



Grundlagen Waldstrassenerhalt

Praxismerkblatt

Schäden an ungebundenen Waldstrassen



FACHSTELLE FÜR FORSTLICHE BAUTECHNIK
CENTRE POUR LE GÉNIE FORESTIER
CENTRO PER IL GENIO FORESTALE
POST SPEZIALISÀ PER TECNICA DA CONSTRUCZIUN FORESTALA

Bund, Kantone und Fürstentum Liechtenstein

Inhalt

1	Allgemeines	3
1.1	Geltungsbereich	
1.2	Gegenstand	
1.3	Zweck	
1.4	Begriffe	

2	Schäden	4
2.1	Verlagerung / Verformung der Deckschicht / Tragschicht (alternativ Fahrbahn)	
2.2	Ausschwemmung der Fahrbahnränder	
2.3	Schlaglochbildung	
2.4	Abrutschung	
2.5	Setzung / Verdrückung der Fahrbahn	
2.6	Abgedrückte Ränder	
2.7	Defekte Entwässerungseinrichtungen (Querrinnen, Schächte, Durchlässe etc.)	
2.8	Vegetationsbewuchs Fahrbahn und Bankette	
2.9	Einwachsen des Lichtraumprofils	
2.10	Verschmutzung der Fahrbahn	

3	Literatur	23
----------	------------------	-----------

1 Allgemeines

1.1 Geltungsbereich

Dieses Praxismerkblatt gilt für Verkehrsflächen (Strassen, Wege und Plätze) mit geringem Verkehrsaufkommen und ungebundenem Oberbau, welche primär forstlichen Zwecken dienen.

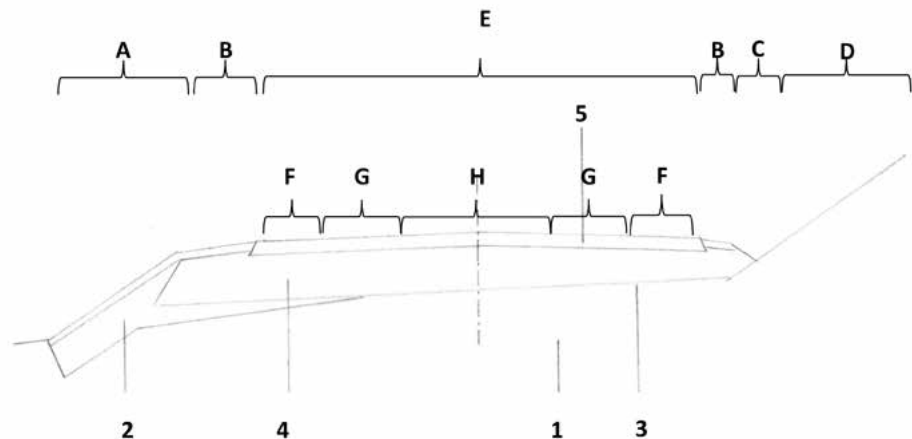
1.2 Gegenstand

Das Praxismerkblatt behandelt häufig auftretende Schadbilder an Forststrassen mit ungebundenem Oberbau. Es beschreibt die Prozesse und deren Ursachen, welche zu den Schäden führen. Zudem schlägt es mögliche Massnahmen präventiv oder im Schadenfall vor, mit Hilfe derer den einzelnen Schäden begegnet werden kann.

1.3 Zweck

Das Praxismerkblatt unterstützt bei der korrekten Erfassung von Schäden und deren Ursachen bei ungebundenen Forststrassen. Anhand dieser können anschliessend die richtigen Massnahmen getroffen werden.

1.4 Begriffe



- | | | | |
|---|--|---|--|
| 1 | Untergrund | A | Dammböschung / Böschungsfuss (mit Oberboden) |
| 2 | Unterbau / Dammschüttung | B | Bankett (mit Oberboden) |
| 3 | Planum | C | Seiten- / Wassergraben |
| 4 | Tragschicht / Fundationsschicht / Koffer | D | Abtragsböschung |
| 5 | Deckschicht | E | Fahrbahn |
| | | F | Fahrbahnrand |
| | | G | Fahrspur |
| | | H | Mittelstreifen |

2 Schäden

2.1 Verlagerung / Verformung der Deckschicht / Tragschicht

Beschreibung des Schadens:

Verlagerung des ungebundenen Deck- und/oder Tragschichtmaterials im Bereich der Fahrbahn. Die Verlagerung/ Ablagerung des Materials ist oft lokal konzentriert und es bilden sich Wasserrinnen.

