

Mountainbike- Anlagen

Christoph Müller
Bern, 2019

Fachdokumentation
2.040



Autor



Christoph Müller

Ausbildung zum Sportlehrer an der Universität Bern. Seit 1996 Mitarbeiter bei der BFU, seit 2007 Berater in der Abteilung Sport und Bewegung. Gastdozent an Pädagogischen Hochschulen, ISPW Bern, EHSM. Arbeitsschwerpunkte: Prävention im Mountainbikesport, Ertrinkungsprävention, Sicherheitsmanagement im Sport.

Mountainbike- Anlagen

Sicherheitsaspekte bei Planung,
Bau und Betrieb

Inhalt

I. Einleitung	5	VI. Betrieb	24
II. Sicherheitsrelevante Empfehlungen für MTB-Anlagen im Überblick	6	1. Information	24
III. Definition MTB-Infrastruktur	7	2. Transport	26
1. MTB-Routen	7	3. Unterhalt	27
2. MTB-Anlagen	7	4. Rettungskonzept	27
IV. Planung	9	VII. Rechtliche Aspekte	28
1. Trägerschaft	9	1. Generell	28
2. Planungsprozess	9	2. Haftungsrisiken	28
2.1 Standortwahl	9	VIII. Anhang	30
2.2 Bewilligungsverfahren	11	1. Checklisten Planung und Bau / Betrieb und Unterhalt	30
2.3 Rahmenbedingungen	11	2. Anbieter im Bereich MTB-Anlageplanung und -bau	30
2.4 Unterlagen	12	Quellenverzeichnis	32
3. Zielgruppen	13	Fachdokumentationen und Fachbroschüren	33
3.1 Zielgruppen definieren	13	Impressum	34
3.2 Blau – Rot – Schwarz	13		
3.3 Kinder	13		
V. Bau	15		
1. Bau von MTB-Pisten	15		
1.1 Schwierigkeitsgrade	15		
1.2 Linienwahl	15		
1.2.1 Kreuzungen	15		
1.2.2 Main line = Safe line	15		
1.2.3 Sturzraum	17		
1.2.4 Drainage	17		
1.2.5 Temporegime	17		
1.3 Elemente auf MTB-Pisten	17		
1.4 Pistenführung	20		
1.4.1 Querungen von Wegen und Strassen	20		
1.4.2 Abzweigungen	21		
1.4.3 Parallelführungen	21		
1.4.4 Über- und Unterführungen	21		
1.5 Signalisation	21		
2. Bau von MTB-Parks	22		
2.1 Schwierigkeitsgrade	22		
2.2 Linienwahl in MTB-Parks	22		
2.3 Elemente in MTB-Parks	22		
2.4 Absturzsicherung	22		

Aus Gründen der Lesbarkeit verzichten wir darauf, konsequent die männliche und weibliche Formulierung zu verwenden.

I. Einleitung

Immer mehr Biker zieht es auf Mountainbikepisten und in Mountainbikeparks. Diese sollten neben Spass möglichst viel Sicherheit bieten. Was dazu beim Planen, Bauen und im Betrieb zu berücksichtigen ist, zeigt die vorliegende Fachdokumentation.

Das Mountainbiken ist erwachsen geworden. Rund eine halbe Million Schweizerinnen und Schweizer sind mit einem Mountainbike (MTB) in der Natur unterwegs. Mountainbikes sind der meistverkaufte Fahrradtyp. Mehr als ein Viertel davon sind mit einem Elektromotor zur Unterstützung beim Treten ausgestattet – sogenannte E-MTB. Nur wenige Mountainbiker treten in einem Verein oder einer anderen organisierten Form in die Pedale. Mountainbiken ist ein Individualsport und die Ausübenden verteilen sich über alle Altersgruppen, wobei das Durchschnittsalter bei knapp über 40 Jahren liegt [1].

Den typischen Mountainbiker gibt es nicht. Einig sind sich aber über 90% der Sportler darüber, dass beim Mountainbiken der Spass und das Naturerlebnis an erster Stelle stehen. Genau diesen Spass bieten, nebst den beliebten MTB-Routen von SchweizMobil, die wachsende Anzahl an Mountainbike-Anlagen, kurz MTB-Anlagen, mit ihren MTB-Pisten und MTB-Parks.

Rund 9 000 Personen verletzen sich jedes Jahr beim Mountainbiken, davon über 400 schwer und 2 tödlich [2]. Am häufigsten betroffen sind Schultergürtel / Oberarm, gefolgt von Handgelenk / Hand / Finger und Rumpf. Die Hauptrisiken für Unfälle sind Unaufmerksamkeit, ungenügendes Gefahrenbewusstsein und die mangelhafte Gestaltung von Anlagen und Routen. Mountainbikerinnen und Mountainbiker können viel zur eigenen Unversehrtheit bei ihrer Sportausübung beitragen, wenn sie sich und ihr Bike fit halten, ihr Vorhaben gut planen und auf das persönliche Können abstimmen. Einmal unterwegs, sollten Schutzausrüstung, konzentrierte Fahrweise und Pausen mit Energie nachschub selbstverständlich sein.

Viel zur Sicherheit beitragen können aber auch Kantone und Gemeinden, indem Sie bei Bewilligungsverfahren von MTB-Anlagen konkrete Sicherheitsmassnahmen einfordern. Mit der vorliegenden Fachdokumentation möchten die BFU, SchweizMobil und die Fachgruppe sicher Mountainbiken FsMTB die Destinationen, Planer, Erbauer und Betreiber von MTB-Anlagen bei der Umsetzung solcher Vorhaben unterstützen.

Im Fokus der Publikation steht die Sicherheit der Biker. Für sie soll durch die Nutzung einer MTB-Anlage kein Risiko entstehen, das sie nicht hätten erkennen können. Deshalb gehört die Zukunft den nach Schwierigkeitsgrad signalisierten, selbsterklärenden und fehlerverzeihenden MTB-Anlagen, mit denen sich auch die Unfallforschung beschäftigt [3]. Angesprochen mit dieser Publikation sind professionelle MTB-Anlageplaner, -bauer und -betreiber sowie betroffene Behörden.

II. Sicherheitsrelevante Empfehlungen für MTB-Anlagen im Überblick

Im Sinne einer möglichst wirksamen Risikominderung auf MTB-Anlagen sollten diese Empfehlungen beim Bau, Betrieb und Unterhalt berücksichtigt werden. Damit wird ein wesentlicher Beitrag zur Reduktion des Unfallgeschehens im MTB-Sport geleistet.

Tabelle 1: Sicherheitsrelevante Empfehlungen für MTB-Anlagen im Überblick

Aspekt	Empfehlung
Standortwahl	<ul style="list-style-type: none"> • Stabiler, rutschfester Untergrund • Keine ausgesetzte Linienführung • Pisten: möglichst kein Queren von Wegen oder Strassen • Parks: genügend Distanz zu angrenzender Nutzung
Zielgruppen	<ul style="list-style-type: none"> • MTB-Anlagecharakter auf anvisierte Zielgruppe abstimmen • Familienfreundliche MTB-Anlagen: fehlerverzeihende Bauweise hat erste Priorität
Schwierigkeitsgrade	<ul style="list-style-type: none"> • Schwierigkeitsgrade signalisieren: blau (einfach), rot (mittel), schwarz (schwer)
Kreuzungsfreie, selbsterklärende, fehlerverzeihende Pisten	<ul style="list-style-type: none"> • Kein Kreuzen von Wegen und Strassen • Bau nach Prinzip «Main line = Safe line» • Durchgehend rollbar • Geschwindigkeitslenkung (Temporegime) dank Kurven, Wellen und Elementen • Genügend freier Raum (Sturzraum) • Keine ungesicherten, ausgesetzten Stellen (Absturzsicherung) • Nicht rutschig (Drainage, rutschfeste Beläge bei Northshore-Elementen) • Keine Abschränkungen mit Stacheldraht
Kreuzungsfreie, übersichtliche, fehlerverzeihende Parks	<ul style="list-style-type: none"> • Tracks übersichtlich und kreuzungsfrei anordnen • Tracks gegen seitliches Hineinfahren abgrenzen • Durchgehend rollbar • Genügend freier Raum (Sturz- und Warteraum) • Geländer bei Startrampen und Podesten • Nicht rutschig (Drainage)
Signalisation MTB-Pisten	<ul style="list-style-type: none"> • Signalisieren: Start, Ziel, Pistenabschnitte, Pistenverzweigungen und -zusammenführungen
Kreuzungen, Über- und Unterführungen	<ul style="list-style-type: none"> • Kreuzungen: Bremsschikane, ausreichende Sichtfelder, Signalisation • Überführungen: Geländer, rutschfeste Fahrbahn • Unterführungen: ausreichende Beleuchtung
Information	<ul style="list-style-type: none"> • Übersichtstafel mit Karte zum Angebot • Legende: Schwierigkeitsgrade, vorgeschriebene und empfohlene Schutzausrüstung, Anlageregeln, Notfallnummern
Kontrolle und Unterhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Tägliche Kontrolle der geöffneten Anlage • Sofortige Reparatur beschädigter Stellen / Elemente • Sperrung der Anlage oder von Teilen davon, wenn es der Unterhalt oder die Umstände erfordern
Rettungskonzept	<ul style="list-style-type: none"> • Abstimmung mit den örtlichen Rettungsdiensten • Zufahrtsplan für Rettungsfahrzeuge • Signalisierte Streckenabschnitte bei Pisten • Erhebung Unfalldaten

III. Definition MTB-Infrastruktur

Die sicherheitsorientierte Ausgestaltung und der systematische Unterhalt der MTB-Infrastruktur ist ein wesentlicher Faktor der Unfallprävention. Die Nutzer sind entweder auf MTB-Routen oder MTB-Anlagen unterwegs.

Mountainbiker können verschiedenen Nutzergruppen zugeordnet werden, deren Grenzen jedoch fließend sind. Die einen trainieren auf ihrer Hausrunde für einen Wettkampf oder fahren gerne lange Touren mit kniffligen Abfahrten. Andere sind vorwiegend abwärts auf MTB-Pisten unterwegs und lassen sich an den Start transportieren oder probieren neue Tricks im MTB-Park aus. Für erstere gibt es ein gemäss SN 640 829 [4] signalisiertes Routennetz und für letztere MTB-Anlagen mit Pisten und Parks (Abbildung 1). Eine entsprechende Norm für MTB-Anlagen gibt es nicht.

1. MTB-Routen

MTB-Routen sind allgemein zugängliche Wege oder Pfade und werden meist mit anderen Nutzern geteilt. Vortritt für Fussgänger und gegenseitige Rücksichtnahme sind oberstes Gebot. Dazu haben die Schweizer Wanderwege und ihre Partner – die BFU, Swiss Cycling, SchweizMobil, der Schweizer Alpen-Club SAC, Seilbahnen Schweiz sowie Schweiz Tourismus – die gemeinsame Position «Koexistenz Wandern und Velo / Mountainbike» veröffentlicht [5].

