden die Zwischenräume mit Erdmaterial aufgefüllt und mit Busch- oder Heckenlagen bepflanzt (vgl. Kap. 5.7.1).

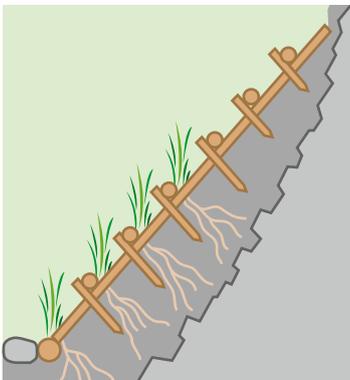


Abb. 103 Hangrost



Abb. 104 Hangsicherung mit Holzkasten (links), Steinkörben (hinten) und Hangrost (rechts)

5.7.3 Verbauungen aus Stein

Bei **Neigungen von mehr als 60 Grad** bzw. 175% werden für die Böschungssicherung in der Regel Bauten aus Stein erstellt.

Trocken- und Blocksteinmauern

Traditionelle, ökologisch wertvolle und nachhaltige Bauwerke sind Trocken- und Blocksteinmauern aus Natursteinmaterial der Umgebung. Da sie ohne Mörtel oder Beton aufgebaut werden, brauchen Trockenmauern keine aufwändigen Fundamente. Leichte Setzungen oder Bewegungen durch Frost werden von der Mauer abgefedert. Der Bau von Trockenmauern ist anspruchsvoll und sollte von Fachspezialisten aus dem Trockenmauerbau begleitet werden.

Sofern die Baustelle mit grösseren Transport- und Hebegeäten erreichbar ist, können auch Blocksteine zur Sicherung von Böschungen eingesetzt werden (vgl. Abb. 106). Zum Schutz vor Ausschwemmung muss eine Hinterfüllung mit grobem Gestein (> 40 mm) erfolgen.

Steinkörbe

Steinkörbe können als Alternative zu Mauern für die Böschungssicherung eingesetzt werden (vgl. Abb. 107). Der Aufbau erfolgt gemäss den Empfehlungen des Lieferanten. Steinkörbe sind gegenüber Bewegungen im Baugrund unempfindlicher als Trocken- oder Blocksteinmauern.



Abb. 105 Trockenmauer

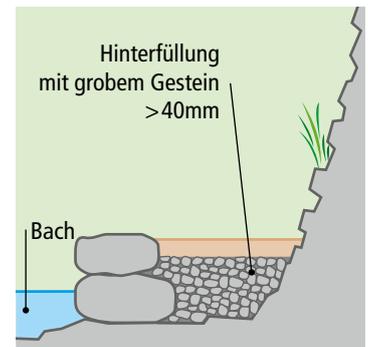


Abb. 106 Blocksteine

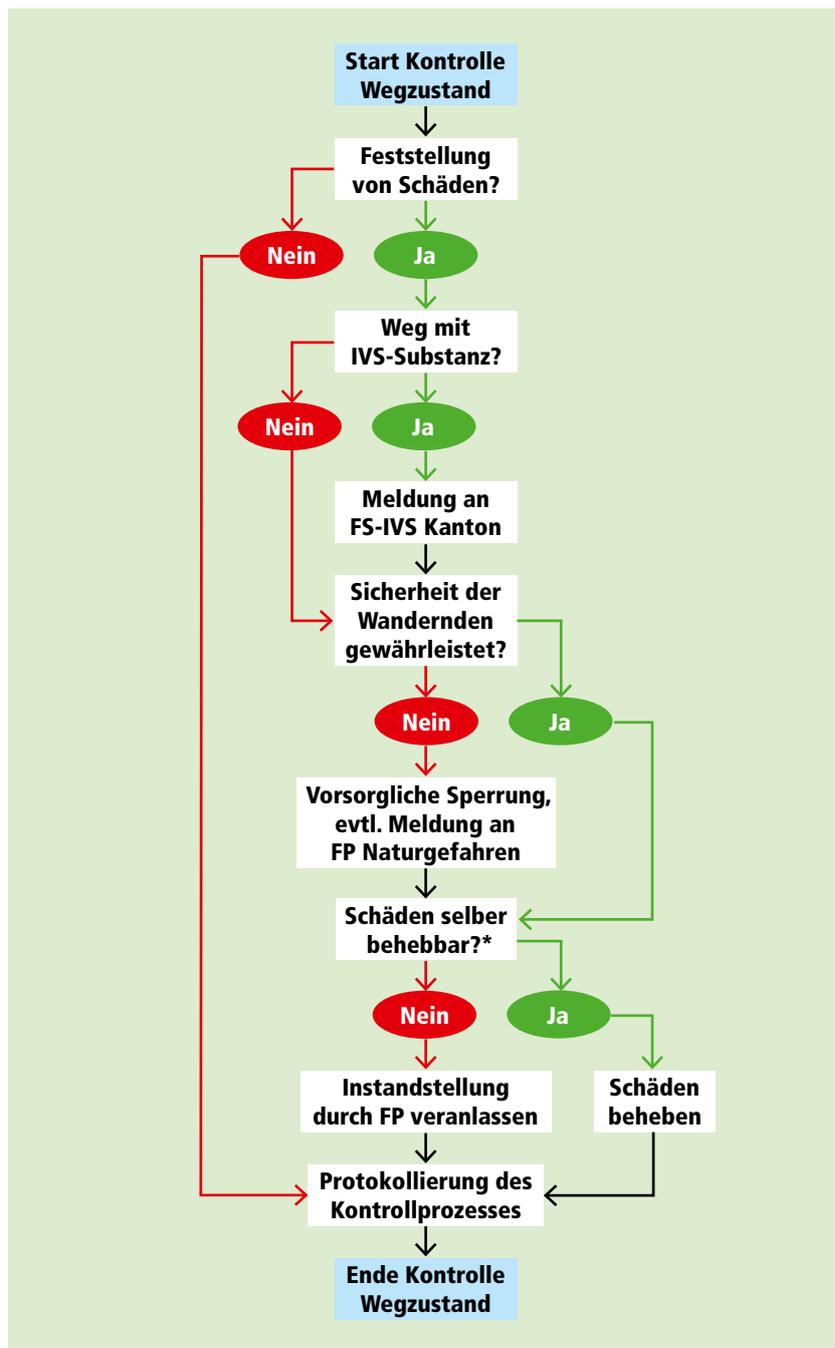


Abb. 107 Steinkörbe



6. Wegkontrolle und Unterhalt

Im Kapitel 1.5 sind Grundsätze zur Sicherheit, Haftung und Verantwortlichkeit im Zusammenhang mit dem Bau und Unterhalt von Wanderwegen und Kunstbauten sowie der Verweis auf den Leitfaden Gefahrenprävention und Verantwortlichkeit auf Wanderwegen (ASTRA, Schweizer Wanderwege 2017) festgehalten. Die folgende Entscheidungshilfe beinhaltet alle wesentlichen Schritte eines Wegkontrollgangs.



Wegsperrungen und Umleitungen

Für die Sicherheit der Wandernden und die Einhaltung von Wegsperrungen ist es wichtig, dass sämtliche Schritte bei der Sperrung und Umleitung von Wanderwegen (und allenfalls Mountainbikerouten) erfolgen, die im entsprechenden Merkblatt erläutert sind (ASTRA, Schweizer Wanderwege, SchweizMobil, Sperrung und Umleitung von Wanderwegen und Mountainbikerouten 2021). Entscheidend ist in diesem Zusammenhang die Meldung an die zuständige kantonale Wanderweg-Fachorganisation oder die Schweizer Wanderwege zur Eingabe der Sperrungen und Umleitungen in das Geoportale des Bundes.

Abb. 108 Entscheidungshilfe zum Ablauf der Wegkontrolle
 IVS Inventar historischer Verkehrswege
 FS Fachstelle
 FP Fachperson

* Schäden an IVS-Objekten nur in Absprache oder unter Beteiligung der Fachstelle IVS des Kantons beheben.

