



Landwirtschaft und Wald (lawa)

Ländliche Entwicklung

Centralstrasse 33

Postfach

6210 Sursee

Telefon 041 349 74 00

lawa@lu.ch

lawa.lu.ch

Sursee, 26. September 2016

HANDBUCH

Autoren:

Jan Speicher, Martin Christen, Reto Graber

Unterhaltsarbeiten an Güterstrassen



Änderungsverzeichnis

Version	Datum	Status	Autor	Kommentar
1.0	31.10.2016	Erstversion	DS Iawa	div. Korrekturen

Verteiler

-

Zusammenfassung

Dank der Erschliessung im ländlichen Raum, insbesondere im landwirtschaftlichen Kulturland kann die Effizienz und Produktion in der Land- und Forstwirtschaft gewährleistet werden.

Die Luzerner Landwirtschaft ist auf ein gut funktionierendes Netz an land- und forstwirtschaftlichen Güterstrassen angewiesen.

Dieses Handbuch zeigt typische Schadensbilder auf und gibt Massnahmenvorschläge betreffend der notwendigen Ursachen- und Schadensbehebungen, wodurch eine möglichst lange Lebensdauer der Anlagen erreicht werden kann.

Inhalt

Zusammenfassung

1. Teil: Einleitung

Einleitung	5
Schadensfeststellung – Was tun?	5
Erhaltungsmassnahmen	5
Ziele	6
1.1 Laufender Unterhalt	6
1.1.1 Permanente Arbeiten	7
1.1.2 Periodische Arbeiten	7
1.1.3 Arbeiten nach Ereignissen	7
1.1.4 Winterdienst	7
1.1.5 Rapporte führen	7
1.1.6 Einfache, örtliche Reparaturen durch den Strassenmeister	7
1.1.7 Bankette	8
1.1.8 Lichtraumprofil	8
1.1.9 Reinigung und Wiederbefüllung von Strassensammlern	8
1.2 Periodische Wiederinstandstellung	8
1.3 Wiederherstellung nach Zerstörung durch Elementarereignisse	9
1.4 Ausbau	9
1.5 Neubau	9

2. Teil

Einleitung	10
Typische Schadensbilder mit Massnahmenvorschlägen	11
2.1 Belagstrassen	12
2.2 Betonwege	25
2.3 Spurwege	31
2.4 Naturwege	34
2.5 Entwässerungen	37
2.6 Kunstbauten	44
2.7 Fahrzeugrückhaltesysteme, Geländer, Zäune	48
2.8 Böschungen, Rutschungen	50

1. Teil: Einleitung

Einleitung

In den letzten Jahrzehnten wurde in der Schweiz ein gut ausgebautes Infrastrukturnetz in der Landwirtschaftszone erstellt. Dazu gehören neben Güter- und Waldstrassen auch Brücken, Stützmauern, Durchlässe, Hangverbauungen, Entwässerungs- und Drainageleitungen sowie Trinkwasseranlagen. Besonders im Belags- und Betonstrassenbau hat die Technik grosse Fortschritte gemacht, die maschinelle und dadurch rationale Einbauverfahren ermöglichen. An die erstellten Werke werden entsprechende Anforderungen bezüglich Tragsicherheit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit gestellt. Damit sie ihre Aufgabe zuverlässig und möglichst lange erfüllen können, sind Unterhaltsmassnahmen sowie periodische Instandsetzungen notwendig.

Alle Werke und Anlagen müssen gemäss der Kantonalen Landwirtschaftsgesetzgebung ordnungsgemäss erhalten und unterhalten werden. Unter Erhalt, bzw. Unterhalt versteht man die Gesamtheit aller Massnahmen, die nötig sind, damit ein Bauwerk möglichst lange seinen Zweck erfüllen und dementsprechend gut funktionieren kann. Damit einem effizienten betrieblichen Unterhalt die Erhaltungskosten tief gehalten werden können, ist diesem grösste Beachtung zu schenken. Falls der betriebliche Unterhalt vernachlässigt wird, ist gemäss den einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen mit Subventionsrückerstattungen an früher unterstützte Werke, bzw. Subventionskürzungen bei neuen Massnahmen zu rechnen.

Falls bei Massnahmen des baulichen Unterhalts, des Ausbaus und des Neubaus von Güterstrassen Subventionen des Staates erwartet werden, ist frühzeitig ein Gesuch bei der Dienststelle Landwirtschaft und Wald (lawa) einzureichen [\[Link\]](#). Mit den Arbeiten darf erst nach dem Vorliegen der entsprechenden Beitragszusicherung begonnen werden.

Schadensfeststellung – Was tun?

Werden konkrete Schäden festgestellt, muss der Strassenmeister, der Vorstand einer Genossenschaft und/oder die Gemeinde informiert werden. Unmittelbar danach sind mit einfachen Mitteln Sofortmassnahmen durchzuführen, die eine Vergrösserung des Schadens verhindern und die Verkehrssicherheit gewährleisten.

Im Anschluss kann das Beitragsgesuch an die Dienststelle Landwirtschaft und Wald (lawa) via Gemeinde eingereicht und die Ursachen aufgrund der Schadensbilder und der Umgebung abgeklärt werden sowie die substanzerhaltenden Massnahmen (PWI, Ausbau, Neubau) definiert werden.

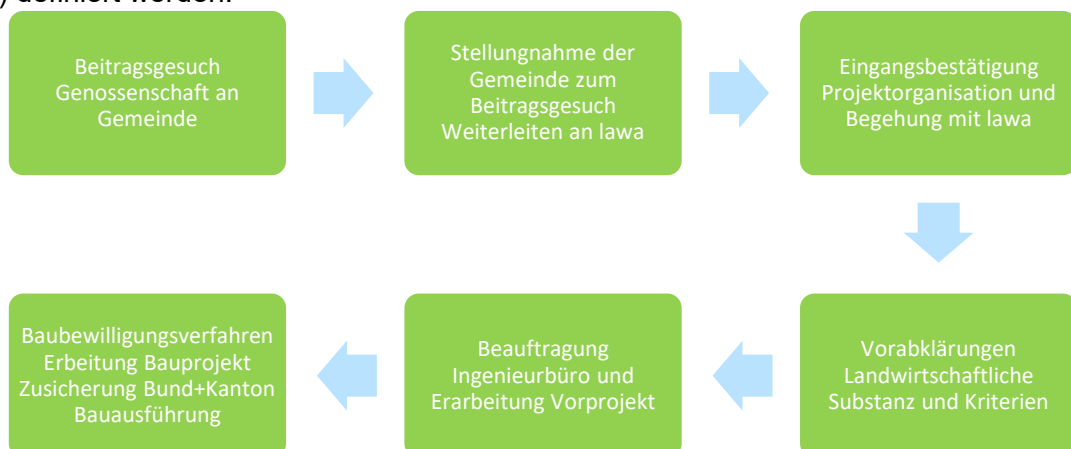


Abb. 1: Ablauf Schadensmeldung und Projektorganisation mit Strukturverbesserungen, lawa

Erhaltungsmassnahmen

Es wird zwischen mehreren Unterhaltstypen unterschieden, die nachfolgend näher beschrieben werden.

Der nachfolgend dargestellte schematische Lebens- und Alterungszyklus zeigt die Wirkung von regelmässig durchgeführten (—) bzw. vernachlässigten (---) Instandsetzungs- und Unterhaltmassnahmen während der Nutzungsdauer.

Massnahmen zur Erhaltung des Bauwerks

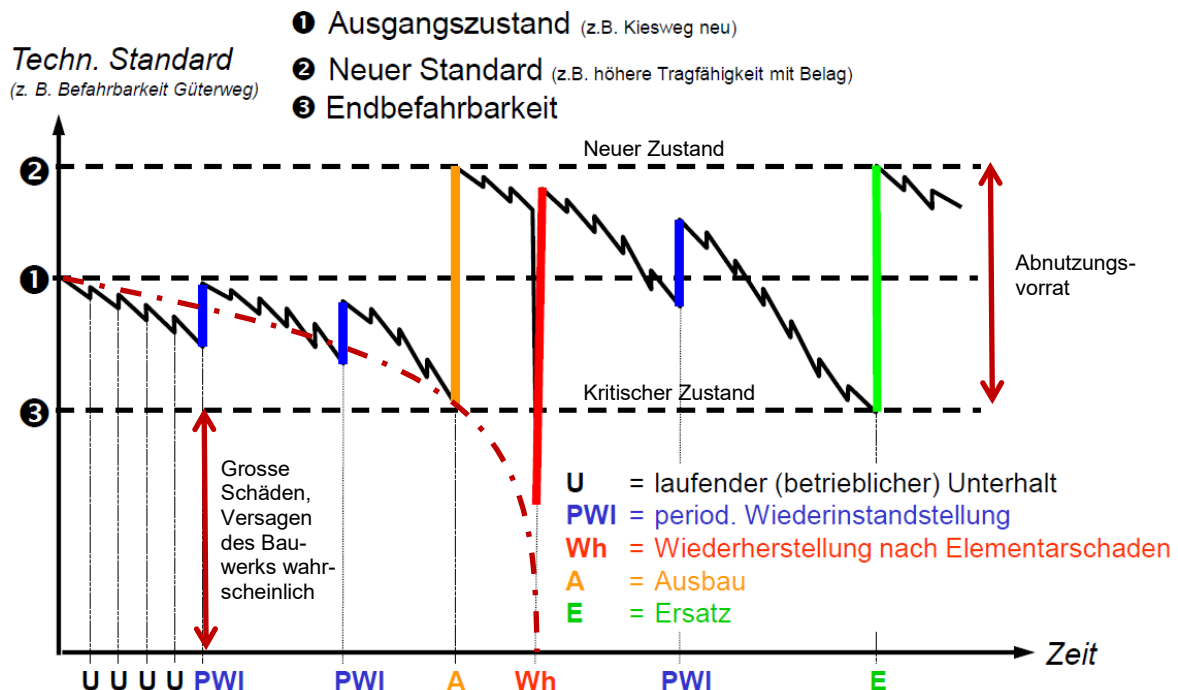


Abb. 2: Quelle: Bundesamt für Landwirtschaft BLW, Kreisschreiben 3/2014, ergänzt

Die bis heute erstellten Güterstrassen und Entwässerungsanlagen bilden ein bedeutendes volkswirtschaftliches Kapital. Sie sind jedoch wie alle Bauwerke einer Abnutzung und Alterung unterworfen, bei der ein Kapitalschwund entsteht. Regelmässige Unterhaltsarbeiten dienen dem Werterhalt und verlängern die Lebensdauer der Anlagen.

Ziele

Mit dem Unterhalt der Werke während des gesamten Lebenszyklus werden folgende Ziele verfolgt:

- Erhalten des Bauwerkes (lange Lebensdauer)
- Gewährleisten der Gebrauchstauglichkeit
- Anpassung des Bauwerkes an veränderte Anforderungen

Im Güterwegebau werden diese Ziele durch einfache und kostengünstige Massnahmen erreicht, die zu einem optimalen Mitteleinsatz führen. Wenn die Lebensdauer durch einen zweckmässigen Unterhalt verlängert werden kann, reduzieren sich Zins- und Amortisationslasten. Der regelmässige und fachgerechte Unterhalt ist sehr wichtig und spart Folgekosten.