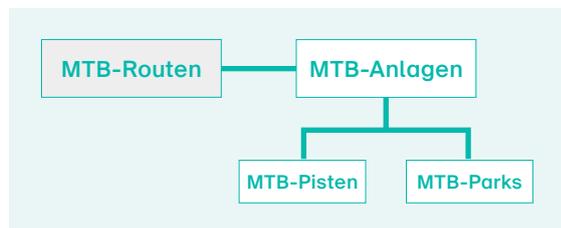


Abbildung 1
Definition MTB-Infrastruktur

MTB-Routen sind nicht Gegenstand der vorliegenden Dokumentation. Weitere Informationen hierzu gibt es im «Mountainbikeland Schweiz – Manual Routen» von SchweizMobil [6] sowie in der SN 640 829 [4] des Schweizerischen Verbands der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS.

2. MTB-Anlagen

MTB-Anlagen sind ausschliesslich dem Mountainbiken gewidmet (kein Misch- oder Gegenverkehr). Sie tragen zur Kanalisierung der Mountainbiker bei und leisten damit einen wichtigen Beitrag zur Entflechtung unterschiedlicher Nutzerströme.

MTB-Pisten werden nur in einer Richtung befahren (in der Regel abwärts), enthalten gebaute Elemente und sind speziell signalisiert. Der Start ist üblicherweise mit einer Aufstiegshilfe erschlossen (Bergbahn, öffentlicher Verkehr). Leichte MTB-Pisten (Schwierigkeitsgrad blau) können in MTB-Routen integriert werden – mehr Informationen dazu liefert die Fachbroschüre «Signalisation Mountainbike-Pisten» [7] (Abbildung 2, S. 8).

Mit einem Elektro-Mountainbike, kurz E-MTB, ist das Befahren von steilen, schwierigen und auch langen Anstiegen möglich, die ohne Unterstützung kaum oder gar nicht machbar sind. Es ist absehbar, dass in Zukunft für E-MTB spezifische Anlagen zum Aufwärtsfahren, sogenannte «Uphill-Pisten», gebaut und betrieben werden. Auch bei diesen sind eine Unterteilung in Schwierigkeitsgrade und die entsprechende Signalisation empfohlen. Insbesondere müssen Mountainbiker darüber informiert werden, dass die Uphill-Piste nicht in der Gegenrichtung, also abwärts, befahren werden darf.

MTB-Parks sind abgeschlossene Systeme mit Jumptracks, Pumptracks und Skill Areas. Die Linien sind nach Schwierigkeitsgraden gekennzeichnet – mehr dazu in der Fachbroschüre «Skate- und Bikeparks» [8] (Abbildung 3).

An einigen Destinationen werden unter dem Begriff Bikepark sowohl MTB-Pisten als auch ein MTB-Park angeboten.

In Grossbritannien haben sich die sogenannten Trail Center etabliert. Es sind eigens für Mountainbiker angelegte und signalisierte Trailsysteme mit Sequenzen zum Hoch- und Runterfahren in einem abgeschlossenen Perimeter. Beim Startpunkt (Zentrum) gibt es in der Regel ein umfassendes Dienstleistungsangebot für die Besucher.



Abbildung 2
Fachbroschüre Signalisation Mountainbike-Pisten

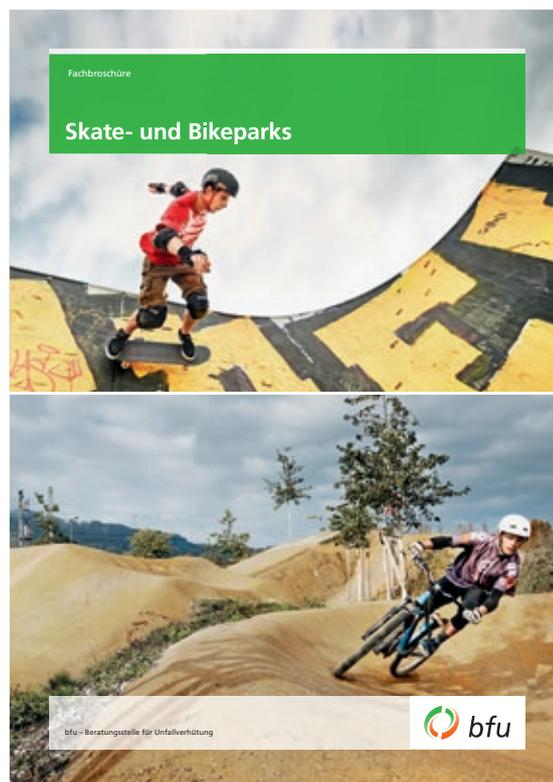


Abbildung 3
Fachbroschüre Skate- und Bikeparks

IV. Planung

Die Planung einer MTB-Anlage ist ein komplexer Prozess. Sicherheitsaspekte müssen bereits früh in die Überlegungen einbezogen werden. Damit wird nicht bloss der Unfallprävention von Beginn an der nötige Stellenwert eingeräumt – letztlich werden damit auch Nachbesserungskosten vermieden.

Einen Überblick zum Planungsprozess gibt die Abbildung «Prozess MTB-Anlagen» des Tiefbauamts Graubünden, Fachstelle Langsamverkehr (Abbildung 4, S. 10).

1. Trägerschaft

Der Betreiber oder Besitzer einer Mountainbike-Anlage ist für den sicheren Betrieb und den notwendigen Unterhalt verantwortlich – siehe auch Kapitel VII, Rechtliche Aspekte. Deshalb sollte bereits in der Planungsphase geklärt sein, wer die Trägerschaft bildet und die Finanzierung sicherstellt.

Für ein geplantes Anlageprojekt braucht es eine Trägerschaft, um handlungsfähig auftreten zu können. Dazu haben sich nicht selten Vereine gebildet. Heute sind es oft Tourismusdestinationen, Bergbahnen oder auch Städte und Gemeinden, welche die Anlagen bauen und betreiben.

2. Planungsprozess

Wo genau eine MTB-Piste oder ein MTB-Park gebaut werden soll, hat einen direkten Einfluss auf die nötigen Massnahmen zur sicheren Anlagegestaltung. Beim Bewilligungsverfahren sind die präventiven Massnahmen explizit aufzuzeigen, und auch bei den Rahmenbedingungen darf die Sicherheit nicht vergessen gehen.

Am Anfang des Planungsprozesses sollte sich die Trägerschaft eingehend mit den Grundlagen, geltenden Planungsprozessen und Vorgaben auseinandersetzen. Es ist meist sinnvoll, früh mit der zuständigen kantonalen Stelle (oft Fachstelle Langsamverkehr) Kontakt aufzunehmen.

2.1 Standortwahl

Es gibt einige Standortkriterien, die einen negativen Einfluss auf den sicheren Betrieb haben. Im Folgenden sind sie sowohl für MTB-Pisten als auch MTB-Parks aufgeführt.

Bei MTB-Pisten

- Höhe über Meer: je höher die Lage, desto früher sind Schneefälle möglich und desto länger liegt Schnee an schattigen Stellen → Rutschgefahr
- Zerklüftetes Gelände: Pistenabschnitte sind evtl. ausgesetzt → Absturzgefahr; Entwässerung ist anspruchsvoll (Wasser bleibt stehen) → Rutschgefahr; Pistenabschnitte müssen über Bauwerke (Brücken, Stege) geführt werden → Rutschgefahr
- Steiles Gelände: Pistenabschnitte sind ausgesetzt → Absturzgefahr; Pistenabschnitte sind steil → Rutschgefahr
- Loser Untergrund: → Rutschgefahr; Rinnenbildung → Sturzgefahr
- Sensibler Untergrund: evtl. darf auf einem geplanten Abschnitt nicht direkt auf dem Untergrund gefahren und es müssen Steg-Elemente (Northshore-Elemente) gebaut werden → Rutschgefahr
- Querungen von (Fließ-)Gewässern: evtl. sind Brücken oder Stege nötig → Rutschgefahr und Absturzgefahr
- Felsiges Gelände: → Rutschgefahr bei Nässe, Pistenabschnitte sind evtl. ausgesetzt → Absturzgefahr
- Weidebetrieb: Weidetiere halten sich auch auf der Piste oder in Pistennähe auf → Kollisionsgefahr
- Kreuzungen mit bestehenden Wegen: Die Piste kreuzt Wege, die von Fussgängern und Fahrzeugen genutzt werden → Kollisionsgefahr

