

Unterhalt von Wander- und Mountainbike- wegen



Herausgeber: Fachstelle für Langsamverkehr Graubünden

Autoren: Peter Stirnimann, Fachstelle Langsamverkehr
Pius Hauenstein, Hauenstein GeoInformatik
Linda Camathias, Hauenstein GeoInformatik

Begleitgruppe: Heiri Mannhart, Berater Forst
Paul Allemann, Bündner Wanderwege
Paul Müller, Bündner Wanderwege
Darco Cazin, Allegra Tourismus

Ausgabe: 30.04.2014, 30.04.2015
erstellt im Rahmen des Projektes graubündenBIKE

Bezug: Fachstelle für Langsamverkehr Graubünden
flv@tba.gr.ch
Download unter www.langsamverkehr.gr.ch > Dokumentation

Sprachliche Gleichbehandlung:

Wo in diesem Leitfaden nur eine Geschlechtsform verwendet wird, sind immer beide Geschlechter gemeint.

Unterhalt von Wander- und Mountainbikewegen

Zusammenfassung

Die kulturelle und landschaftliche Vielfalt Graubündens sind einzigartig. Die Erschliessung des Kantons mit dem offiziellen, signalisierten Wander- und Mountainbike-Wegnetz von rund 12'000 km Länge ist ein wesentlicher Bestandteil des touristischen Sommerangebotes in Graubünden. Diese Wege müssen definierte Anforderungen erfüllen und entsprechend unterhalten werden, so dass sich die Wegbenutzer auf ein sicheres und attraktives Angebot verlassen können. Beim Management dieses Freizeit-Wegnetzes sind die Ansprüche der Nutzer, die Sicherheit, die Umwelt und die Kosten unter Einbezug einer angemessenen Eigenverantwortung der Nutzer in Einklang zu bringen.

Der Unterhalt von Wander- und Mountainbikewegen wird ganz bewusst in einem gemeinsamen Leitfaden zusammengefasst, da beide Sportarten auch weitestgehend auf demselben Trasse ausgeübt werden, eine Unterscheidung im Unterhalt nicht praxisgerecht ist, und auch der Wanderer vom tendenziell höheren Unterhaltsaufwand für Bikerouten profitiert.

Es werden die wünschbaren Anforderungen an die bauliche Elemente der Wege genannt, wobei - wo sinnvoll und möglich - auf die Unterschiede zwischen Wander- und Mountainbikewegen hingewiesen wird. Im Kapitel Unterhaltsarbeiten wird auf die verschiedenen Phasen des Unterhaltes eingegangen und die entsprechenden Arbeiten bzw. Kontrollpunkte mit den möglichen Massnahmen dargestellt. Für die Budgetierung der Unterhaltsarbeiten werden typische Richtwerte genannt und die Grundlagen für ein effizientes und wirtschaftliches Unterhaltsmanagement der Wander- und Mountainbikewege vorgestellt.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	6
1.1	Ziel, Zweck, Adressaten	6
1.2	Abgrenzung.....	6
1.3	Das Wegnetz in Graubünden	6
1.4	Gesetzliche Grundlagen und Normen	8
2	Verantwortlichkeiten	9
2.1	Eigenverantwortung des Wegbenützers	9
2.2	Verantwortung des Wegzuständigen	9
2.3	Involvierte Stellen und Ansprechpartner	10
3	Begriffe	11
3.1	Empfehlungssymbole	11
3.2	Einteilung Wege und Routen	11
3.3	Schwierigkeitsgrade	13
4	Bauliche Ausgestaltung	14
4.1	Natur und Landschaft sind Teil des Weges	14
4.2	Regelquerschnitt.....	15
4.3	Längsneigung, vertikale Linienführung	16
4.4	Horizontale Linienführung, Flow	16
4.5	Entwässerung	17
4.6	Wegoberfläche	19
4.7	Gewässerquerungen	20
4.8	Absturzsicherung	21
4.9	Zaundurchgänge	21
4.10	Anhalte-Sichtweite.....	22
5	Signalisation und Information	23
5.1	Weg- und Routensignalisation	23
5.2	Anordnung der Wegweiser	24
5.3	Identifikation der Wegweiserstandorte bzw. Wegweiser	24
5.4	Information bei Wegsperrungen.....	25
6	Unterhaltsarbeiten	26
6.1	Unterhaltsbegriffe.....	26
6.2	Zustandskontrolle	27
6.3	Unterhalt Wegoberfläche.....	28
6.4	Unterhalt Kunstbauten.....	30
6.5	Signalisation und Wegnetz.....	32

7	Kosten	33
7.1	Richtwerte Unterhaltskosten	33
7.2	Richtwerte Neubaukosten	33
8	Unterhaltsmanagement mit Unterhaltskonzept	34
8.1	Grundlagen	34
8.2	Zuständigkeiten	34
8.3	Zeitplan	35
9	Bewilligungen	36
10	Ansprechpartner	36
11	Literaturverzeichnis	37

1 Einleitung

1.1 Ziel, Zweck, Adressaten

Dieser Leitfaden soll dazu beitragen, dass das Bündner Wander- und Mountainbike-Wegnetz für Gäste und Einheimische attraktiv ist, auf die Schutzbedürfnisse der Umwelt Rücksicht nimmt und auch wirtschaftlich unterhalten werden kann. Er richtet sich an die für den Bau und Unterhalt zuständigen Gemeinden, an die ausführenden Organe (Werk- und Forstbetriebe, beauftragte Unternehmer), Bergbahn- und Tourismusorganisationen, Wander- und Mountainbike-Organisationen und Freiwillige, die sich für den Unterhalt der Wege engagieren.

Der Unterhalt von Wander- und Mountainbikewegen wird ganz bewusst in einem gemeinsamen Leitfaden zusammengefasst, da - wie nachfolgend ausgeführt - beide Sportarten weitestgehend auf derselben Trasse ausgeübt werden, eine Unterscheidung im Unterhalt nicht praxistgerecht ist, und auch der Wanderer vom tendenziell höheren Unterhaltsaufwand für Bikerouten profitiert.

1.2 Abgrenzung

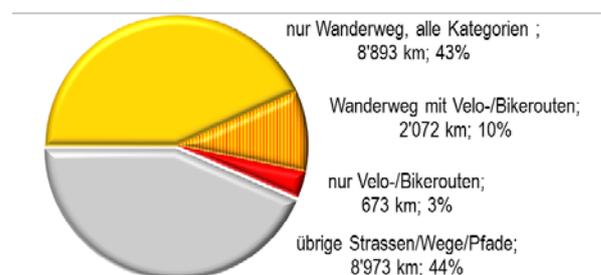
Gegenstand dieses Leitfadens ist der Unterhalt der Langsamverkehrsverbindungen, welche als Wanderwege und Mountainbikerouten gemäss Norm SN 640 829a signalisiert sind und zur entsprechenden Benutzung empfohlen werden.

Nicht Gegenstand dieses Leitfadens sind alle übrigen signalisierten Wege des Langsamverkehrs (Radwege, obligatorisch zu benutzende Fuss- und Radwege, Rollschuh- und Inline-Skate-Strecken), das übrige nicht signalisierte Wegnetz sowie spezielle Anlagen wie Freeride- und Downhillstrecken, 4Cross-, Dirt-, Pumptrack- und BMX-Anlagen.

Die Planung der signalisierten Wege und Routen des Langsamverkehrs wird in dieser Anleitung nicht behandelt.

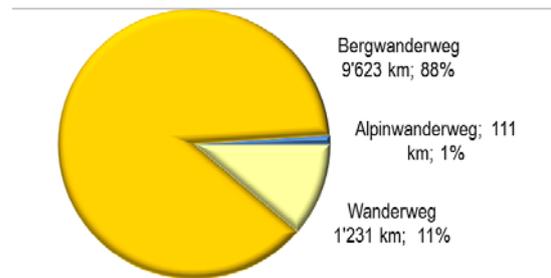
1.3 Das Wegnetz in Graubünden¹

Das gesamte, in der Landeskarte der Schweiz erfasste Netz von Strassen, Wegen, Pfaden und Wegspuren beträgt rund 20'600 km. Davon sind rund 11'000 km als Wanderwege signalisiert, davon wiederum mit 2'072 km Doppelnutzung Wandern und Velofahren/Biken. 673 km sind als reine Bike-/Velorouten beschildert.

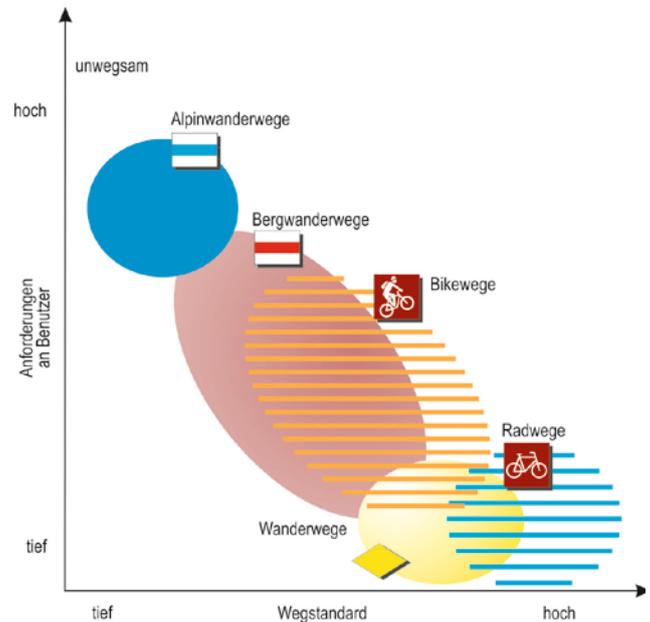


¹ gemäss Inventardaten / GIS-Auswertungen November 2013.

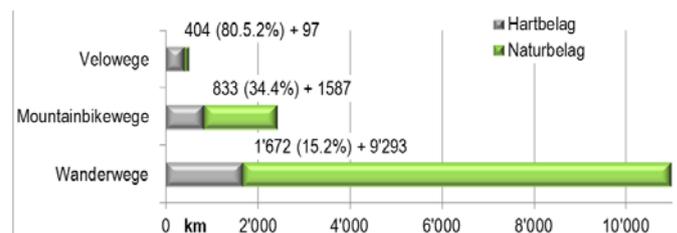
Die rund 11'000 km des Kantons Graubünden in den drei Kategorien Wandern, Bergwandern und Alpinwandern stellen rund einen Sechstel des schweizerischen Wanderwegenetzes dar.