1.1 Laufender Unterhalt (Betrieblicher Unterhalt, mind. jährlich)

Massnahmen zur Gewährleistung des sicheren Funktionierens aller Teile von Werken und Strassen sind insbesondere: Reinigungs-, Kontroll- und Pflegearbeiten, Winterdienst, kleinere Reparaturen (Sofortmassnahmen) zur Funktionserhaltung.

Beim Gesuch für eine neue Strassensanierung soll der Nachweis des Unterhalts erbracht werden (Auflistung der Massnahmen mittels Rechnungsbelegen).

1.1.1 Permanente Arbeiten

- Kontrolle: Allgemeiner Zustand (Bankette, Böschungen), speziell Belagszustand (Schlaglöcher, Risse, Fahrspuren)
- Überwachung der Schadenentwicklung und Dokumentation
- Reinigung: Allgemeine Verschmutzungen wie Jauche, Mist, Schutt, Laub, Heu usw. nach Holzabtransporten, Feldarbeiten, Weidgängen, Ernten
- Entfernen von Gehängeschutt (Steinschlag)
- Reinigung der Schächte und Freilegen der Schachteinläufe
- Entwässerung: Oberflächenwasser kontrolliert ableiten in Schächte und über Bankette. Höhe der Bankette → Abschalte ca. alle 10 m

1.1.2 Periodische Arbeiten (mind. jährlich)

- Funktionskontrolle der Sicker- und Ableitungen
- Sickerbölli freilegen
- Funktionskontrolle der Einlaufschächte
- Schlamm säcke leeren
- Kontrollschächte freilegen
- Wiederherstellen der Bankette
- Räumen der offenen Gräben und vor Einlaufzungen
- Rutschgefährdete Böschungen kontrollieren und ggf. sichern
- Roden und Abasten längs der Strasse (mind. Lichttraumprofil) → Sichtverhältnisse, Tropfschäden usw.
- Kontrolle der Kunstbauten (Stützmauern, Brücken, Ein- und Auslaufstirnen, Blockwurf usw.)
- Spülen der Sicker- und Ableitungen (alle 5-8 Jahre je nach Bedarf)

1.1.3 Arbeiten nach Ereignissen (z.B. Starkregen, Überflutungen, Rutschen usw.)

- Rückstau von Wasser vermeiden (möglichst rasches, schadloses Ableiten des Wassers)
- Räumen von Rutschen / Geschiebeschutt und Bäumen auf der Strasse, vor Einlaufstirnen und Gräben
- Durchlässe und offene Gräben freimachen → Rückstau von Wasser vermeiden
- Reinigen der Strasse, Schächte, Schlamm säcke
- Sickerleitungen kontrollieren
- Unterspülte Belagsränder sanieren
- Abgerutschte Böschungen sanieren

1.1.4 Winterdienst

- Schneeräumung, Eisbekämpfung
- Schächte freilegen
- Kontrollierte Schmelzwasserableitung (Schlitze in Schneewalm)

1.1.5 Rapporte führen

- Zustand der Strassen
- Ausgeführte Arbeiten mit Angaben über Zeitaufwendungen und Materialverbrauch
- Auszuführende Arbeiten (kurzfristig, mittelfristig)
- Anträge für baulichen Unterhalt an Vorstand

1.1.6 Einfache, örtliche Reparaturen durch den Strassenmeister

- Verkehrsflächen: Risse ausgiessen, Oberflächenbehandlung OB: punktuell, abschnittsweise, Schlaglöcher ausbessern
- Entwässerungen spülen
- Kunstbauten

1.1.7 Bankette (siehe auch separates Merkblatt lawa)

- Belagsränder und Bankette sind regelmässig freizulegen (abranden), damit keine Pflanzen in den Belag einwachsen und Wasser über die Schulter ablaufen kann.
- Gemäss den gültigen Strassenreglementen dürfen Bankette nicht umgepflügt oder aufgefüllt werden.
- Bei Hartbelägen Pflügabstand zum Fahrbahnrand mindestens 1.5 Meter
- Bei Naturwegen Pflügabstand mindestens 0.5 Meter (=Bankbettbreite)
- Das Merkblatt Bankettbreiten ist zu finden unter lawa.ch [Link](#)

1.1.8 Lichtraumprofil

- Das Lichtraumprofil ist bei allen Güterstrassen frei zu halten.
- Unter dem Lichtraumprofil versteht man den freien Raum über der Strasse. Dieser beträgt bei Güterstrassen 4.50 m ab Belagsoberfläche in der Höhe und beidseits der Strasse 0.60 m in der Breite über den Fahrbahnrand hinaus.
- Bäume und Sträucher können zu nah in die Fahrbahn wachsen und mit ihren Wurzeln den Strassenkoffer, sowie Stützbauwerke und Entwässerungsanlagen beschädigen.

1.1.9 Reinigung und Wiederbefüllung von Strassensammlern

- Ab dem Jahr 2017 gelten neue Regelungen bezüglich Reinigung von Strassensammlern und zur entsprechenden Schlammentsorgung.
- Die Schlamm-sammler sind vollständig zu entleeren (Schlamm und Schlammwasser).
- Für die Wiederbefüllung der Strassensammler sind folgende zwei Fälle zu unterscheiden:
 - Strassensammler mit Anschluss an eine ARA**
Die Sammler müssen i.d.R. wieder befüllt werden gem. Anforderungen der Gewässerschutzverordnung (GSchV).
 - Strassensammler mit Anschluss an eine Meteorwasserleitung oder in ein Gewässer**
Die Sammler können unter Einhaltung der GSchV wieder befüllt werden mit Sauberwasser oder mit behandeltem Presswasser oder leer gelassen werden.
- **Entsorgung:** Die Strassensammlerschlämme müssen als **Sonderabfall** einer bewilligten Behandlungsanlage zugeführt werden
- Hof- und Vorplatzsammler sind wie Strassensammler zu behandeln.
- Weitere Informationen zur Reinigung von Schlamm-sammlern sind im Merkblatt "Absaugen und Entsorgen von Strassen und Hofsammler-inhalten" der Konferenz der Vorsteher der Umweltschutzämter der Schweiz zu finden. [Link](#)

1.2 Periodische Wiederinstandstellung (PWI nach ca. 8-12 Jahren)

Substanz- und Werterhalt durch periodisch wiederkehrende, umfassende Massnahmen zur Gewährleistung des ursprünglichen Soll-Zustandes, sowie grössere zusammenhängende Reparaturen durch Bauunternehmer.

8 Jahre für Kieswege:

- Aufprofilierung und Ersatz der Verschleisschicht

12 Jahre für Belagswege:

- Entwässerungsanlagen spülen, Kanal-TV, Ersatz defekter Schächte und Leitungen
- Aufschiffen von Senkungen
- Rissanierung, ausgiessen
- Oberflächenbehandlung OB: abschnittsweise, ganze Strasse vollflächig
- Sanierung oder Ergänzung der Sickerleitungen und Drainagen

1.3 Wiederherstellung nach Zerstörung durch Elementarereignisse (nach Bedarf)

Wiederherstellung des ursprünglichen Soll- Zustandes nach einer Zerstörung durch Elementarereignisse, grössere Terrainrutschungen oder Sackungen etc. Kennzeichnend ist, dass z.B. ein Güterweg nach dem Ereignis praktisch nicht mehr befahrbar ist und Massnahmen nötig sind, welche deutlich über den laufenden (betrieblichen) Unterhalt hinausgehen und den Einsatz von Baumaschinen und schweren Geräten erfordern.

Die Wiederherstellung kann kombiniert werden mit einem Ausbau und entspricht in schweren Fällen einem Ersatz.

1.4 Ausbau (Verstärkung nach ca. 20 Jahren oder nach Bedarf)

Wenn der erforderliche Zustand mit einer periodischen Wiederinstandstellung (z.B. OB) nicht mehr erreicht werden kann, kommen Ausbauten oder Neubauten einer grösseren Teilstrecke oder des ganzen Weges zum Tragen, zur Verbesserung des ursprünglichen Soll-Zustandes (Erhöhung der Tragfähigkeit, Verbreiterung auf 3.0m).

- Verstärkung oder Ergänzung des Strassenkoffers
- Hocheinbau auf best. Schwarzbelag (Vorschriften und AC T Melio 5-8 cm)
- Verstärkung oder Ersatz von Kunstbauten, wie Brücken, Stützmauern, Durchlässe, Holzkästen
- Umfassende Sanierung/Neubau der Wegentwässerung

1.5 Neubau (Ersatz nach ca. 40 Jahren oder nach Bedarf)

Wiederherstellung durch Ersatz nach Ablauf der technischen Lebensdauer einer Teilstrecke oder eines Teiles der Strassenverkehrsanlage, sofern mit einer Verstärkung der erforderliche Soll-Zustand insgesamt oder in wesentlichen Teilen nicht erreicht werden kann.

- Oberbauerneuerung (mit Kofferersatz), Belag oder Beton
- Neubau von Kunstbauten oder von Teilen

2. Teil

Einleitung

Anhand von typischen Schadensbildern wird hier beispielhaft beschrieben, wie die Schäden entstanden sind, welche Folgen zu erwarten sind und welche Massnahmen ergriffen werden können, je nach Schadensart in der Reihenfolge:

- Ursachen abklären (Beschreibung, Beurteilung), evtl. Sofortmassnahmen, weitere Massnahmen mit Gemeinde
- Substanzerhaltende Massnahmen mit Gemeinde, Kanton und ggf. Bund

Diese Schadensbilder stellen keine abschliessende Auflistung dar, sollen jedoch bei der Ursachenfindung und dem Entscheid über das weitere Vorgehen behilflich sein.