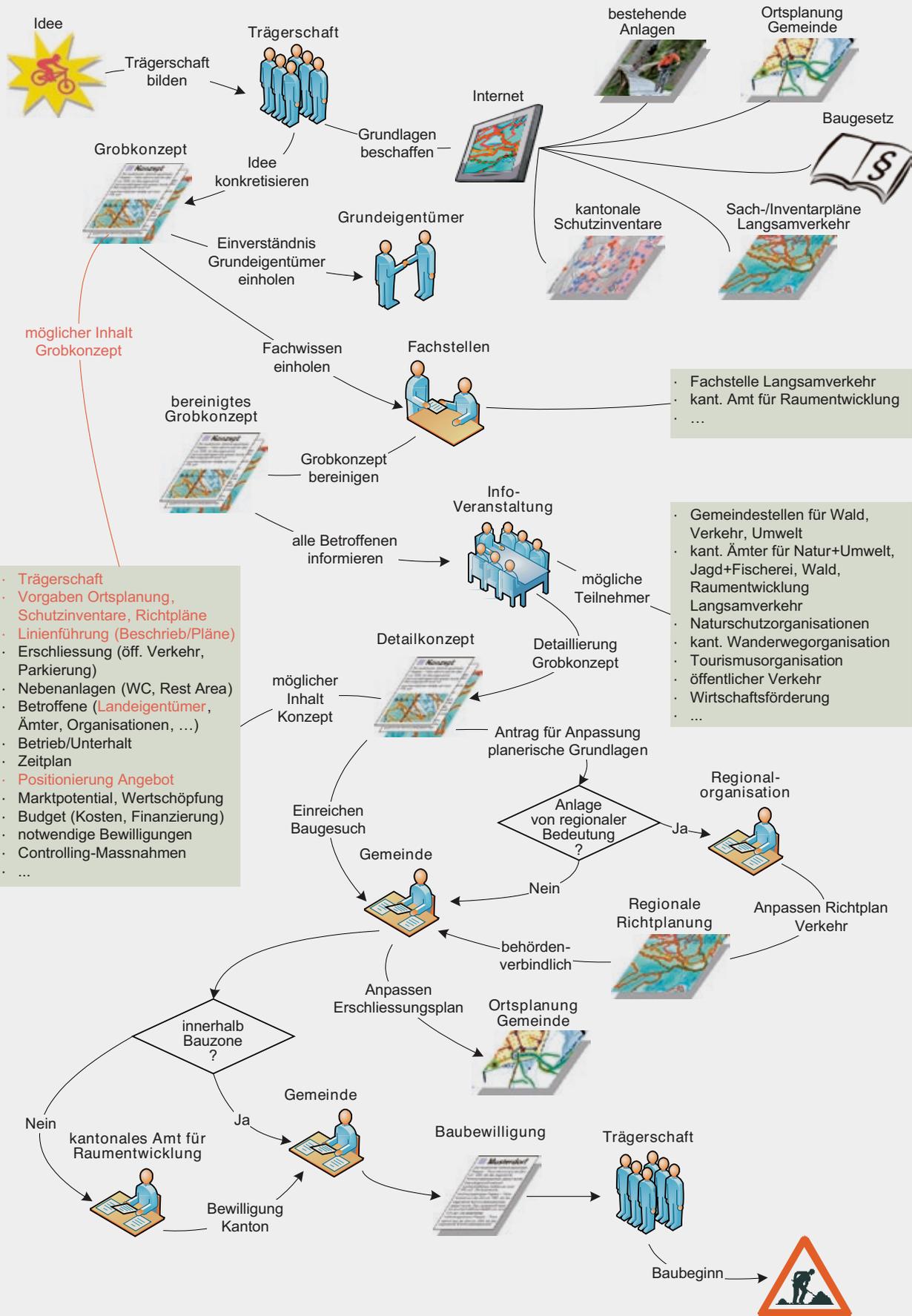


Abbildung 4
 Prozess MTB-Anlagen, Beispiel Kanton Graubünden

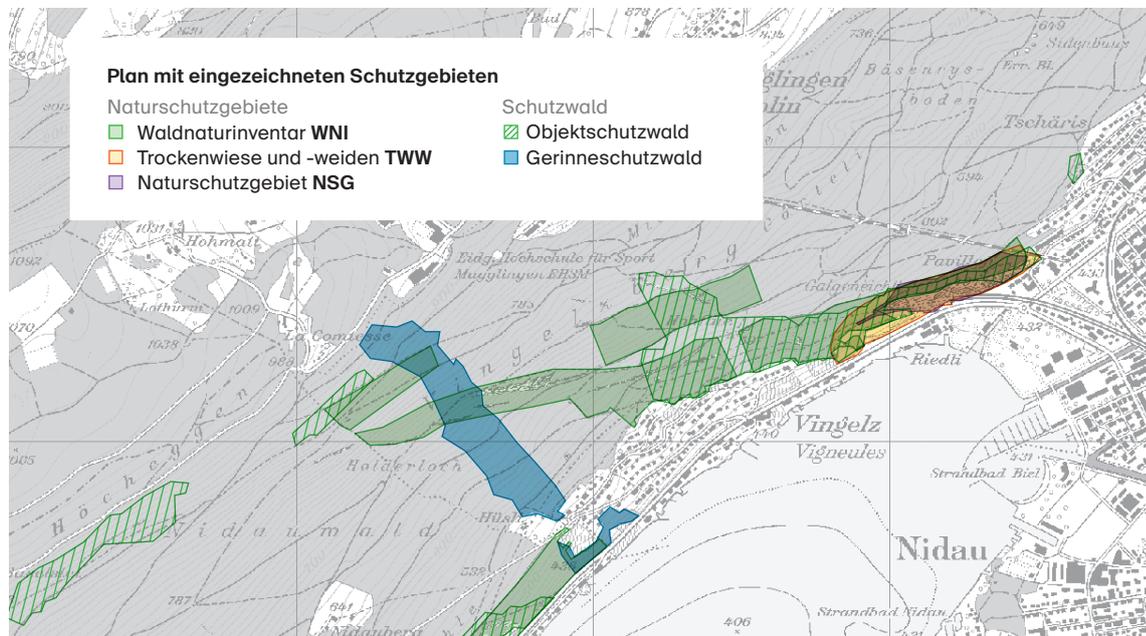


Abbildung 5
Plan mit Schutzgebieten

Bei MTB-Parks

- Zu kleine Fläche: zu wenig Raum für Zuschauende, Betreuende oder Pausierende → Kollisionsgefahr
- Angrenzende Nutzung: ungenügender Abstand zu weiteren Anlagen (z. B. öffentlicher Spiel- oder Grillplatz) → Kollisionsgefahr

Generell gilt: Exposition (z. B. Sonneneinstrahlung, Wind) und Klima (z. B. feucht, trocken) haben einen unmittelbaren Einfluss auf die Stabilität und Dauerhaftigkeit der Pisten- und Parkoberflächen und sind deshalb bei der Standortwahl zu berücksichtigen.

2.2 Bewilligungsverfahren

Ziel des Verfahrensprozesses ist das Erlangen der Baubewilligung für die geplante Anlage. Es wird empfohlen, Sicherheitsüberlegungen von Beginn an systematisch zu dokumentieren. So sind diese auch für die zuständigen Amtsstellen nachvollziehbar.

MTB-Anlagen benötigen in der Regel eine Baubewilligung der Standortgemeinde und des Kantons. Nur mit der Einhaltung des dazu notwendigen Verfahrensprozesses vor Baubeginn ist der nachhaltige Betrieb gesichert.

Der Bau einer MTB-Anlage in einer Schutzzone ist grundsätzlich nicht möglich. Deshalb sollte zuerst geprüft werden, ob die gewünschte Anlage ein Schutzgebiet tangiert oder ausserhalb einer Bauzone liegen würde (Abbildung 5). Spätestens in dieser Phase ist der Beizug eines professionellen Planungsbüros empfohlen. Die Auftraggeber ersparen sich dadurch unnötigen Aufwand.

Ist eine Anlage ausserhalb der Bauzone geplant, gestaltet sich das Bewilligungsverfahren aufwendiger als innerhalb der Bauzone (Abbildung 6, S. 12).

Von den Grundeigentümern über die Naturschutzorganisationen bis hin zur kantonalen Wanderwegorganisation müssen alle von der künftigen Anlage betroffenen Interessensgruppen einbezogen, informiert und ihre Bedürfnisse berücksichtigt werden. Es empfiehlt sich, dabei eine Anlageskizze mit konkreten Sicherheitsüberlegungen vorzulegen. Diese Abklärungen und damit verbundenen Prozesse sind bei Pistenprojekten in der Regel aufwendiger als bei Parks.

2.3 Rahmenbedingungen

Der Finanzierungsplan muss auch die Signalisation nach Schwierigkeitsgraden und den sicherheitsorientierten Unterhalt der Anlage beinhalten (Abbildung 7, S. 12). Beide Budgetposten dürfen nicht unterschätzt werden – siehe auch Kapitel VI, Betrieb. Zusätzlich müssen Partner und Interessensverbände einbezogen und Vereinbarungen abgeschlossen werden.

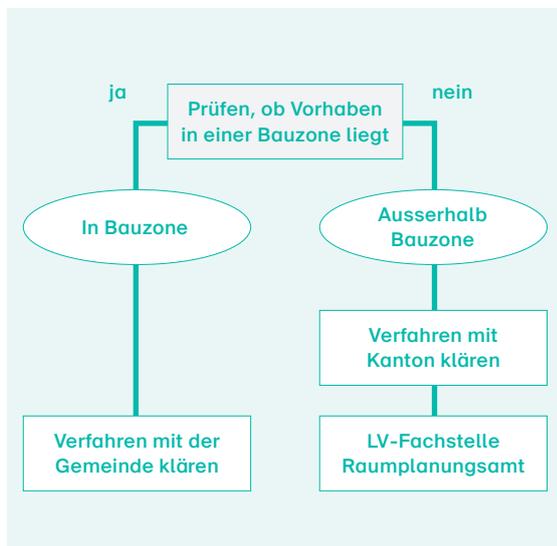


Abbildung 6
Ablauf Bewilligungsverfahren (LV = Langsamverkehr)



Abbildung 7
Unterhalt, Gurten

Rahmenbedingungen MTB-Pisten

- Standort: Die Lage des Pistensystems ist gemäss Sicherheitsüberlegungen geplant und mit der amtlichen Raumplanungsstelle geklärt.
- Verfahren: Es ist geklärt, wie bis zur Baubewilligung vorgegangen wird.
- Nutzung: Die Nutzungsrechte inkl. Signalisation sind mit den Grundeigentümern vertraglich vereinbart.
- Interessensverbände: Die Anspruchsgruppen sind über das Projekt informiert und damit einverstanden (Vereinbarung).
- Partner wie z. B. Tourismusdestinationen (Unterkunft, Infos, Guides etc.) und Sportläden (Ausleihe und Verkauf von Schutzausrüstung, Mietmaterial etc.) sind kontaktiert.
- Bevölkerung: Die Standortregion wird über das Projekt informiert, insbesondere auch über die geplanten Sicherheitsmassnahmen.
- Transport an den Pistenstart: Eine Vereinbarung zur Nutzung der Transportanlagen liegt vor. Der Transport darf für die Nutzer keine zusätzliche Gefahr darstellen.
- ÖV: Die Anbindung an den öffentlichen Verkehr ist abgeklärt.
- Budget: Ein Finanzierungsplan mit ausgewiesenen Sicherheitsmassnahmen und einem Betriebsbudget liegt vor.

Rahmenbedingungen MTB-Parks

Für Parks gelten im Wesentlichen dieselben Rahmenbedingungen wie für Pisten. Der Punkt betreffend den Transport an den Start fällt weg. Dafür ist der angrenzende Raum von Bedeutung. Dessen Nutzung soll die Parknutzung und umgekehrt nicht gefährden. So sollte beispielsweise nicht ungehindert vom Park auf eine Strasse gefahren werden können. Entsprechende Barrieren, insbesondere für Kinder, sind vorzusehen.

2.4 Unterlagen

Nebst der vorliegenden Publikation sind die erwähnten Fachbroschüren «Signalisation Mountainbike-Pisten» [7] sowie «Skate- und Bikeparks» [8] wichtige Instrumente in der Planungsphase. Sie helfen dabei, die Aspekte der Sicherheit beim Erstellen der nötigen Unterlagen zu verankern.

Für die Abklärung des Baubewilligungsverfahrens und der Anliegen der Anspruchsgruppen sollte in Erfahrung gebracht werden, welche Dokumente dazu nötig sind. Der frühzeitige Kontakt mit den entsprechenden Behörden und Organisationen ist von zentraler Bedeutung und hilft, Zeit und Kosten sparen – siehe auch den Abschnitt «Bewilligungsverfahren» in diesem Kapitel.

Ein anschauliches Beispiel für den Planungsprozess bei MTB-Anlagen aus Sicht der Raumplanung ist das «Handbuch graubündenBike 3.140» [9].



Abbildung 8
Bikepiste, Lenzerheide

3. Zielgruppen

Mit der baulichen Ausbildung einer MTB-Anlage wird festgelegt, welche Nutzer angesprochen werden (sollen). Die entsprechenden Nutzerprofile haben einen direkten Einfluss auf die Ausgestaltung der Schwierigkeitsgrade und damit auf eine sicherheitsorientierte Nutzerlenkung.

3.1 Zielgruppen definieren

Als Anlagebetreiber und Anagedestination gilt es zu definieren, welche Zielgruppen mit dem Angebot angesprochen werden sollen. Möchte ein Anbieter vor allem MTB-Könnern auf seiner Anlage haben, welche schwierige Linien und grosse Sprünge bevorzugen (Abbildung 8), wird der Pisten- oder Parkcharakter anders ausfallen als bei einer Anlage, die insbesondere Kinder und Familien anspricht. Oft möchte eine Destination eine möglichst breite Zielgruppe erreichen und ein Angebot bereitstellen, bei welchem für alle etwas dabei ist. Um Näheres über die Bedürfnisse der angepeilten Zielgruppe(n) zu erfahren, ist eine Analyse der bestehenden Angebote und deren Nutzenden hilfreich.