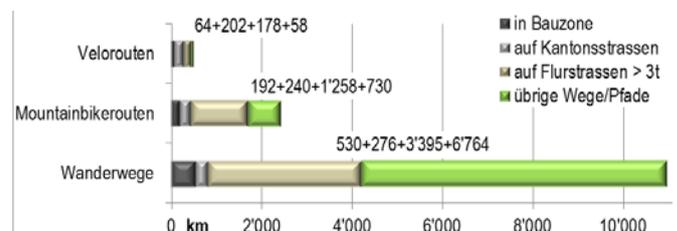
Die Einteilung der Wege des Langsamverkehrs in die verschiedenen Kategorien ist relativ unscharf. Entsprechend ergeben sich teilweise deutliche Überschneidungen in den Anforderungen an die Weg- bzw. Routenstandards.



Der für die Wanderqualität massgebliche Anteil von Strecken mit Hartbelägen wie Asphalt, Beton oder Betonspuren beträgt rund 15%



Der Anteil an kleineren Wegen und Singletrails beträgt bei den Mountainbikerouten rund 30%.



1.4 Gesetzliche Grundlagen und Normen

Das Bundesgesetz über Fuss- und Wanderwege (FWG)² weist die Zuständigkeit für Planung, Bau, Signalisation und Unterhalt den Kantonen zu.

Im Strassengesetz des Kantons Graubünden (StrG)³ delegiert der Kanton die Projektierung, den Bau und Unterhalt von Anlagen des Langsamverkehrs an die Gemeinden. In der Strassenverordnung (StrV) sind die Beitragssätze geregelt.

Im kantonalen Raumplanungsgesetz (KRG) sind die Vorgaben bezüglich Richtplanung und Nutzungsplanung festgelegt, insbesondere für allfällige Bewilligungen für Bauten und Anlagen ausserhalb der Bauzone (BAB-Verfahren) im Rahmen des Unterhaltes.

Für die Signalisation gilt die Schweizer Norm SN 640 829a⁴. Hier sind auch die generellen Begriffsbestimmungen der Wegkategorien und deren Anforderungen definiert (Kap. 3).

Im Handbuch der Fachstelle für Langsamverkehr sind verschiedene Abläufe, Festlegungen und kantonspezifische Detaillierungen zur Signalisationsnorm SN 640 829a publiziert (www.langsamverkehr.gr.ch > Dokumentation).

² Art. 4ff Bundesgesetz über Fuss- und Wanderwege, SR 704

³ Art. 6 Strassengesetz des Kantons Graubünden BR 807.100

⁴ Mittels der Verordnung des UVEK über die Signalisation von Strassen, Fuss- und Wanderwegen anwendbaren Normen (SR 741.211.5) wird SN 640 829a verpflichtend.

2 Verantwortlichkeiten

2.1 Eigenverantwortung des Wegbenützers

Grundsätzlich ist von der Eigenverantwortung des Wegnutzers auszugehen. Er ist dafür verantwortlich, dass er seine Route entsprechend seinen eigenen Fähigkeiten wählt, entsprechend ausgerüstet und vorbereitet ist. Ein Wanderer oder Mountainbiker hat in der Natur mit Gefahren zu rechnen. Er trägt insbesondere auch das Risiko von Naturgefahren und ganz allgemein der Verhältnisse, welche speziell im alpinen Raum durch das Gelände gegeben sind. Niemand ist verpflichtet, für den bestimmungsgemässen Benutzer erkennbare typische Geländeschwierigkeiten, welche diese bei pflichtgemässer Sorgfalt meistern können (Löcher, Mulden, grössere Steine, Wurzeln etc.), zu entfernen.

Die Eigenverantwortung eines Wegbenützers findet dort ihre Grenzen, wo er auch bei üblicher Aufmerksamkeit atypische, fallenartige Gefahren nicht oder nicht rechtzeitig zu erkennen vermag. Diese müssen vom Wegeigentümer bzw. –verantwortlichen gesichert oder der Wegnutzer muss mindestens davor gewarnt werden. Massgebende Gesichtspunkte für Schutzmassnahmen sind die objektiv begründeten Erwartungen des Wegnutzers an die Sicherheit der Infrastruktur.

→ Handbuch graubündenBIKE, 3.150 Zur Haftung bei Unfällen auf Mountainbikerouten, Seite 11 ff

2.2 Verantwortung des Wegzuständigen

Gemäss Strassengesetz ist die Gemeinde zuständig für das Wegnetz des Langsamverkehrs auf ihrem Gemeindegebiet und damit auch für den Unterhalt und die möglichst gefahrlose Benützung:

StrG Art. 6 Langsamverkehr

4 Die Gemeinden projektieren, bauen und unterhalten die Anlagen.

5 Die Gemeinden sorgen dafür, dass die Anlagen möglichst gefahrlos benützt werden können und der öffentliche Zugang rechtlich gesichert ist.

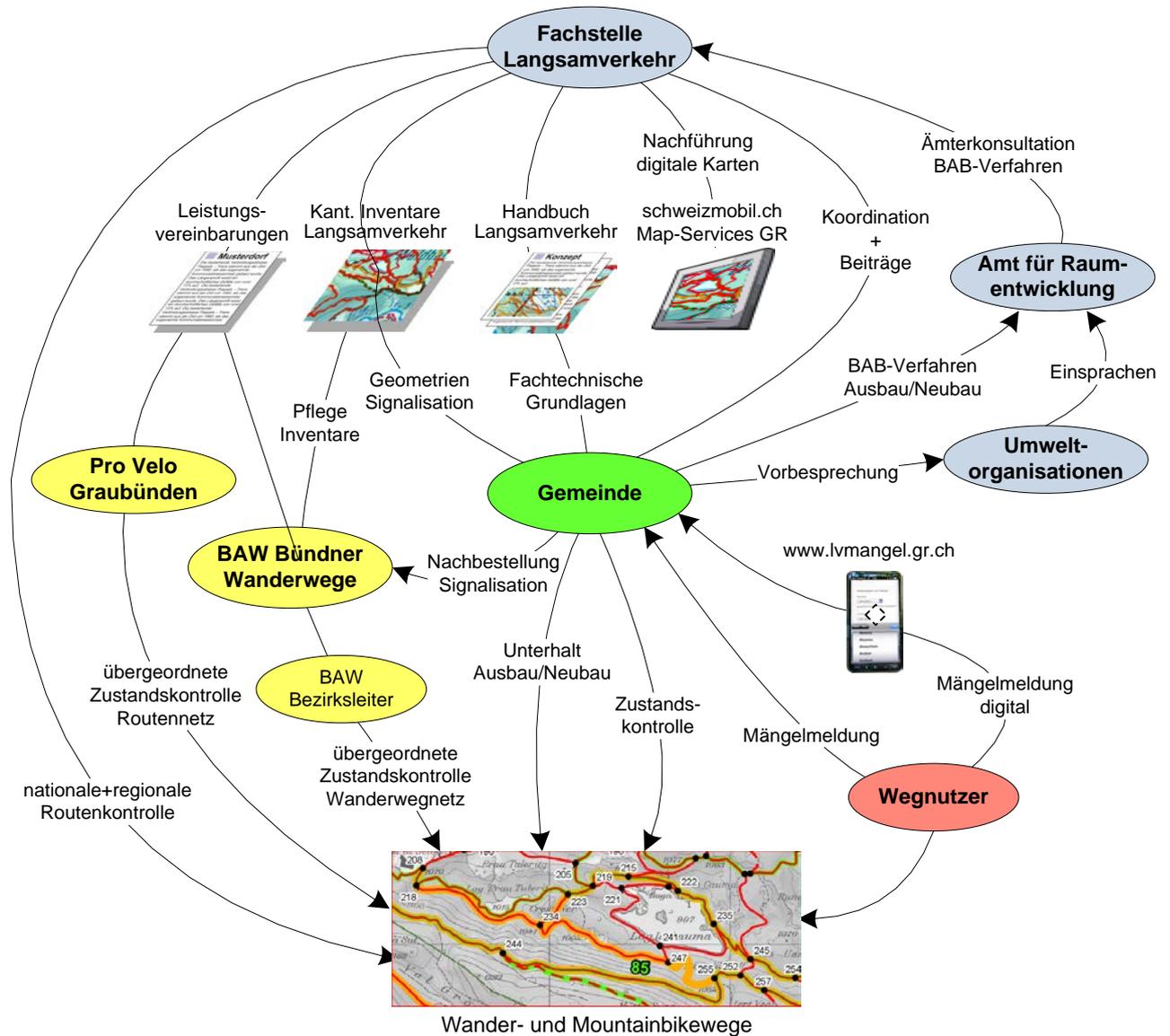
Die Gemeinde kann die Zuständigkeit für den Unterhalt an eine weitere Stelle delegieren wie z. B. die Tourismusorganisation oder eine Bergbahn.

Wird der Bau und Unterhalt mangelhaft oder nicht ausgeführt, kann der Wegzuständige bei einem auf mangelhaften Zustand zurückzuführenden Unfall zur Verantwortung gezogen werden. Sämtliche bauliche Vorrichtungen gleich welcher Art müssen so beschaffen sein, dass sie ihrer Zweckbestimmung entsprechend sicher benutzt werden können. Eine fehlerfreie Erstellung und Konstruktion sowie ein hinreichender Unterhalt sind zu gewährleisten. Wanderer und Mountainbiker dürfen auf signalisierten Wegen erwarten, dass bei schwierigen Passagen mit unmittelbarer, nicht erkennbarer Absturzgefahr geeignete Sicherheitseinrichtungen vorhanden sind, welche ein möglichst gefahrloses Begehen und Befahren erlauben.

→ Handbuch graubündenBIKE, 3.150 Zur Haftung bei Unfällen auf Mountainbikerouten, Seite 15 ff

2.3 Involvierte Stellen und Ansprechpartner

Die Gemeinde, welche in der Regel Eigentümerin des Wegnetzes und zuständige Stelle für dessen Unterhalt ist, wird von verschiedenen Dienststellen des Kantons und weiteren Organisationen unterstützt. Nachfolgend sind die wichtigsten Partner und Zuständigkeiten dargestellt.



3 Begriffe

3.1 Empfehlungssymbole

Zur Kennzeichnung von Massnahmen, baulicher Ausgestaltung und dgl. verwenden wir folgende Symbole:



Hinweis für Wanderwege bzw. empfohlen für Wanderwege



Hinweis für Mountainbikerouten/-wege bzw. empfohlen für Mountainbikerouten/-wege



empfohlen für abwärtsorientierte Mountainbikerouten/-wege



Lenkungsmassnahme Biker



nicht geeignet für Wanderwege



nicht geeignet für Mountainbikerouten/-wege



nicht geeignet für abwärtsorientierte Mountainbikerouten/-wege

3.2 Einteilung Wege und Routen

Langsamverkehr (LV)

umfasst den Fussverkehr und das Wandern, das Radfahren und Mountainbiken sowie die Fortbewegung mit fahrzeugähnlichen Geräten.