Entstehung des Schadens:

- Durch die Einwirkung der Witterung (hauptsächlich Wasser, aber auch Wind etc.) verlagert sich das Deckschicht-/Tragschichtmaterial im Bereich der Fahrbahn bzw. wird von der Fahrbahn wegerodiert. Ursache dieses Prozesses ist oftmals eine mangelhafte bzw. defekte Fahrbahntwässerung.
- Durch die Verkehrsbelastung, die Nutzung der Strasse als Arbeitsfläche und/oder die Schneeräumung verlagert sich das Deckschichtmaterial/Tragschichtmaterial im Bereich der Fahrbahn bzw. wird von der Fahrbahn wegtransportiert.

Vergleich mit ähnlichen Merkmalen:

1. Setzung / Verdrückung der Fahrbahn liegt vor, wenn die Verformung der Fahrbahn auf die mangelnde Tragfähigkeit des Strassenaufbaus zurückzuführen ist.
2. Ausschwemmung der Fahrbahnränder liegt vor, wenn die Erosion im Bereich der Fahrbahnränder stattfindet und auf eine ungenügende Längsentwässerung (Unterdimensionierung, Verstopfung etc.) zurückzuführen ist.

Massnahmen präventiv:

- Durch regelmässige betriebliche Wegpflege (z.B. mittels Anbaugrader) wird das Deckschichtmaterial auf der Fahrbahn gehalten und die Profilierung sichergestellt.
- Entwässerungsanlagen regelmässig überprüfen und reinigen
- Bei Schneeräumungen auf Naturstrassen: Nur Weissräumung, keine Schwarzräumung (siehe ^[1]).

Massnahmen im Schadenfall:

- Deckschicht betroffen: Deckschichtmaterial auf Fahrbahn zurückholen, neuverteilen, Profilierung wiederherstellen
- Trag- und Deckschicht betroffen: Oberbau aufreissen, Material neu verteilen (evtl. neues Material zuführen), Profilierung wiederherstellen und verdichten.
- Entwässerungssystem reinigen bzw. ggf. instand setzen



Abb. 1:
Starke Verlagerung und Vermischung des Deck- und Tragschichtmaterials. Es haben sich Erosionsrinnen gebildet, welche in den Strassenkörper erodieren. Der Schaden ist so weit vorgeschritten, dass eine Instandsetzung der Strassen notwendig ist.



Abb. 2:
Erosion des Deckschichtmaterials aufgrund ungenügender Ableitung des Oberflächenwassers. Das Quergefälle der Strasse ist zu gering. Ein betrieblicher Fahrbahnunterhalt inkl. Neuprofilierung des Dachprofils mit der Schaffung klarer Abflussverhältnisse sind als Massnahme vorzusehen.



Abb. 3: Verlagerung und Entmischung (Feinanteilverlust) des Deckschichtmaterials aufgrund des Verkehrs. Es bilden sich Fahrspuren und Materialanhäufungen an den Fahrbahnrändern, welche die Oberflächenentwässerung der Strasse beeinträchtigen. Regelmässiges Rückholen und Neuverteilen des Deckschichtmaterials verhindert eine Entmischung und stellt die korrekte Ausformung des Strassenprofils sicher. Im vorliegenden Fall wurde der ideale Zeitpunkt für einen betrieblichen Fahrbahnunterhalt verpasst. Es sollten daher die obersten Zentimeter der Strasse mit einer Wegebaufräse bearbeitet werden (mischen, reprofiliere, verdichten). Ansonsten sind Folgeschäden (z.B. durch Erosion) vorprogrammiert.



Abb. 4: Verlagerung des Deckschichtmaterials an die Fahrbahnänder aufgrund von falsch ausgeführter Schneeräumung. Beim Winterdienst auf Strassen mit ungebundenem Oberbau ist immer eine Weissräumung anzustreben. Als Massnahme ist ein betrieblicher Fahrbahnunterhalt inkl. Rückholung und Neuverteilung des Deckschichtmaterials durchzuführen.

2.2 Ausschwemmung der Fahrbahnränder

Beschreibung des Schadens:

Die Fahrbahnränder werden (weg)erodiert. Auch die Bankette können betroffen sein.