3.2 Blau – Rot – Schwarz

Sind die Zielgruppen definiert, kann daraus der Anlagecharakter abgeleitet werden. Die aus dem Wintersport bekannte Einteilung der Schwierigkeitsgrade in Blau, Rot und Schwarz wird auch für die Kategorisierung von MTB-Pisten und Tracks in MTB-Parks verwendet. Bisherige Erfahrungen zeigen, dass Anlagen mit dem blauen Schwierigkeitsgrad die meisten Nutzer anziehen. Die Attraktion einer Destination besteht dann oft darin, auch rote und schwarze Angebote zur Verfügung zu stellen, um möglichst viele Nutzergruppen anzusprechen. Diese Anlagen sollten betreffend Sicherheitsstandards genauso sorgfältig gebaut und unterhalten werden wie die blauen.

3.3 Kinder

Den Schutz vor Verletzungen bei Kindern stuft die BFU als besonders wichtig ein. Kinder können die mit der Sportart verbundenen Risiken oft nicht richtig einschätzen. Soll eine Anlage auch für Familien und Kinder geeignet sein, z. B. Pumptracks (Abbildung 9, S. 14), müssen bereits in der Planungsphase einige Punkte speziell beachtet werden.

Kinderfreundliche MTB-Pisten

Kinderfreundliche MTB-Pisten sind einfach, blau signalisiert und mit genügend Möglichkeiten zum Anhalten unterwegs ausgestattet.

Kinderfreundliche MTB-Parks

In Parks müssen Eltern, Betreuende, aber auch Gleichaltrige zuschauen können, ohne dabei sich selbst oder die Nutzer zu gefährden. Dazu braucht es Raum, der nicht befahren wird und der ausserhalb des Sturzraums liegt. Die «Kinderlinie» sollte von anderen Linien entflochten sein, damit es nicht zu Kollisionen kommt. Sie sollte dem blauen Schwierigkeitsgrad entsprechen und so gebaut sein, dass sie für Mountainbikes (auch Laufräder) mit kurzen Radständen und kleineren Raddurchmessern geeignet ist.

Pumptracks (Rundkurs in der Ebene mit Wellen und Kurven) sollten keine steilen Böschungen am Fahrbahnrand aufweisen, damit der Track jederzeit problemlos verlassen werden kann. Weitere Informationen zum Pumptrackbau finden sich in der «Schrift 512 – Pumptracks» des Bundesamts für Sport BASPO [10].

«Den Schutz vor Verletzungen bei Kindern stuft die BFU als besonders wichtig ein. Kinder können die mit der Sportart verbundenen Risiken oft nicht richtig einschätzen.»



Abbildung 9
Pumptrack, Domat/Ems

V. Bau

Beim Bau gilt es, die in der Planungsphase definierten, sicherheitsorientierten Prinzipien konsequent umzusetzen.

Konstruktion und Oberflächen von sämtlichen Anlage-Elementen müssen auf Stabilität, Dauerhaftigkeit und Rutschfestigkeit ausgelegt sein. Vorsicht bei Holzkonstruktionen – diese sind witterungsanfällig und wartungsintensiv. Eine entsprechend unterhaltsarme Bauweise hilft, die Betriebskosten senken und sorgt für mehr Sicherheit. Wie bereits erwähnt ist es unumgänglich, dafür professionelle Anlageplaner und -bauer beizuziehen (Abbildung 10).

1. Bau von MTB-Pisten

Der Startbereich einer Piste ist so zu gestalten, dass der Schwierigkeitsgrad auf den ersten Metern erkennbar ist.

1.1 Schwierigkeitsgrade

Bei Pisten sind unter anderem das durchschnittliche Gefälle, die Kurvenradien und die Pistenbreite entscheidend bei der Kategorisierung des Schwierigkeitsgrades (Tabelle 2, S. 16). Die in der Tabelle angegebenen Werte zu Kurvenradius und Pistenbreite sind als Minimalwerte zu verstehen. Diese sollten insbesondere bei blauen Pisten grösser ausfallen, wenn z. B. die Hangneigung oder Pisten-elemente dies erfordern.

1.2 Linienwahl

Damit die grösstmögliche Sicherheit erreicht wird, sollte die Piste möglichst kreuzungsfrei, selbsterklärend und fehlerverzeihend gebaut werden.

1.2.1 Kreuzungen

Eine Piste mit mehreren hundert Höhenmetern zu bauen, ohne dass bestehende Wege gekreuzt werden, ist oft nicht möglich. Kann dank einer angepassten, vielleicht auch längeren Linienführung auf das Kreuzen von Wegen oder Strassen verzichtet werden, lohnt sich der Aufwand. Ist eine Querung oder Mitnutzung unumgänglich, sollte auf eine entsprechende bauliche Gestaltung und Signalisierung geachtet werden. In kritischen Fällen kann sich eine Über- oder Unterführung als notwendig erweisen – siehe dazu den Abschnitt «Pistenführung» in diesem Kapitel.



Abbildung 10
Piste im Bau, Flumserberg

1.2.2 Main line = Safe line

Mit der Linienwahl wird das durchschnittliche Gefälle und damit auch der Schwierigkeitsgrad der Piste festgelegt. Beim Bau soll das Prinzip «die Hauptlinie ist die sichere Linie» eingehalten werden, im Fachjargon auch als «Main line = Safe line» bezeichnet. Die Nutzer einer entsprechenden Piste müssen mit keinen bösen Überraschungen rechnen. Sind Varianten mit schwierigen Elementen wie anspruchsvollen Sprüngen oder Stufen vorgesehen, sollten diese auf einer von der Hauptlinie abzweigenden, separaten Linie gebaut werden (Abbildung 11, S. 17). Dabei sollte sichergestellt werden, dass die herausfordernde Variante nicht mit der Hauptlinie verwechselt wird. Die offensichtliche und technisch einfachere Weiterfahrt sollte die sichere Linie sein. Diese sollte rollbar und möglichst auf natürlichem Untergrund oder mit Bauten nahe am Boden konstruiert werden. Hauptlinie und Variante sollten nicht bloss baulich deutlich unterscheidbar sein: Eine vor der Verzweigung aufgestellte Tafel sollte klar signalisieren, welches der schwierigere Pistenabschnitt und welches die einfachere «safe line» ist. Eine weitere Tafel zeigt gegen Ende der beiden Äste an, dass die Linien wieder zusammengeführt werden.

Tabelle 2: Kategorisierung und bauliche Ausbildung von Mountainbike-Pisten

Generelle Einteilung	Blau	Rot	Schwarz
Schwierigkeitsgrad	Einfach	Mittel	Schwer
Pistencharakter	nicht steil, rollbar mit einfachen Sprüngen, mit Flowtrail-Charakter	teilweise steil, rollbar mit einfachen Sprüngen, mit Flowtrail-Charakter	steil, grösstenteils rollbar, mit hohen Sprüngen und schwierigen Northshore-Elementen
Nutzerprofil	geeignet für Pisteneinsteiger mit MTB-Erfahrung, kann Teil einer MTB-Route gemäss SN 640 829a sein	für erfahrene Pistenbiker	für sehr erfahrene Pistenbiker
Nutzungspotenzial	hoch	mittel	klein
Empfehlung für bauliche Ausbildung			
Vertikale Linienführung			
durchschnittliches Gefälle über ganze Länge maximal	5–8 %	8–20 %	>20 %
maximales Gefälle bei kurzen, geraden Rampen	20 %	30 %	
Kanten quer zur Längsrichtung	ausgerundete Ausbildung	ausgerundete Ausbildung	ausgerundete Ausbildung
Quergefälle, in der Regel	5–10 %	5–10 %	
Quergefälle in Steilwandkurven / Anliegern	in Abhängigkeit von Radius und Kurvenwinkel		
Horizontale Linienführung			
minimaler Kurvenradius, gemessen am Kurveninnenrand	2,00 m	1,50 m	1,00 m
Querschnittsgestaltung			
minimale Pistenbreite	1,00 m	0,50 m	0,50 m
freie Durchfahrtshöhe	2,50 m	2,50 m	2,50 m
seitliche Hindernisfreiheit, je	0,50 m	0,50 m	0,50 m
Oberfläche	stabil und fest, kleine Wurzeln, Wasserrinnen, Steine	teilweise unbefestigt	meist unbefestigt
Stufen, Sprünge	maximal 0,10 m, grössere können immer umfahren werden	maximal 0,40 m, grössere können immer umfahren werden	unterschiedliche Stufen, Absätze und Sprünge, können nicht immer umfahren werden
Northshore-Elemente			
minimale Breite (bis 3,00 m Länge)	1,00 m	0,50 m	0,10 m
minimale Breite (ab 3,00 m Länge)	1,40 m	0,80 m	0,20 m
maximale Höhe über Grund	0,50 m	1,00 m	1,50 m
Oberfläche	gesandet	gesandet	gesandet
Sichtweiten	angepasst an Geschwindigkeitsniveau der Piste		
Abschränkungen/Sturzräume	im Sinne einer fehlerverzeihenden Anlage: Anordnung/Ausbildung in Abhängigkeit vom Gefährdungspotenzial (Linienführung und Gelände)		

1.2.3 Sturzraum

Pistenmountainbiker stürzen. Deshalb sollte der Sturzraum möglichst fehlerverzeihend gestaltet sein. Ausgesetzte Geländestrukturen, bei denen nach einem Fahrfehler / Sturz praktisch nur noch der freie oder unkontrollierbare Fall mit schweren Verletzungsfolgen möglich ist, müssen vermieden werden. Ist aus topografischen Gründen die Umfahrung einer solchen Stelle nicht realisierbar, sollte eine Absturzsicherung gebaut werden.

1.2.4 Drainage

Damit eine Mountainbike-Piste mit vertretbarem Aufwand unterhalten und möglichst unfallfrei befahren werden kann, ist auf eine gute Entwässerung oder «Drainage» zu achten. Damit bleibt die Pistenoberfläche länger intakt und stabil. Die Strecke sollte möglichst als durchgehende Wellenlinie geführt werden, damit das Wasser an den dafür vorgesehenen Stellen abfließen kann (Abbildung 12). Dazu sollte die Trasse gegen die Aussenkante eine leichte Neigung aufweisen. Zudem wird dank wellenförmiger Ausgestaltung, auch mit leichten Gegenanstiegen, langsamer gefahren als bei gleichmässig steil abfallenden Linien.

1.2.5 Temporegime

Neben der wellenförmigen Ausgestaltung tragen Kurven in genügender Anzahl (Abbildung 13, S. 18) und rollbare Sprungelemente zur Temporeduktion und damit zu mehr Sicherheit bei – siehe dazu auch den folgenden Abschnitt «Elemente auf MTB-Pisten».

1.3 Elemente auf MTB-Pisten

Elemente, die zum Springen einladen, sollten so gestaltet sein, dass sie auch mit tiefem Tempo überrollt werden können. Für die Sicherheit ist es wichtig, dass die Pistenmountainbiker die Elemente rechtzeitig antizipieren können. Die Anfahrt vor dem Sprung sowie die Landezone sollten hindernisfrei und gut einsehbar gebaut sein. Im Folgenden werden einige Elemente beschrieben, die auf MTB-Pisten anzutreffen sind (Abbildung 14, S. 18).