Routen

sind auf LV-Wegen verlaufende, mit Zielangaben und gegebenenfalls mit Routennummern und/oder Routennamen signalisierte Verbindungen zwischen einem Ausgangspunkt und einem Ziel. Sie beginnen und enden in der Regel an Schnittstellen zum öffentlichen Verkehr (ÖV). Die Hierarchie der Routen richtet sich nach der gesamtschweizerischen Bedeutung der Routen, ausgedrückt durch die Anzahl Ziffern in der Routennummer:

Nationale Routen, einstellig nummeriert, in der Regel in beide Richtungen signalisiert



Regionale Routen, zweistellig nummeriert, in der Regel in beide Richtungen signalisiert



Lokale Routen, dreistellig nummeriert, in der Regel nur in einer Richtung signalisiert



Velowege



sind allgemein zugängliche Wege oder Strassen mit möglichst wenig oder gar keinem Motorfahrzeugverkehr, idealerweise mit Asphalt- oder Betonbelag. An stark befahrenen Strassen sind sie in der Regel auf Radwegen oder Radstreifen geführt und mit gesicherten Querungen und Abbiegestellen versehen. Velowege stellen keine besonderen Anforderungen an die Benutzer.

Mountainbikerouten

sind auf LV-Wegen verlaufende, mit Zielangaben und mit Routennummern und Routennamen signalisierte Verbindungen für Mountainbiker, in der Regel ohne Asphalt- oder Betonbeläge. Sie können fahrtechnisch schwierige Abschnitte und Schiebe- bzw. Tragepassagen aufweisen. Die Mehrheit der Mountainbiker ist in dieser Kategorie unterwegs. Dies meist auf Bikes, die sowohl fürs Hoch- als auch fürs Hinunterfahren geeignet sind (Bezeichnung als Marathon-, Crosscountry-, Allmountain- Bikes).

Freeride

ist zu einem Sammelbegriff fürs Befahren möglichst kniffliger Routen ohne Wettkampfdruck geworden. Die Routen führen grösstenteils, aber nicht notwendigerweise bergab und sind in der Regel nicht abgesperrt. Neben Steilpassagen und natürlichen Hindernissen, etwa Felsblöcke oder Wurzeln, spielen auch künstlich erstellte Elemente eine Rolle, z. B. Sprünge oder Steilwandkurven. Die Bikes sind robuster als Crosscountry-Bikes und dadurch auch schwerer.

Downhill

ist eine Wettkampfdisziplin. Dabei wird einzeln auf einer abgesperrten Abfahrtsstrecke gestartet. Es sind insbesondere die Schwierigkeiten der Strecke, etwa Sprünge oder Passagen mit losem oder rutschigem Untergrund, sowie die Uhr, die die Aktiven fordern. Die im Downhill verwendeten Mountainbikes weisen grosse Federwege und bissige Bremsen, aber nur eine begrenzte Gangauswahl auf. Auf Grund der Bikes und der Schutzausrüstung sind Downhiller zwingend auf mechanische Aufstiegshilfen in Form von Bergbahnen angewiesen.

Pumptracks

Pumptracks sind kompakte, geschlossene Rundkurse mit kleinen Wellen und Steilwandkurven. Sie werden auf flachem Gelände mit dem vorhandenen oder mit zugeführtem Erdmaterial gebaut. Durch dynamisches Be- und Entlasten von Vorder- respektive Hinterrad – im Fachjargon auch «pumpen» genannt - kann das Velo auf den Wellen und Kurven ohne zu treten beschleunigt werden. Deshalb nennt man solche Anlagen «Pumptracks» (engl. Track steht für Weg, Spur oder Rundkurs).

Unterbegriffe⁵

Kategorie	Motiv	Ausübung	Anteil	Federweg
Tour	Fitness	Touren mit Leistung/Natur	30 %	12 cm
Allmountain	Erlebnis	Touren mit Naturfokus	33 %	14 cm
Enduro	Abfahrtserlebnis	Touren mit Natur/Adrenalin	20 %	16 cm
Freeride	Abfahrtsaction	Abfahrt mit Adrenalin	10 %	18 cm
Cross Country	Wettkampf	Ausdauer-Leistungssport	05 %	10 cm
Downhill	Wettkampf	Abfahrts-Leistungssport	02 %	20 cm

Wanderwege

verlaufen möglichst abseits von Strassen für den motorisierten Verkehr, weisen möglichst keine Asphalt- oder Betonschichten auf, steile Passagen werden mit Stufen überwunden und Absturzstellen werden mit Geländern gesichert. Fliessgewässer werden auf Stegen oder Brücken passiert. Wanderwege stellen keine besonderen Anforderungen an die Benutzer.

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.

Alpinwanderwege

sind anspruchsvolle Bergwanderwege. Sie führen teilweise durch wegloses Gelände, über Schneefelder und Gletscher, über Geröllhalden, durch Steinschlagrunsen oder durch Fels mit kurzen Kletterstellen. Bauliche Vorkehrungen können nicht vorausgesetzt werden und beschränken sich allenfalls auf Sicherungen von besonders exponierten Stellen mit Absturzgefahr.

⁵ HB GraubündenBIKE, 2.110 Mountainbike-Kompodium

3.3 Schwierigkeitsgrade



Mountainbikerouten/-wege

Im Gegensatz zur Signalisation der Wanderwege ist der Schwierigkeitsgrad von Mountainbikerouten nicht an der Signalisation ablesbar. Entsprechend dem SchweizMobil-Manual Schwierigkeitsgrade Langsamverkehr LV sowie verschiedenen Routenführern und Routenkarten wird bezüglich der Wegqualität wie folgt unterschieden:

SchweizMobil

Leicht

In der Regel gut befestigte Wege und Strassen (wenn möglich nicht asphaltiert), kaum Gefahrenstellen vorhanden.

Mittel

In der Regel verkehrsfreie möglichst nicht asphaltierte Wege und Trails, anspruchsvolle kurze Abschnitte nur in Ausnahmefällen (z.B. Schiebepassagen), einzelne Gefahrenstellen.

Schwer

In der Regel verkehrsfreie, möglichst nicht asphaltierte, technisch anspruchsvolle Wege und Trails, Hindernisse, Schiebepassagen und Tragstrecken sind möglich, häufiger mit Gefahrenstellen.

Fahrtechnik-Skala

● bis ●●

●●● bis ●●●●

●●●●● bis ●●●●●●

1 - 6

Teilweise wird auch eine Skala 1 – 5 verwendet.



Wanderwege

Der Schwierigkeitsgrad wird direkt durch die Einteilung in Wanderweg, Bergwanderweg und Alpinwanderweg ausgedrückt, siehe 3.1

Norm SN 640 829a

Wanderweg (leicht)



Bergwanderweg (mittel)



Alpinwanderweg (schwer)



SAC-Wanderskala

T1 Wandern

T2 Bergwandern, T3 anspruchsvolles Bergwandern

T4 Alpinwandern, T5 anspruchsvolles Alpinwandern, in Ausnahmefällen, für kurze Strecken

4 Bauliche Ausgestaltung

Nachfolgend werden die wichtigsten Elemente der Infrastruktur aufgeführt. Die geometrischen Angaben sind als Richtwerte zu verstehen, welche bei punktuellen Sanierungen und Wegverlegungen anzustreben sind. Da das Wegnetz des Langsamverkehrs im Wesentlichen historisch gewachsen ist, kann es verständlicherweise in verschiedenen Teilen den aktuellen Anforderungen des Langsamverkehrs nicht entsprechenden.

Das Thema dieses Kapitels ist eine bauliche Ausgestaltung der Wege, welche grundsätzlich sowohl dem Wanderer wie auch dem Mountainbiker eine sinnvolle Benutzung erlaubt. Ist eine Trennung im Einzelfall gewünscht, kann sie durch entsprechende bauliche Massnahmen unterstützt werden. Die nachfolgenden Angaben zu konkreten baulichen Ausgestaltungen werden wie folgt differenziert:

Wichtige Hinweise finden sich in der Vollzugshilfe Langsamverkehr Nr. 9, Bau und Unterhalt von Wanderwegen. Einzelne Empfehlungen dieses Handbuches stehen aber teilweise im Gegensatz zu den Anforderungen für Bikewege bzw. Bikerouten und dürfen nur bei ausschliesslich den Wanderern vorbehaltenen Wegen angewendet werden.

4.1 Natur und Landschaft sind Teil des Weges

Die wünschbare bauliche Ausgestaltung bzw. der Ausbau der Wander- und Mountainbikewege im Rahmen des baulichen Unterhaltes gemäss den nachfolgenden Unterkapiteln kann im Einzelfall im Gegensatz zu den Forderungen des Natur- und Landschaftsschutzes stehen. Die Verhältnismässigkeit muss bei allen Eingriffen gewährleistet sein. Eine intakte Natur und Landschaft sind ein wichtiger Teil des Wander- und auch Bikerlebnisses.

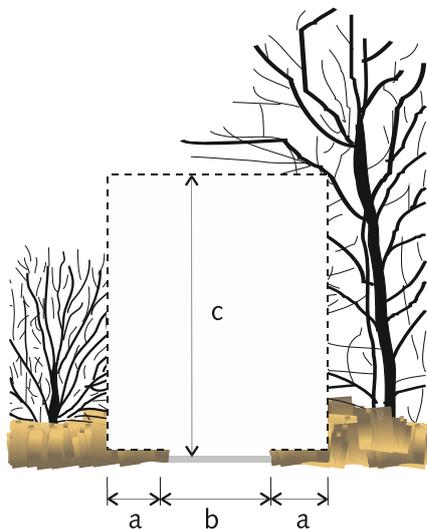
Bei Wegverlegungen, Trasseeverbreiterungen, Eingriffen im Gewässerraum, Rodungen und dgl. ist unbedingt vorgängig Kontakt mit den zuständigen Ämtern aufzunehmen. In diesen Fällen ist in der Regel ein formelles BAB-Verfahren (Bauen ausserhalb der Bauzone) notwendig. Das Amt für Raumentwicklung steht für eine vorgängige Abklärung gerne zur Verfügung. Es empfiehlt sich, auch die Umweltorganisationen frühzeitig einzubeziehen.

Bestehende Wegstrukturen und Mauerreste im Gelände können Teil des Inventars der historischen Verkehrswege der Schweiz (IVS) sein, welche gemäss Natur- und Heimatschutzgesetz (NHG) unter Schutz stehen. Sie müssen integral erhalten werden, können aber auch in Wander- und Mountainbikewege integriert werden und damit einen Teil ihrer früheren Funktion wieder erfüllen. Die kantonale Denkmalpflege berät und subventioniert allenfalls auch Instandstellungsmassnahmen.