Entstehung des Schadens:

- Zu hohe Bankette verhindern, dass das Wasser über die Schulter der Strasse abfliessen kann. Das Wasser läuft dadurch parallel zur Strassenrichtung den Rändern entlang und erodiert diese.
- Durch die ungenügende Kapazität der Längsentwässerung (Einwachsen, Verstopfung, Extremereignisse etc.) erodiert das Wasser die Fahrbahnränder.

Vergleich mit ähnlichen Merkmalen:

1. Verlagerung / Verformung der Deckschicht / Tragschicht liegt vor, wenn die Erosion im Bereich der Fahrbahn stattfindet und auf eine ungenügende Wasserableitung auf der Fahrbahn (ungenügende Profilierung etc.) zurückzuführen ist.
2. Abgedrückte Ränder liegt vor, wenn die Absenkung der Fahrbahnränder nicht auf Erosion, sondern auf falsche Verkehrsführung zurückzuführen ist.

Massnahmen präventiv:

- Durch regelmässige Bankettpflege (mulchen, fräsen) seitliche Entwässerung über die Schulter sicherstellen
- Durch regelmässige Grabenpflege die Längsentwässerung sicherstellen
- In Regionen mit hohen Niederschlagsmengen in kurzer Zeit: Entwässerungsgräben fassen, um Erosionsprozesse zu verhindern (z.B. mit Halbschalen)

Massnahmen im Schadenfall:

- Fahrbahn und Fahrbahnränder aufreissen, Oberbau instand setzen, Deckschichtmaterial neu verteilen und verdichten.



Abb. 5:

Starke bergseitige Erosion des Entwässerungsgrabens/ Fahrbahnrandes. Ursache dürfte eine Unterdimensionierung des bergseitigen Entwässerungsgrabens oder ein Extremereignis gewesen sein. In Regionen mit regelmässigen Starkniederschlägen hilft die Befestigung der Entwässerungsgräben mittels Schalen, damit Erosionsprozesse verhindert werden können. Durchlässe und eine talseitige Ausleitung des Wassers in regelmässigen Abständen verhindern, dass der Entwässerungsgraben im Ereignisfall zu viel Wasser führt. Im vorliegenden Fall ist eine bauliche Instandsetzung der Strasse notwendig.

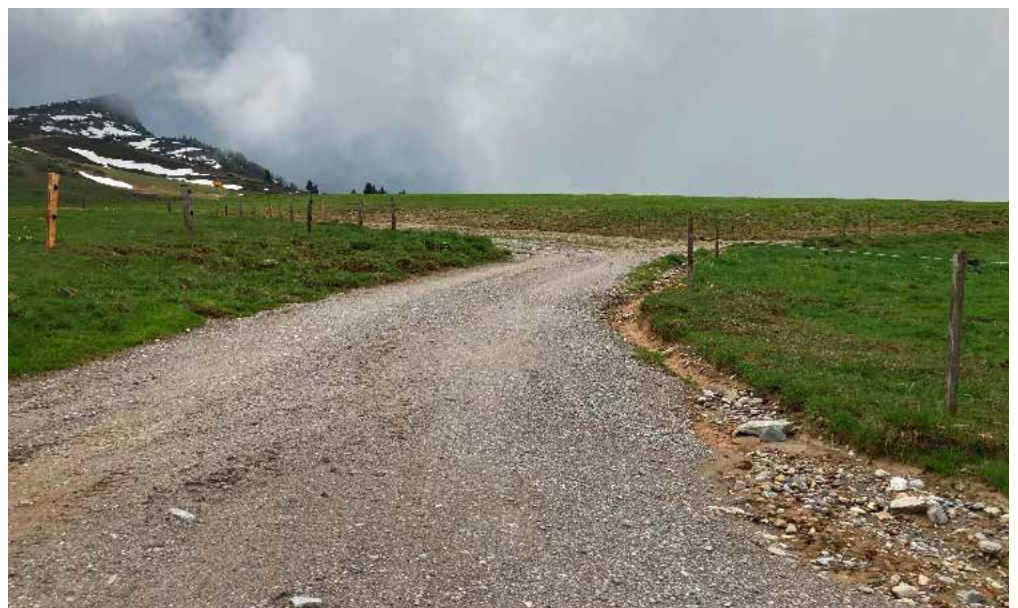


Abb. 6:

Erosion des talseitigen Fahrbahnrandes. Durch das überhöhte Bankett kann das Wasser nicht ins angrenzende Offenland entwässern. In diesem Fall ist entweder das Bankett abzusenken oder ein Entwässerungsgraben zu ziehen, damit das Wasser abfliessen kann.