Typische Schadensbilder mit Massnahmenvorschlägen



Güterstrassen Belag

Massnahmen	Laufender / Betrieblicher Unterhalt	Baulicher Unterhalt		Neubau	
Massnahmengruppe	Kleinreparaturen an: Belag, Entwässerung, Kunstbauten	Periodische Wiederinstandstellung (PWI)	Ausbau / Verstärkung		Erneuerung Oberbau
Massnahmenbeschreibung	Reparatur von Rissen, Nähten, Schlaglöchern OB punktuell, abschnittsweise	Schiften, Risse vergiessen OB abschnittsweise, vollflächig	Schiften Belagsüberzug auf best. Belag	Belagsersatz auf best. Fundation	Neubau kompletter Oberbau inkl. Fundationsschicht
Typische Schadensbilder					
Örtliche Schäden					
Einzelne lokale Belagsschäden: Ausmagerung, wilde Risse, offene Nähte, Verformungen, Schlaglöcher	●	●	●	●	●
Örtliche Setzungen, Einsenkungen und Netzrisse, abgedrückte Ränder	●	●	●	●	●
Belagsschäden / -verformungen					
Oberflächenglätte infolge Schwitzen oder Polieren	●	●	●	●	●
Materialverluste, Abrieb, Ausmagerung, Absanden, Ablösung, Kornausbrüche, Schlaglöcher, wilde Risse, Reflektionsrisse	●	●	●	●	●
Belagsverformungen, Spurrinnen, Wellenbildung, Schubverformung	●	●	●	●	●
Strukturelle Schäden					
Erhebliche Unebenheiten in Längs- und Querrichtung, klaffende Einzelrisse	●	●	●	●	●
Ausgeprägte Einsenkungen, Verdrückungen, Verformungen, ausgedehnte Netzrisse	●	●	●	●	●
Durchschnittliche Lebensdauer	-	8 - 12	20	40	60



Geeignete Massnahme ● Bedingt geeignete Massnahme ● Ungeeignete Massnahme ●

Abb. 3: Übersicht Schadenbilder und Massnahmenkonzept (bituminöse Beläge)



2.1 Belagstrassen

Bild	Thema Schadensbild	Ursache / Beurteilung	Massnahme	Massnahmentyp
	<p>Oberflächenglätte Polieren</p>	<p>glatt polierte, glänzende Gesteinskörner in der Radspur</p> <p>stetige Zunahme der Polierung bis keine Mikrotextur mehr vorhanden ist</p>	<p>Sofortmassnahmen -</p> <p>Weitere Massnahmen Griffigkeit verbessern durch Aufräumen der Oberfläche (leichtes Fräsen, Kugelstrahlen)</p> <p>Später Ergänzung mit Oberflächenbehandlung oder Belagsüberzug</p>	<p>PWI (grössere Abschnitte) oder Ausbau</p> <p>Ausbau</p>
	<p>Oberflächenglätte Schwitzen</p> <p>Häufig nach Einbau einer doppelten OB</p>	<p>Bindemittel wird ausgepresst und erscheint an der Oberfläche</p> <p>Verdunkelung der Radspuren (nasses Aussehen), Reifengeräusch wie auf nasser Fahrbahn</p> <p>Im Sommer Fussabdrücke sichtbar</p>	<p>Sofortmassnahmen wenn Griffigkeit mangelhaft: Aufräumen der Oberfläche (leichtes Fräsen, Kugelstrahlen) Abstreuen mit gewaschenem Brechsand oder vorumhülltem Splitt</p> <p>Weitere Massnahmen Griffigkeit verbessern</p> <p>Belagsüberzug in 3 bis 6 Jahren falls best. Belag standfest ist, wenn nicht standfest in 1 bis 2 Jahren</p>	<p>Laufender Unterhalt (örtlich) oder PWI (grössere Abschnitte)</p> <p>Ausbau</p>



2.1 Belagstrassen

Bild	Thema Schadensbild	Ursache / Beurteilung	Massnahme	Massnahmentyp
	<p>Belagsschäden Abrieb</p>	<p>Abnutzung des Oberflächenmaterials, Aufhellung der Radsuren, Beginn Spurrinnenbildung durch mechanische Einwirkungen des Verkehrs</p> <p>Gut sichtbare Grösstkörner, offene Textur, Spurrinnen werden zunehmen</p>	<p>Sofortmassnahmen Oberflächenbehandlung (OB)</p> <p>Weitere Massnahmen Vorschriften mit neuem Quergefälle und Belagsüberzug in 3 bis 6 Jahren, bei bereits schweren Materialverlusten in 1 bis 2 Jahren ggf. Belagserneuerung (Ersatz)</p>	<p>Laufender Unterhalt (örtlich) oder PWI (grössere Abschnitte)</p> <p>Ausbau</p>
	<p>Belagsschäden Ausmagerung, Absanden</p>	<p>Herauslösen von Feinmaterial, später kommt es zum Ausfall des Grobkorns</p> <p>Trockenes, mageres Aussehen durch Verlust von bituminösem Mörtel, einzelne Körner von Hand ausbrechbar</p> <p>Verlust von Belagsmaterial</p> <p>Zerbröckelte Oberfläche, Beginn von Schlaglochbildung</p>	<p>Sofortmassnahmen Oberflächenbehandlung (OB)</p> <p>Weitere Massnahmen Vorschriften mit neuem Quergefälle und Belagsüberzug in 3 bis 6 Jahren, bei bereits schweren Materialverlusten in 1 bis 2 Jahren ggf. Belagserneuerung (Ersatz)</p>	<p>Laufender Unterhalt (örtlich) oder PWI (grössere Abschnitte)</p> <p>Ausbau</p>

2.1 Belagstrassen

Bild	Thema Schadensbild	Ursache / Beurteilung	Massnahme	Massnahmentyp
	<p>Belagsschäden Kornausbrüche</p>	<p>Die groben Gesteinkörner an der Oberfläche sind einzeln oder in Gruppen aus dem bituminösen Mörtel herausgelöst.</p> <p>Pockenartiges Aussehen mit einzelnen Löchern</p> <p>Zerbröckelte Oberfläche mit Netzzissen und vielen kleinen Schlaglöchern werden zunehmen</p>	<p>Sofortmassnahmen Oberflächenbehandlung bis Sanierungsprojekt</p> <p>Weitere Massnahmen Vorschriften mit neuem Quergefälle und Belagsüberzug in 3 bis 6 Jahren, bei bereits schweren Materialverlusten in 1 bis 2 Jahren ggf. Belagserneuerung (Ersatz)</p>	<p>Laufender Unterhalt (örtlich) oder PWI (grössere Abschnitte)</p> <p>Ausbau</p>
	<p>Belagsschäden Ablösungen</p>	<p>Die Deckschicht löst sich von der Tragschicht ab. Die Oberfläche der darunterliegenden Schichten ist klar erkennbar</p> <p>Die Ablösungen dehnen sich aus und zerstören den Belag über die ganze Fahrbahn</p>	<p>Sofortmassnahmen Zur Vermeidung von Schlaglochbildung Löcher schichten mit Heissmischgut und mit OB abdecken</p> <p>Weitere Massnahmen Vorschriften mit neuem Quergefälle und Belagsüberzug in 3 bis 6 Jahren, bei bereits schweren Materialverlusten in 1 bis 2 Jahren ggf. Belagserneuerung (Ersatz)</p>	<p>Laufender Unterhalt (örtlich) oder PWI (grössere Abschnitte)</p> <p>Ausbau</p>



2.1 Belagstrassen

Bild	Thema Schadensbild	Ursache / Beurteilung	Massnahme	Massnahmentyp
	<p>Belagsschäden Schlaglöcher</p>	<p>Löcher in der Fahrbahn die teilweise bis in die Foundationsschicht reichen. Schlaglöcher sind meist eine Folge von Netzzissen, Ausmagerungen und Kornausbrüchen</p> <p>Schlaglöcher dehnen sich infolge der Verkehrsbelastung rasch über die gesamte Fahrbahn aus</p>	<p>Sofortmassnahmen Zur Vermeidung von weiteren Schäden prov. Reparatur mit Kalt-/Heissmischgut</p> <p>Weitere Massnahmen Foundationsschicht überprüfen und ggf. ergänzen Vorschriften und Belagsüberzug in 3 bis 6 Jahren, bei bereits schweren Schäden in 1 bis 2 Jahren ggf. örtliche Belagserneuerung (Ersatz)</p>	<p>Laufender Unterhalt</p> <p>Ausbau</p>
	<p>Belagsverformungen Spurrinnen</p> <p>Rinnenförmige Verformungen des Oberbaus entlang der Radspuren, meist von leichten Erhebungen (Wülsten) flankiert. Verformungstiefe reicht meist nur bis zur Foundationsschicht</p>	<p>Unzureichender Widerstand gegen bleibende Verformungen, Mangelhafter Schichtverbund, Materialermüdung</p> <p>Spurrinnen dehnen sich infolge der Verkehrsbelastung rasch aus und beschleunigen Risse an den Spurrändern sowie Schlaglöcher</p>	<p>Sofortmassnahmen Ggf. Abfräsen, damit der Wasserabfluss gewährleistet ist. Verfüllen mit Mischgut, wenn abfräsen nicht möglich ist</p> <p>Weitere Massnahmen Abfräsen der Wellen und/oder Aufschriften der Spurrinnen mit neuem Quergefälle und Belagsüberzug in 3 bis 6 Jahren, bei bereits schweren Schäden in 1 bis 2 Jahren, ggf. örtliche Belagserneuerung.</p>	<p>Laufender Unterhalt (örtlich) oder PWI (grössere Abschnitte)PWI</p> <p>Ausbau</p>



2.1 Belagstrassen

Bild	Thema Schadensbild	Ursache / Beurteilung	Massnahme	Massnahmentyp
	<p>Belagsverformungen Aufwölbungen</p> <p>Wulstartige Erhöhungen entlang dem Fahrbahnrand, meist zusammen mit Spurrinnen und auch Belagsrandrissen</p>	<p>Unzureichender Widerstand gegen bleibende Verformungen, Mangelhafter Schichtverbund, Materialermüdung</p> <p>Querentwässerung gestört, Längsentwässerung behindert</p> <p>Vergrosserung der Wülste, Bildung feiner Risse, Ausbrechen des Fahrbahnrandes</p>	<p>Sofortmassnahmen -</p> <p>Weitere Massnahmen Aufschiften der Spurrinnen mit neuem Quergefälle und Belagsüberzug in 3 bis 6 Jahren, bei bereits schweren Schäden in 1 bis 2 Jahren ggf. örtliche Belagserneuerung (Ersatz)</p>	<p>Ausbau</p>
	<p>Belagsverformungen Aufwölbungen</p> <p>Wulst- und buckelartige Erhöhungen über die gesamte Fahrbahnbreite, oft mit lokalen, kleinen Absenkungen</p>	<p>Plötzlich nach Starkregenereignissen auftretende Verformungen über kurze Strassenabschnitte.</p> <p>Entwässerung/ Sickerleitungen kann anfallende Wassermenge nicht mehr abführen, Wasser tritt unter Druck aus den Sickerleitungen aus und unterspült den gesamten Strassenaufbau. Bildung feiner Risse, Ausbrechen von Belag, Schlaglochbildung</p>	<p>Sofortmassnahmen Kontrollieren (Spülen und Kanalfernsehen) und Reparieren der Entwässerungsleitungen und Schächte</p> <p>Weitere Massnahmen Teilweise oder vollständige Oberbauerneuerung über den gesamten Strassenabschnitt (Ersatz Belag inkl. Fundationsschicht)</p>	<p>Laufender Unterhalt</p> <p>Ausbau</p> <p>Neubau</p>