4.2 Regelquerschnitt

Die Querschnittsbreite beeinflusst die gefahrenen Geschwindigkeiten sehr direkt. Die Geschwindigkeitsdifferenz ist bei Konflikten zwischen verschiedenen Wegnutzern entscheidend, wobei in der Regel auf schmalen Pfaden wesentlich weniger schnell als auf breiten Forstwegen gefahren wird. Eine Beschränkung von signalisierten Mountainbikerouten auf beispielsweise mindestens 2.50 Meter breite Waldstrassen ist damit nicht zielführend.

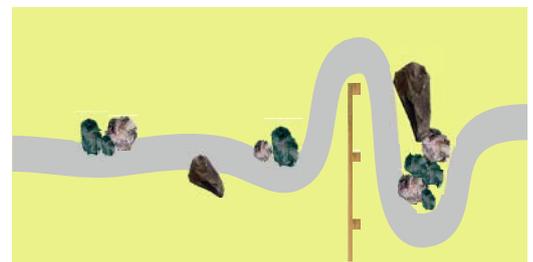
Die folgenden Massangaben sind als Richtwerte zu verstehen, die im Einzelfall den aktuellen Randbedingungen bezüglich Topographie und Benutzermix anzupassen sind.



Frequenzen	niedrig	mittel	hoch
a seitliche Hindernis-/Schulterfreiheit	> 0.50 m	> 0.50 m	> 0.50 m
b Geh-/Fahrbahnbreite			
Wanderwege		> 1.00 m	> 1.50 m
Bergwanderwege	> 0.30 m	> 0.80 m	> 1.00 m
vorwiegend eine Richtung	> 0.50 m	> 1.00 m	> 1.50 m
im Gegenverkehr	> 1.50 m	> 2.00 m	> 2.00 m
c minimale lichte Höhe			
		> 2.00 m	
		> 2.50 m	

Punktuelle Einengungen des Querschnittes

Mit natürlichen und künstlichen Hindernissen sowie engen Kurvenradien kann und soll die Fahrbahn an einzelnen Stellen eingengt werden. Die Geschwindigkeit der Biker kann damit effizient gesenkt werden.



4.3 Längsneigung, vertikale Linienführung

Angaben nur für Wege mit unbefestigter Oberfläche. Längsneigungen von Wegen mit Asphalt- oder Betonbelägen werden in der Regel durch die Anforderungen des motorisierten Verkehrs bestimmt.

Schwierigkeitsgrad	leicht		mittel		schwer	
	grössere Abschnitte	kurze Rampe	grössere Abschnitte	kurze Rampe	grössere Abschnitte	kurze Rampe
						
  in Aufstieg	< 5%	< 10%	< 10%	< 20% *	< 15% *	< 20% *
  in Abfahrt	< 5%	< 15% *	< 10%	< 20% *	< 10%	< 40% *
  Schiebepassage	keine Schiebepassage		wenige < 10 Min.		mehrere < 60 – 90 Min.	

* Längsneigungen über 10% verursachen – speziell in der Abfahrt – eine erhöhte Erosion und sollten möglichst vermieden werden bzw. müssen durch bauliche Massnahmen wie Oberflächenhärtung mit bindigem Material entschärft werden. Neue Wege sollten als Regel über längere Strecken maximal das halbe Gefälle der natürlichen Hangneigung aufweisen.

4.4 Horizontale Linienführung, Flow

Die horizontale Linienführung, auch Flow genannt, beeinflusst den Fahrpass sehr stark. In den Alpen wird sie massgeblich vom Gelände bestimmt. Bei Wegverlegungen und Neubauten mit möglicher Bikenutzung kann und soll die horizontale Linienführung in der gewünschten Richtung optimiert werden. Dabei sind aber die Schutzbedürfnisse der Umwelt unbedingt zu berücksichtigen.

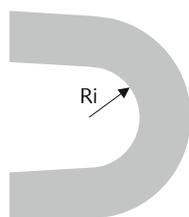


Gleichmässiger, fließender Flow, für leichte und mittlere Bikerouten

enger und technischer Flow, für schwere Bikerouten

Unausgeglichener Flow, sollte vermieden werden.

Kurvenradien



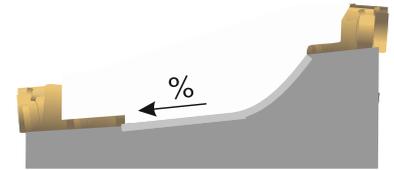
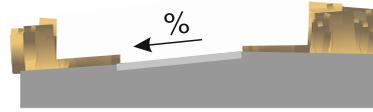
Schwierigkeitsgrad	leicht	mittel	schwer
Ri Innen-Kurvenradius			
 vorwiegend Aufstieg	> 4.0 m	> 2.5 m	> 1.5 m
 vorwiegend Abfahrt	> 3.0 m	> 1.5 m	> 1.0 m
 Aufstieg/Abstieg	grosse Kurvenradien vermeiden		

Quergefälle in Kurven

ohne Anlieger

mit Anlieger

Unter Anlieger wird die kurvenaus-senseitige Erhöhung des Wegquer-schnittes verstanden. Anlieger erlau-ben eine flüssigere und schnellere Kurvenfahrt.

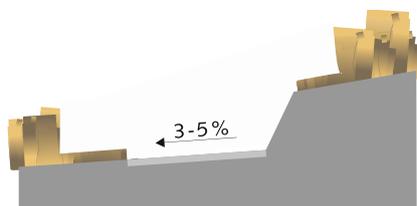


	angepasst ans Gelände	Anlieger nicht erwünscht
 	angepasst ans Gelände	Anlieger nicht erwünscht
  in Abfahrt	kurveninnenseitiges Gefälle	Anlieger empfohlen

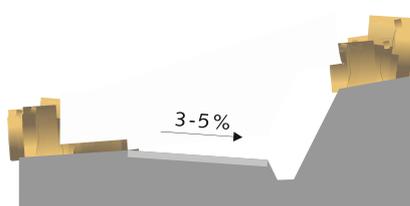
4.5 Entwässerung

Wasser bzw. die durch dieses verursachte Erosion ist eine der Hauptursachen für Schäden am Wegkörper und dessen Umgebung. Eine funktionierende Entwässerung der Wegoberfläche und der unmittelbaren Umgebung ist deshalb für die nachhaltige Sicherung eines Weges unabdingbar.

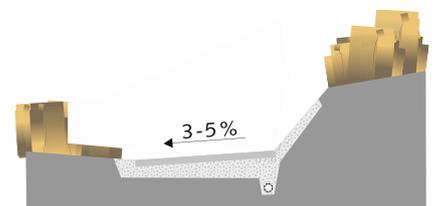
Querentwässerung



Entwässerung über die Schulter.



Entwässerung bergwärts, benötigt Querabschläge zur Ableitung, eher zu vermeiden.



Entwässerung von vernässten Stellen oder Böschungsquellen mit Sickerpackung, Entwässerung über die Schulter oder über Längsleitung.

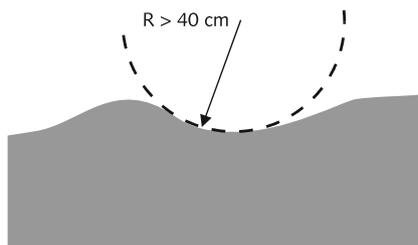
Querabschläge

Der Abstand der Querabschläge hängt vom Längsgefälle des Weges ab, er beträgt in der Regel 10 bis 50 Meter.

Die Abweichung eines Querabschlages zur Längsachse des Weges sollte maximal 60 Grad betragen.

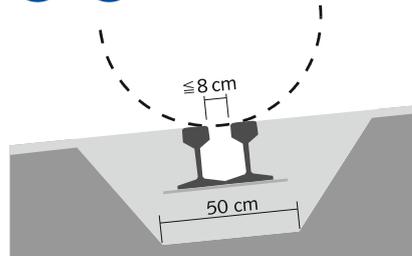
Mögliche Bauformen

Quergraben



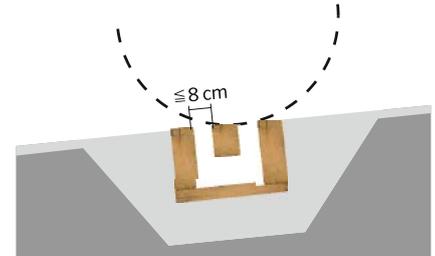
- Zur einfachen Entwässerung von Wegen, welche nicht mit Maschinen befahren werden.
- Senkt wirkungsvoll die Geschwindigkeit in der Abfahrt.
- Unterhaltsaufwendig.

mit Eisenbahnschienen



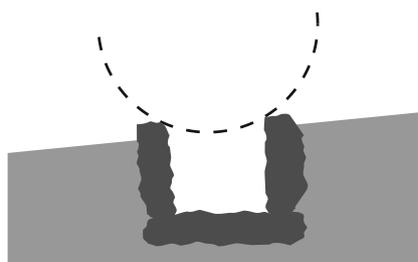
- Für Wege mit motorisiertem Verkehr und bei starkem Längsgefälle.
- Bündige Einbettung beachten.
- Bei starker Beanspruchung Einbettung in Beton.

aus Holz

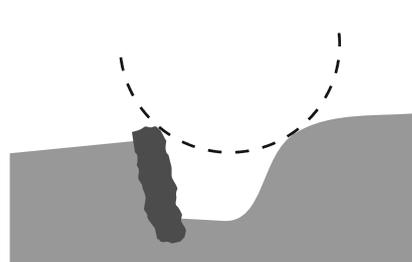


- Nicht zu empfehlen für Bikerouten, heikel für Pneu wegen Durchschlaggefahr.
- Nur mit Zwischenbalken.
- Holzkanten sollten gebrochen sein.

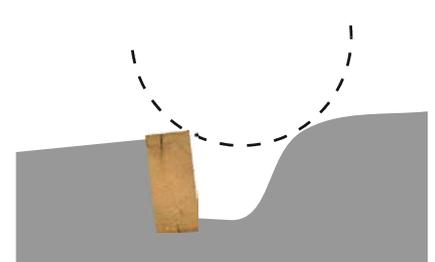
Querabschläge nur bei ausschliesslicher Wanderwegnutzung, möglichst zu vermeiden!



mit hochgestellten Steinplatten



Graben mit einseitiger Steinplatte



Graben mit einseitigem Holzbalken

→ VH LV Nr. 9, Bau und Unterhalt von Wanderwegen, Seite 33 ff

4.6 Wegoberfläche

Die Materialwahl für die Wegoberfläche bestimmt ganz wesentlich die Eignung des Weges als Wander- und/oder Mountainbikeweg. Hartbeläge wie Asphalt und Beton sind gemäss Fuss- und Wanderweggesetz ungeeignet für Wanderwege.