2.3 Schlaglochbildung

Beschreibung des Schadens:

Schalenförmige Löcher in der Fahrbahn, die bis in die Fundationsschicht reichen können.

Entstehung des Schadens:

- Durch mangelnde Fahrbahntwässerung sammelt sich in lokalen Senkungen auf der Fahrbahn Wasser. Die ständige Vernässung dieser Senkungen führt beim Überfahren zu losem Materialgefüge und einer Verlagerung von Feststoffen. Letztendlich folgt ein lokaler Tragfähigkeitsverlust. Durch fortwährende Verkehrsbelastung und das Befahren vergrössern sich die Schlaglöcher.
- Falsche Materialwahl führt zu lokalen Tragfähigkeitsverlusten bzw. Senkungen.

Vergleich mit ähnlichen Merkmalen:

-

Massnahmen präventiv:

- Durch regelmässige Wegepflege mittels Anbaugrader wird das Querprofil der Strasse intakt gehalten, erste leichte Ansätze zur Bildung von kleinen Senken werden ausgeglichen und das Oberflächenwasser kann abfliessen.

Massnahmen im Schadenfall:

- Oberbau maschinell auf der ganzen Breite aufreissen (Tiefe abhängig vom Schaden), Material neu verteilen und verdichten.



Abb. 7:

Schlaglochbildung im Bereich der Fahrbahn. Durch zu geringes Quer- bzw. Längsgefälle bleibt das Wasser auf der Fahrbahn liegen. Dadurch wird der Strassenkörper lokal aufgeweicht und beim Befahren der Schlaglöcher vergrössert sich der Schaden. Auf dem Bild ist gut ersichtlich, wie die Verkehrsteilnehmenden beim Versuch, den Schlaglöchern auszuweichen, die Bankette befahren. Zur Behebung des Schadens muss die Deckschicht aufgerissen (auf tiefe Schlaglöcher) und neues Deckschichtmaterial zugeführt werden. Anschliessend wird das Dachprofil wiederhergestellt und das Material verdichtet. Die seitliche Entwässerung durch Bankettabtrag muss ebenfalls durchgeführt werden.

2.4 Abrutschung

Beschreibung des Schadens:

In Hanglagen rutscht der Untergrund talseitig ab. Es können Teile oder der gesamte Strassenkörper betroffen sein. Dieser Schaden ist nicht bauweisespezifisch und kann bei jedem Strassentyp auftreten.

Entstehung des Schadens:

- Durch ungünstige Untergrundeigenschaften (Staunässe, hohe Bindigkeit etc.) in Kombination mit begünstigenden Faktoren (Hangwasser, Niederschlag etc.) rutscht der Untergrund inkl. des darauf liegenden Strassenkörpers talwärts.
- Durch defekte Entwässerungseinrichtungen (Durchlässe, Schächten etc.) tritt Wasser lokal konzentriert in den Untergrund / Strassenkörper und weicht diesen auf. In der Folge rutscht der Untergrund / Strassenkörper ab.

Vergleich mit ähnlichen Merkmalen:

1. Setzung / Verdrückung der Fahrbahn liegt vor, wenn die Verformung der Fahrbahn auf die mangelnde Tragfähigkeit des gesamten Strassenaufbaus zurückzuführen ist.

Massnahmen präventiv:

- Dammschüttungen und das Planum müssen bereits beim Bau genügend stabilisiert werden. Böschungsneigungen müssen der Tragfähigkeit des Bodenmaterials entsprechen. Vorhandenes Hangwasser und die daraus resultierende Verringerung der Untergrundtragfähigkeit müssen erkannt und allfällige Massnahmen ergriffen werden.

Massnahmen im Schadenfall:

- Situationsabhängig entwässern, sichern oder allenfalls verlegen.



Abb. 8:
Abgerutschte Böschung unterhalb der Strasse. Möglicherweise hat das Wasser aus dem Durchlass den Böschungsfuss erodiert, worauf dieser abgerutscht ist. Es ist sicherzustellen, dass der Böschungsfuss nicht erodiert werden kann. Zudem muss die Böschung stabilisiert werden.