2.1 Belagstrassen

Bild	Thema Schadensbild	Ursache / Beurteilung	Massnahme	Massnahmentyp
	<p>Strukturelle Schäden Anrisse von Setzungen</p>	<p>Risse, die eine Setzung des Strassenunterbaus oder des Untergrundes begrenzen Im Allgemeinen kreisförmiger Riss mit Stufenbildung</p> <p>Eindringen von Wasser durch den Riss</p> <p>Auslösen weiterer Rutsche durch Wasserdruck</p> <p>Abrutschen des Belags und Fahrbahnzerstörung</p>	<p>Sofortmassnahmen Kontrollieren (Spülen und Kanalfernsehen) und Reparieren der Entwässerungsleitungen und Schächte</p> <p>Weitere Massnahmen Talseitige Böschungssicherung oder Strasse bergseitig verschieben, Prüfung Entwässerung, Teilweise oder vollständige Oberbauerneuerung über den gesamten Strassenabschnitt (Ersatz Belag inkl. Foundationsschicht)</p>	<p>Laufender Unterhalt</p> <p>Ausbau</p> <p>Neubau</p>
	<p>Strukturelle Schäden Setzungen, Einsenkungen</p>	<p>Lokale Setzungen oder Erhebungen mit meist rundem oder elliptischem Grundriss (Durchmesser 0,5 bis 20 m)</p> <p>Eventuell Beeinträchtigung der Entwässerung</p> <p>Rissbildungen infolge grosser Setzungen können zu Schlaglöchern führen</p>	<p>Sofortmassnahmen Ursache abklären (Kontrolle Entwässerungsleitungen und Schächte Belag aufschiffen)</p> <p>Weitere Massnahmen Talseitige Böschungssicherung oder Strasse bergseitig verschieben</p> <p>Teilweise oder vollständige Oberbauerneuerung über den gesamten Strassenabschnitt (Ersatz Belag inkl. Foundationsschicht)</p>	<p>Laufender Unterhalt</p> <p>Ausbau</p> <p>Neubau</p>



2.1 Belagstrassen

Bild	Thema Schadensbild	Ursache / Beurteilung	Massnahme	Massnahmentyp
	<p>Strukturelle Schäden Abgedrückte Ränder</p>	<p>Der Fahrstreifenrand ist durch die Verkehrsbelastung abgedrückt und gerissen</p> <p>Absenkung, Rissbildung und Spurrinnen werden zunehmen</p> <p>Wasser dringt über den Riss in den Oberbau und den Untergrund</p> <p>Ausbrechen des Fahrbahnrandes Substanzverlust</p>	<p>Sofortmassnahmen Risse vergiessen bis Sanierungsprojekt</p> <p>Weitere Massnahmen Koffergängung mit neuem, tragfähigem Bankett, Aufschiffen der Spurrinnen mit neuem Quergefälle und Belagsüberzug in 3 bis 6 Jahren, bei bereits schweren Schäden in 1 bis 2 Jahren ggf. örtliche Belagserneuerung (Ersatz)</p>	<p>Laufender Unterhalt</p> <p>Ausbau</p>
	<p>Strukturelle Schäden Frosthebungen</p> <p>Klaffende Einzelrisse</p>	<p>Anhebung in Fahrbahnmitte mit Längsrisen infolge Gefrieren des Untergrundes</p> <p>Risse sowie geringere Tragfähigkeit entstehen beim Eindrücken des Belages während Tau-perioden</p> <p>Ungenügende Entwässerung</p> <p>Schlaglochbildung, Substanzverlust und Fahrbahnzerstörung</p>	<p>Sofortmassnahmen Risse vergiessen bis Sanierungsprojekt</p> <p>Weitere Massnahmen Entwässerungsleitungen und -schächte sanieren oder ergänzen. Bei genügender Tragfähigkeit Belagserneuerung, bei schweren Schäden in 1 bis 2 Jahren teilweise oder vollständige Oberbauerneuerung über den gesamten Strassenabschnitt (Ersatz Belag inkl. Foundationsschicht)</p>	<p>Laufender Unterhalt</p> <p>PWI oder Ausbau</p> <p>Neubau</p>



2.1 Belagstrassen

Bild	Thema Schadensbild	Ursache / Beurteilung	Massnahme	Massnahmentyp
	<p>Strukturelle Schäden Längsrisse</p> <p>Haupttriss mit parallelen Sekundärissen</p>	<p>Langgezogene Risse parallel zur Strassenachse meist in Strassenmitte oder in Fahrstreifenmitte</p> <p>Bildung von Netzrissen</p> <p>Schlaglochbildung unter Einwirkung von Wasser, Frost und Tausalz Substanzverlust und Fahrbahnzerstörung</p>	<p>Sofortmassnahmen Risse vergiessen bis Sanierungsprojekt</p> <p>Weitere Massnahmen Risse nur im Deckbelag: Vergiessen, Aufschiften und Belagsüberzug</p> <p>Durchgehende Risse: Belagserneuerung, bei schweren Schäden in 1 bis 2 Jahren, teilweise oder vollständige Oberbauerneuerung über den gesamten Strassenabschnitt (Ersatz Belag inkl. Foundation)</p>	<p>Laufender Unterhalt</p> <p>PWI oder Ausbau</p> <p>Neubau</p>
	<p>Strukturelle Schäden Offene Nähte</p> <p>Feine Risse entlang der Arbeitsfuge</p>	<p>Beim Belagseinbau hergestellte Längs- und Quernähte sind stark ausgemagert oder reissen auf</p> <p>Oft von parallelen Sekundärissen flankiert</p> <p>Rissränder sind aufgewölbt und bröckeln</p> <p>Vergrösserung unter Wassereinwirkung, Bildung von Netzrissen u. Schlaglöchern</p> <p>Substanzverlust</p>	<p>Sofortmassnahmen Risse vergiessen bis Sanierungsprojekt</p> <p>Weitere Massnahmen Risse nur im Deckbelag: Vergiessen, evtl. Aufschiften und Belagsüberzug</p> <p>Durchgehende Risse: Belagserneuerung, bei schweren Schäden in 1 bis 2 Jahren, teilweise oder vollständige Oberbauerneuerung über den gesamten Strassenabschnitt (Ersatz Belag inkl. Foundation)</p>	<p>Laufender Unterhalt</p> <p>PWI oder Ausbau</p> <p>Neubau</p>



2.1 Belagstrassen

Bild	Thema Schadensbild	Ursache / Beurteilung	Massnahme	Massnahmentyp
	<p>Strukturelle Schäden Querrisse</p> <p>Haupttriss mit parallelen Sekundärissen der senkrecht zur Strassenachse verläuft</p>	<p>Risse die die ganze Fahrbahnbreite erfassen treten vor allem bei zementstabilisierten Fundamentalschichten in regelmässigen Abständen auf Kürzere Querrisse treten vereinzelt und unregelmässig auf</p> <p>Bildung von Netzrissen und Schlaglöchern unter Einwirkung von Wasser, Frost und Tausalz</p> <p>Substanzverlust und Fahrbahnerstörung</p>	<p>Sofortmassnahmen Risse vergiessen bis Sanierungsprojekt</p> <p>Weitere Massnahmen Risse nur im Deckbelag: Vergiessen, Aufschiften und Belagsüberzug Durchgehende Risse: Belagserneuerung, bei schweren Schäden in 1 bis 2 Jahren, teilweise oder vollständige Oberbauerneuerung über den gesamten Strassenabschnitt (Ersatz Belag inkl. Foundation)</p>	<p>Laufender Unterhalt / Ausbau</p> <p>Ausbau</p> <p>Neubau</p>
	<p>Strukturelle Schäden Netzrisse</p> <p>(Elefantenhaut) Polygonecken und -blöcke sind lose und zerbrochen</p> <p>Mangelnder Unterhalt</p>	<p>Risse, die den Belag in mosaikartig zusammengereichte Blöcke zerteilen</p> <p>Feinmaschige Netzrisse entstehen eher bei dünnen Belägen</p> <p>Ungenüg. Tragfähigkeit und /oder Frostsicherheit</p> <p>Bildung von Schlaglöchern unter Einwirkung von Wasser, Frost und Tausalz</p> <p>Substanzverlust und Fahrbahnerstörung</p>	<p>Sofortmassnahmen OB, evtl. Deflektionsmessung zur Beurteilung der Tragfähigkeit</p> <p>Weitere Massnahmen Entwässerungsleitungen und Schächte sanieren o. ergänzen Verstärkung im Hocheinbau mit vorgängigen Reparaturen</p> <p>Bei schweren Schäden teilweise oder vollständige Oberbauerneuerung in 1 bis 2 Jahren</p>	<p>Laufender Unterhalt / Ausbau</p> <p>Ausbau</p> <p>Neubau</p>



2.1 Belagstrassen

Bild	Thema Schadensbild	Ursache / Beurteilung	Massnahme	Massnahmentyp
	<p>Strukturelle Schäden Belagsrandrisse</p>	<p>Längs- und Netzrisse entlang den Belagsrändern, die sich immer weiter Richtung Fahrbahnmitte fortpflanzen</p> <p>Abdrücken des äussersten Belagsrandes, Nachreissen</p> <p>Wasser dringt über die Risse in den Oberbau und den Untergrund</p> <p>Ausbrechen des Fahrbahnrandes und Schlaglochbildung Substanzverlust</p>	<p>Sofortmassnahmen Risse vergiessen und/oder OB bis Sanierungsprojekt</p> <p>Weitere Massnahmen Kofferergänzung mit neuem, tragfähigem Bankett</p> <p>Aufschriften der Spurrinnen mit neuem Quergefälle und Belagsüberzug in 3 bis 6 Jahren, bei bereits schweren Schäden in 1 bis 2 Jahren ggf. örtlicher Belagsersatz</p>	<p>Laufender Unterhalt</p> <p>Ausbau</p>
	<p>Kombinierte Schadenbilder</p> <p>Starke Spurrinnenbildung</p> <p>Aufdrücken in der Wegmitte und den Rändern</p> <p>Der Belag ist ausgemagert und schwitzt</p> <p>Oberflächenwasser läuft in Spurrinnen</p>	<p>Ungenügende Tragfähigkeit</p> <p>Zu starke Verkehrsbelastung</p> <p>Schäden nehmen rasch zu (Ausbrechen von Belagsteilen, Schlaglochbildung)</p> <p>Evtl. Einfluss von Hangwasser</p>	<p>Sofortmassnahmen Evtl. Gewichtsbeschränkung Entwässerungsanlagen überprüfen und reinigen, evtl. ersetzen Schiften der stärksten Spurrinnen mit Belag</p> <p>Substanzerhaltung Evtl. Deflektionsmessungen zur Beurteilung der Tragfähigkeit Planung einer Tragschichtverstärkung evtl. Ausbauprojekt Evtl. Bau Sickerleitung</p>	<p>Laufender Unterhalt / PWI</p> <p>Ausbau / Neubau</p>

2.1 Belagstrassen

Bild	Thema Schadensbild	Ursache / Beurteilung	Massnahme	Massnahmentyp
	<p>Kombinierte Schadensbilder</p> <p>Setzung des Wegoberbaues infolge Abrutschen der Böschung</p> <p>Abgedrückte Ränder</p> <p>Belagsrandrisse</p> <p>Belag und offene Nähte ausgemagert</p> <p>Mangelnder Unterhalt</p>	<p>Die Setzung wird zu nehmen</p> <p>Wasser dringt über den Riss in den Oberbau und den Untergrund</p> <p>Gefährdung der Wegbenutzer (Haftung)</p>	<p>Sofortmassnahmen Signalisation Abklären der Schadensursache (evtl. Wasser im Untergrund) Prov. Schiften mit Kies mit vorgängigem Vergiessen des Risses mit Splitt / Bitumengemisch</p> <p>Substanzerhaltung Fachgerechte Stabilisierung talseitige Böschung Koffer- u. Belagsergänzung</p>	<p>Laufender Unterhalt</p> <p>PWI / Ausbau mit Abzügen</p>
	<p>Abranden</p>	<p>Entlang dem wasserführenden Belagsrand sind bei zu hohen Banketten entweder das Bankett tiefer zu legen oder im Bankett Querschlitze zu öffnen, sodass das Oberflächenwasser stetig abfliessen kann</p>	<p>Sofortmassnahmen Es wird empfohlen, die Belagsränder rund alle 2 Jahre freizulegen</p>	<p>Laufender Unterhalt</p>