Oberflächenmaterial

	Asphalt/Beton	Betonspuren	Naturbelag
im Aufstieg			
im Abstieg / Abfahrt			

* für kurze, steile Abschnitte zulässig

Auf tragfähigen Böden mit geringer Nutzung durch Wanderer und im Speziellen Mountainbiker genügt in der Regel der natürliche Untergrund. Bei stark frequentierten Wegen und vor allem abwärtsorientierter Befahrung sowie z.B. bei Viehtrieb empfehlen sich eine Fundationsschicht aus Kiessand von 15 – 30 cm und allenfalls eine Deckschicht von 5 cm bindigem Feinsplitt.

Bei steilen und sehr steilen Abfahrtsrampen ist mit genügend Querabschlägen die Erosionskraft des Wassers zu brechen. Eine Steinkofferung verhindert Bremsrinnen.

- VH LV Nr. 9, Bau und Unterhalt von Wanderwegen, Seite 25
- VH LV Nr. 11, Ersatzpflicht für Wanderwege

Zulässige Beeinträchtigungen



Schwierigkeitsgrad	leicht		mittel		schwer	
	Aufstieg	flach, Abfahrt	Aufstieg	flach, Abfahrt	Aufstieg	flach, Abfahrt
loses Material	vereinzelt	vereinzelt	wenig	wenig	häufiger	häufiger
loses grobblockiges Material	keines	keines	vereinzelt	vereinzelt	wenig	häufiger
lokale Einengungen auf weniger als 50 cm	keine	keine	vereinzelt	vereinzelt	häufig	häufig
lokal einzelne Stufen	< 5 cm	< 10 cm	<10 cm	< 20 cm	< 20 cm	< 30 cm

4.7 Gewässerquerungen

Trittsteine



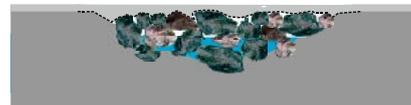
- nur für ausschliessliche Wanderweg-Nutzung geeignet
- für kleinere Gewässer mit wenig schwankendem Wasserspiegel

Furt



- bei wenig Wasseranfall, kaum Geschiebe.
- Ausfließen auf Weg mit geeigneter Aufböschung vermeiden.

Überdeckung



- bei vernässten Stellen, wenig/ saisonalem Wasseranfall, kein Geschiebe.
- Auffüllen mit grobem Geröll und Abdecken mit Vlies und Feinmaterial

Durchlass



- grosszügig dimensionieren, da ansonsten rasch verstopft.
- unterhaltsaufwendig

Stege/Brücken



- Anrampung ohne Stufen
- bei Geländer minimale Durchfahrtsbreite von 1.20 m
- Deckbretter mit rutschfester Sand-Epoxy-Mischung streichen oder mit Hühnergitter abdecken
- beidseitiges Geländer bei exponierten Querungen (Schluchten, reissende Bäche etc.) für Wanderwege
- einseitiges Geländer bei Wanderwegen und bei exponierten Querungen auf Bergwanderwegen
- in der Regel kein Geländer bei einer Höhe von weniger als 1 m ab Boden

Stege/Brücken



- Anrampung mit Stufen
- bei Geländer minimale lichte Breite 0.80 m

Für Brücken grösserer Spannweiten und Belastungen (Fahrzeuge, Vieh etc.) ist ein Bauingenieur beizuziehen.

→ VH LV Nr. 9, Bau und Unterhalt von Wanderwegen, Seite 39 ff

Holzkonstruktionen im Wanderwegbau, BUWAL 1992

4.8 Absturzsicherung

Verläuft ein LV-Weg durch absturzgefährliches Gelände, so ist zu prüfen, ob eine Haltevorrichtung (ausschliesslich Wanderweg) oder eine Abschränkung (Wanderweg- und Bikeroute) notwendig ist.

Entsprechend der natürlichen Umgebung der Wege ist der Sturzraum auf und direkt neben dem Weg nie frei von Objekten (Steine, Bäume, Teile von Kunstbauten, etc.), welche bei ungünstigem Aufprall zu schweren Verletzungen führen können. Dieses Unfallrisiko muss jeder Benutzer selbst tragen.

Es ist zwischen dem direkt dem Weg angrenzenden und meist einsehbaren Sturzraum mit Absturzgefahr und einem nach einer Rutschpartie folgenden, oft nicht einsehbaren Absturzgefahr zu unterscheiden. Ab einer Fallhöhe (Geländeneigung > 75°) von 2 m ist mit sehr schwerwiegenden Verletzungen zu rechnen.



Absturzsicherung nicht notwendig.



Haltevorrichtung mit Hinweis zur Absturzgefahr und Aufforderung, zu Fuss zu gehen.



Absturzsicherung für Biker durch minimal 1.30 m hohen Zaun (Stahlprofilpfosten mit Drahtseilausfachung).

→ VH LV Nr. 9, Bau und Unterhalt von Wanderwege, Seite 46 ff

4.9 Zaundurchgänge



- Durchgehende Befahrbarkeit für Biker mit geeigneter Durchgangsart erschweren.
- Hindernisse wie Bockleiter an Abzweigung bzw. Beginn des Abschnittes anordnen.



Bockleiter



Dreieckdurchgang



Drehkreuz



- Durchfahrbarkeit für Mountainbiker mit beweglichen Sperrelementen sicherstellen.



Durchfahrbare Kippstange auf Singletrail: Durchfahrtsbreite minimal 1.00 m oder beidseitige Pfosten nicht höher als 0.80 m (in Foto beides nicht erfüllt).

➔ Bau und Unterhalt von Wanderwegen, Seite 48 ff

➔ Handbuch graubündenBIKE 3.120 Zaundurchgänge



Draht mit Isolator und Warnwimpel: nur bedingt empfehlenswert, da der Biker anhalten muss. Durchfahrtsbreite minimal 1.00 m.



Rampe aus Metall: ist sowohl bei Zaundurchgängen als auch bei kleineren Bachübergängen einsetzbar.

4.10 Anhalte-Sichtweite



Grundsätzlich liegt es in der Eigenverantwortung des Bikers, bei unübersichtlichen Stellen innerhalb der Sichtweite anhalten zu können. Seitens des Wegverantwortlichen ist sicherzustellen, dass bei Kurven, Wegkreuzungen und Einfahrten auf Strassen und dgl. die Anhaltesichtweite in Abhängigkeit von der möglichen Fahrgeschwindigkeit gewährleistet wird. Das kann erreicht werden durch bauliche oder Unterhalts-Massnahmen wie Zurückschneiden von störenden Pflanzen, Senken der Fahrgeschwindigkeit durch Integration von punktuellen Hindernissen gemäss 4.1, oder in letzter Konsequenz durch Wegverlegungen.

Die Fahrgeschwindigkeit und damit die Anhaltestrecke hängen neben dem individuellen Fahrkönnen in starkem Masse von der Längsneigung und dem Schwierigkeitsgrad ab. Nachfolgende Angaben sind als grobe Richtwerte zu verstehen⁶.

Längsgefälle i und Schwierigkeitsgrad	zu erwartende Geschwindigkeit	Anhalte-Sichtweite
eben, leicht	20 km/h	> 15 m
eben, mittel	10 km/h	> 7 m
aufwärts, $i < 5\%$, leicht	15 km/h	> 9 m
aufwärts, $5\% < i < 10\%$, leicht oder mittel:	10 km/h	> 6 m
abwärts, $i > 5\%$, leicht	30 km/h	> 28 m

⁶ SN 640 060 Leichter Zweiradverkehr

5 Signalisation und Information

5.1 Weg- und Routensignalisation

Eine korrekte und gut unterhaltene Signalisation ist wichtig für die Sicherheit und Lenkung der Wegbenutzer. Sie hilft, auf zusätzliche Nutzungen aufmerksam zu machen und bestimmte Nutzergruppen im Sinne der Entflechtung auf die gewünschten Wege zu kanalisieren. Zum Schutz der Landschaft sollte die Signalisation aber auf das minimal Notwendige beschränkt werden.

Im Sinne einer einheitlichen und qualitativ hochstehenden Signalisation sind grundsätzlich nur Wegweiser aus Alureliefguss zulässig. Spezielle Hinweistafeln können mit UV-resistentem Digitaldruck auf Aluminiumblech gefertigt werden.

GR-normgemässe Wegweiser werden vom Kanton mit 50% subventioniert (Bestellung über Wanderwege Graubünden).

Abmessungen nicht bei allen Darstellungen proportional

Velo



Mountainbiken



Inline-Skating



Alpinwanderwege



Bergwanderwege



Wanderwege



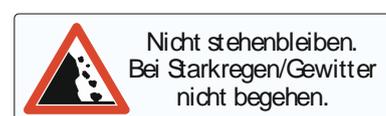
wanderähnliche Angebote



Umleitungskleber



Gefahrensignale



Toleranz / Entflechtung



5.2 Anordnung der Wegweiser

Grundsätze:

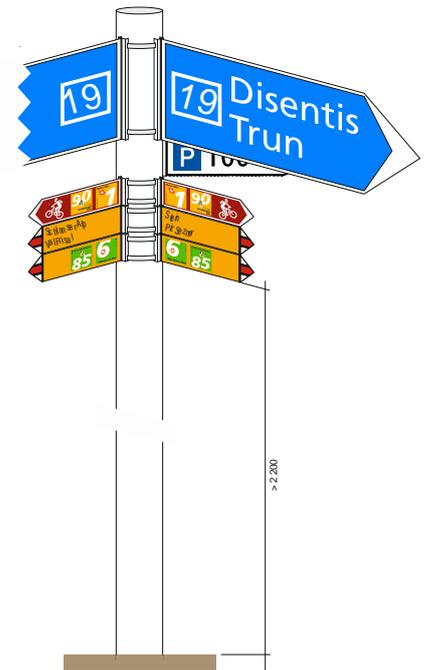
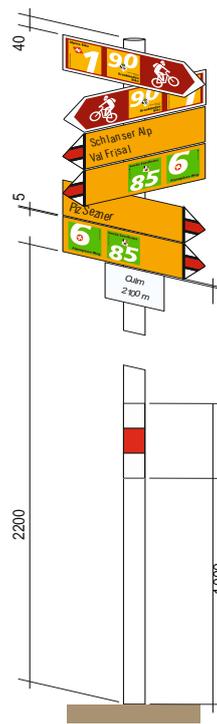
- Rot > Blau > Gelb > Weiss > Braun
- gleiche Richtungen in einer Farbe bündeln.
- Velo > Bike > Skating > Bergwandern > Wandern
- Ziel Wegweisung > Richtungswegweisung/Route

Masse:

Oberes Ende Rohr zu Wegweiser 40 mm, von Wegweiser zu Wegweiser 5 mm, Abstand Boden zu unterstem Wegweiser in der Regel 2.20 m

Grundsätze:

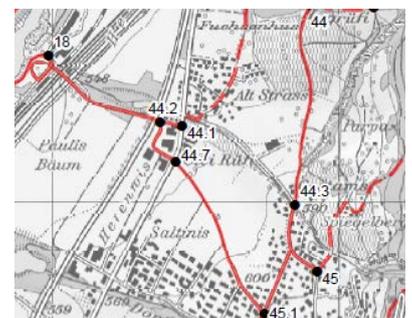
An Kandelabern mit Strassen-Signalisation ist die Befestigungsart der vorhandenen Signalisation zu übernehmen, also im Normalfall Fahnenmontage. Die Signalisation des Langsamverkehrs wird unterhalb der Strassen Signalisation angeordnet.