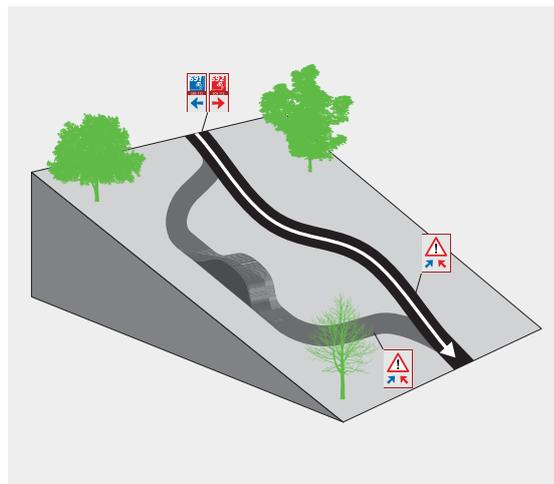


Abbildung 11
Main line (Hauptlinie) und Variante

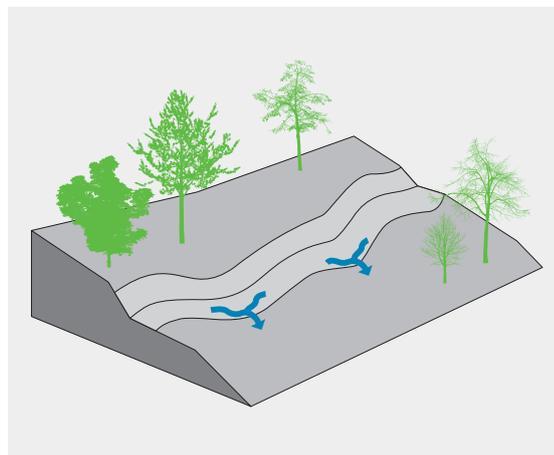


Abbildung 12
Pisten-Drainage

«Elemente, die zum Springen einladen, sollten so gestaltet sein, dass sie auch mit tiefem Tempo überrollt werden können.»



Abbildung 13
Bikepiste, Jochpass

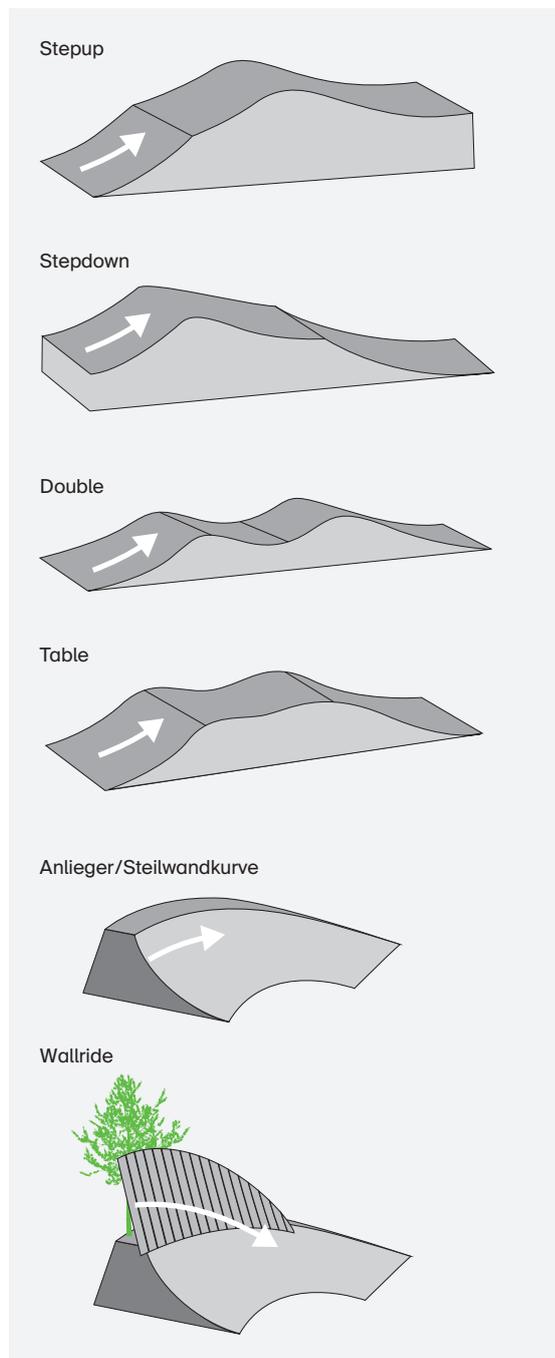


Abbildung 14
Sprungelemente, Anlieger und Wallrides (Auswahl)



Abbildung 15
Northshore-Element, Klosters

Aussen überhöhte Kurven, auch Steilwandkurven oder Anlieger genannt, erlauben je nach Können eine differenzierte Gestaltung der Geschwindigkeit. Damit werden harte Bremsmanöver überflüssig, die früher oder später zu tiefen Bremslöchern, einer beschädigten Piste und damit zu Stürzen führen.

Mit sogenannten «Wallrides», einer mehr oder weniger stark geneigten Bretterwand, können Anlieger, aber auch weitere Pistenabschnitte zusätzlich erhöht werden. Auch die Anfahrt auf den und die Ausfahrt vom Wallride sollten so gebaut sein, dass sie berollt werden können.

Northshore-Elemente sind Holzkonstruktionen. Sie dienen dazu, unfahrbare Passagen oder sensiblen, evtl. auch geschützten Untergrund zu überbrücken (Abbildung 15). Zentral sind eine bodennahe Linieneinführung, die Absicherung gegen das Wegrutschen und der tägliche Kontrollgang bei geöffneter Piste. Die Fahrbahnoberfläche ist mit einer rutschfesten Beschichtung zu versehen.

Die bauliche Ausführung gehört in professionelle Hände. Bei statischem Versagen der Konstruktion entsteht eine Gefahrenstelle mit grossem Verletzungspotenzial und es drohen Schadenersatzklagen – siehe dazu Kapitel VII, Rechtliche Aspekte.

Fachgerecht gebaute und unterhaltene Northshore-Elemente sind insbesondere bei verblockten oder sumpfigen Passagen ein Sicherheitsgewinn.

MTB-Pisten können weitere Elemente wie Off-Camber-Sektionen, Rock Gardens, Rhythm-Sektionen, Shark Fins oder Drop-Batterien enthalten.

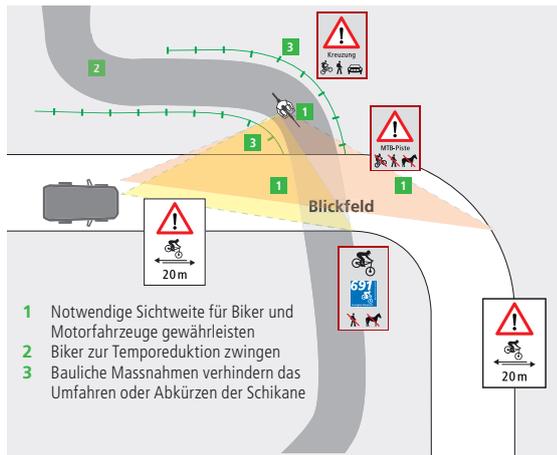


Abbildung 16
Kreuzung

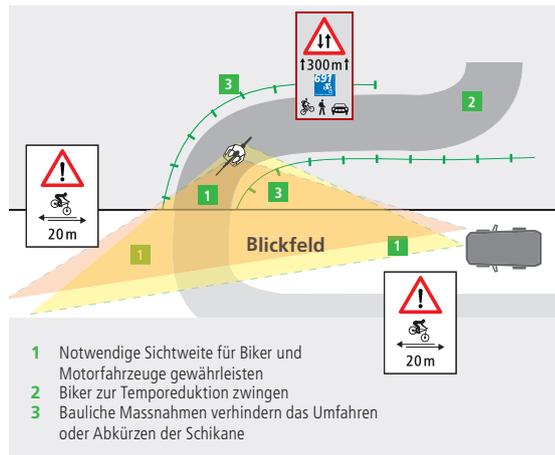


Abbildung 17
Einmündung

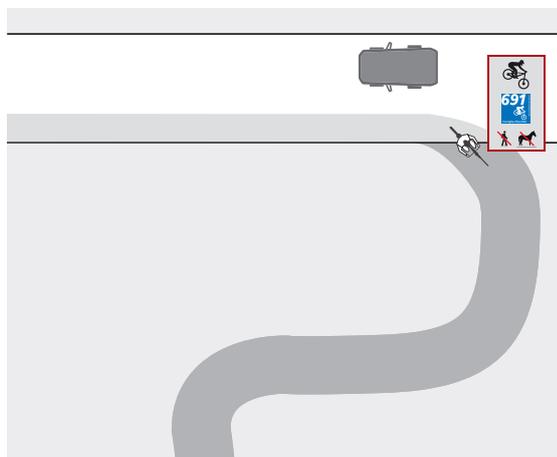


Abbildung 18
Abzweigung

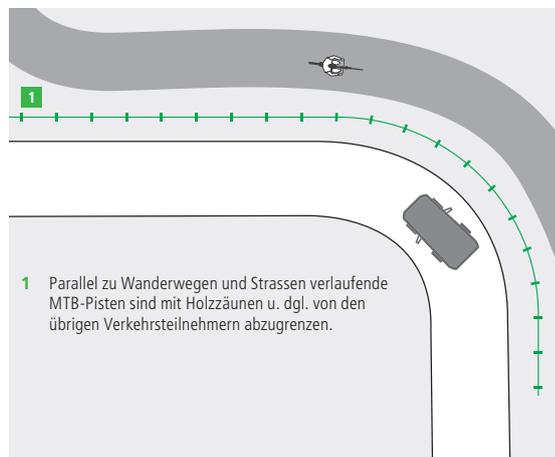


Abbildung 19
Parallelführung

1.4 Pistenführung

Ist das Einmünden auf sowie das Kreuzen und Abzweigen von Wegen und Strassen unumgänglich, gilt es, diese so zu gestalten, dass ein möglichst hoher Sicherheitsstandard für alle Nutzenden erreicht werden kann.

Wenn eine Piste parallel zu einem Weg verläuft, ist sicherzustellen, dass Pistenmountainbiker nicht auf den Weg wechseln können.

1.4.1 Querungen von Wegen und Strassen

Um die Pistenmountainbiker zur Geschwindigkeitsreduktion auf Schritttempo zu zwingen, führt die Piste auf den letzten Metern vor der Kreuzung (Abbildung 16) oder Einmündung (Abbildung 17) durch eine Schikane. Diese ist idealerweise am Schluss leicht bergan gebaut, sodass das Tempo automatisch abnimmt und damit harte Bremsmanöver, die zu tiefen Bremslöchern führen, überflüssig werden. Quert eine Piste eine stark frequentierte Strasse oder eine Bahnlinie, sollte die Schikane so gebaut sein, dass sie die Pistenmountainbiker zum Absteigen zwingt.