2.1 Belagstrassen

Bild	Thema Schadensbild	Ursache / Beurteilung	Massnahme	Massnahmentyp
	Lichtraumprofil	<p>Bäume und Sträucher können zu nah in die Fahrbahn wachsen und mit ihren Wurzeln den Strassenkoffer, sowie Stützbauwerke und Entwässerungsanlagen beschädigen</p>	<p>Sofortmassnahmen In das Lichtraumprofil einhängende Äste sind zu entfernen Bei Neuanpflanzungen sind die gesetzlichen Mindestabstände zum Strassenrand einzuhalten. Bäume dürfen nicht näher als 4,0 m, Hecken und Sträucher nicht näher als 1,5 m gepflanzt werden. Sichtzonen insbes. bei Kurven und bei Einmündungen sowie das Lichtraumprofil sind frei zu halten.</p>	Laufender Unterhalt
	Jauche / Schaden durch Kuhfladen	<p>Neuer Strassenbelag wurde durch Jauche verschmutzt und nicht gereinigt</p> <p>Der Ammoniak in Jauche oder Mist löst Bitumen auf, was zum Zerfall des Belages führt</p>	<p>Sofortmassnahmen Vor allem bei neueren Belägen sind derartige Verschmutzungen <u>sofort</u> zu entfernen</p> <p>Substanzerhaltung Betroffene Flächen reinigen und mit einer OB abdecken</p>	<p>Bewirtschafter</p> <p>Laufender Unterhalt</p>



2.1 Belagstrassen

Bild	Thema Schadensbild	Ursache / Beurteilung	Massnahme	Massnahmentyp
	<p>mangelnder Unterhalt</p>	<p>Rissbildungen im Belag wurden nicht erkannt und nicht vergossen</p> <p>Folge: Wassereintritt und Pflanzenwuchs in Rissen, dadurch Vergrößerung der Schäden</p> <p>Schäden nehmen rasch zu (Ausbrechen von Belagsteilen, Schlaglochbildung)</p> <p>Substanzverlust und Fahrbahnzerstörung</p>	<p>Sofortmassnahmen Risse reinigen (ausblasen) und vergiessen Strasse reinigen und mit OB abdecken. Bei Meliobelägen ist es wichtig, dass Stellen mit feinen Rissen sofort mit OB-Flicken abgedeckt werden. Die Fläche dieser Flicke ist grosszügig zu wählen.</p> <p>Substanzerhaltung Ursachen abklären und Massnahmen dementsprechend definieren</p>	<p>Laufender Unterhalt</p> <p>PWI / Ausbau mit Abzügen</p>
	<p>Bankettbreiten</p>	<p>Linkes Bild: Umgepflühtes Bankett mit sichtbarem Fundationsmaterial</p> <p>Folge: Fundationschäden mit späteren Belagsschäden Sicker- und Entwässerungsleitungen können beschädigt sein</p> <p>Rechtes Bild: Empfehlung Pflugabstand bei Belagstrassen mind. 1.5 Meter</p> <p>siehe Merkblatt [Link]</p>	<p>Sofortmassnahmen Koffermaterial im Bankettbereich ergänzen</p> <p>Substanzerhaltung Belagsränder beobachten und Risse sofort vergiessen Weitere Massnahmen definieren nach Bedarf</p>	<p>Verursacher oder Laufender Unterhalt</p> <p>keine Subventionen mit öffentlichen Geldern möglich</p> <p>PWI / Ausbau mit Abzügen</p>



2.2 Betonwege

Bild	Thema Schadensbild	Ursache / Beurteilung	Massnahme	Massnahmentyp
	<p>Materialverluste Abrieb</p>	<p>Sichtbare Abnutzung der Oberschicht v.a. in der Radspur infolge Spikes - Beginn von Spurrinnenbildung</p> <p>Offene Textur, deutlich sichtbares Korngerüst, evtl. Bewehrung freigelegt</p> <p>Beschleunigung der Abnutzung, sobald der Verkehr durch die Radspur kanalisiert wird</p>	<p>Sofortmassnahmen Bei mangelhafter Oberflächenentwässerung durch Spurrinnen: Fräsen von Rillen für örtl. Instandstellung mit Rotations- oder Rillenfräsen</p> <p>Weitere Massnahmen Örtliche Reparatur: Frässchnitt Oberfläche und Sanierung mit zementgebundenem oder kunststoffmodifiziertem Beton, ggf. Platten oder Plattenteile auf gesamte Dicke ersetzen</p>	<p>Laufender Unterhalt / PWI</p> <p>Ausbau / Neubau</p>
	<p>Materialverluste Abblätterung</p>	<p>Abblättern oder Ausmagern des Belages in den obersten 3 bis 15 mm - tritt flächenhaft oder in einzelnen Flecken über die ganze Fahrbahnbreite auf</p> <p>Trockenes, mageres Aussehen, Fehlen einzelner Körner, offene Textur, zerbröckelte Oberfläche</p> <p>Frost, Tausalz u. Karbonatisierung dringen weiter ein - kann zu Schlaglöchern führen</p>	<p>Sofortmassnahmen Überprüfung Frosttaumittelbeständigkeit Örtliche Reparaturen gem. SN 640 735</p> <p>Weitere Massnahmen Oberflächenverbesserung z.B. Oberflächenbehandlung, Imprägnierung, Beschichtung mit vorgängigen Reparaturen</p> <p>Später Platten oder Plattenteile auf gesamte Dicke ersetzen</p>	<p>Laufender Unterhalt / PWI</p> <p>Ausbau / Neubau</p>



2.2 Betonwege

Bild	Thema Schadensbild	Ursache / Beurteilung	Massnahme	Massnahmentyp
	<p>Materialverluste Abplatzungen</p> <p>"Frostsprennung"</p>	<p>Schalenförmige Löcher im Belag Kann alleine oder zusammen mit anderen Schäden wie etwa Rissen oder Abblätterungen auftreten</p> <p>Meist einzelne Abplatzungen z.T. zusammenhängend</p> <p>Bildung von Abplatzungen wird beschleunigt, sobald Wasser + Salz bis zur Bewehrung vordringen, falls vorhanden</p>	<p>Sofortmassnahmen Überprüfung Frosttaumittelbeständigkeit Örtliche Reparaturen gem. SN 640 735</p> <p>Weitere Massnahmen Teilweise Belagserneuerung (Abfräsen oberster Bereich und neuer Betonbelag)</p> <p>Später Platten oder Plattenteile auf gesamte Dicke ersetzen</p>	<p>Ausbau / Neubau</p>
	<p>Fugen- und Kantenschäden Kantenschäden, Absplitterung</p>	<p>Muschelartige Brüche entlang der Plattenränder bei den Fugen, am Fahrstreifenrand oder am Fahrbahnrand</p> <p>Oft begleitet von parallelen Rissen, die bis 300 mm von der Fuge entfernt auftreten können</p> <p>Risse mit Brüchen, Stücke abgebrochen und fehlen z.T.</p> <p>Kanten brechen kontinuierlich nach, was zu Schlaglöchern im Fugenbereich führen kann</p>	<p>Sofortmassnahmen Überprüfen Böschung auf Anzeichen von Rutschungen</p> <p>Weitere Massnahmen Teilweise Belagserneuerung Überprüfung Fundation u. Entwässerung</p> <p>Später Platten oder Plattenteile auf gesamte Dicke ersetzen</p>	<p>Laufender Unterhalt</p> <p>Ausbau / Neubau</p>



2.2 Betonwege

Bild	Thema Schadensbild	Ursache / Beurteilung	Massnahme	Massnahmentyp
	<p>Fugen- und Kantenschäden Fehlender oder spröder Fugenverguss</p>	<p>Fugen oder Risse mit ausgequetschten, spröden oder herausgerissenen Verfüllungen</p> <p>Verguss los oder herausgelöst, spröde</p> <p>Die anfänglich versprödete Vergussmasse ermöglicht das Eindringen von Wasser und Feinanteilen. Die daraus resultierende Undichtigkeit führt dann zu weiteren Schäden (hohle Stellen unter den Platten, evtl. Blow-up)</p>	<p>Sofortmassnahmen Reste des alten Fugenverguss entfernen, Fugenflanken säubern und aufweiten und neuen Fugenverguss einbringen</p> <p>Weitere Massnahmen Im Kanton Luzern werden die Fugen nicht vergossen, sondern auf 5 x 50mm gefräst oder ein Argolitsstreifen eingelegt beim Neubau</p>	<p>Laufender Unterhalt</p>
	<p>Vertikalverschiebung Setzungen, Frosthebungen</p>	<p>Vertikale Abweichung der Belagsoberfläche vom ursprünglichen Konstruktionsprofil</p> <p>Beim Befahren von Setzungen, Hebungen gerät das Fahrzeug in Schwingungen</p> <p>Die Biegebeanspruchung der Platten infolge Setzungen, Hebungen kann zu Rissen, Brüchen führen</p>	<p>Sofortmassnahmen Örtliche Reparaturen gem. SN 640 735</p> <p>Weitere Massnahmen Teilweise Belagserneuerung Überprüfung Foundation u. Entwässerung</p> <p>Später Platten oder Plattenteile auf gesamte Dicke ersetzen</p>	<p>Laufender Unterhalt</p> <p>Ausbau / Neubau</p>



2.2 Betonwege

Bild	Thema Schadensbild	Ursache / Beurteilung	Massnahme	Massnahmentyp
	<p>Vertikalverschiebung Stufenbildung</p>	<p>Unterschiedliches Niveau zweier Platten bei den Fugen oder bei Rissen</p> <p>Stufen zwischen 0 mm bis über 15 mm</p> <p>Auch im Bereich hinter den Dübeln möglich</p> <p>Umlagerungen im Kiessandoberbau</p> <p>Infolge Materialverfrachtung im Kofferbereich ungleiche Bewegungen und Setzungen</p>	<p>Sofortmassnahmen Ausgleich Stufenbildung: Vorstehende Plattenrandzonen abfräsen auf Breite von 30 - 70 cm oder Auftrag eines geeigneten Reprofilierungsmörtels</p> <p>Weitere Massnahmen Überprüfung Fundation u. Entwässerung</p> <p>Später Platten oder Plattenteile auf gesamt Dicke ersetzen</p>	<p>Laufender Unterhalt</p> <p>Ausbau / Neubau</p>
	<p>Vertikalverschiebung Pumpen</p>	<p>Durch Verkehr werden die Platten bewegt, so dass Wasser u. Feinmaterial durch undichte Fugen, Risse und aus dem Plattenrand gepumpt werden</p> <p>Folge: Feinmaterial aus Untergrund ausgeschwemmt und Platten liegen hohl, Erosion vergrössert die Plattenbewegungen, Stufenbildung und hohl liegende Platten führen oft zum Bruch bei Belastung</p>	<p>Sofortmassnahmen -</p> <p>Weitere Massnahmen Heben der Platten direkt durch Unterpressen mit spez. Kunstharz oder Zementmörtel oder vorgängigem mech. Anheben</p> <p>Alternativ Platten oder Plattenteile auf gesamt Dicke ersetzen und Fundation ergänzen</p>	<p>Ausbau / Neubau</p>