→ Handbuch Fachstelle Langsamverkehr, Wegweisung Langsamverkehr

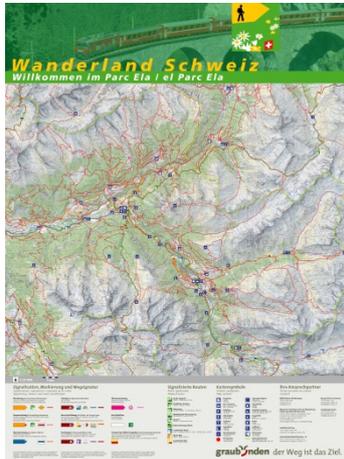
5.3 Identifikation der Wegweiserstandorte bzw. Wegweiser

Wegweiser mit Zielangaben sind in der Regel auf der Rückseite mit der Standortnummer versehen. Diese setzt sich zusammen aus der Kartenblattnummer der 25'000er Karte sowie der lokalen Nummer, beispielsweise 1176.44.1 für den Standort 44.1 auf dem Kartenblatt 1176 Schiers. Damit können Nachbestellungen genau bezeichnet werden.



5.4 Informationstafeln

Die Informationstafeln zum Wanderweg- und Mountainbikeroutennetz sowie die dazugehörigen Rahmen in Gelb und Rot können bei der Wanderwege Graubünden bestellt werden, SchweizMobil-Tafeln bei der Fachstelle für Langsamverkehr.



Wanderland Schweiz
90 x 122 cm



Mountainbikeland Schweiz
90 x 122 cm



SchweizMobil
70 x 100 cm

5.5 Information bei Wegsperrungen

Bei Wegsperrungen infolge Naturereignissen, geplanten Wegunterhalts- oder Waldarbeiten ist die Information der Öffentlichkeit bzw. der Wegnutzer sehr wichtig. Mit wenig Aufwand kann damit sehr viel Missstimmung verhindert werden:

- Signalisation
 - grossräumig Umsignalisation ab Kreuzungspunkten mit Umgehungsmöglichkeiten,
 - Infoposter, minimal A4, mit ev. Kartendarstellung (laminiertes Karton, für mehrmonatige Wegsperrungen ev. Digitaldruck auf Aluminiumblech)
- Information
 - der betroffenen Privateigentümer
 - auf gemeindeeigener Homepage
 - der Fachstelle für Langsamverkehr (sorgt für Weiterleitung an SchweizMobil)
 - von Wanderwege Graubünden
 - des Amtes für Wald und Naturgefahren, bei grösserem Steinschlag/Felsstürzen, Rufen
 - der Öffentlichkeit durch Medienmitteilung (bei grösserem Ereignis, wichtigen Verbindungen), bei planbaren Sperrungen mindestens eine Woche vor Sperre)
 - der lokalen Tourismusorganisation, Tourenanbieter etc.



6 Unterhaltsarbeiten

- Bei Hinweisen zu Mängeln, welche die Sicherheit der Wegbenutzer tangieren, muss rasch reagiert werden. Ist eine sofortige Reparatur/Instandstellung nicht möglich, ist die Gefahrenstelle entsprechend zu kennzeichnen. Unter Umständen ist eine Sperrung mit entsprechender, weiträumiger Umsignalisation und mit Informationstafeln notwendig.
- Bei grösseren Unterhaltsarbeiten im Sinne eines Ausbaues ist zu prüfen, ob im konkreten Fall ein BAB-Verfahren (Bauen ausserhalb Bauzone) notwendig ist.
- Jegliche Massnahmen müssen verhältnismässig sein. Intakte Natur und Landschaft sind eine wichtige Basis für einen attraktiven Langsamverkehr. In kritischen Zonen wie im Bereich von Gewässern und Mooren ist die vorgängige Absprache mit dem Amt für Natur und Umwelt notwendig.
- Die Wegnutzer können Wegmängel direkt im Internet unter www.lvmangel.gr.ch erfassen. Die Meldungen werden von Wanderwege Graubünden verwaltet und an den Wegverantwortlichen der zuständigen Gemeinde weitergeleitet.

6.1 Unterhaltsbegriffe

- Unterhaltskonzept:** beschreibt die zu unterhaltenden Langsamverkehrswege und –routen, die notwendigen Unterhaltsarbeiten mit Hinweis auf allfällig speziell unterhaltsintensive Abschnitte, die einzuhaltenen Termine, die Zuständigkeiten in Koordination mit den Nachbargemeinden, sowie den notwendigen finanziellen Aufwand. Ziel des Konzeptes ist ein nachhaltiger, wirtschaftlicher und koordinierter Einsatz der Mittel für die langfristige Sicherung und ordnungsgemässe Benutzung des Langsamverkehrsnetzes unter Beachtung des Schutzes der Umwelt.
- Zustandskontrolle:** mindestens jährliche Begehung des Langsamverkehrs-Wegnetzes mit systematischer Erfassung der Mängel und Zuweisung der Mängelbehebung zum laufenden oder periodischen Unterhalt oder zu den Sanierungsmassnahmen.
- Übergeordnete Zustandskontrolle:** erfolgt im Auftrag des Kantons, für das signalisierte Wegnetz durch die Bezirksleiter von Wanderwege Graubünden, für das Routennetz durch die Pro Velo Graubünden. Ziel ist die Aufnahme des Zustandes der Wege und der Signalisation sowie von Abweichungen zu den kantonalen Langsamverkehrsinventaren, mit Meldung der erfassten Mängel an die Gemeinden.
- Laufender Unterhalt:** umfasst Massnahmen, welche den sicheren Betrieb eines Weges gewährleisten, wie Kontrolle von Weganlagen und Signalisation, Unterhalt der Entwässerungsanlagen, Beseitigen der Grasvegetation, Beheben von kleinen Schadstellen. Er wird mindestens einmal (möglichst im Frühling) bis zweimal jährlich mit einfachen Geräten durchgeführt und benötigt kaum ortsfremdes Material.
- Periodischer Unterhalt:** beinhaltet in grösseren Zeitabständen wiederkehrende umfassende Massnahmen zur Substanz- und Werterhaltung wie z.B. Erneuerung der Wegsubstanz und Signalisation oder Verbesserungen und Verstärkungen zur Reduktion des Aufwandes für den laufenden Unterhalt. Meist braucht es dazu zusätzliches Material und grössere Maschinen.

Sanierungsmassnahmen: sind erforderlich, wenn ein Weg die Anforderungen an Wander- oder Mountainbike-Wege nicht mehr erfüllt. Sie sind i.d.R. einmalig und können z.B. den Abtrag von Felsköpfen oder eine optimale Kurvenausformung umfassen. Sanierungen sollten auch dazu beitragen, den laufenden und periodischen Unterhalt durch Ursachenbekämpfung zu reduzieren. Wird ein bisher als Wanderweg genutzter Weg neu zu einer Bikeroute, kann es vorteilhaft sein, ihn mittels einer Sanierung für die neuen Ansprüche aufzurüsten.

Wiederherstellungsmassnahmen: können nach ausserordentlichen Ereignissen wie Rutschungen, Steinschlag oder Murgängen notwendig sein. Zeigt sich bei der Evaluation der baulichen Massnahmen, dass der Aufwand für Massnahmen an Ort unverhältnismässig hoch ist, ist eine Verlegung der Strecke zu prüfen.

Mängel-Datenbank: Datenbank mit Online-Eingabe im Internet für die Meldung von Schäden an Wegen des Langsamverkehrs durch die Wegnutzer, siehe www.langsamverkehr.gr.ch > Mängelmeldung.

6.2 Zustandskontrolle

Mindestens einmal jährlich, vorzugsweise nach der Schneeschmelze, sollte der Wegzuständige das gesamte Langsamverkehrs-Wegnetz begehen bzw. befahren.

Je nach Organisation der Unterhaltsarbeiten kann die Zustandskontrolle mit dem laufenden Unterhalt kombiniert werden.

Umfang der Zustandskontrolle

Element	Kontrolle
Wegtrasse	<ul style="list-style-type: none"> • allgemeine Schäden • Naturereignisse
Kunstabauten	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherheitseinrichtungen • Tragwerke • Abschränkungen
Signalisation	<ul style="list-style-type: none"> • fehlende oder beschädigte Wegweiser • Schäden am Standrohr

6.3 Unterhalt Wegoberfläche

Schaden/Beobachtung	Laufender Unterhalt	Periodischer Unterhalt	Sanierung
Lichtraumprofil			
<ul style="list-style-type: none"> umgestürzte Bäume, Felsbrocken, Überreste von Holzschlägen und dgl. 	<ul style="list-style-type: none"> aus Weg und seitlichem Freiraum entfernen 		
Seitenfreiheit			
	<ul style="list-style-type: none"> Vegetation beidseitig zurückschneiden auf minimal 0.50 m Freiraum 		
Wegoberfläche			
<ul style="list-style-type: none"> Böschungs-/Quererosion 	<ul style="list-style-type: none"> loses Material und Laub entfernen 	<ul style="list-style-type: none"> Böschung sichern, Quergefälle vermindern durch talseitigen Abtrag oder bergseitigen Auftrag 	
<ul style="list-style-type: none"> Längserosion 		<ul style="list-style-type: none"> Querabschläge einbauen. Befestigung Fahrbahn mit erosionsfestem Material oder im Extremfall Rasengittersteine 	<ul style="list-style-type: none"> punktueller oder abschnittsweise Wegverlegung bei zu grossem Längsgefälle
<ul style="list-style-type: none"> Steinschlag 		<ul style="list-style-type: none"> Wegverlegung bei grosser Gefährdung und übermässigem Unterhaltsaufwand 	
<ul style="list-style-type: none"> Unebenheiten 	<ul style="list-style-type: none"> lokal ausbessern 	<ul style="list-style-type: none"> Abschnitt planieren 	
<ul style="list-style-type: none"> Bremsrinnen 	<ul style="list-style-type: none"> lokal ausfüllen 		<ul style="list-style-type: none"> minimale Wegkorrekturen mit Umbau von Geraden in Kurven Steinkofferung einbauen Neutrassierung mit geringerem Gefälle prüfen
<ul style="list-style-type: none"> grössere Hindernisse wie Wurzelwerk und grössere Steine/Blöcke 		<ul style="list-style-type: none"> ausnahmsweise punktueller Entfernen unter Beachtung der Weganforderungen gemäss Schwierigkeitsgrad und des Baumschutzes 	<ul style="list-style-type: none"> Wegumlegung für verblockte Abschnitte