Abbildung 20
Unterführung Bikepiste, Zugerberg

Durch bauliche Massnahmen ist zu verhindern, dass Pistenmountainbiker die Bremsschikane auslassen und ungebremst kreuzen oder einmünden können.

Der Kreuzungs- oder Einmündungsbereich sollte von rasch wachsender Vegetation freigehalten werden, damit sich Pistenmountainbiker und andere Wegnutzer rechtzeitig gegenseitig wahrnehmen können.

1.4.2 Abzweigungen

Zweigt eine Piste von einem Weg oder einer Strasse ab, sind keine speziellen baulichen Massnahmen erforderlich (Abbildung 18, S. 20).

1.4.3 Parallelführungen

Aufgrund der Topografie kann es vorkommen, dass eine MTB-Piste parallel zu (Wander-)Wegen oder Strassen geführt wird. Ist dies der Fall, ist die Piste mit Holzzäunen oder einer vergleichbaren Abschrankung von den Nutzern auf dem parallel verlaufenden Weg abzugrenzen (Abbildung 19, S. 20).

1.4.4 Über- und Unterführungen

Die sicherste, aber auch aufwendigste Variante, einen Weg oder eine Strasse zu passieren, ist via Über- oder Unterführung. Ist bei einem Bauvorhaben bekannt, dass die Linienführung der Piste einen Weg oder eine Strasse mit einer hohen Nutzerfrequenz, auch mit motorisiertem Verkehr, queren wird, ist der Bau einer Über- oder Unterführung hinsichtlich der Sicherheit eine prüfungswerte Option.

Eine Überführung sollte mit einem Geländer sowie einer rutschfesten Fahrbahn ausgestattet sein.

Eine Unterführung sollte über ausreichend Tageslicht oder Beleuchtung verfügen, damit allfällige Hindernisse im Tunnel, z. B. ein gestürzter Biker, rechtzeitig erkannt werden können (Abbildung 20).

1.5 Signalisation

Die Signalisation mit Angabe des Schwierigkeitsgrades ist ein zentrales Element zur Benutzerführung und für die Sicherheit. Die Fachbroschüre «Signalisation Mountainbike-Pisten» [7] zeigt detailliert auf, wie bei der Signalisation (Abbildungen 21 und 22) einer MTB-Piste vorgegangen werden soll und welche Materialien dafür geeignet sind.



Abbildung 21
Richtungswegweiser

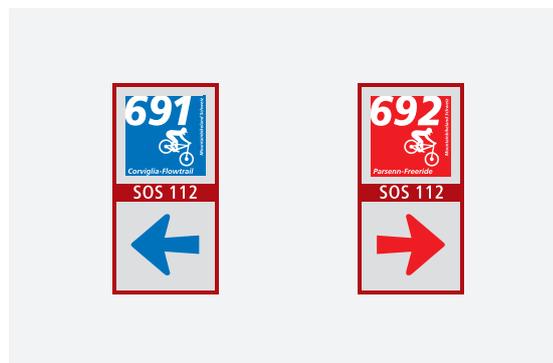


Abbildung 22
Vorwegweiser (blau und rot)

2. Bau von MTB-Parks

In Parks sind es die Höhe der Startrampe (Lageenergie) und der Elemente sowie die Rollbarkeit der Tracks, welche den Schwierigkeitsgrad bestimmen (Abbildung 23).

2.1 Schwierigkeitsgrade

Der signalisierte Schwierigkeitsgrad wird immer nach dem schwierigsten Abschnitt des Tracks bestimmt. Insbesondere die Rollbarkeit und die Lageenergie sind für die Kategorisierung relevant.

Rollbarkeit: Rollbare Tracks bieten mehr Sicherheit – ihr Schwierigkeitsgrad wird blau oder rot signalisiert. Müssen Elemente zwingend übersprungen werden, da sie eine Lücke (Gap) oder einen Absatz (über 40 cm) aufweisen, ist der Schwierigkeitsgrad als schwarz einzustufen.

Die BFU empfiehlt, Jumptracks (eine Abfolge von Elementen zum Springen) immer als durchgehend rollbare Fahrspur zu bauen.

Lageenergie: Sind Startrampen oder -hügel vorhanden, werden je nach Höhe der Konstruktion bereits mit dem Anlauf hohe Geschwindigkeiten erreicht. Diese ermöglichen hohe Sprünge mit der Folge, dass auch bei der Landung grosse Kräfte abgebaut werden müssen. Bei missglückter Ausführung kann das zu erheblichen Verletzungen führen. In einem Pumptrack dagegen wird die Lageenergie durch den Fahrer selbst aufgebaut – sei es durch Pedalieren oder Pumpen – und das Verletzungsrisiko ist gering.

2.2 Linienwahl in MTB-Parks

Tracks sollten kreuzungsfrei und übersichtlich gebaut sein, sodass Fahrer zu jedem Zeitpunkt antizipieren können, was auf sie zukommt. Werden Tracks zusammengeführt, sollten sie über eine längere Strecke jeweils vom anderen Track her einsehbar sein oder zuerst parallel verlaufen.

	Einfach – für Anfänger Rollbare Wellen und Kurven im flachen Gelände. Keine oder niedrige Startrampe
	Mittel – für Fortgeschrittene Die Wellen und Hügel können gerollt oder gesprungen werden. Mit moderater Startrampe
	Schwer – für Köhner Die Wellen und Hügel sind oft nicht mehr rollbar und müssen gesprungen werden. Mit hoher Startrampe

Abbildung 23
Schwierigkeitsgrade in MTB-Parks

Auch MTB-Parks sollten gut entwässert werden. Damit Drainagen keine zusätzliche Gefahrenstelle bilden, wird empfohlen, diese flach auszugestalten oder als ausgefüllte Sickergruben in Kiesbetten zu erstellen.

Sturzräume sollen möglichst hindernisfrei sein – z. B. ohne Baumstümpfe, grosse Steine oder zu nahe gebaute Abschränkungen.

2.3 Elemente in MTB-Parks

Die Absprunzone der rollbaren Elemente (Abbildung 24, S. 23) sollte so gebaut sein, dass Sprünge in einer sicheren und stabilen Position ausgeführt werden können (ohne starke Vor- oder Rücklage). Bei jeder Landung sollte eine Ausfahrtmöglichkeit (Exit) vorhanden sein, damit der Track nach einem Fahrfehler problemlos rollend verlassen werden kann.

2.4 Absturzsicherung

Für Startrampen, Podeste und Flächen, die zum Stehen oder für den Aufenthalt vorgesehen sind und eine Fallhöhe von mehr als 1 m aufweisen, sind Absturzsicherungen von mindestens 1,2 m Höhe erforderlich – für Details siehe die Fachbroschüre «Skate- und Bikeparks» [8].

«Die Absprungzone der rollbaren Elemente sollte so gebaut sein, dass Sprünge in einer sicheren und stabilen Position ausgeführt werden können – ohne starke Vor- oder Rücklage.»



Abbildung 24
Bikepark, Zürich

VI. Betrieb

Informationen zu Angebot, Schutzausrüstung und Regeln sollten auf der Anlage gut sichtbar angeschlagen sein. Zusätzlich gehören der Transport an den Pistenstart, die Kontrolle von Betrieb und Anlage, der Unterhalt und das Vorgehen bei Notfällen ins sicherheitsorientierte Betriebskonzept.

1. Information

Die wichtigsten Informationen zur Anlage sollten den Nutzenden vor Ort auf einer Tafel zur Verfügung stehen (Abbildungen 25 und 26, S. 25). Dazu gehören:

- Eine Übersicht zum Angebot
- Deklaration der Schwierigkeitsgrade von MTB-Pisten und MTB-Parks
- Vorgeschriebene und empfohlene Schutzausrüstung
- Verhaltensregeln
- Telefonnummer des Anlagebetreibers
- Notrufnummer

Die Informationstafeln sollten gut sichtbar beim Parkeingang, bei der Tal- und Bergstation sowie beim Start der Pisten montiert sein. Ein QR-Code, der direkt zu den Übersetzungen führt, ist empfehlenswert. Mehr dazu in den Fachbroschüren «Signalisation Mountainbike-Pisten» [7] und «Skate- und Bikeparks» [8].

Für weitere, sicherheitsrelevante Informationen wird den Betreibern und Destinationen empfohlen, auch das Internet, Broschüren, Info-Screens, Social Media etc. einzusetzen.



Abbildung 25
Hinweistafel Bikepark, Zürich



Mountainbikeland Schweiz

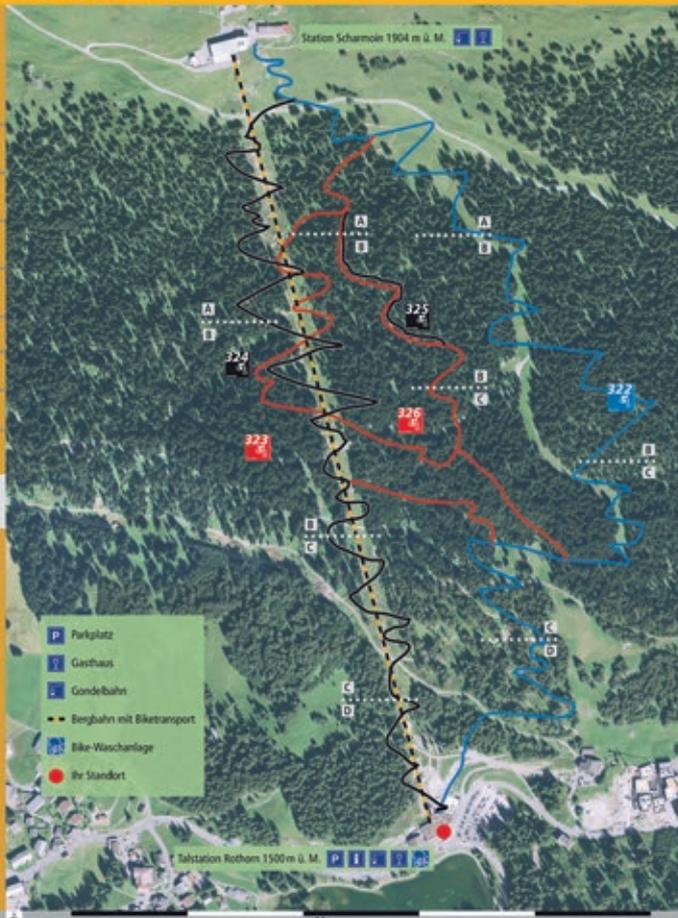
Willkommen im Bikepark Lenzerheide

Pisten

322	Sky-Ride Distanz 3,2 km Höhenmeter 404 m einfach Für alle Mountainbiker geeignet. Gelände mit viel Flow, Karren und kleinen Sprüngen. Ideal für Einsteiger und Familien.
323	Star-Ride Distanz 1,7 km Höhenmeter 268 m mittel Etwas steileres Gelände mit Anlegern, Steinwänden, Sprüngen und Northshore-Elementen.
324	Hell-Ride Distanz 1,6 km Höhenmeter 356 m schwer Hochwertiges Gelände mit viel steilem Gelände mit grossen Sprüngen, Drops, Anlegern und Northshore-Elementen.
325	Devil-Ride Distanz 0,7 km Höhenmeter 90 m schwer Hochwertiges Gelände mit viel steilem Gelände mit grossen Sprüngen, Drops, Anlegern, Steilen und anderen Elementen.
326	Planet-Ride Distanz 0,8 km Höhenmeter 105 m mittel Northshore-Trail mit einzelnen Hindernissen in verschiedenen Schwierigkeitsstufen.