2.2 Betonwege

Bild	Thema Schadensbild	Ursache / Beurteilung	Massnahme	Massnahmentyp
	<p>Risse, Brüche Risse</p>	<p>Sichtbare Risse im Betonbelag, die geradlinig oder schlangenförmig verlaufen können aufgrund von Setzungen im Untergrund, Überbelastung oder Schwinden</p> <p>Durch den Verkehr werden die Platten bewegt, so dass die Risse grösser werden und vermehrt auftreten</p> <p>Folge: Kanten brechen kontinuierlich nach, was zu Schlaglöchern führen kann</p>	<p>Sofortmassnahmen - Sanierung Risse bei max. Breiten von 1 - 2 mm, Örtliche Reparaturen gem. SN 640 735</p> <p>Weitere Massnahmen Platten oder Plattenteile auf gesamte Dicke ersetzen, verdübeln und Foundation ergänzen</p>	<p>Laufender Unterhalt</p> <p>Ausbau / Neubau</p>
	<p>Risse, Brüche Zerstörte Platten</p>	<p>Zerteilung der Platte in mehr als zwei Stücke Oft sind die einzelnen Stücke gegeneinander verschoben, so dass Unebenheiten entstehen</p> <p>Ursachen: Setzungen im Untergrund, Frosttausalz-Einwirkungen, schnelle starke Erwärmung (Blow-up), mechan. Einwirkung</p> <p>Weitere Erosion des Untergrundes und der Foundationsschicht.</p>	<p>Sofortmassnahmen -</p> <p>Weitere Massnahmen Platten oder Plattenteile auf gesamte Dicke ersetzen, verdübeln und Foundation ergänzen Entwässerung kontrollieren</p>	<p>Ausbau / Neubau</p>



2.2 Betonwege

Bild	Thema Schadensbild	Ursache / Beurteilung	Massnahme	Massnahmentyp
	<p>Betonplatte unter-spült</p>	<p>Verstossene Entwässerungsleitungen haben Gelände mit Wasser infiltriert, das nach Unwettern abrutschte und das Wasser die Strasse unterspülte</p>	<p>Sofortmassnahmen Sperrung des Weges für Fahrzeuge</p> <p>Substanzerhaltung Sanierung Entwässerungen</p> <p>Platten oder Plattenteile auf gesamte Dicke ersetzen, verdübeln und Foundation ergänzen</p>	<p>Laufender Unterhalt</p> <p>Ausbau / Neubau</p>
	<p>Betonplatten abge-senkt</p>	<p>Absenkungen ganzer Platten im Betonbelag können aufgrund von Setzungen im Untergrund, Überbelastung oder Schwinden entstehen</p> <p>Ursachen: Setzungen im Untergrund, Frosttausalz-Einwirkungen, schnelle starke Erwärmung (Blow-up), mechan. Einwirkung</p> <p>Weitere Erosion des Untergrundes und der Foundationsschicht.</p>	<p>Sofortmassnahmen Signalisierung der Gefahrenstelle, ggf. Sperrung für Fahrzeuge</p> <p>Substanzerhaltung Kontrolle und ggf. Sanierung Entwässerung</p> <p>Platten oder Plattenteile auf gesamte Dicke ersetzen, verdübeln und Foundation ergänzen</p>	<p>Laufender Unterhalt</p> <p>Ausbau / Neubau</p>


2.3 Spurwege

Bild	Thema Schadensbild	Ursache / Beurteilung	Massnahme	Massnahmentyp
	<p>Mittelstreifen ausgeschwemmt</p>	<p>Längswasser läuft über grosse Strecken im Mittelstreifen und kann nicht mehr austreten</p> <p>Wasser verursacht Erosion im Mittelstreifen und spült Betonspuren frei</p> <p>Fehlende, regelmässige Abschalte in Mittelstreifen</p>	<p>Sofortmassnahmen Mittelstreifen mit bindigem Kies auffüllen</p> <p>Weitere Massnahmen Ganze Oberfläche ansäen</p> <p>Mittelstreifen regelmässig mit Rasenziegel befestigen oder Querriegel / Abschalte betonieren</p>	<p>Laufender Unterhalt</p> <p>PWI / red. Ausbau</p>
	<p>Betonspuren gebrochen</p>	<p>Betonalterung</p> <p>Ungenügende Tragfähigkeit</p> <p>Zu starke Verkehrsbelastung</p> <p>Evtl. Einfluss von Hangwasser</p> <p>Schäden nehmen rasch zu (Ausbrechen von Belagsteilen, Schlaglochbildung)</p> <p>Erosion nimmt zu</p>	<p>Sofortmassnahmen -</p> <p>Weitere Massnahmen Betonspuren im beschädigten Abschnitt erneuern</p> <p>Ggf. Einbau zusätzliche Querrinne und/oder Sickerleitung</p>	<p>PWI / red. Ausbau</p>



2.3 Spurwege

Bild	Thema Schadensbild	Ursache / Beurteilung	Massnahme	Massnahmentyp
	<p>Betonspur seitlich abgebrochen</p>	<p>Aufgrund zu schmaler Breite und des ausgeschwemmten, erodierten Banketts wird der Rand der bergseitigen Betonspur weiter verdrückt und bricht weiter ab</p> <p>Substanzverlust und Fahrbahnzerstörung</p>	<p>Sofortmassnahmen Bergseitiges Bankett wieder herstellen Kontrolle Entwässerung oder Oberflächenwasser aus Böschung</p> <p>Weitere Massnahmen Bergseitige Betonspur im beschädigten Abschnitt erneuern</p> <p>Ggf. Einbau zusätzliche Querrinne und/oder Sickerleitung</p>	<p>Laufender Unterhalt</p> <p>PWI / red. Ausbau</p>
	<p>Rasengittersteine aus Beton</p>	<p>Zur Befestigung von Naturstrassen auf kurzen, steilen Abschnitten ohne grosse Verkehrsbelastung</p>	<p>seltene Form im Kanton Luzern</p> <p>Reparatur, lokal ggf. Neubau</p>	<p>Laufender Unterhalt</p> <p>PWI / red. Ausbau</p>



2.3 Spurwege

Bild	Thema Schadensbild	Ursache / Beurteilung	Massnahme	Massnahmentyp
	<p>Asphaltstreifen</p>	<p>Zur Befestigung von Naturstrassen auf kurzen, steilen Abschnitten ohne grosse Verkehrsbelastung</p> <p>Vorteil: Weniger Risse bei bewegtem Untergrund</p> <p>Nachteil: Belagsränder können abbrechen, da keine flächige Lastverteilung über gesamte Fahrbahnbreite</p>	<p>seltenste Form im Kanton Luzern</p> <p>Reparatur, lokal</p> <p>ggf. Neubau</p>	<p>Laufender Unterhalt</p> <p>PWI / red. Ausbau</p>

2.4 Naturwege

Bild	Thema Schadensbild	Ursache / Beurteilung	Massnahme	Massnahmentyp
	<p>Oberflächenwasser läuft in den Fahrspuren</p>	<p>Erosion der Fahrspuren wird stark zunehmen</p> <p>Bei starken Niederschlägen sind grössere Schäden an der Koffierung zu erwarten</p>	<p>Sofortmassnahmen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Querschlitz in talseitigem Bankett erstellen - Querabschläge reinigen <p>Weitere Massnahmen</p> <p>Querabschlag erstellen</p> <p>Substanzerhaltung</p> <p>Erstellen einer bombierten, bindigen Kiesverschleisssschicht mit Seitengraben oder einseitiges Quergefälle</p>	<p>Laufender Unterhalt</p> <p>PWI</p>
	<p>Schlaglochbildung</p>	<p>Aufgrund fehlendem Längs- und Quergefälle kann Oberflächenwasser nicht abfliessen</p> <p>Schlaglochbildung nimmt zu</p> <p>Tragfähigkeit wird reduziert</p>	<p>Sofortmassnahmen</p> <p>Löcher mit Kiesgemisch füllen u. verdichten</p> <p>Substanzerhaltung</p> <p>Erstellen einer bombierten, bindigen Kiesverschleisssschicht mit Seitengraben oder einseitiges Quergefälle</p>	<p>Laufender Unterhalt</p> <p>PWI</p>



2.4 Naturwege

Bild	Thema Schadensbild	Ursache / Beurteilung	Massnahme	Massnahmentyp
	<p>Oberflächenwasser läuft über weite Strecken in den Fahrspuren</p>	<p>Wegspühlen der Kiesverschleisschicht</p> <p>Erosion nimmt zu, insbesondere bei Starkniederschlägen und Schneeschmelze</p> <p>Tragfähigkeit wird reduziert</p>	<p>Sofortmassnahmen Erstellen von Schlitzen in Bankett und Fahrspur</p> <p>Substanzerhaltung Erstellen einer bombierten, bindigen Kiesverschleisschicht Evtl. Erstellen von Seitengraben / Durchlässen, um das bergseitige Wasser wegzuleiten Evtl. Querabschläge anstelle einer Bombierung</p>	<p>Laufender Unterhalt</p> <p>PWI</p>
	<p>Erosion in den Fahrspuren</p> <p>Querabschlag vermag das Wasser nicht abzuführen (überspringen)</p>	<p>Erosion nimmt zu, insbesondere bei Starkniederschlägen und Gewittern</p>	<p>Sofortmassnahmen Querabschlag reinigen Schlitz in Bankett beim Querabschlag</p> <p>Weitere Massnahmen Evtl. zusätzlicher Einbau von Querabschlägen</p> <p>Substanzerhaltung Erneuerung der Verschleisschicht oder Prüfung bezüglich Eignung einer Bombierung</p> <p>Evtl. zusätzliche Querabschläge</p>	<p>Laufender Unterhalt</p> <p>PWI</p>



2.4 Naturwege

Bild	Thema Schadensbild	Ursache / Beurteilung	Massnahme	Massnahmentyp
	<p>Oberflächenwasser läuft über weite Strecken in den Fahrspuren</p> <p>Bankette sind zu hoch</p>	<p>Erosion der Fahrspuren wird stark zu-nehmen</p> <p>Bei starken Niederschlägen sind grössere Schäden an der Koffierung zu erwarten</p>	<p>Sofortmassnahmen provisorische Quergräben anlegen Schlitze in talseitigem Bankett</p> <p>Weitere Massnahmen Evtl. Einbau von zusätzlichen Querabschlägen</p> <p>Substanzerhaltung Erstellen einer bombierten, bindigen Kiesverschleisssschicht mit Seitengraben oder einseitiges Quergefälle mit Querabschlägen</p>	<p>Laufender Unterhalt</p> <p>PWI</p> <p>PWI</p>
	<p>Bankettbreiten</p>	<p>Empfehlung Pflügabstand bei Naturstrassen mind. 0.5 Meter</p> <p>siehe Merkblatt [Link]</p>		