Abb. 9:
Teilweise abgerutschter Strassenkörper. Aufgrund starker Durchnässung und evtl. mangelhaft verdichteter Schüttung am Böschungsfuss hat der Untergrund nachgegeben. Nach Beurteilung der Standsicherheit des abgerutschten Materials sind entweder Böschungsstabilisierungsmassnahmen oder lediglich Materialaufschüttung und Reprofilierung notwendig.

2.5 Setzung / Verdrückung der Fahrbahn

Beschreibung des Schadens:

- Teile der Fahrbahn (oftmals im Bereich der Fahrspuren) sind im Vergleich mit dem übrigen Fahrbahnniveau abgesenkt. Dazu gehören Fahrspuren, also rinnenförmige Verformungen des Oberbaus entlang der Radspuren, ebenso wie lokale Setzungen mit meist rundem oder elliptischem Grundriss.

Entstehung des Schadens:

- Durch die Unterdimensionierung des Strassenkörpers bzw. das Befahren der Strasse mit zu schweren Lasten verformt sich der Strassenkörper unter der Verkehrslast (Konsolidation). Weitere Ursachen können eine Vernässungen des Strassenkörpers oder das Ende der Lebensdauer der Strasse sein.

Vergleich mit ähnlichen Merkmalen:

1. Abrutschung liegt vor, wenn die Fahrbahn teilweise oder ganz abgerutscht ist (in Hanglagen).
2. Verlagerung/Verformung der Deckschicht liegt vor bei Spurrinnen mit losem Material auf und neben der Strasse.

Massnahmen präventiv:

- Verkehrslasten und die weiteren Nutzungsanforderungen an die Strasse müssen vor dem Bau definiert und bei der Nutzung der Strasse eingehalten werden.
- Das Planum muss bereits beim Bau eine ausreichende Tragfähigkeit aufweisen. Abklärungen zu allfälligem Hangwasser und der daraus resultierenden Verringerung der Untergrundtragfähigkeit müssen durchgeführt und allfällige Massnahmen ergriffen worden sein.

Massnahmen im Schadenfall:

- Instandsetzung des betroffenen Strassenabschnitts mit Beheben der Ursache. Je nach Ausmass ist eine Verstärkung der Tragfähigkeit zu prüfen, was eventuell zu einer höheren Lastklasse führt (Veränderung).



Abb. 10: Stark verdrückte Fahrbahn im Bereich der Fahrspuren aufgrund ungenügender Tragfähigkeit. Der Untergrund ist aufgeweicht und das Wasser sammelt sich in den Fahrspuren. Im vorliegenden Fall ist zumindest eine punktuelle Verstärkung notwendig.



Abb. 11: Verdrückte Fahrbahn im Bereich der Fahrspuren aufgrund der Verkehrsbelastung. Ein betrieblicher Fahrbahnunterhalt mit aufreißen der obersten Schicht, Neuverteilung und Wiederherstellung des Dachprofils sind notwendig. Diese Massnahmen sollten schnellstmöglich durchgeführt werden, damit sich das Wasser nicht in den Fahrspuren sammelt und dies zu Folgeschäden führt [2].

2.6 Abgedrückte Ränder

Beschreibung des Schadens:

Der Fahrbahnrand ist durch die Verkehrsbelastung abgedrückt. Bei starker Ausprägung können sich Risse bilden.

Entstehung des Schadens:

- Durch falsche Verkehrsführung oder durch das Befahren der Strasse mit zu grossen Fahrzeugen werden die Fahrbahnränder und Bankette regelmässig befahren, was zu einer Abdrückung dieser führt.

Vergleich mit ähnlichen Merkmalen:

1. Ausschwemmung der Fahrbahnränder liegt vor, wenn sich die Fahrbahnränder nicht aufgrund der Verkehrsbelastung, sondern aufgrund von Erosion senken bzw. erodieren.
2. Setzung / Verdrückung der Fahrbahn liegt vor, wenn die Setzung nicht auf die Verkehrsbelastung im Randbereich der Fahrbahn und Bankette, sondern die Absenkung des Untergrundes insgesamt zurückzuführen ist.