6.1 Kontrolle Wegzustand und Kunstbauten

Der Zustand der Wege und Kunstbauten ist periodisch zu überprüfen. Oft wird die Überprüfung der Wege und Kunstbauten **zusammen mit der jährlichen Kontrolle der Signalisation** vorgenommen. Der zeitliche Abstand zwischen den Kontrollen von Wegen und Kunstbauten sollte **drei Jahre** nicht überschreiten. Folgende Aspekte sprechen für häufigere Kontrollen:

- Bei **anfälligen Wegabschnitten** ist eine jährliche Begehung sinnvoll. «Anfällig» bedeutet, dass Teile eines Weges oder bestimmte bauliche Vorrichtungen bekanntermassen Naturprozessen ausgesetzt sind und Schaden nehmen können (z.B. drohendes Abrutschen des Wegrandes infolge fortschreitender Hangerosion oder wegen Schneedruck, Exposition Geländer durch Steinschlag etc.). Die Kontrolle erfolgt idealerweise im Frühjahr nach der Schneeschmelze.
- Auf **besonders anfälligen, exponierten** Wegabschnitten oder Kunstbauten können auch kürzere oder situationsbedingte Kontrollabstände erforderlich sein, beispielsweise nach heftigen Unwettern (z.B. Kontrolle exponierter Brücken oder Stege nach Starkniederschlag und einem dadurch ausgelösten Hochwasserereignis oder Murgang in einem Wildbachgraben).
- Bei **älteren Kunstbauten** kann es je nach Zustand zweckmässig sein, von Jahr zu Jahr zu beurteilen, ob der Zeitpunkt des Ersatzes gekommen ist.

Es wird empfohlen, die durchgeführten Kontrollen mit einem **Begehungsjournal** oder einem **Begehungsprotokoll** zu dokumentieren, gerade auch dann, wenn keine Mängel festgestellt werden.

Als Hilfsmittel für die Kontrolle des Wegzustandes stehen im Anhang eine Checkliste und ein Protokollblatt zur Verfügung. Die Formulare sind auch digital auf der Website der Schweizer Wanderwege verfügbar.

Werden anlässlich der Wegkontrolle Mängel an baulichen Vorrichtungen festgestellt, die für die Wandernden eine **gefährliche Falle** bilden können, oder werden solche Mängel durch Dritte gemeldet, sind umgehend **Sofortmassnahmen** zur Unfallvermeidung zu ergreifen. Je nach Gefahrenlage genügt es, ein Gefahrensignal oder eine Schranke unmittelbar an der Gefahrenstelle anzubringen. Lässt sich die Gefährdung der Wegbenutzer mit diesen Massnahmen nicht auf ein der Wegkategorie angemessenes Mass reduzieren, muss der Weg bis zur Mängelbehebung gesperrt werden. Der Umgang mit Wegsperrungen und Umleitungen ist im Merkblatt «Sperrung und Umleitung von Wanderwegen und Mountainbikerouten» (ASTRA, SchweizMobil, Schweizer Wanderwege, 2021) erläutert. Bei länger dauernden Wegsperrungen sollte in angemessenen Zeitabständen kontrolliert werden, ob die Absperrungen noch intakt sind.

Der Umgang mit **Naturgefahren** auf Wanderwegen wird im Merkblatt «Naturgefahren auf Wanderwegen und Mountainbikerouten» (ASTRA, SchweizMobil, Schweizer Wanderwege, 2022) erklärt. Das geltende Recht verlangt keine vorsorgliche Abklärung der Naturgefahrensituation. Die Überprüfung der Wege auf allfällige Naturereignisse ist jedoch Teil der Wegkon-

trolle. Es wird empfohlen, Beobachtungen und Informationen, die an einer Wegstelle auf gefährliche Naturgefahrenprozesse oder -ereignisse hindeuten, zusätzlich in einem Begehungsprotokoll festzuhalten. Wenn im Zusammenspiel von Gefahrensituation und Wegkategorie ein Handlungsbedarf besteht, sollte die zuständige Behörde beigezogen und in Absprache mit dieser festgelegt werden, ob und welche Schutzmassnahmen ausgeführt werden. Gegebenenfalls ist eine Fachperson im Bereich Naturgefahren beizuziehen. Vor allem bei wiederkehrenden Massnahmen (z.B. Wegkontrollen, Felsreinigung, temporäre Wegsperrung) kann die Erstellung eines Sicherheitskonzepts zweckmässig sein.

6.2 Unterhaltskonzept und -massnahmen

6.2.1 Unterhaltskonzept

Ein stets intaktes Wanderwegnetz mit einem effektiven Einsatz der vorhandenen Ressourcen bedingt ein Unterhaltskonzept mit **klaren Regelungen**. Die untenstehenden Aspekte sollten darin abgehandelt und den relevanten Akteuren kommuniziert werden. Dabei ist die Koordination mit den benachbarten Gemeinden und Regionen wichtig.

Ein Unterhaltskonzept hält folgende Informationen fest:

- Abgrenzung des Gebietes, in welchem die Wege unterhalten werden sollen
- Auflistung besonders anfälliger Wegabschnitte
- Regelmässige und unregelmässige (bspw. nach Unwettern) Termine für die Unterhaltskontrollen
- Regelung des finanziellen und personellen Aufwands für den Unterhalt – insbesondere auch, wer nach Erstellung eines Bauwerks für den Unterhalt zuständig ist
- Kunstbauteninventar (falls nicht vorhanden, wird empfohlen ein solches zu erstellen)

Für die Durchführung der Wegkontrollen kann die Checkliste «Wanderwegkontrolle: Wege und Kunstbauten» verwendet werden, welche im Anhang zur Verfügung steht.

6.2.2 Unterhaltsmassnahmen: betriebliche Massnahmen

Betriebliche Unterhaltsmassnahmen gewährleisten den sicheren Betrieb eines Weges. Das Ziel solcher Massnahmen ist der Erhalt der **ursprünglichen Dimension und/oder des Zustands des Weges**. Die Massnahmen bedürfen grundsätzlich **keines Bewilligungsverfahrens**.

Beispiele konkreter Massnahmen, die einen einfachen Unterhalt beschreiben:

- Ausbessern von Wegoberflächen
- Ausmähen von Wegrändern
- Reinigen von Entwässerungen und Bachdurchlässen, um Erosionsschäden vorzubeugen
- Entfernen von Erde und Laub von Kunstbauten, um eine Durchfeuchtung des Holzes (Pilzbefall) und die vorzeitige Korrosion von Metallteilen zu verhindern
- Säubern von Gehflächen, auf denen sich glitschige Ablagerungen gebildet haben
- Kontrollieren, Nachziehen oder Ersetzen von mechanischen Sicherungen (Verbindungsmiteln) und Absturzsicherungen bei Wegbefestigungen und Kunstbauten
- Gehölzschnitt in Absprache mit den Grundeigentümern



Abb. 109 Einfache Unterhaltsmassnahmen

6.2.3 Unterhaltmassnahmen: Sanierung/Instandstellung

Grössere Unterhaltmassnahmen beinhalten die **umfassende Sanierung und Instandstellung von Wegen und Kunstbauten**. Anders als bei den betrieblichen Massnahmen ist zumeist ein **Genehmigungsverfahren** notwendig. Je nach Kanton bestehen unterschiedliche Vorschriften, weshalb die Durchführung entsprechender Arbeiten im Zweifelsfall mit den kantonalen Dienststellen abgeklärt werden sollte. Teilweise bestehen auch innerhalb von Kantonen Unterschiede auf Stufe Gemeinden.

Sinngemäss sind Unterhaltmassnahmen dann bewilligungspflichtig, wenn Wege oder Wegelemente in ihrer **Dimension, Form** oder **Materialzusammensetzung** oder ihrem **Verlauf** gegenüber dem ursprünglichen Zustand verändert werden.

6.3 Typische Mängel und Schäden

Nachfolgend werden Fallbeispiele von Mängeln und Schäden behandelt, die für Wanderwege typisch sind. Die Beispiele dienen als Ergänzung zur Checkliste Wege und Kunstbauten (vgl. Checkliste Wanderwegkontrolle. Wege und Kunstbauten).