2.5 Entwässerungen

Bild	Thema Schadensbild	Ursache / Beurteilung	Massnahme	Massnahmentyp
	<p>Das Schluckvermögen des Einlaufschachtes ist durch den Pflanzenwuchs stark vermindert</p> <p>Das Wasser aus der Drainageleitung fließt am Einlaufschacht vorbei</p>	<p>Das Oberflächenwasser fließt zum nächsten Schacht, dann zum übernächsten usw. Es können Schäden am Belag auftreten (durch Unterspülen usw.)</p> <p>Der Einlaufbereich ist falsch ausgebildet</p>	<p>Sofortmassnahmen Reinigen des Einlaufbereichs Verbesserung des Einlaufbereiches (evtl. Aufschiftung) Aufschiften der Spurrinne oberhalb des Einlaufschachtes</p> <p>Weitere Massnahmen Einlaufbereich absenken (evtl Schacht tiefer setzen)</p>	<p>Laufender Unterhalt</p> <p>ggf. PWI / red. Ausbau</p>
	<p>Das Schluckvermögen des Einlaufschachtes ist durch den Pflanzenwuchs stark vermindert</p> <p>Das Oberflächenwasser fließt teilweise am Einlaufschacht vorbei</p>	<p>Bei Starkregen fließt Oberflächenwasser über den Einlaufschacht hinweg bis zum nächsten Schacht</p> <p>Es können Schäden am Belag auftreten (durch Unterspülen usw.)</p>	<p>Sofortmassnahmen Reinigen des Einlaufbereichs Verbesserung des Einlaufbereiches (evtl. Aufschiftung)</p> <p>Weitere Massnahmen -</p>	<p>Laufender Unterhalt</p>



2.5 Entwässerungen

Bild	Thema Schadensbild	Ursache / Beurteilung	Massnahme	Massnahmentyp
	<p>Der Bereich vor dem Einlauf ist mit Geröll usw. gefüllt</p>	<p>Der Rechen vor dem Rohreinlauf hält</p> <p>Der Einlaufbereich wird bei Wasseranfall rasch mit Geschwemmsel usw. gefüllt und das Wasser steigt an und gelangt auf die Strasse</p> <p>Es können Schäden am Belag auftreten (durch Unterspülen usw.)</p>	<p>Sofortmassnahmen Entfernen von Geröll und Geschwemmsel usw. aus dem Einlaufbereich</p> <p>Weitere Massnahmen -</p>	<p>Laufender Unterhalt</p>
	<p>Der hölzerne Rechen ist morsch und zerbricht</p> <p>Der Bereich vor dem Rechen ist mit Geröll usw. gefüllt</p>	<p>Der Rechen vor dem Rohreinlauf hält nicht</p> <p>Der Einlaufbereich wird bei Wasseranfall rasch mit Geschwemmsel usw. gefüllt und das Wasser steigt an und gelangt an den Strassenkoffer</p> <p>Es können Schäden am Belag auftreten (durch Unterspülen usw.)</p>	<p>Sofortmassnahmen Entfernen von Geröll und Geschwemmsel usw. aus dem Einlaufbereich</p> <p>Weitere Massnahmen Neubau Rechenanlage</p>	<p>Laufender Unterhalt</p> <p>PWI / red. Ausbau</p>



2.5 Entwässerungen

Bild	Thema Schadensbild	Ursache / Beurteilung	Massnahme	Massnahmentyp
	<p>Der Durchlass (Einlauf) ist etwa zur Hälfte mit Material verstopft</p> <p>Für grosse Wassermengen ist das Rohr evtl. zu klein dimensioniert</p>	<p>Beim nächsten Starkregenereignis wird der Durchlass funktionsuntauglich sein und Wasser gelangt auf die Strasse</p> <p>Es können Schäden an der Fahrbahn auftreten (durch Unterspülen usw.)</p>	<p>Sofortmassnahmen Entfernen des Materials aus Durchlass und Auslaufbereich</p> <p>Weitere Massnahmen Evtl. Bau grösserer Durchlass</p>	<p>Laufender Unterhalt</p> <p>PWI / red. Ausbau</p>
	<p>Bankett und Einlaufschacht mit Material gefüllt</p>	<p>Böschungsrutsch infolge Steilheit und Starkregenereignis</p> <p>Nachrutschungen sehr wahrscheinlich</p> <p>Bei Starkregen fliesst Oberflächenwasser über den Einlaufschacht hinweg bis zum nächsten Schacht</p>	<p>Sofortmassnahmen Reinigen des Banketts und des Entwässerungsschachtes</p> <p>Weitere Massnahmen Sicherung der Böschung gegen Abrutschen durch z.B. Blocksteine und/oder Böschungsabtrag</p>	<p>Laufender Unterhalt</p> <p>PWI / red. Ausbau</p>



2.5 Entwässerungen

Bild	Thema Schadensbild	Ursache / Beurteilung	Massnahme	Massnahmentyp
	<p>Verkalkte Leitungen und Schächte</p>	<p>Die angeschlossene Drainageleitung ist stark verkalkt</p> <p>Der austretende Kalk verstopft andere Leitungsanschlüsse im Schacht</p> <p>Bei Starkregen oder Schneeschmelze ist Kapazität nicht mehr ausreichend -> Wasserrückstau -> Wasseraustritt aus Drainageleitungen und Schäden an Straßenfundation</p>	<p>Sofortmassnahmen Spülen und Ausfräsen der Leitungen Kontrolle durch Kanal-TV</p> <p>Weitere Massnahmen Falls Ausfräsen nicht mehr funktioniert Neubau der Leitungen</p>	<p>Laufender Unterhalt</p> <p>ggf. PWI / red. Ausbau</p>
	<p>Das Schluckvermögen des Einlaufschachtes ist durch den Pflanzenwuchs stark vermindert</p> <p>Das Oberflächenwasser fließt teilweise am Einlaufschacht vorbei</p>	<p>Das Oberflächenwasser fließt zum nächsten Schacht, dann zum übernächsten usw. Es können Schäden am Belag auftreten (durch Unterspülen usw.)</p> <p>Der Einlaufbereich ist falsch ausgebildet Mit zunehmender Spurrinnenbildung verschlechtert sich der Zustand</p>	<p>Sofortmassnahmen Reinigen des Einlaufbereichs Verbesserung des Einlaufbereiches (evtl. Aufschiftung) Aufschiften der Spurrinne oberhalb des Einlaufschachtes</p> <p>Weitere Massnahmen Einlaufbereich absenken (evtl Schacht tiefer setzen)</p>	<p>Laufender Unterhalt</p> <p>ggf. PWI / red. Ausbau</p>



2.5 Entwässerungen

Bild	Thema Schadensbild	Ursache / Beurteilung	Massnahme	Massnahmentyp
	<p>Das Schluckvermögen des Schachtes ist durch den Pflanzenwuchs stark vermindert</p>	<p>Das Wasser fließt nicht mehr richtig ab</p> <p>Bei Starkregen staut sich das Wasser zurück</p> <p>Es können Schäden am Belag auftreten (durch Unterspülen usw.)</p>	<p>Sofortmassnahmen Reinigen und Spülen des Schachtes sowie der Leitungen</p> <p>Weitere Massnahmen -</p>	<p>Laufender Unterhalt</p>
	<p>Querrinne lose und defekt</p>	<p>Querrinne wurde unterspült und teilweise freigelegt</p> <p>Fahrzeuge bewegen die Rinne bei jeder Überfahrt und deformieren sie</p>	<p>Sofortmassnahmen Querrinne entfernen um Schäden an Fahrzeugen zu vermeiden</p> <p>Weitere Massnahmen Vorh. Betonriegel entfernen Neue Querrinne einbetonieren</p>	<p>Laufender Unterhalt</p> <p>ggf. PWI / red. Ausbau</p>



2.5 Entwässerungen

Bild	Thema Schadensbild	Ursache / Beurteilung	Massnahme	Massnahmentyp
	<p>Querrinne vollgefüllt mit Material</p> <p>Ausschwemmen der Fahrbahn</p> <p>Materialablagerungen in Auslauf</p>	<p>Querabschlag vermag das Wasser nicht abzuführen (überspringen)</p> <p>Folgeschäden mit zunehmender Erosion in den Fahrspuren und Überlastung des nächsten Querabschlages</p> <p>Unterspülen der Querabschläge und damit Gefahr zu mechanischer Beschädigung des Querabschlages durch Befahren etc.</p>	<p>Sofortmassnahmen Querabschlag reinigen, Materialabtrag in talseitigem Bankett damit Wasser aus Querrinne abfliessen kann</p> <p>Weitere Massnahmen Evtl. zusätzliche Querabschläge notwendig</p>	<p>Laufender Unterhalt</p> <p>ggf. PWI / red. Ausbau</p>
	<p>Längsgraben vollgefüllt mit Material und Wasser</p> <p>Zulauf zu Querrinne mit Material gefüllt</p>	<p>Der Längsgraben entwässert das anfallende Oberflächenwasser entlang der Strasse</p> <p>Der vorhandene Querabschlag könnte das Wasser abführen, wenn der Zulauf frei wäre</p> <p>Fortschreitende Erosion im Längsgraben</p> <p>Infiltration des Strassenkoffers</p>	<p>Sofortmassnahmen Zulauf zu Querrinne freilegen</p> <p>Weitere Massnahmen -</p>	<p>Laufender Unterhalt</p>



2.5 Entwässerungen

Bild	Thema Schadensbild	Ursache / Beurteilung	Massnahme	Massnahmentyp
	<p>Querrinne ist zu kurz</p>	<p>Wasser spült Strasse und Bankett permanent aus</p> <p>Erosion nimmt zu</p> <p>Infiltration des Strassenkoffers</p>	<p>Sofortmassnahmen Befahrbarkeit der Strasse sicherstellen bis Massnahmen realisiert sind</p> <p>Querabschlag verlängern bis hinter das Bankett</p> <p>Weitere Massnahmen -</p>	<p>Laufender Unterhalt</p>
	<p>Bergseitig anfallendes Wasser verätzt den Kieskoffer</p>	<p>Infiltration des Strassenkoffers</p> <p>Die Tragfähigkeit wird geschwächt</p> <p>Fortschreitende Erosion im Längsgraben</p> <p>Evtl. Erosionsgefahr in talseitiger Böschung</p>	<p>Sofortmassnahmen Abklärung der Vernäsungsursache</p> <p>Weitere Massnahmen Erstellen eines Durchlasses mit Einlaufbauwerk</p> <p>Ggf. Erstellen einer Sickerleitung</p>	<p>Laufender Unterhalt</p> <p>ggf. PWI / red. Ausbau</p>



2.6 Kunstbauten

Bild	Thema Schadensbild	Ursache / Beurteilung	Massnahme	Massnahmentyp
	<p>Betonabplatzung und Bewehrungskorrosion</p>	<p>Statisch wirksame Bewehrungseisen liegen frei und sind bereits stark korrodiert, da der Beton abgeplatzt ist aufgrund einer ungenügend starken Betonüberdeckung und permanentem Witterungseinfluss (Regen)</p>	<p>Sofortmassnahmen Überprüfung ob weitere Schäden erkennbar sind und Ursachenprüfung</p> <p>Weitere Massnahmen Reinigen der Abplatzungen und Risse sowie fachmännische Betonsanierung</p>	<p>Laufender Unterhalt Ingenieurbüro Gemeinde Kanton</p> <p>ggf. Ausbau bei grösseren Arbeiten</p>
	<p>Betonabplatzung und Bewehrungskorrosion</p>	<p>Abplatzung der Betonbrüstung einer Brücke nach Schneepflugesatz</p> <p>Bewehrungseisen liegt frei und beginnt zu korrodieren was weitere Abplatzungen zur Folge hat</p>	<p>Sofortmassnahmen -</p> <p>Weitere Massnahmen Reinigen der Abplatzungen und Risse sowie fachmännische Betonsanierung</p>	<p>Laufender Unterhalt</p>