Massnahmen präventiv:

- Durch regelmässige Wegepflege (z.B. mittels Anbaugrader) das Deckschichtmaterial auf der Fahrbahn halten und somit die Strassengeometrie visuell der Fundation entsprechend abgrenzen. Abgedrückte Ränder treten zudem häufig da auf, wo die Deckschicht nicht mehr intakt ist und somit Strassenschäden ausgewichen wird.
- Forstrasse nur mit den dafür bemessenen Fahrzeugen befahren und für grössere Fahrzeuge die Durchfahrt verbieten. Falls die Strasse dennoch mit grösseren Fahrzeugen befahren werden muss, ist eine Anpassung der Strassengeometrie unumgänglich.
- Leitelemente wie Steine oder Stämme platzieren

Massnahmen im Schadenfall:

- Da abgedrückte Ränder oftmals in Kombination mit anderen Schadbildern vorkommen, können sie im Zuge einer Instandsetzung der Strasse repariert werden. Solange die Entwässerung der Strasse nicht gestört ist, können abgedrückte Ränder bis zum nächsten Instandsetzungsprojekt (baulicher Unterhalt) toleriert werden.



Abb. 12:

Abgedrückter Fahrbahnrand. Durch Befahren des Fahrbahnrandes wurde die Entwässerung gestört. Im vorliegenden Fall muss die Wasserableitung wiederhergestellt und die Fahrbahnränder reprofiliert werden.

2.7 Defekte Entwässerungseinrichtungen (Querrinnen, Schächte, Durchlässe etc.)

Beschreibung des Schadens:

Die Querrinnen, Entwässerungsschächte, Durchlässe, Gräben etc. können ihre Funktion nicht mehr erfüllen.

Entstehung des Schadens:

Durch Verstopfung, aufgrund von Verkehrsbelastung, Erosion, Vegetation, Defekt etc. sind die Entwässerungselemente nicht mehr funktionsfähig.

Vergleich mit ähnlichen Merkmalen:

-

Massnahmen präventiv:

- Entwässerungselemente regelmässig reinigen und reparieren.
- Alle Einrichtungen dauerhaft kontrollier- und reinigbar anlegen.
- Aus Gründen des wirtschaftlichen Unterhalts, wenn immer möglich, keine Querrinnen verbauen, sondern die Fahrbahntwässerung über eine Querneigung / Bombierung des Dachprofils sicherstellen (auch bis über 10% Längsneigung ^[3])

Massnahmen im Schadenfall:

Sind die Entwässerungselemente nicht mehr funktionstüchtig, zieht das oftmals unmittelbar Folgeschäden nach sich. Die Massnahmen im Schadenfall sind daher situationsabhängig und möglichst rasch durchzuführen.



Abb. 13:

Verschobenes Röhrenelement eines Durchlasses. Durch den entstandenen Spalt kann das Wasser in den Boden eindringen und diesen aufweichen. Eine möglichst rasche Reparatur des Durchlasses ist anzustreben.



Abb. 14:
Verfüllter Schacht mit Bewuchs und Erde. Im Ereignisfall ist die Funktion des Schachtes eingeschränkt. Eine Freilegung des Schachtes ist notwendig.



Abb. 15:
Ungenügende bergseitige Längsentwässerung, wobei bereits Erosionsprozesse im Bereich des Fahrbahnrandes und Banketts sichtbar sind. Zudem ist das Quergefälle der Strasse inkl. Bankett ungenügend. Eine Reprofilierung der Strasse sowie die Erstellung eines bergseitigen Entwässerungsgrabens inkl. Ableitung bzw. Durchleitung des anfallenden Wassers ist notwendig.



Abb. 16:

Teilweise verfüllte und im Bereich der Fahrspuren freigelegte Querrinne. Es haben sich zudem Fahrspuren gebildet. Die Querrinne muss in diesem Fall ausgebaut, das Dachprofil wiederhergestellt und die Querrinne danach wieder korrekt eingebaut werden (dieser Querrinentyp muss in Beton versetzt werden). Hinweis: Bei Neubauten und Instandsetzung sollte falls immer möglich ein bombiertes Dachprofil ohne Querrinnen gewählt werden, damit der maschinelle Wegeunterhalt begünstigt wird.



Abb. 17:

Beschädigte Querrinne aus Holz. Durch die stetige Verkehrsbelastung hat sich die Fahrbahn im Bereich der Fahrspuren verformt und die Querrinne wurde freigelegt. Durch das regelmässige Befahren der aufstehenden Querrinne wurde diese zerstört. Ein Fahrbahnunterhalt und der Austausch der Querrinne sind notwendig.