Bahnbetriebsinfo
www.lenzerheide.com | Tel. 081 xxx xx xx

Notfälle
Tel. 112 oder Notfallnummer der Bergbahn 081 xxx xx xx



Verhaltensregeln

- 1. Passe die Geschwindigkeit deinem Können und dem Schwierigkeitsgrad der Piste an.** Anhalten auf Sicht muss jederzeit möglich sein. Halte nur neben der Fahrspur an. Klänge bei Stürzen signalisieren die Fahrspur.
- 2. Helm, Handschuhe und Klingel sind zwingend vorgeschrieben.** Wir empfehlen Integralhelme mit Goggels und Protektoren. Fahre nur mit einem der Freeride-Piste entsprechenden Bike.
- 3. Halte dich an die Signale und die Anweisungen des Bahnpersonals.** Auch auf den Freeride-Piste gelten die allgemeinen Mountainbike-Regeln und Verkehrsregeln.
- 4. Benötigst du Hilfe,** so melde dich unter Angabe der Streckennummer und des Abschnittsbuchstabens beim Rettungsdienst Nr. 112.

Die Benützung der Pisten erfolgt auf eigenes Risiko. Bei Nichtbeachtung der Regeln und Vorschriften können wir dich und dein Bike leider nicht mehr transportieren.

Signalisation Wanderwege und MTB-Routen

Pisten-Beschilderung

- Notfallnummer
- Richtung/Verzweigung
- Kennzeichnung Pistenabschnitt für Notfallmeldung

Schwierigkeitsgrade Pisten

- 4 Einfach, für Pisteneinsteiger.** Wenig steil, rollbar ohne Sprünge, mit Flowtrail-Charakter.
- 3 Mittel, für erfahrene Pistenbiker.** Teilweise steil, rollbar mit einfachen Sprüngen, mit Flowtrail-Charakter.
- 2 Schwer, für sehr erfahrene Pistenbiker.** Schwer bis sehr schwer, für sehr erfahrene Freerider. Steil, grösstenteils rollbar, mit hohen Sprüngen und schwierigen Northshore-Elementen.

S p o n s o r e n

Abbildung 26
Mustertafel einer MTB-Pistenanlage



Abbildung 27
Biketransport, Lenzerheide

2. Transport

Bei vielen Mountainbike-Pisten lassen sich die Nutzer per Bergbahn, Bus oder Shuttle an den Start transportieren.

Hilfestellungen und Hinweise dazu, wie Mountainbiker die Transportanlage (Abbildung 27) nutzen sollen, sind sehr wertvoll und tragen zur Sicherheit bei – auch für die übrigen Gäste. Es gibt Bergbahnen, die eine Übungsstation für das richtige Anhängen des Bikes an die Sesselbahn anbieten (Abbildung 28).

Um die Verschmutzung der Transportanlagen gering zu halten, ist es empfehlenswert, in oder nahe der Verladestation eine Mountainbike-Waschstation zur Verfügung zu stellen. Auch in Parks kann eine Waschstation sinnvoll sein.



Abbildung 28
Übungsstation, Flumserberg

3. Unterhalt

Eine gut unterhaltene Anlage dient der Sicherheit aller und liegt damit im Interesse des Betreibers. Schäden an der Anlage, die durch den Gebrauch, die Witterung oder Unwetter entstehen, müssen von den Verantwortlichen in Ordnung gebracht werden. Dazu sollte die geöffnete Anlage täglich kontrolliert und Nutzer bereits beim MTB-Parkeingang oder Pistenstart über allfällige Unterhaltsarbeiten informiert werden. Kann die Anlage trotz aktuellen Unterhaltsarbeiten genutzt werden, ist die Information gut sichtbar vor den betroffenen Stellen zu wiederholen. Bei schwereren Beeinträchtigungen ist der entsprechende Anlageteil bis zur erfolgten Instandstellung zu sperren.

Die Trägerschaft kann zur Verantwortung gezogen werden, wenn ihr nach einem Unfall werkseitige Mängel an der Anlage vorgeworfen werden können oder wenn z. B. nicht über einen beschädigten Pistenabschnitt informiert wurde. Es liegt in der Verantwortung der Mountainbiker, stets vorausschauend und dem eigenen Können angepasst zu fahren und die Anlage entsprechend ihrer Bestimmung zu nutzen – siehe dazu Kapitel VII, Rechtliche Aspekte.

Bei Kontrollgängen kann auch überprüft werden, ob die Bikenden die Anlage im Sinne der angeschlagenen Regeln nutzen. Bei Fehlverhalten sollte interveniert werden (z. B. mit einer Verwarnung oder einem Betretungsverbot).

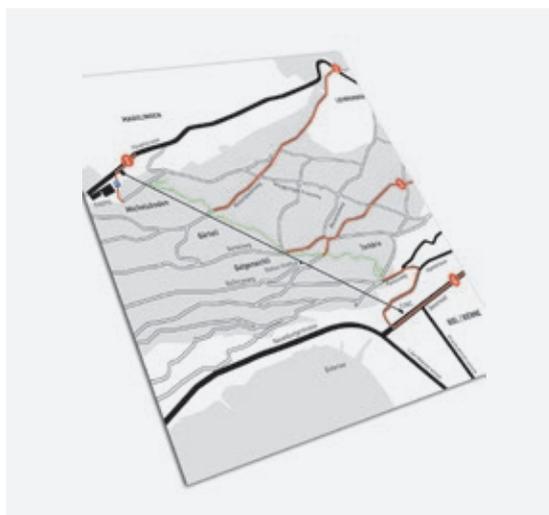


Abbildung 29
Zufahrtsplan für die Ambulanz

4. Rettungskonzept

Um bei einem Unfall angemessen reagieren zu können, ist ein zwischen Anlagebetreibern und Rettungskräften eingespieltes Rettungsdispositiv notwendig. Dazu gehören die Signalisation der Pistenabschnitte als Information für die Mountainbiker (siehe Fachbroschüre «Signalisation Mountainbike-Pisten» [7]) und der entsprechende Streckenplan mit den Zufahrtswegen sowie Park- oder Landeplätzen für den Rettungsdienst (Abbildung 29). Es ist sinnvoll, zu testen, ob ein bestimmter Fahrzeugtyp für die vorgesehene Anfahrtsroute geeignet ist.

Das Rettungsdispositiv sollte regelmässig überprüft und allfällige Verbesserungen umgesetzt werden. Es empfiehlt sich, die Unfälle zu erheben und die Resultate in die Auswertung einzubeziehen. Die Analyse der Unfalldaten dient nicht bloss der Optimierung des Rettungskonzepts, sie kann auch wertvolle Hinweise zur Entschärfung unerkannter Gefahrenstellen auf der Anlage liefern. Bahnbetreiber können Unfälle im Online-Tool auf der Website von Seilbahnen Schweiz erfassen [11].

VII. Rechtliche Aspekte

Bei der Planung und vor allem bei der Realisierung von Sportanlagen sind rechtliche Aspekte mitzubedenken.

Sicherheitswidrige oder mit sicherheitstechnischen Mängeln behaftete Werke, Einrichtungen und Geräte stellen bedeutende Unfallquellen dar und können zivilrechtliche (Schadenersatz) sowie strafrechtliche Folgen (Sanktionen) nach sich ziehen.

1. Generell

Die in der vorliegenden Publikation behandelten Mountainbike-Anlagen sind meistens als eigens zu erstellende Sportanlage konzipiert. Durch eine solche darf für die Nutzenden bei normalem Gebrauch kein zusätzliches Risiko entstehen. Im Zusammenhang mit dem Bau einer solchen Anlage sind vor allem die kantonalen und kommunalen Bestimmungen betreffend Zoneneinteilung und vorgesehene Nutzungsarten für das jeweilige Grundstück zu beachten. Hier entscheidet sich, ob eine projektierte Mountainbike-Anlage überhaupt eine Chance auf eine Bewilligung hat oder von vornherein an diesem Ort nicht in Frage kommt.

2. Haftungsrisiken

Grundlage jeder Haftungsdiskussion im Zusammenhang mit Unfällen auf angelegten Mountainbike-Anlagen ist die Tatsache, dass Mountainbiker primär für sich selber verantwortlich sind – bei Kindern haften die Erziehungsverantwortlichen oder Betreuungspersonen. Kann kein Dritter als Schädiger eruiert werden, tragen die Geschädigten den finanziellen Schaden selbst.

Die Grenze der Eigenverantwortung des Mountainbikers liegt jedoch dort, wo er auch bei erhöhter Aufmerksamkeit Gefahren nicht oder nicht rechtzeitig erkennen kann, sodass er davor geschützt oder mindestens gewarnt werden sollte. Die Trägerschaft einer Mountainbike-Anlage hat deshalb mit entsprechenden Sicherheitsvorkehrungen dafür zu sorgen, dass die Anlage mängelfrei ist, also eine sichere Benützung gewährleistet ist. Ansonsten riskiert sie, nach einem Unfall haftpflichtrechtlich zur Verantwortung gezogen zu werden. Im Vordergrund steht hier die Werkeigentümerhaftung (Art. 58 OR) [12]. Immerhin darf der Werkeigentümer bzw. die Trägerschaft davon ausgehen, dass die Anlage bestimmungsgemäss gebraucht wird und dass der Benutzer ein Mindestmass an Vorsicht walten lässt, sodass sich die Schutzmassnahmen in einem technisch möglichen, finanziell zumutbaren Rahmen sowie in einem vernünftigen Verhältnis zum Zweck des Werks und zum Schutzinteresse der Person halten können. Insbesondere bei Unfällen, die zu schweren Schädigungen führen, sind auch strafrechtliche Folgen denkbar. Generelle Aussagen zur Haftung und strafrechtlichen Verantwortlichkeit sind jedoch kaum möglich, da jeweils die Umstände des Einzelfalls entscheidend sind.

Nutzungsverträge mit den Landeigentümern, verbunden mit einer Betriebshaftpflicht-Versicherung der Trägerschaft, sind ebenfalls von zentraler Bedeutung. Darin sollten die Pflichten und Zuständigkeiten bezüglich Bau, Unterhalt und sicherem Betrieb der Mountainbike-Anlage detailliert geregelt werden.



Abbildung 30
Bikepiste Redfox, Flumserberg

VIII. Anhang

1. Checklisten Planung und Bau / Betrieb und Unterhalt

Damit auf dem Weg von der Idee bis zur sicherheitsorientierten Realisierung einer MTB-Anlage nichts Wesentliches vergessen geht, werden im Anhang die wichtigsten Schritte und Aufgaben zu Planung und Bau sowie zu Betrieb und Unterhalt in zwei Tabellen zusammengefasst.

Die dargestellten Checklisten sind Beispiele und nach Bedarf zu ergänzen.



Abbildung 31
Sunegga-Trail, Zermatt

2. Anbieter im Bereich MTB-Anlageplanung und -bau

Für die unten aufgelisteten MTB-Anlageplaner und -bauer gehört es zum professionellen Verständnis, bei der Planung und beim Bau von MTB-Anlagen der Sicherheit der Nutzer hohe Priorität einzuräumen. Dazu setzen sie grundsätzlich die Sicherheitsempfehlungen aus der vorliegenden Fachdokumentation um.

Die folgende Liste der Unternehmen ist nicht abschliessend.

[Allegra Trails GmbH](#)
allegra-tourismus.ch

[BikePlan AG](#)
bikeplan.ch

[Flying Metal GmbH](#)
flyingmetal.ch

[MAGMAbike](#)
magmabike.com

[Trailworks GmbH](#)
trailworks.ch

[Think & Build Velosolutions GmbH](#)
velosolutions.com

Anhang: Checklisten Planung und Bau / Betrieb und Unterhalt

Checkliste Planung und Bau

Aufgabe	Termin	Verantwortlich
Verfahren klären → siehe Kapitel IV, Planung		
Trägerschaft bilden		
Terminplan erstellen		
Planungsverfahren mit exaktem Streckenverlauf / Anlagenbau inkl. Definition der Schwierigkeitsgrade		
Runder Tisch (Begehung vor Ort) mit betroffenen Ämtern, Fachstellen, Grundbesitzern, Bahnbetreibern		
Nutzerverträge mit betroffenen Landbesitzern, Vertrag mit Partnern wie z. B. Transportbetrieben		
Projektbeschrieb und Budget		
Betriebs- und Signalisierungskonzept, empfohlene Versicherungen abschliessen		
Baugesuch		
Baubewilligung		
Finanzierung für Planung, Bau und Betrieb		
Realisierung		

Checkliste Betrieb und Unterhalt

Arbeit	Aufwand	Verantwortlich
Kontrolle der Anlage Je nach Jahreszeit und Orientierung der Anlage	Kontrolle: bei Betrieb täglich Unterhaltsarbeiten: nach Bedarf	
Kontrolle der Signalisation Alles noch am richtigen Ort? Schilder beschädigt oder verschwunden? Wenn ja: Schilder ersetzen	Kontrolle: täglich Reparatur oder Ersatz: möglichst umgehend	
Kontrolle der Bauwerke aus Holz Alles in gutem Zustand? Vor allem auf Verwitterung überprüfen. Keine fehlenden Latten? Hervorstehende Nägel? Defekter Rutschschutz?	Täglich	
Kontrollgang nach Unwetter oder Sturm Fremdkörper auf der Anlage, z. B. Fallholz? (Neue) Schwachstellen bezüglich Drainage?	Nach Bedarf / Ereignis	
Behebung von Erosionsschäden	Je nach Nutzungsintensität	
Anlage vor dem Schliessen winter-tauglich machen Anlage von Laub befreien	Vor dem Wintereinbruch	
Absperrn von nicht (mehr) befahrbaren Abschnitten oder Anlageteilen Erstellung einer provisorischen Umfahrung oder Sperrung → Baustellensignalisation	Nach Bedarf	
Rettungskonzept aktuell halten	Jährlich überprüfen und anpassen	
Unfälle erfassen	Alle Ereignisse erfassen, sammeln und zur Anlagenoptimierung nutzen (Unfallprotokoll)	

Quellenverzeichnis

- [1] Lamprecht M, Fischer A, Stamm H. *Sport Schweiz 2014: Factsheets Sportarten*. Magglingen: Bundesamt für Sport BASPO; 2015.
- [2] Beratungsstelle für Unfallverhütung BFU. *STATUS 2018: Statistik der Nichtberufsunfälle und des Sicherheitsniveaus in der Schweiz. Strassenverkehr, Sport, Haus und Freizeit*. Bern: BFU; 2018. DOI:10.13100/bfu.2.345.01.
- [3] Brügger O, Bianchi G, Hofer F et al. *Unfallforschung Sport: Unfall-, Risiko- und Interventionsanalyse*. Bern: Beratungsstelle für Unfallverhütung BFU; 2012. Sicherheitsdossier Nr. 10.
- [4] Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS. *Strassensignale: Signalisation Langsamverkehr*. Zürich: VSS; 2006. SN 640 829a.
- [5] Schweizer Wanderwege, Beratungsstelle für Unfallverhütung BFU, Swiss Cycling et al. *Koexistenz Wandern und Velo / Mountainbike: Gemeinsame Position*. Bern; 2010.
- [6] Hirschi B, Stadtherr L. *Mountainbikeland Schweiz: Manual Routen*. Bern: Stiftung SchweizMobil; 2016.
- [7] Beratungsstelle für Unfallverhütung BFU, Stiftung SchweizMobil, Fachstelle für Langsamverkehr Graubünden. *Signalisation Mountainbike-Pisten*. Bern: BFU; 2016. Fachbroschüre 2.270.
- [8] Beratungsstelle für Unfallverhütung BFU. *Skate- und Bikeparks*. Bern: BFU; 2016. Fachbroschüre 2.011.
- [9] Wild L. *Mountainbike und Raumplanung: Bau- und planungsrechtliche Anforderungen für den Bau und die Nutzung von Mountainbikerouten und -anlagen*. Chur: Amt für Raumentwicklung Graubünden ARE; 2012. Handbuch graubündenBIKE 3.140.
- [10] Hubschmid SN, Rhyner R, Schwarz N. *512 – Pumptracks*. Magglingen: Bundesamt für Sport BASPO; 2012.
- [11] *Seilbahnen Schweiz*. www.seilbahnen.org. Zugriff am 04.10.2018.
- [12] Bundesgesetz vom 30. März 1911 betreffend die Ergänzung des Schweizerischen Zivilgesetzbuches (Fünfter Teil: Obligationenrecht; SR 220, OR).

Fachdokumentationen und Fachbroschüren

Kostenlose Bestellungen auf bestellen.bfu.ch

Die Publikationen können zudem heruntergeladen werden. Einige Dokumentationen existieren nur in deutscher Sprache mit Zusammenfassungen auf Französisch und Italienisch.

Strassenverkehr

Nr. 2.083

Gemeinschaftsstrassen: Attraktiv und sicher

Nr. 2.262

Schulweg zu Fuss

Nr. 2.278

BFU-Massnahmenkatalog: Infrastruktur-Sicherheitsmassnahmen im Strassenbau

Haus und Sport

Nr. 2.011

Skate- und Bikeparks

Nr. 2.019

Bäderanlagen: Leitfaden für Planung, Bau und Betrieb

Nr. 2.020

Sporthallen: Leitfaden für Planung, Bau und Betrieb

Nr. 2.026

Gewässer: Tipps zur Sicherung von Kleingewässern

Nr. 2.027

Bodenbeläge: Leitfaden für Planung, Bau und Unterhalt von sicheren Bodenbelägen

Nr. 2.032

Anforderungsliste Bodenbeläge – Leitfaden: «Anforderungen an die Rutschhemmung in öffentlichen und privaten Bereichen»

Nr. 2.034

Sicherheit im Wohnungsbau: Ausgewählte rechtliche Aspekte betreffend bauliche Massnahmen zur Sturzprävention in Wohnbauten

Nr. 2.059

Signalisierte Schneeschuhrouten: Leitfaden für Anlage, Signalisation, Unterhalt und Betrieb

Nr. 2.081

Snowparks: Leitfaden für Planung, Bau und Betrieb

Nr. 2.082

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

Nr. 2.104

Training zur Sturzprävention: Manual für Kraft- und Gleichgewichtstraining zur Sturzprävention im Alter

Nr. 2.120

Sturzprävention in Alters- und Pflegeinstitutionen: Analyseinstrument und Fachinformation als Leitfaden für die Praxis.

Nr. 2.257

Schlittelanlagen: Leitfaden für Planung, Signalisation, Betrieb und Unterhalt

Nr. 2.270

Signalisation Mountainbike-Pisten

Nr. 2.348

Spielplätze: Planung und Gestaltung von sicheren Spielplätzen im öffentlichen Aussenbereich

Impressum

Herausgeberin

BFU, Beratungsstelle für Unfallverhütung
Postfach, 3001 Bern
+41 31 390 22 22
info@bfu.ch
bfu.ch / bestellen.bfu.ch, Art.-Nr. 2.040

Mitherausgeberin

Stiftung SchweizMobil
Monbijoustrasse 61, 3007 Bern
schweizmobil.org / schweizmobil.ch

Autor

Christoph Müller, Berater
Sport und Bewegung, BFU

Redaktion

Stefan Siegrist, Direktor, BFU

Projektteam

- Hansjürg Thüler, Leiter Sport und Bewegung, BFU
- Othmar Brügger, Leiter Forschung Haus und Sport, BFU
- Flavia Bürgi, Wissenschaftliche Mitarbeiterin Forschung, BFU
- Oliver Rosch, Wissenschaftlicher Mitarbeiter Recht, BFU
- Daniel Morgenthaler, Wissenschaftlicher Mitarbeiter Verkehrsverhalten, BFU
- Sabine Degener, Beraterin Verkehrstechnik, BFU
- Beat Wittwer, Berater Haus und Produkte, BFU
- Isabel Bühler, Sachbearbeiterin Sport und Bewegung, BFU
- Abteilung Publikationen / Sprachen, BFU

Expertengruppe

- Bruno Hirschi, Stiftung SchweizMobil
- Peter Stirnimann, ehemaliger Leiter Fachstelle Langsamverkehr GR
- Rafael Rhyner, Trailworks
- Fachgruppe sicher Mountainbiken FsMTB

Druck / Auflage

Bubenberg Druck, Bern / 3. Auflage 2019,
500 Exemplare

© BFU 2019

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

Zitationsvorschlag

Müller, C. *Mountainbike-Anlagen: Sicherheitsaspekte bei Planung, Bau und Betrieb*.
Bern: Beratungsstelle für Unfallverhütung BFU; 2019. Fachdokumentation 2.040
DOI 10.13100/BFU.2.040.01
ISBN 978-3-908192-71-8

Abbildungsverzeichnis

- Titelbild: Michi Portmann, BikePlan
- Seite 10: Tiefbauamt Graubünden
- Seite 12: Miro Gadiant, trailnet.ch
- Seite 13: Nathan Hughes, © Ferienregion Lenzerheide
- Seite 14: Dominik Bosshard, velosolutions.com
- Seite 15: Bergbahnen Flumserberg AG
- Seite 16: Tiefbauamt Graubünden und FsMTB
- Seite 18: Trailworks
- Seite 19: Rafael Rhyner, Trailworks
- Seite 25: SchweizMobil
- Seite 26 oben: Silvano Zeiter, © Ferienregion Lenzerheide
- Seiten 26 unten, 29: Urban Engel, Bergbahnen Flumserberg AG
- Seite 27: Noëmi Sandmeier, Patrick Christe, GFF Integrative Kommunikation GmbH
- Seite 30: Matthias Güntensberger
- Seite 31: FsMTB
- Übrige: BFU

Die BFU macht Menschen sicher.

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