2.6 Kunstbauten

Bild	Thema Schadensbild	Ursache / Beurteilung	Massnahme	Massnahmentyp
	<p>Stützmauer teilweise ausgebrochen an Dehn- Arbeits-fugen</p>	<p>Durch Wasseraustritte aus den vertikalen Fugen platzen durch Frost- Tauprozesse Teile an den Fugen ab</p> <p>Ohne Reparatur werden die Schäden zunehmen</p> <p>Teilweise Zerstörung der Mauer</p> <p>Partielle Einstürze der Mauer möglich</p>	<p>Sofortmassnahmen Reinigen der Abplatzungen und Risse sowie fachmännische Betonsanierung</p> <p>Weitere Massnahmen -</p>	<p>Laufender Unterhalt</p> <p>ggf. in Ausbauprojekt</p>
	<p>Stützmauer teilweise ausgebrochen</p>	<p>Durch Wasseraustritte aus den vertikalen Fugen platzen durch Frost- Tauprozesse Teile an den Fugen ab</p> <p>Ohne Reparatur werden die Schäden zunehmen</p> <p>Teilweise Zerstörung der Mauer</p> <p>Partielle Einstürze der Mauer möglich</p>	<p>Sofortmassnahmen Reinigen der Abplatzungen und Risse sowie fachmännische Betonsanierung</p> <p>Weitere Massnahmen -</p>	<p>Laufender Unterhalt</p> <p>ggf. in Ausbauprojekt</p>



2.6 Kunstbauten

Bild	Thema Schadensbild	Ursache / Beurteilung	Massnahme	Massnahmentyp
			<p>Sofortmassnahmen Überprüfung ob weitere Schäden erkennbar sind und Ursachenprüfung</p> <p>Weitere Massnahmen Reinigen der Abplatzungen und Risse sowie fachmännische Betonsanierung</p>	<p>Laufender Unterhalt Ingenieurbüro Gemeinde Kanton</p> <p>ggf. Ausbau bei grösseren Arbeiten</p>
			<p>Sofortmassnahmen Überprüfung ob weitere Schäden erkennbar sind und Ursachenprüfung</p> <p>Weitere Massnahmen Reinigen der Abplatzungen und Risse sowie fachmännische Betonsanierung</p>	<p>Laufender Unterhalt Ingenieurbüro Gemeinde Kanton</p> <p>ggf. Ausbau bei grösseren Arbeiten</p>

2.6 Kunstbauten

Bild	Thema Schadensbild	Ursache / Beurteilung	Massnahme	Massnahmentyp
	<p>Baumwuchs an Stützmauer</p>	<p>Raue Oberfläche an Natursteinmauer bietet guten Halt für Samen</p> <p>Wurzeln können in die Fugen der Mauer eindringen und Steine herausbrechen - Stabilitätsverlust</p>	<p>Sofortmassnahmen Entfernen Baum inkl. Wurzeln</p> <p>Weitere Massnahmen Reinigen der Oberfläche u. Löcher und Risse verschliessen</p>	<p>Laufender Unterhalt</p>
	<p>Betonabplatzung, Riss und Bewehrungskorrosion</p>	<p>Brückenwiederlager setzt sich unterschiedlich zu Brückenplatte, dadurch entsteht ein Riss in den Wasser eindringt und den Beton bei Frost sprengt</p> <p>Beginnende Bewehrungskorrosion</p>	<p>Sofortmassnahmen Überprüfung ob weitere Schäden erkennbar sind und Ursachenprüfung</p> <p>Weitere Massnahmen Reinigen der Abplatzungen und Risse sowie fachmännische Betonsanierung</p>	<p>Laufender Unterhalt Ingenieurbüro Gemeinde Kanton</p> <p>ggf. Ausbau bei grösseren Arbeiten</p>



2.7 Fahrzeugrückhaltesysteme, Geländer, Zäune

Bild	Thema Schadensbild	Ursache / Beurteilung	Massnahme	Massnahmentyp
	Defekte Leitplanke	Schaden entstanden durch mech. Einwirkungen während Holzen	<p>Sofortmassnahmen Signalisierung Gefahrenstelle</p> <p>Weitere Massnahmen fachmännische Reparatur oder Ersatz der Leitplanke</p>	<p>Laufender Unterhalt</p> <p>ggf. in Ausbauprojekt</p>
	<p>Fehlende Streben bei Geländer</p> <p>Pfosten teilweise abgerissen</p> <p>Rostansatz</p>	Schäden entstanden durch diverse mech. Einwirkungen (Schneepflug, PW's, Lastwagen, etc.)	<p>Sofortmassnahmen Signalisierung Gefahrenstelle</p> <p>Weitere Massnahmen fachmännische Reparatur oder Ersatz des Geländer</p>	<p>Laufender Unterhalt</p> <p>ggf. in Ausbauprojekt</p>


2.7 Fahrzeugrückhaltesysteme, Geländer, Zäune

Bild	Thema Schadensbild	Ursache / Beurteilung	Massnahme	Massnahmentyp
	<p>Leitplanke abgerissen von Pfosten</p>	<p>Schaden entstanden durch mech. Einwirkungen während Holzen</p>	<p>Sofortmassnahmen Signalisierung Gefahrenstelle</p> <p>Weitere Massnahmen fachmännische Reparatur oder Ersatz des Pfostens</p>	<p>Laufender Unterhalt</p> <p>ggf. in Ausbauprojekt</p>
	<p>Holzgeländer teilweise morsch</p>	<p>Alterung beschleunigt in Waldstück</p> <p>Wenig Sonneneinstrahlung, daher langsames Abtrocknen</p> <p>Metallgeländer sind langlebiger als Holzgeländer</p>	<p>Sofortmassnahmen -</p> <p>Weitere Massnahmen Ersatz des gesamten Geländers inkl. Pfosten</p>	<p>Laufender Unterhalt</p> <p>ggf. in Ausbauprojekt</p>

2.8 Böschungen, Rutschungen

Bild	Thema Schadensbild	Ursache / Beurteilung	Massnahme	Massnahmentyp
	<p>Unterspülte Strasse</p>	<p>Schaden entstanden durch starkes, örtlich begrenztes Gewitter mit Starkniederschlägen von 120 bis 150 Millimeter in 24 Stunden</p> <p>Die unterspülte Strasse ist nicht mehr befahrbar</p>	<p>Sofortmassnahmen Sperrung der Strasse Prov. Räumung Überprüfung ob weitere Schäden erkennbar sind und Ursachenprüfung</p> <p>Weitere Massnahmen Verbesserung der Entwässerung und Oberflächenwasserführung</p> <p>Neubau Strasse inkl. Foundation</p>	<p>Laufender Unterhalt</p> <p>Ingenieurbüro Gemeinde Kanton</p> <p>Wiederherstellungsprojekt</p>
	<p>Abgerutschte Strassenböschung</p>	<p>Schaden entstanden durch starkes, örtlich begrenztes Gewitter mit Starkniederschlägen</p> <p>Oberflächenwasser konnte nicht mehr geführt und abgeleitet werden, daher Entlastung punktuell über Schulter</p> <p>Bankett inkl. Böschung abgerutscht</p> <p>Gefährdung des Strassentrasseses</p>	<p>Sofortmassnahmen Signalisierung Gefahrenstelle</p> <p>Weitere Massnahmen fachmännische Instandstellung der Strassenböschung und des Banketts</p> <p>Ergänzung Belagswulst auf Strasse um Schäden zu vermeiden</p>	<p>Laufender Unterhalt</p> <p>red. Ausbau / ggf. Gebirgshilfefonds</p>

2.8 Böschungen, Rutschungen

Bild	Thema Schadensbild	Ursache / Beurteilung	Massnahme	Massnahmentyp
	<p>Hangrutsch mit abgerutschter Strasse</p>	<p>Schaden entstanden durch starkes, örtlich begrenztes Gewitter mit Starkniederschlägen</p> <p>Oberflächenwasser konnte nicht mehr geführt und abgeleitet werden, daher Entlastung punktuell über Schulter</p> <p>Hang inkl. Strasse abgerutscht</p>	<p>Sofortmassnahmen Sperrung der Strasse Prov. Räumung Überprüfung ob weitere Schäden erkennbar sind und Ursachenprüfung</p> <p>Weitere Massnahmen fachmännische Böschungssicherung</p> <p>Verbesserung der Entwässerung und Oberflächenwasserführung</p> <p>Neubau Strasse inkl. Foundation</p>	<p>Laufender Unterhalt</p> <p>Ingenieurbüro Gemeinde Kanton</p> <p>Wiederherstellungsprojekt</p>

Quellenverzeichnis

Gesetze / Verordnungen

Bundesgesetz über die Landwirtschaft vom 29. April 1998 (SR 901.1)

Verordnung über die Strukturverbesserungen in der Landwirtschaft, BLW vom 07. Dez. 1998 (SR 913.1)

Kantonales Landwirtschaftsgesetz. (KLwG). des Kantons Luzern vom 12. September 1995 (SRL 902)

Kantonale Landwirtschaftsverordnung (KLwV). des Kantons Luzern vom 3. November 1998 (SRL 903)

Normen (wichtigste)

SN 640 714 Betrieblicher Unterhalt

SN 640 735a Erhaltung von Betonbelägen: Reparatur

SN 640 735a Erhaltung von Betonbelägen: Instandsetzung und Verstärkung

SN 640 925b Erhaltungsmanagement der Fahrbahnen (EMF): Anleitung zur visuellen Zustandserhebung

Richtlinie Ausführungsnormalien Güterstrassen der Dienststelle Landwirtschaft und Wald (lawa), 2016

https://lawa.lu.ch/-/media/LAWA/Dokumente/Landwirtschaft/Strukturverbesserungen/rl_ausfuehrungsnormalien_gueterstrassen.pdf?la=de-CH

Weitere

www.suissemelio.ch

www.wikimelio.ch

Kreisschreiben 3/2014 B1 Güterwege in der Landwirtschaft: Grundsätze für Subventionierungsvorhaben, BLW rev. 28.01.2014

Handbuch zur Kontrolle und zum Unterhalt forstlicher Infrastruktur, Amt für Wald und Naturgefahren Graubünden, 2012

Praxishilfe Geometrische Richtwerte von Waidwegen und Waldstrassen, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), 1999

Unterhalt von Entwässerungsanlagen Handbuch für Unterhaltsbeauftragte, Konferenz der Amtsstellen für das Meliorationswesen, 1999

Unterhalt von Weganlagen Handbuch für Strassenmeister von Gemeinden und Genossenschaften, Konferenz der Amtsstellen für das Meliorationswesen, 1995