2.8 Vegetationsbewuchs Fahrbahn und Bankette

Beschreibung des Schadens:

Vegetation keimt auf der Fahrbahn und den Banketten. Die Entwässerung wird beeinträchtigt. Der Vegetationsbewuchs führt zudem zu einem Eintrag von unerwünschten organischen Anteilen im Strassenkörper.

Entstehung des Schadens:

Durch die Vernachlässigung des betrieblichen Unterhalts (Fahrbahnunterhalt, abränden, mähen/mulchen der Bankette) breitet sich Vegetation aus.

Vergleich mit ähnlichen Merkmalen:

1. Verschmutzung der Fahrbahn liegt vor, wenn die Fahrbahn durch totes Vegetationsmaterial, Erde etc. bedeckt ist.
2. Einwachsen des Lichtraumprofils liegt vor, wenn der Vegetationsbewuchs das Lichtraumprofil einschränkt.

Massnahmen präventiv:

- Regelmässiger betrieblicher Fahrbahnunterhalt verhindert das Keimen von Vegetation auf der Fahrbahn.
- Regelmässige Bankettpflege verhindert einen «schleichenden» Vegetationsbewuchs auf den Banketten und folglich eine schleichende Überhöhung dieser.

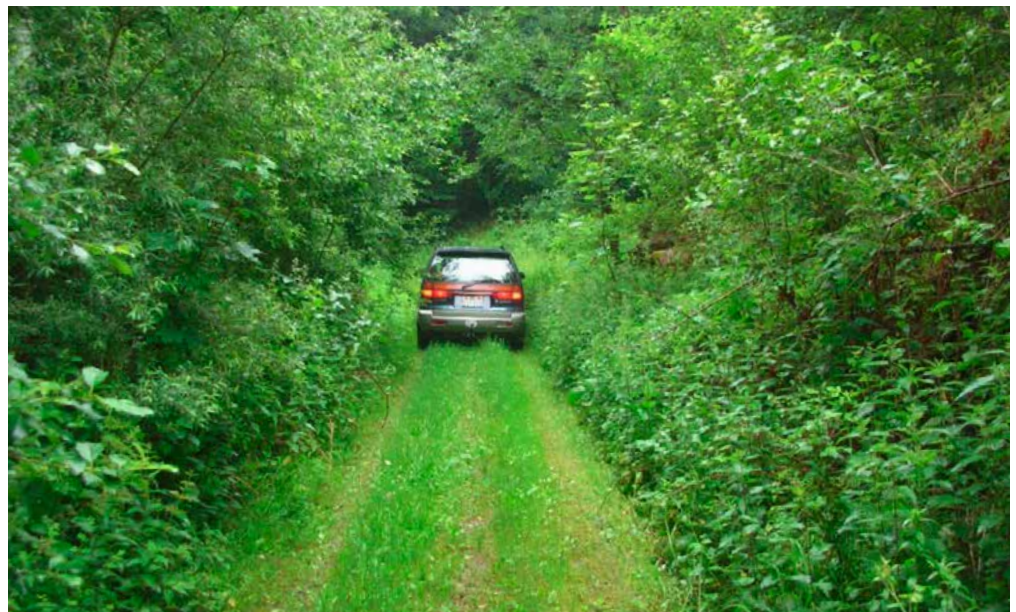
Massnahmen im Schadenfall:

- Durch betrieblichen Fahrbahnunterhalt mittels Anbaugrader das Vegetationsmaterial abschälen.
- Mulchen/Mähen der Bankette



Abb. 18: Vernachlässigter Fahrhahnunterhalt, weshalb sich Vegetation in der Fahrhahnmitte ausbreiten konnte. Der Mittelstreifen sollte abgeschält werden, damit sich die Vegetation nicht weiter auf der Fahrhahn ausbreitet.

Abb. 19: Starker Vegetationseinwuchs der Fahrhahn und der Fahrhahnränder in Kombination mit einem eingeschränkten Lichtraumprofil. Im vorliegenden Fall wurde der Unterhalt stark vernachlässigt. Die Massnahme ist stark vom Zustand des eingewachsenen Strassenkörpers abhängig. Bezüglich Vegetation muss diese auf den Banketten zurückgeschnitten und ein Fahrhahnunterhalt durchgeführt werden.