Schaden/Beobachtung	Laufender Unterhalt	Periodischer Unterhalt	Sanierung
<ul style="list-style-type: none"> scharfe Kanten von Querabschlägen, Steinen und dgl. gegen die Fahrtrichtung 	<ul style="list-style-type: none"> fehlende Mittelbalken in Querabschlägen ersetzen. Steine entfernen 	<ul style="list-style-type: none"> durch Quergräben oder Eisenbahnschienen ersetzen 	
<ul style="list-style-type: none"> punktueller vernässte Stellen 	<ul style="list-style-type: none"> Entwässerungsgraben legen, Vertiefung mit durchlässigem Material auffüllen 		<ul style="list-style-type: none"> Auskoffern mit durchlässigem Material. Überbrückung mit Steg Bei grösserem Abschnitt Wegverlegung prüfen
<ul style="list-style-type: none"> vernässte Stellen als Teil eines Moores 	<ul style="list-style-type: none"> Auskoffern nicht zulässig 		<ul style="list-style-type: none"> Wegverlegung prüfen, falls nicht möglich, Sanierung mit Knebelweg oder Steg Bei Steg Lichtzutritt gewährleisten gegen Absterben der Vegetation (genügender Bodenabstand, Stegbretter mit Abstand)
<ul style="list-style-type: none"> ungeeignete Oberfläche für Wanderer wie Asphalt- und Betonbeläge 			<ul style="list-style-type: none"> Verlegung oder Aufhebung prüfen (siehe Vollzugshilfe LV Nr. 11, Ersatzpflicht für Wanderwege)
<ul style="list-style-type: none"> wilde Parallelwege 	<ul style="list-style-type: none"> Abzweigen verhindern durch Platzieren von Steinbrocken, Totholz und dgl. 	<ul style="list-style-type: none"> Systematisches Verblocken der Abzweigungen mit baulichen Massnahmen 	
Stufen			
<ul style="list-style-type: none"> einzelne Querbalken/-bretter lose/faul hervorstehende Stützeisen/-pfosten ausgewaschene Stufen 	<ul style="list-style-type: none"> Querbalken/-bretter ersetzen Einschlagen bis Oberkante Querbalken Stufen mit Erdmaterial auffüllen 		
<ul style="list-style-type: none"> längere Abschnitte mit beschädigten Stufen 		<ul style="list-style-type: none"> Stufen neu anlegen 	<ul style="list-style-type: none"> Umgehen des Stufenabschnittes mit neuem Trasse ohne Stufen
Entwässerung			
	<ul style="list-style-type: none"> Reinigen und Durchgängigmachen der Querabschläge, Durchlässe und Längsentwässerungen 	<ul style="list-style-type: none"> Schäden an Entwässerungseinrichtungen reparieren 	<ul style="list-style-type: none"> Erstellen von Quergräben oder Querabschlägen gemäss 4.4

Schaden/Beobachtung	Laufender Unterhalt	Periodischer Unterhalt	Sanierung
Kurven			
<ul style="list-style-type: none"> neue Wegspuren durch kurveninnenseitiges Abkürzen 		<ul style="list-style-type: none"> Verhindern durch Zäune, Pflanzen oder grössere Steine/Felsblöcke 	<ul style="list-style-type: none"> Kurvenausbau mit einem grösseren Kurvenradius
<ul style="list-style-type: none"> ausgefahrene Kurvenanlieger 	<ul style="list-style-type: none"> Entfernen von losem Material lokales Ausbessern 	<ul style="list-style-type: none"> „Härtung“ mit bindigem Material 	<ul style="list-style-type: none"> Steinkofferung einbauen
Anhaltesichtweiten			
<ul style="list-style-type: none"> Ungenügende Sichtweite 	<ul style="list-style-type: none"> Zurückschneiden der Vegetation, in Ausnahmefällen auch ausserhalb des Lichtraumprofiles 	<ul style="list-style-type: none"> punktueller Einengen des Lichtraumprofiles mit grösseren Steinen /Felsbrocken zur Reduktion der Fahrgeschwindigkeit 	<ul style="list-style-type: none"> punktueller Wegverlegungen bei kritischen Kreuzungen und dgl.
Zaundurchgänge			
	<ul style="list-style-type: none"> Kontrolle auf Funktionsfähigkeit und Schäden Warnwimpel anbringen 	<ul style="list-style-type: none"> Ersatz ungeeigneter Durchgänge nach Wegfunktion, im Speziellen Durchgänge für Wander- und Bikenutzung einsetzen 	

6.4 Unterhalt Kunstbauten

Die Kunstbauten umfassen die künstlich erstellten Bauwerke wie Brücken, Stege, Fluss- und Bachquerungen, Abschränkungen- und Haltevorrichtungen, Böschungs- und Hangsicherungen.

Schaden / Beobachtung	Laufender Unterhalt	Periodischer Unterhalt	Sanierung
Stege, Brücken			
<ul style="list-style-type: none"> Geh-/Fahrflächen 	<ul style="list-style-type: none"> Reinigen Kontrolle auf Funktionsfähigkeit, speziell hervorstehende Armierungseisen, Bleche, Metallklammern und dgl. 		<ul style="list-style-type: none"> Neubau

Schaden / Beobachtung	Laufender Unterhalt	Periodischer Unterhalt	Sanierung
<ul style="list-style-type: none"> • glitschige Oberfläche 	<ul style="list-style-type: none"> • schleimigen Belag entfernen 	<ul style="list-style-type: none"> • verzinktes Hühnergitter montieren • rutschfester Anstrich mit Sand-Epoxy-Mischung 	
<ul style="list-style-type: none"> • Längsspalten 	<ul style="list-style-type: none"> • verschliessen 		<ul style="list-style-type: none"> • Einbau einer neuen Steg-/Brückenbeplankung
<ul style="list-style-type: none"> • ungenügende Höhe des Brückengeländers 	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrolle auf Funktionsfähigkeit (Korrosion, Fäulnis, Ausbruch Befestigungen etc.). 		<ul style="list-style-type: none"> • Ersatz durch höheres Gelände
<ul style="list-style-type: none"> • Längsträger und Fundamente 		<ul style="list-style-type: none"> • Kontrolle auf Beeinträchtigung der Tragfähigkeit 	<ul style="list-style-type: none"> • Auswechseln der kritischen Bauteile, ev. Neubau
Leitern			
	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrolle auf Funktionsfähigkeit (Korrosion, Fäulnis, Ausbruch Befestigungen etc.). • Sofortmassnahmen, falls Sicherheit tangiert 		<ul style="list-style-type: none"> • ersetzen
Absturzsicherungen			
	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrolle auf Funktionsfähigkeit (Korrosion, Fäulnis, Ausbruch Befestigungen etc.). 		<ul style="list-style-type: none"> • Neubau
<ul style="list-style-type: none"> • Steinschlag- und Baumwurfschäden 		<ul style="list-style-type: none"> • Ersatz beschädigter Teile 	
Böschungs- und Hangsicherungen, Verbauungen			
	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrolle auf Verschiebungen, Mauerausbrüche und dgl. 		<ul style="list-style-type: none"> • Neubau

6.5 Signalisation und Wegnetz

Schaden/Beobachtung	Laufender Unterhalt	Periodischer Unterhalt	Sanierung
Weg- und Routen-Signalisation			
	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrolle auf Schäden und Vollständigkeit der Wegweisung und Markierung, • Ersatz und Auffrischen Markierungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Ergänzung von fehlenden Wegweiserstandorten 	
Wegnetz			
<ul style="list-style-type: none"> • parallel verlaufende signalisierte Wege und Routen • signalisierte Wege und Routen ungeeignet für Langsamverkehr • häufige Nutzungskonflikte 			<ul style="list-style-type: none"> • Zusammenlegen der Wege/Routen der einzelnen Mobilitätsformen auf je ein Trassee • Aufhebung oder Umsignalsation • immer in Absprache mit Fachstelle für Langsamverkehr bzw. Wanderwege Graubünden

7 Kosten

7.1 Richtwerte Unterhaltskosten

Auf der Basis des Weginventars und von Richtwerten können der jährliche Zeit-(Tabelle 7) und Kostenaufwand (Tabelle 6) für den Wegunterhalt geschätzt und entsprechend budgetiert werden. Diese groben Richtwerte müssen entsprechend den lokalen Gegebenheiten (Geologie, Geomorphologie, Vegetation, Höhenlage, Niederschlagsmenge, Nutzungsintensität) angepasst werden. Für verlässliche, den lokalen Gegebenheiten angepasste Richtwerte empfiehlt sich die Nachkalkulation der effektiven Aufwände.

Unterhaltsarbeiten in Franken per Laufmeter und Jahr	laufend Fr. / m'	periodisch ⁷ Fr. / m'	Leistung / Mannstunde laufender Unterhalt
Wege oberhalb Waldgrenze, mit längerem/aufwendigem Anfahrtsweg	0.60	0.33	100 m
Wege unterhalb Waldgrenze	0.40	0.72	150 m
Maschinen-/Erdweg	0.60	0.90	200 m
Waldstrasse (LKW), Naturbelag, nur Anteil Langsamverkehr	0.30		200 m

7.2 Richtwerte Neubaukosten

Die Kosten für den Neubau eines Wander- oder Bikeweges hängen sehr stark von der Wegbreite, vom Gelände und von allfälligen Kunstbauten ab.

Neubaukosten	Breite 1 m Fr. / m'	Breite 2 m Fr. / m'
Wegtrasse in anspruchslosem Gelände, Handarbeit	30.-	50.-
Wegtrasse in anspruchsvollem Gelände	60.-	120.-
Stützmauern, Brücken, Absturzsicherungen etc.	Kosten gemäss aktuellen Randbedingungen	

⁷ Sommer, H., Amacher, M., Buffat, M.: Ökonomische Grundlagen der Wanderwege in der Schweiz. Hrsg. Bundesamt für Strassen und Schweizer Wanderwege, Bern 2011

8 Unterhaltsmanagement mit Unterhaltskonzept

Basis jedes nachhaltigen und wirtschaftlichen Unterhaltsmanagements ist das Unterhaltskonzept. Dieses beschreibt die zu unterhaltenden Langsamverkehrswege und -routen, die notwendigen Unterhaltsarbeiten mit Hinweis auf allfällig speziell unterhaltsintensive Abschnitte, die einzuhaltenden Termine, die Zuständigkeiten in Koordination mit den Nachbargemeinden sowie die Vorgaben für die jährliche Budgetierung des finanziellen Aufwandes.

Ziel des Konzeptes ist die langfristige Sicherung und ordnungsgemässe Benutzung des Langsamverkehrsnetzes unter Beachtung des Schutzes von Natur, Landschaft und Umwelt.

8.1 Zuständigkeiten

Die Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten sind im Unterhaltskonzept verbindlich festzulegen für:

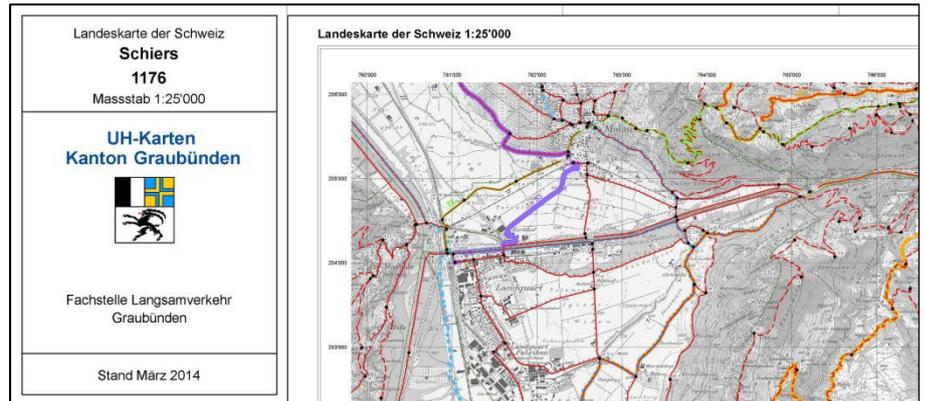
- Zustandskontrolle
- Laufender und periodischer Unterhalt, Sanierungsmassnahmen
- Budget

8.2 Grundlagen

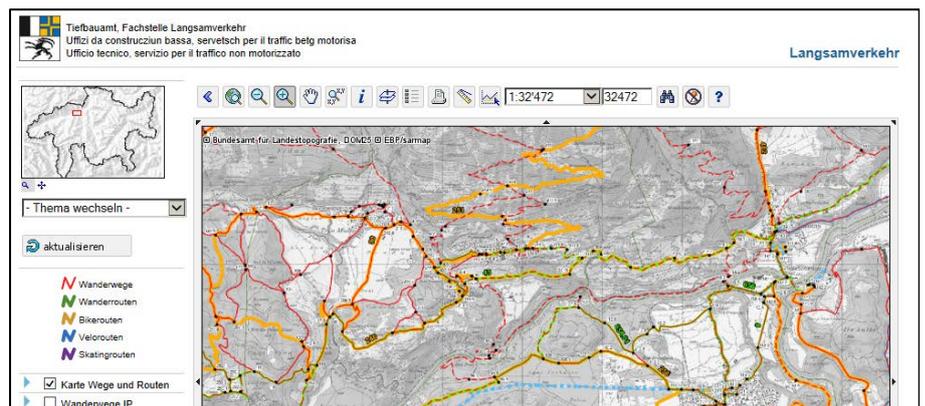
Die Grundlagen des Unterhaltsmanagements basieren auf den verschiedensten kantonalen Inventaren und der Nutzungsplanung der Gemeinde:

- Wegnetz des Langsamverkehrs der Gemeinde, gemäss kantonalem Inventar des Langsamverkehrs, erhältlich bei der Fachstelle für Langsamverkehr, digital oder auf Papierbasis
- Kontrollformular 3.122a
- Inventarblätter der Wegweiser-Standorte gemäss Wegweiser-Inventar, erhältlich bei Wanderwege Graubünden
- Genereller Erschliessungsplan der Gemeinde
- Schutzzonen der Orts- und Nutzungsplanung
- Kategorisierung bzw. Schwierigkeitsgrad der Wege und Routen, Wanderwege gemäss kantonalem Inventarplan, Mountainbikerouten gemäss Datenbank der Fachstelle für Langsamverkehr
- Gefahrenkataster der Gemeinde
- Gemeindeinventar der unterhaltsintensiven Bäche, Tobel etc.
- Schutzgebiete gemäss kantonalem Natur- und Landschaftsschutzinventar
- Regionaler Richtplan Langsamverkehr, sofern vorhanden
- Unterhaltsbudget (Formular 3.122b Unterhalt Budgetierung)

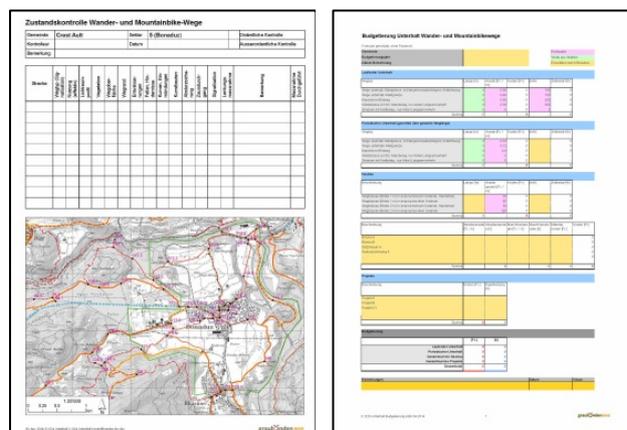
Unterhaltskarte
Langsamverkehr 1:25'000
- Wege
- Routen
- Signalisationsstandorte



Map-Services
Langsamverkehr und wei-
tere nützliche Themen auf
www.langsamverkehr.gr.ch



Formulare für Zustandskon-
trolle und Budgetierung



8.3 Zeitplan

Die einzelnen Tätigkeiten der Unterhaltsequipe werden im Unterhalts-Zeitplan festgelegt:

- Zustandskontrolle im Frühling
- Laufender Unterhalt im Frühling und nach besonderen Ereignissen (Wetter, Wettkämpfe, Alpaufzug und dgl.)
- Periodischer Unterhalt nach Bedarf
- Sanierung/Instandstellung nach Bedarf
- Budgetierung gemäss Vorgabe Gemeinde

9 Bewilligungen

Bei grösseren Arbeiten am Langsamverkehrs-Wegnetz sind neben den Grundeigentümern je nach Umfang und Art verschiedene kantonale Stellen und Fachorganisationen zu begrüssen bzw. deren Genehmigung einzuholen:

- Umsignalisation Wanderwege und Mountainbikerouten auf bestehenden Wegen und/oder neu zu bauenden Wegen:
 - Einleitung/Abklärungen über Wanderwege Graubünden
 - Definitive Genehmigung Fachstelle Langsamverkehr
- Neubau von Wegtrassen für Wanderwege und/oder Mountainbikerouten:1
 - umweltrechtliche Aspekte, siehe graubündenBIKE Handbuch 3.125
 - BAB-Verfahren über Gemeinde und Amt für Raumentwicklung, siehe graubünden-BIKE Handbuch 3.140, welches für die verwaltungsinterne Vernehmlassung besorgt ist.

10 Ansprechpartner

Fachstelle Langsamverkehr Graubünden, Tiefbauamt Graubünden

Grabenstrasse 30, 7001 Chur, 081 257 3700,
www.langsamverkehr.gr.ch

Amt für Raumentwicklung Ringstrasse 10, 7001 Chur, 081 257 2323, www.are.gr.ch

Amt für Natur und Umwelt Ringstrasse 10, 7001 Chur, 081 257 2948, www.anu.gr.ch

Wanderwege Graubünden Kornplatz 12, 7000 Chur, 081 258 3400, www.wvgr.ch

Pro Velo Graubünden Hartbertstrasse 11, 7000 Chur, Tel. 081 641 22 87,
www.provelogr.ch

11 Literaturverzeichnis

SN 640 829a Signalisation Langsamverkehr

Schweizerischer Verband der Strassen – und Verkehrsfachleute

Handbuch Langsamverkehr Graubünden, verschiedene Richtlinien und Merkblätter

Fachstelle Langsamverkehr Graubünden, www.langsamverkehr.gr.ch > Dokumentation > Handbuch

Handbuch graubündenBIKE, verschiedene Richtlinien und Merkblätter, im Speziellen

3.115 Qualitätskriterien Freeride-Pisten, Cazin, D., 2011

3.122a Unterhalt Kontrollformular

3.122b Unterhalt Budgetierung

3.120 Zaundurchgänge, Rölli E., 2012

3.125 Umweltkriterien, von Ballmoos M., 2013

3.140 Mountainbike und Raumplanung, Wild L., 2012

3.150 Haftungsfragen, Cavegn R., 2011

Signalisation Wanderwege, Vollzugshilfe Nr. 6, 2008

Erhaltung historischer Verkehrswege, Vollzugshilfe Nr. 8, 2008

Bau und Unterhalt von Wanderwegen, Vollzugshilfe Nr. 9, 2009

Ersatzpflicht für Wanderwege, Vollzugshilfe Nr. 11, 2012

Qualitätsziele Wanderwege, Materialien Langsamverkehr Nr. 113, 2007

Wanderwegnetzplanung, Vollzugshilfe, 2014

alle Bundesamt für Strassen, Schweizer Wanderwege, www.langsamverkehr.ch

Koexistenz Wandern / Mountainbike

Positionspapier Schweizer Wanderwege – SchweizMobil – Swiss Cycling – bfu, www.schweizmobil.org

Schwierigkeitsgrade Langsamverkehr, Manual

Stiftung SchweizMobil, www.schweizmobil.org

Trail Solutions, IMBA's Guide to Building Sweet Singletracks, 272 S.

Train, E. (Ed.), 2004, 272 S. International Mountain Bicycling Association, Boulder USA, ISBN 0-9755023-0-1

Mountainbike Anlagen, BFU Fachdokumentation 2.040

van Rooijen, L., Müller, C., 2012, bfu – Beratungsstelle für Unfallverhütung, Bern. ISBN 978-3-908192-71-8, http://www.bfu.ch/PDFLib/1229_105.pdf

Haftung für Unfälle auf Wanderwegen, 192 S.

Portner, C. (1996): Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (Hrsg.), Schriftenreihe Umwelt Nr. 266