Abb. 110 Vorstehender Bewehrungsstahl

6.3.1 Vorstehende Befestigungen bei Stufen

Problem: Die Treppenstufen sind teilweise morsch und Bewehrungsstahl ragt über die Trittfläche hinaus. Vorstehende Befestigungen und lose Stufen bergen eine Stolper- und Verletzungsgefahr.

Ursachen: Vorstehende Befestigungen können durch Abnutzung, Beschädigung oder Absenkung der Stufen entstehen. Auch Bodenfrost kann Befestigungen nach oben drücken

Massnahmen:

- Die losen Stufen mit frischem Holz neu setzen
- Befestigungen generell so tief einschlagen, dass diese nicht über die Wegoberfläche ragen
- statt Bewehrungsstahl bei geeignetem Untergrund (bindiger Erdboden) Pflöcke aus modifizierten Hölzern einsetzen (vgl. Abschnitt 5.3.1)



Abb. 111 Nasses Altlaub lässt Holzteile vermodern.

6.3.2 Altlaub auf Holzbauteilen und übermässiger Bewuchs

Problem: Wanderwege, die zugewachsen und mit Pflanzenmaterial zugeeckt sind, bleiben länger vernässt, sind schlecht begehbar und die Rutschgefahr ist erhöht. Holzbauteile vermodern durch die langandauernde Nässe schneller.

Ursache: Der Weg wird ungenügend unterhalten.

Massnahmen:

- Wege regelmässig kontrollieren und unterhalten; ausmähen, einwachsende Gehölze zurückschneiden und Altlaub von Holzbauteilen entfernen
- Morsche Holzbauteile ersetzen



Abb. 112 Morscher Pfahl

6.3.3 Morsche Holzpfähle bei Bodenkontakt

Problem: Der Pfahl beginnt von unten her morsch zu werden. Morsche Holzkonstruktionen bergen eine erhebliche Unfallgefahr.

Ursache: Holz zersetzende Pilze sind dort aktiv, wo genügend Feuchtigkeit und Sauerstoff vorhanden sind. Morsche Stellen entstehen bei Holzkonstruktionen deshalb typischerweise direkt über der Bodenoberfläche und in Fugen mit Staunässe.

Massnahmen:

- Zur Vermeidung von Unfällen Holzbauteile und -bauwerke regelmässig prüfen
- Die morsche Holzkonstruktion absperren und ersetzen, bei Bedarf eine Wegsperrung einrichten; für Angaben zu dauerhaften Holzarten, vgl. Anhang, Dauerhaftigkeit von Holzarten.

6.3.4 Abgerutschtes Wegtrassee

Problem: Ein grösseres Wegstück ist abgerutscht.

Ursachen: Die Rutschung wurde durch eine tiefgründige Vernässung des Hanges nach aussergewöhnlich starken Niederschlägen ausgelöst. Es bestanden keine offensichtlichen Mängel bei der Hang- und Wegsicherung. Ein Wegtrassee in einem steilen Hang kann das Eindringen von Wasser in den Untergrund jedoch begünstigen. Besonders gefährdet sind Querungen von Couloirs, wenn grosse Wassermengen abfliessen. Entlang von Fliessgewässern sind Hochwasser oder allmähliche Unterspülungen die Hauptursachen für wegbrechende Wegtrassees.

Massnahmen:

- Weg sperren (Sofortmassnahme), wenn möglich temporäre Umleitung signalisieren
- Aufwandsschätzung vornehmen; eine Wegverlegung (lokal oder grossräumig) ist evtl. sinnvoller als Reparaturmassnahmen
- Die abgerutschte Stelle z.B. mit einem Holzkasten (vgl. Abschnitt 5.5.2) oder mit Blocksteinen (vgl. Abschnitt 5.5.3) stabilisieren, den Weg über die Konstruktion führen
- Anmerkung: Eine Sicherung der hangseitigen Böschung war im gezeigten Fall nicht notwendig, da diese bereits mit Buschwerk bewachsen und dadurch ausreichend stabilisiert war.

6.3.5 Ausgebrochene Gehflächen und Wegränder

Problem: Die Holzelemente der Gehfläche sind auf einem Steg durchgebrochen. Stege, die mit einer Deckschicht überdeckt sind, können in darunterliegenden Holztragwerken unsichtbare Löcher aufweisen und für Wandernde zur Falle werden. Auch bei Randabschlüssen aus Holz sind entsprechende Durchbrüche möglich.

Ursachen: Defekte Stege und ausgebrochene Wegränder sind oft auf eine mangelhafte Entwässerung zurückzuführen. Sickerwasser und Staunässe führen zu Rissen und Ausschwemmungen der Wegoberfläche, die sich nach und nach erweitern, bis der Wegkörper schliesslich durchbricht. Entlang von Fliessgewässern können Unterspülungen zum Ausbrechen der Wegränder führen.



Abb. 113 Hangrutsch



Abb. 114 Ausgebrochener Wegrand

Massnahmen:

- Zur Vermeidung von Unfällen Holzbauteile und -bauwerke regelmässig prüfen
- Bei grossem Ausmass (Sturzgefahr) die Löcher oder allenfalls den Weg absperren
- Darauf achten, dass der Wegkörper bis zur Oberkante der Randabschlüsse aufgefüllt wird, damit keine Senken entstehen, in denen sich Wasser sammeln kann
- Morsche Bretter ersetzen und eine funktionierende Entwässerung sicherstellen



Abb. 115 Stehendes Wasser

6.3.6 Stehendes Wasser auf der Wegoberfläche

Problem: Die Wegmitte liegt einige Zentimeter tiefer als der Wegrand. Regenwasser kann deshalb nicht abfliessen und bildet ausgedehnte Lachen.

Ursache: Die Querneigung der Wegoberfläche (vgl. Kap. 4.2.1) hat sich im Laufe der Zeit abgeflacht. Dies ist ein natürlicher Vorgang, der durch regelmässigen Unterhalt kompensiert werden muss. Im flachen Gelände kann bereits eine Absenkung von wenigen Zentimetern zum Rückstau erheblicher Wassermengen führen.

Massnahmen:

- Wiederherstellen der Querneigung durch Aufschütten mit Material vor Ort oder mit Kiessanden, gut verdichten
- Einbau grosser, flacher Steine zur langfristigen Stabilisierung des Trassees – Wasser kann zwischen den Steinen langsam absickern

6.3.7 Morastige Stellen

Problem: Der Weg ist stark aufgeweicht und dadurch schlecht begehbar.

Ursachen: Der Weg verläuft auf lehmigem Untergrund und wird regelmässig von Vieh begangen. Das Wasser, welches aus dem Hang zufliesst, kann weder versickern noch abfliessen. Vernässung und Viehtritt führen zur Morastbildung.

Massnahmen:

- Den Weg wenn möglich auszäunen, damit das Vieh nicht darauf gehen kann
- Je nach Materialverfügbarkeit eine ca. 30cm starke Foundationsschicht einbauen (vgl. Kap. 3.1.2), einen Prügel- oder Bohlenweg anlegen (vgl. Kap. 3.2.4) oder grosse flache Steine auslegen
- Den Weg über eine Längsrinne und Querabschläge entwässern (vgl. Kap. 4.2.2)
- Die Böschung allenfalls mittels Strauchpflanzungen entwässern (vgl. Kap. 4.3)



Abb. 116 Aufgeweichter Weg

6.3.8 Erosionsrinnen

Problem: Eine tiefe Erosionsrinne hat sich in der Wegmitte gebildet. Das Material wurde vom Zentrum nach aussen verschoben (Bildung einer Schulter). Die Wegbenützer sind gezwungen auszuweichen.

Ursachen: Erosionsrinnen entstehen häufig, wenn die Wegoberfläche ungenügend entwässert wird. Böden mit einem hohen Anteil an Feinmaterial sind besonders anfällig für Erosion. Wird ein ungenügend entwässerter Weg zusätzlich intensiv mit Mountainbikes befahren, können rasch grosse Schäden auf der Wegoberfläche entstehen.

Massnahmen:

- Auffüllen der Erosionsrinnen mit Kiessanden; allenfalls seitlich verschobenes oder abgeschwemmtes Material wiederverwenden
- Erstellen einer hangseitigen Längsentwässerung sowie einer Querneigung der Wegoberfläche mit Querabschlägen (vgl. Kap. 4.2.2)
- Bei intensiver Nutzung mit Mountainbikes müssen die Wege regelmässiger kontrolliert und gegebenenfalls an besonders anfälligen Stellen verstärkt oder zusätzlich entwässert werden.

6.3.9 Ungenügend unterhaltene Querabschläge

Problem: Der Querabschlag ist verstopft und der Rand ausgebrochen. Das unkontrolliert abfliessende Wasser erodiert die Wegstruktur seitlich und über die Querrinne hinweg.

Ursachen: Querabschläge zur Entwässerung füllen sich oft mit Kies, Erde und Laub. Entwässerungswerke dieses Typs müssen regelmässig gereinigt werden. Manchmal sind sie aber auch ungenügend selbstreinigend angelegt.

Massnahmen:

- Selbstreinigung mit Neigung von 5% und einem Winkel von 30 bis 45 Grad zur Längsachse optimieren (vgl. Kap. 4.2.2)
- Talseitige Böschung mit Steinen vor Auskolkung schützen
- Querabschläge in regelmässigen Abständen von Kies, Erde und Laub reinigen
- Bei stetiger Überlastung die Anlage eines alternativen Entwässerungssystems in Erwägung ziehen



Abb. 117 Erosionsrinne



Abb. 118 Ungenügender Unterhalt Querabschlag



Abkürzungen

ASTRA	Bundesamt für Strassen
BAFU	Bundesamt für Umwelt (ehemals BUWAL)
BFU	Beratungsstelle für Unfallverhütung
BUL	Beratungsstelle für Unfallverhütung in der Landwirtschaft
BUWAL	Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (heute BAFU)
BV	Bundesverfassung
DIN	Deutsches Institut für Normung
EKAS	Eidgenössische Koordinationskommission für Arbeitssicherheit
EN	Europäische Normung
FLS	Fonds Landschaft Schweiz
FWG	Fuss- und Wanderweggesetz
FWV	Fuss- und Wanderwegverordnung
GIS	Geografisches Informationssystem
Info Flora	Nationales Daten- und Informationszentrum der Schweizer Flora
IVS	Inventar der historischen Verkehrswege der Schweiz
NHG	Natur- und Heimatschutzgesetz
RPG	Raumplanungsgesetz
SIA	Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
SN	Schweizer Norm
SR	Systematische Sammlung des Bundesrechts
SUVA	Schweizerische Unfallversicherungsanstalt
SVG	Strassenverkehrsgesetz
VSS	Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute

Bildnachweis

- Obwaldner Wanderwege (Bilder S. 8, 26, 74)
- Andreas Becker (Bilder S. 14, 34)
- vast trails GmbH/Rolf Bruckert (Abb. 2)
- René Michel / Stiftung SchweizMobil (Abb. 3, 8, 88)
- Guy Schneider, ViaStoria (Abb. 4)
- Beat Fuchs (Abb. 5)
- Trailworks (Abb. 6, 26, 31, 33)
- vast trails GmbH (Abb. 27, 35, 53, 97)
- Association de la Grande Cariçaie AGC (Abb. 10)
- Berner Wanderwege (Abb. 14, 112, 113, 117, Bild S. 80)
- Luzerner Wanderwege (Abb. 16)
- St. Galler Wanderwege (Abb. 19)
- Glarner Wanderwege (Abb. 28)
- Rolf Bruckert (Abb. 47)
- Nicole Matschoss/ Mobiliar Fonds Brücken und Stege (Abb. 62, 66, 69)
- Krinner Schraubfundamente Schweiz (Abb. 68)
- Amt für Raumentwicklung, Abteilung Wander- und Bikewege Kanton Uri (Abb. 73, 74, 81)
- Martin Chaignat (Abb. 77)
- Stiftung Schweiz Mobil (Abb. 94)
- Gemeinde Engelberg (Abb. 104, 107)
- Schweizer Wanderwege (übrige Abbildungen)

Quellen

Literatur

- ASTRA, Schweizer Wanderwege
Leitfaden Gefahrenprävention und Verantwortlichkeit
auf Wanderwegen, 2017
- ASTRA, Schweizer Wanderwege
Handbuch Wanderwegnetzplanung, 2014
- ASTRA, Schweizer Wanderwege
Handbuch Signalisation Wanderwege, 2013
- ASTRA, Schweizer Wanderwege
Abgrenzung Wanderweg-Kategorien, 2017
- ASTRA, Schweizer Wanderwege
Ersatzpflicht für Wanderwege, 2012
- ASTRA, Schweizer Wanderwege
Holzkonstruktionen im Wanderwegbau, 2009;
(Hrsg. ursprünglich BUWAL, 1992)
- ASTRA, SchweizMobil, Schweizer Wanderwege
Naturgefahren auf Wanderwegen und Mountainbikerouten, 2022
- ASTRA, SchweizMobil, Schweizer Wanderwege
Sperrung und Umleitung von Wanderwegen und Mountainbikerouten,
2021
- ASTRA, SchweizMobil, Schweizer Wanderwege
Wandern und Mountainbiken – Entscheidungshilfe zu Koexistenz und
Entflechtung, 2020
- ASTRA, Fussverkehr Schweiz
Handbuch Schwachstellenanalyse und Massnahmenplanung
Fussverkehr, 2019
- ASTRA, SchweizMobil, Schweizer Wanderwege
Langsamverkehr und Naherholung, 2020
- ASTRA, SchweizMobil, Schweizer Wanderwege
Langsamverkehr entlang Gewässern, 2019
- ASTRA, Schweizer Wanderwege
Qualitätsziele Wanderwege Schweiz, 2022
- ASTRA, SchweizMobil, Schweizer Wanderwege
Zaundurchgänge für Wandernde und Mountainbikende, 2021
- ASTRA, Velokonferenz Schweiz
Praxishilfe Velonetzplanung, 2024
- ASTRA, Erhaltung historischer Verkehrswege, 2007
- Fachstelle für Langsamverkehr Graubünden
Unterhalt von Wander- und Mountainbikewegen, 2015
- IMBA: Trail Solutions. IMBA's Guide to Building Sweet Singletrack, 2004
- Kuonen, Viktor
Wald- und Güterstrassen, 1983
- Procap, SchweizMobil
Hindernisfreie Wege, 2024
- Raymond Delarze, Yves Gonseth, Stefan Eggenberg, Mathias Vust
Lebensräume der Schweiz, 2015
- Stiftung Umwelteinsatz Schweiz
Trockenmauern: Grundlagen, Bauanleitung, Bedeutung, 2024
- Zeh, Helgard
Ingenieurbiologie, Handbuch Bautypen, 2007

Download:

www.admin.ch/gov/de/start/bundesrecht/systematische-sammlung.html

Gesetze und Verordnungen

- SR 451 Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG) vom 1. Juli 1966
- SR 451.1 Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV) vom 16. Januar 1991
- SR 700 Bundesgesetz über die Raumplanung (RPG) vom 22. Juni 1979
- SR 700.1 Raumplanungsverordnung (RPV) vom 28. Juni 2000
- SR 704 Bundesgesetz über Fuss- und Wanderwege (FWG) vom 4. Oktober 1985
- SR 704.1 Verordnung über Fuss- und Wanderwege (FWV) vom 26. November 1986
- SR 705 Bundesgesetz über Velowege / Veloweggesetz (VWG) vom 18. März 2022
- SR 741.01 Strassenverkehrsgesetz (SVG) vom 19. Dezember 1958
- SR 741.21 Signalisationsverordnung (SSV) vom 5. September 1979
- SR 921.0 Bundesgesetz über den Wald (Waldgesetz, WaG) vom 4. Oktober 1991

Normen und Richtlinien

- BFU Geländer und Brüstungen, Fachbroschüre, 2020, Best. Nr. 2.003
- DIN EN 350 Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten, 2016
- EKAS Richtlinie Forstarbeiten, 2019, 2134.D
- SIA 261 Einwirkungen auf Tragwerke, 2020
- SIA 263 Stahlbau, 2013
- SIA 265 Holzbau, 2021
- SIA 266/2 Natursteinmauerwerk, 2012
- SIA 318 Garten- und Landschaftsbau, 2009
- VSS 40 200A Geometrisches Normalprofil; Allgemeine Grundsätze, Begriffe und Elemente, 2019
- VSS 40 201 Geometrisches Normalprofil; Grundabmessungen und Lichtraumprofil der Verkehrsteilnehmer, 2019
- VSS 40 240 Querungen für den Fussgänger- und leichten Zweiradverkehr; Grundlagen, 2019
- VSS 40 568 Passive Sicherheit im Strassenraum – Geländer, 2024
- VSS 40 722B Strassenunterhalt, 2019
- SN 640 741 Verkehrsflächen mit ungebundenem Oberbau, Grundnorm, 2019
- VSS 40 744 Verkehrsflächen mit ungebundenem Oberbau, Ausführung und Erhaltung, 2019
- SN 640 829a Strassensignale, Signalisation Langsamverkehr, 2006
- SUVA Baustellenspezifische Massnahmen für Sicherheit und Gesundheitsschutz, 2022, 88218.D
- SUVA Checkliste Arbeiten mit dem Freischneidegerät, 2018, 67059.D
- SUVA Checkliste Arbeiten mit der Kettensäge (Motorsäge), 2018, 67033.D

Bezugsadressen:

www.bfu.ch
www.snv.ch
www.suva.ch
www.vss.ch
www.webnorm.ch

Literatur und Quellen

- SUVA Checkliste Kleinmaschinen für den Bau, 2023, 67039.D
- SUVA Lastentransport von Hand, 2017, 6245.D
- SUVA Persönliche Schutzausrüstung, Checkliste, 2018, 67091.D
- SUVA Richtlinien für den Betrieb von Seilkranen und Seilbahnen für Materialtransporte, 2013, 2136.D
- SUVA Richtlinien für die Benützung von Erdbewegungsmaschinen und Transportfahrzeugen, 2002, 1574.D
- SUVA Schutz von Drittpersonen bei Waldarbeiten, 2016, 33083.D
- SUVA Sicherheit durch Anseilen, Broschüre, 2022, 44002.D
- SUVA Sicher arbeiten mit tragbaren Leitern und Tritten, 2023, 44026.D
- SUVA Unfallgefahren und Sicherheitsregeln beim Fällen von Bäumen, 2013, 44011.D
- SUVA Forstarbeiten sicher versichert: Versicherung und Arbeitssicherheit, Factsheet, 2023, 88202.D



Anhang

Die Dokumente im Anhang, weitere Arbeitsunterlagen und Beispiele aus der Praxis sind auch unter www.wanderwege-infrastruktur.ch/ als Download erhältlich.

Checkliste Bauplanung

Vorgehen	Erläuterungen	Abschnitt in diesem Handbuch
Vorabklärungen		
Grundlagen konsultieren	<ul style="list-style-type: none">■ Landeskarten 1:25 000■ Übersichtspläne 1:5000 bis 1:10 000 bzw. Grundbuch-/Katasterplan 1:500 bis 1:2000■ Kantonalen Wanderweg-Plan■ Richtpläne, Nutzungspläne, Erschliessungs- und Zonenpläne■ Gesetze und Normen■ Inventar historischer Verkehrswege (IVS)■ Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (BLN), Bundesinventar der Moorlandschaften und weitere Inventare schützenswerter Objekte (Bund, Kanton) [map.geo.admin.ch für die Bundesinventare]■ Gefahrenkarten oder Gefahrgutachten (falls vorhanden)■ evtl. geologische Karten■ weitere Projekte Kanton und Gemeinden	1.4
Kontaktaufnahme mit den Behörden und Interessengruppen	<p>Potenzielle Ansprechkreise (je nach Ausgangslage):</p> <ul style="list-style-type: none">■ Kantonale Fachstelle für Wanderwege■ Kantonale Wanderweg-Fachorganisation■ Kantonale und kommunale Ämter in den Bereichen Verkehr, historische Verkehrswege, Naturgefahren, Forst, Landwirtschaft, Umwelt, Jagd, Gewässer etc.■ Grundeigentümer/-innen■ Tierhaltende Betriebe■ Tourismusorganisationen■ Weitere Interessengruppen: z. B. Naturschutz, Sport (z.B. Mountainbike, Reiten etc.) <p>Inhalte der ersten Kontaktaufnahme:</p> <ul style="list-style-type: none">■ Information und Koordination, Austausch zu laufenden Projekten■ Besprechung der Bedürfnisse und Rahmenbedingungen■ Zuständigkeiten abklären■ Zusammenarbeit besprechen■ Gemeinsame Begehung vereinbaren	1.2 2.3
Freie Begehbarkeit abklären	<ul style="list-style-type: none">■ Wegrechte abklären■ Grundeigentümer/-innen konsultieren■ evtl. Durchgangsregelung vereinbaren und schriftlich festhalten	1.5 2.3
Art und Intensität der Wegbenutzung abklären	<ul style="list-style-type: none">■ Nutzungsansprüche■ Benutzergruppen, Benützungsfrequenzen■ allfällige Nutzungskonflikte	2.2

Vorgehen	Erläuterungen	Abschnitt in diesem Handbuch
Abklärungen im Gelände		
Baugrund beurteilen	Allenfalls Massnahmen zur Stabilisierung des Baugrundes prüfen.	2.2
	Ungeeignet sind:	2.3
	■ Erosionsgefährdete Stellen (auf Risse/Rutschungen achten)	
	■ Sumpfige Stellen (auf Staunässe und Zeigerpflanzen achten)	
	■ Stellen mit Absturz- oder Naturgefahren	
Linienführung skizzieren	Evtl. verschiedene Varianten prüfen. Anforderungen sind von Wegkategorie abhängig. Kriterien für die Linienführung sind unter anderem:	2.1
	■ Logischer, abwechslungsreicher und sicherer Wegverlauf	2.2
	■ Vorhandene Wege sinnvoll einbeziehen	2.4
	■ Weg an natürliche Geländestrukturen anpassen	3.4
	■ Verträglichkeit mit dem Landschaftsbild und mit schützenswerten Objekten beachten	3.5
	■ Bau- und Unterhaltsaufwand mit der Wahl der Linienführung so gering wie möglich halten (z.B. Falllinie vermeiden)	
	■ Gefahrenstellen meiden	
	■ Viehweiden meiden bzw. Absprache mit dem Tierhalter (vgl. Merkblätter auf www.wanderwege-infrastruktur.ch/)	
	■ Erosionsgefährdete und sumpfige Stellen meiden	
	■ Wanderverhalten berücksichtigen (Lenkungsmassnahmen)	
Notwendigkeit von Kunstbauten abklären	■ Gewässer-, Grabenquerungen	5
	■ Treppen, Leitern	
	■ Abschränkungen, Haltevorrichtungen	
	■ Zaunpassagen	
	■ Böschungs-, Hangsicherungen	
Verfügbarkeit natürlicher Baumaterialien abklären	■ Sind Baumaterialien wie Holz und Steine in der Nähe des Baugeländes verfügbar?	2.3
Transportwege für die Bauphase abklären	■ Sind Material- und Personentransport zum Baugelände mit Fahrzeugen oder Seilbahnen möglich oder sind Hubschraubertransporte notwendig?	

Vorgehen	Erläuterungen	Abschnitt in diesem Handbuch
Projektierung		
Linienführung festlegen, Querprofile aufnehmen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Begehung mit den Grundeigentümern; Markierung der Linienführung im Gelände ■ Querprofile dort aufnehmen, wo sich die Topografie ändert 	2.3
Ausbaugrad festlegen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Befestigt oder unbefestigt, Prügel- oder Bohlenweg etc. ■ Entwässerung 	2.2 3.1 4
Benötigte Arbeitskräfte abklären	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sollen die Arbeiten durch ein Unternehmen, durch kantonale oder kommunale Betriebe oder durch andere Organisationen (Vereine, Militär, Zivilschutz etc.) ausgeführt werden? 	
Benötigte Materialien und Baugeräte abklären	<ul style="list-style-type: none"> ■ Benötigte Materialien und Baugeräte sowie Kosten abklären 	Anhang Richtwerte für die Baukosten von Wanderwegen
Sicherheitsmassnahmen abklären	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sind während der Bauphase besondere Massnahmen zum Schutz der Arbeitenden und Passanten zu treffen? 	
Umweltschutzmassnahmen abklären	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sind während der Bauphase besondere Massnahmen zum Schutz der Umwelt zu treffen? 	
Anforderungen an das Baugesuch abklären	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verzeichnis der einzureichenden Unterlagen beim Kanton oder bei der Gemeinde anfordern 	2.4
Anforderungen des Beschaffungswesens (Submission) abklären	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ab einer bestimmten Bausumme müssen Aufträge in der Regel öffentlich ausgeschrieben werden (Formular beim Kanton beziehen) 	
Projekt ausarbeiten	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schriftliche Einwilligung seitens Grundeigentümer/-innen ■ Kostenschätzung oder -voranschlag ■ Zeit- und Ressourcenplanung ■ Technischer Bericht ■ inkl. Situationsplan ■ inkl. typische Querprofile ■ inkl. Normalprofile 	2.4 Anhang Inhalt technischer Bericht
Kontaktaufnahme mit möglichen Geldgebern	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gemeinde, Kantone, Bund ■ Stiftungen, Verbände, Organisationen 	1.2
Bewilligungen einholen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gesuch für Baubewilligung einreichen ■ Gegebenenfalls Rodungsbewilligung einholen 	2.4
Versicherungen abklären	<ul style="list-style-type: none"> ■ Versicherung der Arbeitenden (z. B. Freiwillige) ■ Haftpflichtversicherung ■ Bauwesenversicherung für Kunstbauten ■ weitere 	

Inhalt Technischer Bericht (Beispiel)

1. Ausgangslage

- Ort, Gemeinde
- Bauherrschaft
- Eigentums-, Dienstbarkeitsverhältnisse, Durchgangsregelung
- Problemstellung, Bedürfnisnachweis
- Bezug zu anderen Projekten

2. Geländeverhältnisse

- Topografie
- Bodenverhältnisse

3. Natur-, Landschafts-, Heimat- und Wildtierschutz

- Sensible Gebiete (inventarisierte Objekte, Schutzgebiete)

4. Variantenstudium

- geprüfte Varianten
- Interessensabwägung und Festlegung

5. Baubeschrieb

5.1. Technische Daten

Tabelle mit Eckdaten: Gesamtlänge, Wegbreite, auszuhebende Mengen an Erdmaterial (Kubaturen), Materialien, Maschinen etc.

5.2. Linienführung

- Situationsplan mit bestehendem und geplantem Wegnetz (als Beilage)
- Gefahrenstellen
- inventarisierte Objekte und Schutzgebiete
- Signalisation

5.3. Normalprofile

Skizzierte Querschnitte durch das Wegtrasse, um den Aufbau sichtbar zu machen. Normalprofile des Weges und der Bauten werden oft in Querprofile des Geländes integriert.

5.4. Entwässerung

Beschreibung der Massnahmen zur Entwässerung der Wegoberfläche und der Böschungen

5.5. Kunstbauten

Beschreibung allfälliger Kunstbauten

5.6. Finanzierung

Schätzung der Baukosten; evtl. Kostenteiler

6. Sicherheits- und Umweltschutzmassnahmen

Allfällige Massnahmen zum Schutz der Arbeitenden, der Passanten und der Umwelt während der Bauphase

7. Termine

Tabelle mit den Terminen der Projektetappen; mindestens Baubeginn und Bauabschluss angeben

8. Unterhalt

Verantwortlichkeiten für den Unterhalt verbindlich regeln

Formular für den Kostenvoranschlag

Baukosten für Wanderwege hängen stark von den Geländebedingungen, dem Ausbaugrad, der Transportwege und den genutzten Materialien vor Ort ab. Ein detaillierter Kostenvoranschlag wird am besten auf der Basis konkreter Unternehmerofferten erstellt.

Download der Formularvorlage auf www.wanderwege-infrastruktur.ch/

[Auftraggeber], Bauherrschaft: [...]

[Projektbezeichnung], Kostenvoranschlag

Datum: XX.YY.ZZZZ

Gültigkeit Offerte: 3 Monate

Offertsummen:

100	Lohn		CHF	xx.xx
200	Material		CHF	xx.xx
300	Inventar		CHF	xx.xx
400	Fremdleistungen		CHF	xx.xx
	Total Brutto		CHF	xx.xx
	Rabatt	10 %	CHF	xx.xx
	Zwischentotal		CHF	xx.xx
	Skonto	10 %	CHF	xx.xx
	Zwischentotal		CHF	xx.xx
	zuzüglich Mwst.	8.1 %	CHF	xx.xx
	Total Angebot		CHF	xx.xx

Pos.	Arbeitsgattung	Einheit	Anzahl	Preis pro Einheit	Total CHF
100	Lohn				
100.001		h	x	xx.xx	xx.xx
100.002		h	x	xx.xx	xx.xx
100.003		h	x	xx.xx	xx.xx
100	Total Lohn				xx.xx
200	Material				
200.001		h	x	xx.xx	xx.xx
200.002		h	x	xx.xx	xx.xx
200.003		h	x	xx.xx	xx.xx
200	Total Material				xx.xx
300	Inventar (Kosten/Aufwendungen für Maschinen und Geräte)				
300.001		h	x	xx.xx	xx.xx
300.002		h	x	xx.xx	xx.xx
300.003		h	x	xx.xx	xx.xx
300	Total Inventar				xx.xx
400	Fremdleistungen				
400.001		h	x	xx.xx	xx.xx
400.002		h	x	xx.xx	xx.xx
400.003		h	x	xx.xx	xx.xx
400	Total Fremdleistungen				xx.xx

Richtwerte für die Baukosten von Wanderwegen

Die aufgeführten Richtwerte für Kosten im Wanderwegbau wurden auf Basis von Beispielprojekten der Jahre 2015/2016 aus verschiedenen Regionen zusammengestellt und 2024 aktualisiert. Die Zusammenstellung dient einer ersten Abschätzung von Bau- und Unterhaltskosten für Wanderwegprojekte.

Je nach Standort, eingesetztem Personal, Bautechnik und Material können die Richtwerte stark abweichen. Grundsätzlich ist immer eine Gesamtabwägung notwendig. So kann z.B. der Einsatz von grossen Maschinen auf Grund der eingesparten Zeit gesamthaft durchaus zielführend sein.

Folgende Tabelle legt verschiedene kostentreibende Faktoren dar:

Kostenfaktor	kostentreibend	Empfehlung
Örtliche Gegebenheiten Baustelle	<ul style="list-style-type: none"> ■ Steiles Gelände (>30° Hangneigung) ■ Keine direkte Zugangsstrasse zu Baustellenstandort ■ Unzugängliches Gelände mit hohem Sicherheitsaufwand (Arbeitssicherheit) ■ Wegverlauf in Fels und Nasszonen (Baugrundsicherung) 	
Materialwahl	Nicht lokal vorhandene Baustoffe; tlw. vorfabrizierte Baustoffe	Material vor Ort einsetzen
Materialtransport	Einsatz Helikopter (kann sich bei abgelegenen Baustellen gesamthaft lohnen)	Material vor Ort einsetzen, Zusammenarbeit Kanton, Gemeinde, Zivilschutz; Koordination Helikopterflüge
Personalaufwand	Externes Fachpersonal (Spesen: Verpflegung, Transport, Unterkunft)	Einsatz Zivilschutz, Freiwilligeneinsätze, lokales Baugewerbe
Einsetzbare Technik	Unnötiger Einsatz grosser Maschinen und Geräte	Handarbeit, Freiwilligeneinsätze

Anhang

In der folgenden Tabelle sind grobe Richtpreise für Grundarbeiten, Maschineneinsatz und Arbeitsleistung durch ein Bauunternehmen dargestellt (Stand 2024):

Grundarbeiten, diverse Kosten	Richtpreis pro Einheit
Ausmähen, kleinere Wegausbesserungen	CHF 5 bis 10 pro m
Instandsetzung Wegtrasse	CHF 10 bis 25 pro m
Aushub, Terrainausgleich von Hand	CHF 75 pro m ³ pro Stunde
Kies	CHF 40 pro m ³
Kieslieferung	CHF 100 pro m ³
Kleinbagger	CHF 175 pro Tag
Personentransport	CHF 250 für Kleinbus
Zuweisung/Betreuung Freiwillige	CHF 100 pro Stunde
Verpflegung, Getränke für Einsatztag	CHF 25 pro Person
Werkzeuge, Maschinen, Geräte	CHF 200 bis 400 pro Tag pro 4er-Team
Unvorhergesehenes	10 % Zuschlag auf Baukosten
Projektierung/Bauleitung	10 % Zuschlag auf Baukosten
Aktueller Mehrwertsteuersatz	8,1%

Richtwerte für Einzelbauwerke von Wanderwegen

Richtwerte inklusive Material, Maschineneinsatz und Arbeitsleistung durch ein Bauunternehmen, exklusiv Transportkosten; Stand 2024.

Objektgattung	Richtpreis pro Einheit
Fussgängerbrücke Holzbrücke auf zwei Widerlagern aus Beton mit Geländer Spannweite: 5 m Breite: 1 m	CHF 7 000 für gesamtes Bauwerk
Steg Holzsteg auf Holzpflocken ohne Geländer Breite: 1,5 m	CHF 400 bis 500 pro m
Geländer aus Holz	CHF 40 bis 60 pro m
Geländer aus Stahlrohr	CHF 175 bis 250 pro m
Handlauf mit Kette bergseitig, inkl. Verankerung	CHF 50 bis 75 pro m
Entwässerungsgraben längs Querschnitt: 0,3 x 0,2 m	CHF 15 bis 25 pro m
Querabschlag aus Rundholz Länge der Rundhölzer: 1,5 m Befestigung: Holzpflocke oder Bewehrungsstahl	CHF 80 bis 100 pro Stk.
Randabschluss aus Rundholz Befestigung: Holzpflocke oder Bewehrungsstahl	CHF 80 bis 100 pro m
Stufen Wegbreite: 1 m Länge der Rundhölzer: 1,5 m Befestigung: Holzpflocke oder Bewehrungsstahl	CHF 80 bis 100 pro Stufe
Einfaches Trassee in der Ebene Wegkörper: Kiesschicht, 15 cm, verdichtet Wegbreite: 1 m	CHF 50 bis 60 pro m
Trassee im Hang Wegkörper: Kiesschicht, 15 cm, verdichtet Wegbreite: 1 m	CHF 60 bis 80 pro m
Zaunpassage aus Stahlrohr Typ: Schranke zum Aufklappen	CHF 500 pro Stk.

Quelle: Berner Wanderwege (2008), Schwyzer Wanderwege (2024), Technische Kommission Schweizer Wanderwege (2016), Fachstelle für forstliche Bautechnik fobatec (2024)

Protokoll für die Bauabnahme

Download der Formularvorlage auf
www.wanderwege-infrastruktur.ch/

Abnahme des Werkes gemäss Art. 157ff. Norm SIA 118

Bauobjekt:

Bauherr:

vertreten durch:

Bauleitung:

vertreten durch:

Unternehmer:

vertreten durch:

Werkvertrag vom:

betrifft folgende Arbeiten:

.....

.....

Prüfungs-Protokoll Zutreffendes ankreuzen

Die Prüfung gemäss Art. 158 Abs. 2, bzw. Art. 161 Abs. 3 ergab:

keine Mängel unwesentliche Mängel wesentliche Mängel

Kommentar / Mängelbezeichnung:

.....

.....

.....

.....

Frist zu Behebung der Mängel:

Bemerkungen:

das Werk gilt als abgenommen (Art. 159, 160).

die Abnahme wird zurückgestellt (Art. 161).

Garantiefrist ab Abnahmedatum: 5 Jahre

Ort, Datum:

Der Unternehmer:

Die Bauleitung:

Der Bauherr:

Checkliste Wanderwegkontrolle: Wege, Kunstbauten, IVS

Die Checkliste kann in Kombination mit dem Schadensprotokoll verwendet werden. Download beider Dokumente auf www.wanderwege-infrastruktur.ch/

Die Checkliste enthält eine Auswahl von Mängeln, die auf Wanderwegen auftreten können. Sie dient als Orientierungshilfe bei der Zustandskontrolle von Wegen und Kunstbauten.

Anlässlich Kontrollgang zu erledigen:

- Sperrung, falls eine akute Gefahrensituation für Wandernde besteht
- Betrieblicher Unterhalt, falls am Kontrollgang durchführbar
- Dokumentation des Wegzustands, auch im Fall einwandfreien Wegzustands. Meldung festgestellter Schäden (Schadenprotokoll, Schadenmeldetool, o.a.)

Enthält der Wanderwegabschnitt historische Verkehrswege im IVS-Inventar?

- Meldung erkannter Schäden an technische Leitung und/oder an IVS-Fachstelle Kanton
- Keine Sofortmassnahmen, ausser Reinigung Entwässerungsrinnen, evtl. Sperrungen
- Sachgemässe Instandstellung historischer Verkehrswege immer in professioneller Baubegleitung

Mangel	Mögliche Massnahmen mit Kapitelhinweis Handbuch «Bau und Unterhalt»
Wegoberfläche (Fels, Lockermaterial [Erdboden, Gras, Schotterung], Kies, Pflasterung, Prügel, Randabschlüsse)	
<input type="checkbox"/> Ausgebrochener Wegrand	Evtl. Absperren; Randabschluss erneuern (3.3.4); Entwässerung verbessern (4);
<input type="checkbox"/> Rutschige Gehfläche	Entwässerung verbessern (4); Kieseinbau; Stufen einbauen (5.3.1)
<input type="checkbox"/> Vernässte Stellen, Morast	Entwässerung verbessern (4.); Fundationsschicht einbauen (3.2.2); Prügel-/Bohlenweg oder Steg erstellen (3.2.4 bzw. 5.2.6)
<input type="checkbox"/> Erosionsschäden, Mulden, Verschleisspuren	Entwässerung verbessern (4); Entwässerungsrinne reinigen; Auffüllen
<input type="checkbox"/> Eingewachsene Vegetation	Ausmähen; Abranden; Gehölzschnitt; Kiesschicht erneuern
<input type="checkbox"/> Doppelwege, Ausweichspuren, Abkürzungen	Hauptweg ausbauen; Lenkungsmassnahmen (3.4 bzw. 3.5); Wegdesign und Linienführung prüfen (2.2.3)
<input type="checkbox"/> Neuer Hartbelag (vollflächig, Fahrspuren), ungeeignete Wegoberflächen (Deckbeläge mit Asphalt- oder Betongranulat, zementgebundene Deckbeläge, Folien, Rasengitter etc.)	Meldung an technische Leitung
Wegbegrenzungen (Böschungen, Randabschluss, Mauern, Zäune)	
<input type="checkbox"/> Unterspülungen, Rutschungen, Erosionsrinnen, vernässte Stellen	Meldung an technische Leitung; Entwässerung verbessern (4); Befestigungsmassnahmen (5.7)
<input type="checkbox"/> Geländeabbriss, Hangerosion	Stabilisierung der Böschung; Bestockung mit einheimischen Arten

Mangel	Mögliche Massnahmen mit Kapitelhinweis Handbuch «Bau und Unterhalt»
<input type="checkbox"/> Bauchung oder Einsturz Mauer, (berg- oder talseitig), fehlender/ beschädigter Randabschluss, beschädigter Zaun	Meldung an technische Leitung; Instandstellung oder Neuaufbau
Entwässerung (Querabschläge, Längsentwässerung, Wasserdurchlässe; Vorrichtungen aus Holz, Stein, Metall, Lockermaterial)	
<input type="checkbox"/> Vorrichtung beschädigt	Instandstellung oder Ersatz (4.2.2)
<input type="checkbox"/> Vorrichtung verstopft	Reinigung oder Ersatz (4.2.2)
<input type="checkbox"/> Vorrichtung fehlend (Erosions- schäden) oder unsachgemäss (ungeeignetes Material)	Meldung an technische Leitung
Treppen und Leitern (Fels, Stein, Holz, Metall)	
<input type="checkbox"/> Vorstehender Bewehrungsstahl oder Pflöcke bei den Stufen	Bewehrungsstahl und Pflöcke sollen nicht über Trittpläche hinausragen
<input type="checkbox"/> Lose, fehlende oder verrutschte Stufen	Befestigen oder ersetzen (5.3)
<input type="checkbox"/> Durchfeuchtete, morsche oder verformte Holzteile	Ersetzen durch dauerhafte Holzarten (Anhang Dauerhaftigkeit von Holzarten), konstruktiver Holzschutz; druckimprägniertes oder modifiziertes Holz, wenn nicht anders lösbar
<input type="checkbox"/> Korrodierte, brüchige oder verformte Metallteile	Ersetzen
<input type="checkbox"/> Beschädigte oder gelockerte Verankerungen	Befestigen; neu einbetonieren/ersetzen
<input type="checkbox"/> Rutschige oder erodierte Trittplächen	Aufschütten bzw. ersetzen und Entwässerung verbessern (5.3), Rutschschutz, Felsstufen neu ausschlagen
<input type="checkbox"/> Seitliche Erosionsrinnen	Stufen seitlich in Böschung einbauen, Entwässerung verbessern (5.3)
Geländer und Handläufe	
<input type="checkbox"/> Durchfeuchtete, morsche oder verformte Holzteile	Ersetzen durch dauerhafte Holzarten (Anhang Dauerhaftigkeit von Holzarten); konstruktiver Holzschutz; druckimprägniertes oder modifiziertes Holz, wenn nicht anders lösbar
<input type="checkbox"/> Korrodierte, brüchige, scharf- kantige oder verformte Draht- seile, Metallteile und Ketten (auch Verbindungsteile)	Ersetzen; Drahtseile wenn immer möglich durch Ketten ersetzen (5.5.3); Drahtseile dürfen nicht umwickelt sein (beschleunigte Korrosion)
<input type="checkbox"/> Beschädigte oder gelockerte Verankerungen	Befestigen; neu einbetonieren; ersetzen

Mangel	Mögliche Massnahmen mit Kapitelhinweis Handbuch «Bau und Unterhalt»
Fussgängerbrücken und Stege	
❑ Brücke instabil; Beschädigte/ gelockerte Verankerungen	Meldung an technische Leitung, eventuell Sperrung; ersetzen
❑ Unterspülung der Fundamente	Fundamente sichern bzw. ersetzen (5.2.6)
❑ Durchfeuchtete, morsche oder verformte Holzteile	Ersetzen durch dauerhafte Holzarten (Anhang Dauerhaftigkeit von Holzarten); konstruktiver Holzschutz; chemischer Holzschutz, wenn nicht anders lösbar
❑ Korrodierte, brüchige oder verformte Metallteile (auch Verbindungsteile)	Ersetzen
❑ Scharfkantige Teile	Entfernen
❑ Rutschige Gehfläche	Belag anpassen (5.2.4 / 5.2.6)
❑ Verkläuerungen von Schwemmholz	Schwemmholz entfernen; Brückenerhöhung prüfen
❑ Löcher in der Trittlfläche	Absperren; Trittlfläche erneuern
❑ Brüchige Wand/Decke in Tunnel/ Galerie	Meldung an technische Leitung, eventuell Sperrung
Signalisation	
❑ Mängel bei der Signalisation	Meldung an technische Leitung; eine Checkliste zur Kontrolle der Signalisation ist im Handbuch «Signalisation Wanderwege», (ASTRA, Schweizer Wanderwege, 2013) zu finden.

Schadensprotokoll

Formular zur Erfassung von Schäden und Mängeln auf Wanderwegen, Berg- und Alpinwanderwegen

Das Schadensprotokoll kann in Kombination mit der Checkliste Wegkontrolle verwendet werden. Download beider Dokumente auf www.wanderwege-infrastruktur.ch/

Schadensprotokoll		
Angaben zum kontrollierten Wegabschnitt		
Bezeichnung:	Abschnittsbeginn:	Abschnittsende:
Gemeinde(n)/Kanton:	Wegkategorie:	<input type="checkbox"/> Wanderweg <input type="checkbox"/> Bergwanderweg <input type="checkbox"/> Alpinwanderweg
Datum der Kontrolle:	IVS-Objekt?	<input type="checkbox"/> Ja* <input type="checkbox"/> Nein
Verantwortlich:	Sicherheit der Wandernden gewährleistet?	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
*Durch die kantonale IVS-Fachstelle auszufüllen		
IVS Objektnummer gemäss IVS-GIS:		
Einreihung des Objekts nach Art. 4 NHG:	<input type="checkbox"/> Objekt von nationaler Bedeutung <input type="checkbox"/> Objekt von regionaler Bedeutung <input type="checkbox"/> Objekt von lokaler Bedeutung	
Kategorie nach Art. 3 VIVS:	<input type="checkbox"/> Historischer Verlauf mit viel Substanz <input type="checkbox"/> Historischer Verlauf mit Substanz	
Schadenserfassung:		
Beschreibung des Schadens / Ursache / Bemerkungen (Vgl. auch Checkliste Wegkontrolle)	Ortsbezeichnung Koordinaten	Foto-Nr.
Massnahmen: <i>(Falls es sich um ein IVS-Objekt handelt: die fachliche Begleitung erfolgt durch die kantonale IVS-Fachstelle oder durch eine von ihr bestimmte Institution/Person. Wegleitend ist die technische Vollzugshilfe «Erhaltung historischer Verkehrswege»)</i>		

Dauerhaftigkeit von Holzarten

Dauerhaftigkeit von Holzarten (Kernholz) und Resistenz gegenüber Pilzbefall gemäss SN EN 350.

Hinweis: Auf dem Markt werden modifizierte und behandelte Hölzer angeboten, die gegenüber ihrem unbehandelten Zustand eine höhere Robustheit und Nutzungsdauer aufweisen, jedoch ist deren Einsatz aus Umweltschutzgründen vielerorts untersagt. Ausnahmen bilden modifizierte Hölzer auf Basis von Essigsäureanhydrid (Acetylierung) oder Alkohol (Furfurylierung), welche für die Umwelt unbedenklich sind.

Verwendung von Schweizer Holz

Aus ökologischer und ökonomischer Sicht (umweltgerechte Produktion, weniger Transportaufwand, inländische Wertschöpfungskette) sollte bei der Beschaffung hochwertiger Holzarten und bei Ausschreibungen auf die Verwendung von Schweizer Holz geachtet werden. Dies betrifft beispielsweise auch die Edelkastanie, die aus dem Tessin bezogen werden kann.

Holzart	Dauerhaftigkeit Kernholz	Dauerhaftigkeitsklassen (DC)
Robinie (<i>Robinia pseudoacacia</i>)	15–25 Jahre	1–2
Eiche (<i>Quercus sp.</i>) Edelkastanie (<i>Castanea sativa</i>)	15–25 Jahre	2
Douglasie (<i>Pseudotsuga menziesii</i>) Föhre (<i>Pinus sp.</i>) Lärche (<i>Larix decidua</i>)	10–15 Jahre	3–4
Fichte (<i>Picea abies</i>) Ulme (<i>Ulmus sp.</i>) Weisstanne (<i>Abies alba</i>)	< 10 Jahre	4
Ahorn (<i>Acer sp.</i>) Birke (<i>Betula sp.</i>) Buche (<i>Fagus sylvatica</i>) Erle (<i>Alnus sp.</i>) Esche (<i>Fraxinus excelsior</i>) Linde (<i>Tilia sp.</i>) Pappel (<i>Populus sp.</i>) Rosskastanie (<i>Aesculus hippocastanum</i>)	< 5 Jahre	5

Quelle: Lignatec Nr. 35 – «Holzschutz im Bauwesen», Lignum 2023

Dauerhaftigkeitsklassen (DC)

DC 1: sehr dauerhaft

DC 2: dauerhaft

DC 3: mässig dauerhaft

DC 4: wenig dauerhaft

DC 5: nicht dauerhaft