2.9 Einwachsen des Lichtraumprofils

Beschreibung des Schadens:

Äste von Sträuchern und Bäumen wachsen in das Lichtraumprofil der Strasse. Die Sicht wird eingeschränkt, die Fahrzeuge weichen auf Bankettbereiche aus und werden allenfalls beschädigt. Besonders betroffen sind Strassen entlang von steilen Böschungen.

Entstehung des Schadens:

Durch mangelnden betrieblichen Unterhalt wachsen Äste in das Lichtraumprofil.

Vergleich mit ähnlichen Merkmalen:

1. Vegetationsbewuchs Fahrbahn und Bankette liegt vor, wenn der Vegetationsbewuchs das Lichtraumprofil nicht einschränkt, aber dennoch an ungewünschten Stellen auftritt.

Massnahmen präventiv:

- Im Zuge des Unterhalts wird das Lichtraumprofil freigehalten.
- Regelmässige Böschungspflege verhindert das Einwachsen der Böschungen und des Lichtraumprofils.

Massnahmen im Schadenfall:

- Lichtraumprofil freischneiden



Abb. 20: Eingeschränktes Lichtraumprofil aufgrund von Böschungsbewuchs (bergseitig) und Ästen (talseitig). Die Böschung sollte von Bewuchs befreit und in das Lichtraumprofil einhängende Äste entfernt werden.

2.10 Verschmutzung der Fahrbahn

Beschreibung des Schadens:

Nadel- bzw. Laubstreu, aber auch Erde etc. bedecken die Fahrbahn teilweise oder vollständig. Häufige Folge davon ist eine gestörte Entwässerung der Fahrbahn.

Entstehung des Schadens:

Durch stete, natürliche Prozesse oder Elementarereignisse, aber auch die Nutzung der Strasse als Arbeitsfläche wird totes Vegetationsmaterial, Erde etc. auf den Strassenkörper eingetragen und lagert sich dort ab.

Vergleich mit ähnlichen Merkmalen:

1. Vegetationsbewuchs der Fahrbahn liegt vor, wenn die Fahrbahn durch Lebendvegetation bedeckt ist.

Massnahmen präventiv:

- Regelmässiges Entfernen des Nadel- bzw. Laubabfalls und Reisigs mittels maschineller Gebläse oder durch Abschieben.

Massnahmen im Schadenfall:

- Entfernen des Verschmutzungsmaterials mittels maschineller Gebläse oder Abschieben. Im Schadenfall sollte dies möglichst schnell geschehen, damit die Fahrbahntwässerung nicht gestört wird und Folgeschäden auftreten.



Abb. 21:

Durch Nadel- und Laubstreu sowie Erde stark verschmutzte Fahrbahn. Der Fahrbahnunterhalt wurde vernachlässigt. Das Material beeinträchtigt die Oberflächenentwässerung der Strasse. Das Abstossen der Verschmutzung (inkl. weniger Zentimeter der Deckschicht) und reprofiliere der Fahrbahn mit tauglicher Entwässerung sind im vorliegenden Fall notwendig.



Abb. 22:
Lokal verschmutzte Fahrbahn. Astmaterial und Rinde sind nach dem Holzschlag auf der Strasse liegen geblieben. Sie werden durch den Verkehr in die Strasse eingefahren. Das Ast- und Rindenmaterial sollte von der Fahrbahn und dem Bankett entfernt sowie die Entwässerung sichergestellt werden.

Abb. 23:
Verschmutzung und Eintrag von Feinmaterial auf die Fahrbahnoberfläche. Es ist gut zu sehen, wie das eingetragene Material die Fahrbahnenentwässerung stört und die Querrinne verstopft. Als Massnahme sollten die Verschmutzung (wenige Zentimeter) abgestossen und die Querrinnen gereinigt werden. Bei geringer Verkehrsbelastung kann auch abgewartet werden bis sich die Verschmutzung durch den folgenden Niederschlag von selbst auswäscht. Bei dieser Vorgehensweise muss allerdings sichergestellt sein, dass kein neues Material eingetragen wird und die Entwässerung funktioniert.



3 Literaturverzeichnis

- [1] Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS, 2019. Winterdienst; Schneeräumung (VSS 40 761b).
- [2] Lienert S, 1983. Zustand, Unterhalt und Ausbau von Wald- und Güterstrassen, Diss. ETH Nr. 7399, Zürich.
- [3] Heinimann H-R, Burgi O, Rechberger S, 1999. Geometrische Richtwerte von Waldwegen und Waldstrassen – Praxishilfe. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern.