

Unterhalt von Weganlagen



Handbuch für Strassenmeister von Gemeinden und Genossenschaften

Herausgegeben von der Konferenz der Amtsstellen für
das Meliorationswesen
1995

Inhaltsverzeichnis

1. Teil

Einleitung

Seite

1. Zielsetzung des Unterhalts	1
2. Begriffe und Abgrenzung	1
3. Schadenursachen	2
4. Aktive Massnahmen	2
5. Passive Massnahmen	3
6. Unterhaltsplanung und Durchführung	3

2. Teil

Interpretation von typischen Schadenbildern

5

1. Kieswege	6
2. Bituminöse Beläge	13
3. Betonbeläge	18
4. Entwässerungsanlagen	19

Anhang

1. Literaturhinweise	22
2. Prinzipskizze	24
3. Dateikarte: Strassenunterhalt (Muster)	25

1. Teil

UNTERHALT VON WEGANLAGEN

Die bis heute erstellten Meliorationswerke - wie zum Beispiel Güterwege - bilden ein bedeutendes volkswirtschaftliches Kapital. Alle Bauwerke sind jedoch nach der Erstellung einer Abnutzung und Alterung unterworfen, mithin entsteht ein Kapitalschwund. Dieser kann jedoch in verkraftbaren Grenzen gehalten werden, wenn regelmässige Unterhaltsarbeiten zur Werterhaltung und Verlängerung der Lebensdauer durchgeführt werden. Mit dieser Broschüre wird insbesondere aufgezeigt, welche Schäden entstehen können, wenn der Unterhalt nicht fachgerecht durchgeführt wird. Sie will ermuntern, die Schäden frühzeitig festzustellen, richtig zu beurteilen und die geeigneten Massnahmen rechtzeitig zu treffen. Sie richtet sich vorab an die für den Unterhalt zuständigen Strassen- und Wegmeister.

1. Zielsetzung des Unterhalts

Mit dem Unterhalt werden direkt drei Ziele verfolgt:

- Erhalten des Bauwerkes
- Gewährleisten der Verkehrssicherheit
- Aufrechterhalten eines angemessenen Benutzerkomforts

Diese Ziele dienen einer volkswirtschaftlich optimalen Gesamtkostenrechnung. Im Güterwegebau müssen oft einfache und kostengünstige Lösungen getroffen werden, die einen etwas grösseren Unterhaltsaufwand erfordern. Wenn die Lebensdauer durch einen zweckmässigen Unterhalt noch verlängert werden kann, reduzieren sich Zins- und Amortisationslasten. Der regelmässige und fachgerechte Unterhalt ist sehr wichtig und spart Folgekosten. Damit kann auch allfälligen Haftungsfolgen aus Werkmängeln vorgebeugt werden.

2. Begriffe und Abgrenzung

- **Laufender Unterhalt:** Dieser bezweckt das dauernde Aufrechterhalten von Befahrbarkeit und Verkehrssicherheit. Er umfasst die Kontrolle, die Reinigung und einfache Reparaturen durch den Strassenmeister und wird nach Bedarf - zum Beispiel vor dem Einwintern, nach der Schneeschmelze, nach Gewittern oder nach grossen Verkehrsbelastungen - mindestens jedoch jährlich durchgeführt.
- **Periodischer Unterhalt:** Dieser bezweckt den Substanz- und Werterhalt des gesamten Bauwerkes. Er umfasst die flächenhafte Reprofilierung, die Erneuerung von Deckschicht, Entwässerungsanlagen und Kunstbauten sowie einfache Ergänzungen in einem Turnus von 8 bis 12 Jahren. Diese Arbeiten übersteigen in der Regel die Möglichkeiten des Strassenmeisters und werden durch kleine Unternehmer oder Unterhaltsgruppen durchgeführt. Notwendigkeit und Zeitpunkt dieser Massnahmen müssen jedoch vom Strassenmeister erkannt werden.

- **Wiederherstellung:** Darunter versteht man die unvorhersehbaren und ausserordentlichen Instandstellungsarbeiten nach grossen Unwettern, Lawinen oder Rutschungen, welche den Umfang des Unterhalts übersteigen. Häufig braucht es dazu Projektierungsarbeiten. Die Ausführung geschieht durch Unternehmer oder Regiegruppen, oft unter Beizug von Zivilschutz und militärischen Einheiten.
- **Ausbau:** Dieser beinhaltet die generelle Anpassung des Bauwerkes an veränderte, meist gesteigerte Anforderungen. Umfassende Projektierungs- und Bauarbeiten sind erforderlich, die nicht Gegenstand dieser Broschüre sind.

3. Schadenursachen

Bereits von der Erstellung an ist ein Werk äusseren Einflüssen ausgesetzt, die zur Abnützung und zu Schäden führen können. Solche Ursachen sind:

- **Benützung:** Zu schnelle Fahrweise, zu grosse Lasten insbesondere bei ungünstiger Witterung (in der Tauperiode) sowie die Nutzung für land- und forstwirtschaftliche Bewirtschaftung führen zu Abrieb, Schlagloch-, Fahrspur- und Rissbildungen, Verdrückungen und Senkungen von Strassenkörper, Banketten und Entwässerungsanlagen, Verschmutzungen; durch die Schneeräumung werden Deckschichten aufgerissen, Bankette beschädigt, Salzschäden verursacht etc.
- **Klima:** Niederschläge und Schneeschmelze verursachen Erosionen, Auswaschungen und Rutschungen. Frost- und Tauwirkungen führen zu Rissen. Starke Besonnung, Wind und Wärme verursachen einen Verlust von Feinmaterial und Bindemitteln etc.
- **Vegetation:** Laub- und Nadelfall verschmutzen die Fahrbahn; Pflanzen wachsen in Fahrbahn und Entwässerungseinrichtungen ein; Bäume und Sträucher engen Profil und Sicht ein und verursachen Tropfschäden.
- **Bautechnische Mängel:** Fehlende oder unzweckmässige Entwässerungsanlagen verstärken die Erosionsgefahr, mangelhafte Tragfähigkeit verstärkt Setzungen und Fahrspurbildungen etc.
- **Alterung:** Baumaterialien sind einer Alterung ausgesetzt wie Ausmagern der Deckschicht etc.

4. Aktive Massnahmen

Die Unterhaltsaufgaben können in folgende Teilbereiche aufgeteilt werden:

- **Kontrollieren:** Regelmässige Kontroll-Gänge (zu Fuss) bilden die Grundvoraussetzung für das Erfassen des Zustandes eines Bauwerkes und sind Hauptaufgabe des Strassenmeisters. Wichtig sind Kontrollen während und kurz nach Schneeschmelze und Gewittern, um den Einfluss des Wasserabflusses feststellen zu können. Es geht darum, Schäden und ihre Ursachen frühzeitig zu erkennen, ihre Folgen beurteilen zu können und die Dispositionen der Massnahmen

richtig zu treffen. Insbesondere für diesen Bereich soll die vorliegende Broschüre eine Hilfe sein und Anhaltspunkte liefern.

- **Reinigen:** Die Reinigungsarbeiten wie Öffnen der Wasserleitungen, Reinigen der Schächte, Entfernen von schädlichen Verunreinigungen (vor allem nach Feldarbeiten) und Vegetationseinwüchsen etc. sind beim Kontrollgang auszuführen.
- **Einfache Reparaturarbeiten:** Dazu braucht der Strassenmeister meist zusätzliche Geräte und Baumaterialien. Im Vordergrund steht die Funktionstüchtigkeit der Entwässerungsanlagen, da von unkontrolliertem Wasserabfluss die grössten Gefahren für eine rasch fortschreitende Zerstörung ausgehen. Im weiteren sind Risse und Schlaglöcher in der Fahrbahnoberfläche auszubessern.
- **Umfangreiche Reparatur- und Erneuerungsarbeiten:** Diese bilden Bestandteil des periodischen Unterhalts. Sie erfordern eine gewisse Planung und dazu allenfalls den Beizug von Spezialisten. Die Ausführung erfordert einen grösseren Zeitaufwand und zusätzliche Mittel.

5. Passive Massnahmen

Neben den aktiven Massnahmen wie Reinigen, Reparieren und Erneuern geraten oft die sogenannten **passiven Massnahmen** zur Verhinderung oder Begrenzung von Schäden in Vergessenheit. Darunter sind zeitlich begrenzte oder generelle Fahr- oder Gewichtsbeschränkungen zu verstehen. Diese sollten stets als begleitende Massnahmen ins Auge gefasst werden, wenn die Verkehrsbelastung zu grosse und unkontrollierbare Ausmasse annimmt. Diese kostenlosen Massnahmen zum Schutze von übermässigen Beanspruchungen tragen dazu bei, dass die Unterhaltsaufwendungen reduziert und die Lebensdauer erhöht werden können.

6. Unterhaltsplanung und Durchführung

Um eine systematische und zielgerichtete Planung und Ausführung des Unterhalts zu ermöglichen, empfiehlt es sich, wichtige Daten über Projektierung, Erstellung, Funktion, Zustand und durchgeführte Unterhaltsarbeiten auf einer **Kartei** (Datenbank) festzuhalten.

Bei konkreten Schäden empfiehlt sich generell folgendes Vorgehen:

- Ursachen abklären, aufgrund der Schadensbilder unter Einbezug des Umfeldes (Klima, Topographie, Geologie, Weganlage, technische Ausführung);
- Sofortmassnahmen durchführen, dies sind Massnahmen, die mit einfachen Mitteln ein Fortschreiten der Schäden verhindern sollen. Sie umfassen das Reinigen und einfache Reparaturen, die von den Unterhaltsbeauftragten ohne Vorbereitung unverzüglich durchgeführt werden können. Dazu sind stets auch passive Massnahmen einzubeziehen;

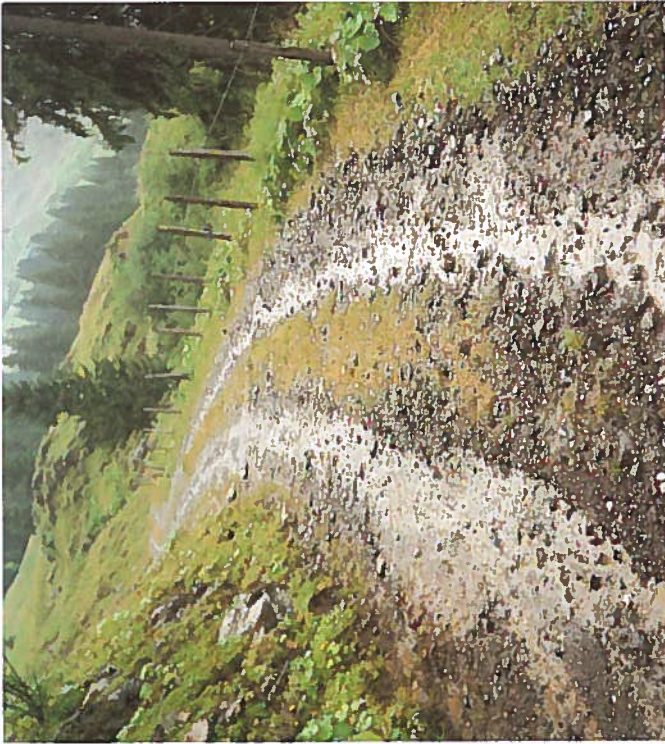
- Weitere Massnahmen vorbereiten und durchführen, mit diesen Massnahmen sollen auch künftige ähnliche Schäden vermieden werden. Da sie meist die unmittelbar zur Verfügung stehenden Mittel überschreiten, müssen Vorbereitungen getroffen und unter Umständen eine geeignete Unternehmung beigezogen werden;
- Substanzerhaltende Massnahmen planen und durchführen, dabei handelt es sich um Arbeiten im Rahmen des periodischen Unterhalts, mit denen Schäden vorgebeugt und Lebensdauer sowie Komfort des Gesamtwerkes erhalten werden sollen. Derartige umfangreiche Arbeiten müssen sorgfältig geplant und vorbereitet werden, wozu unter Umständen ein Ingenieur und eine Bauunternehmung beigezogen werden müssen.

2. Teil

INTERPRETATION VON TYPISCHEN SCHADENBILDERN

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

1. Ursachen abklären (Beschreibung. Beurteilung)
2. Sofortmassnahmen
3. Weitere Massnahmen
4. Substanzerhaltende Massnahmen



Beschreibung des Schadens

- Oberflächenwasser läuft über weite Strecken in den Fahrspuren
- Erosion der Fahrspuren
- Die Querabschläge sind eingedeckt

Sofortmassnahmen

- Querabschläge reinigen oder provisorische Quergräben anlegen

Weitere Massnahmen

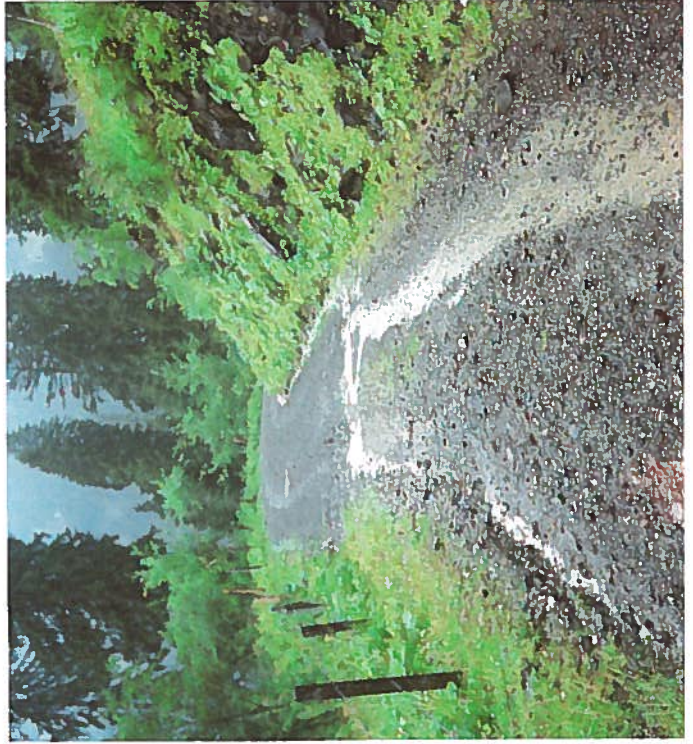
- Evtl. Einbau von zusätzlichen Querabschlägen

Beurteilung

- Erosion der Fahrspuren wird stark zunehmen
- Bei starken Niederschlägen sind grössere Schäden an der Kofferrung zu erwarten

Substanzerhaltung

- Erstellen einer bombierten, bindigen Kiesverschleisssschicht mit Seitengräben oder einseitiges Quergefälle mit Querabschlägen



Beschreibung des Schadens

- Oberflächenwasser läuft in den Fahrspuren bis zum Beginn der Bombierung

Beurteilung

- Erosion der Fahrspuren wird stark zunehmen
- Bei starken Niederschlägen sind grössere Schäden an der Kofferrung zu erwarten
- Evtl. Überlastung des Seitengrabens

Sofortmassnahmen

- Querschlitze in talseitigem Bankett erstellen
- Querabschläge reinigen

Weitere Massnahmen

- Querabschlag vor Bombierung erstellen

Substanzerhaltung

- Erstellen einer bombierten, bindigen Kiesverschleisssschicht mit Seitengräben und Durchlässen



Beschreibung des Schadens

- Oberflächenwasser läuft über weite Strecken in den Fahrspuren

Sofortmassnahmen

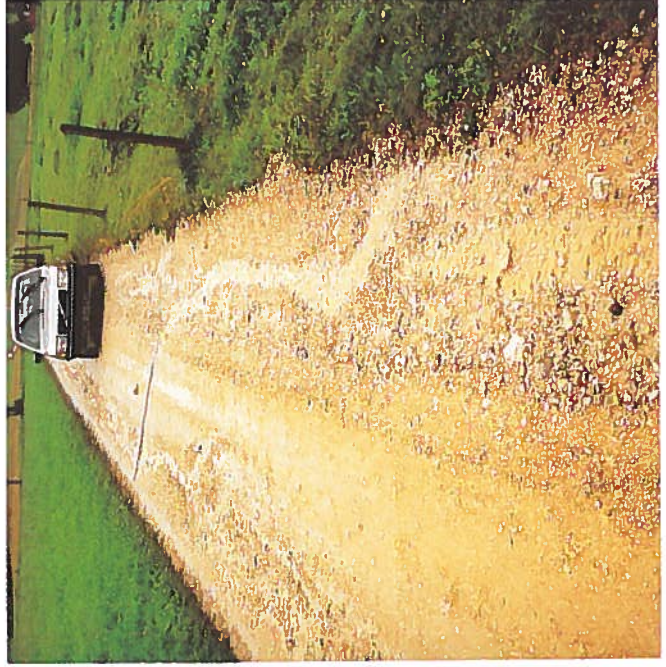
- Erstellen von Schlitzten in Bankett und Fahrspur

Beurteilung

- Erosion nimmt zu, insbesondere bei Starkniederschlägen und Gewittern
- Tragfähigkeit wird reduziert

Substanzerhaltung

- Erstellen einer bombierten, bindigen Kiesverschleisssschicht
- Evtl. Erstellen von Seitengraben / Durchlässen, um das bergseitige Wasser wegzuleiten
- Evtl. Querabschläge anstelle einer Bombierung



Beschreibung des Schadens

- Erosion in den Fahrspuren
- Querabschlag vermag das Wasser nicht abzuführen (überspringen)

Sofortmassnahmen

- Querabschlag reinigen
- Schlitz in Bankett beim Querabschlag

Weitere Massnahmen

- Evtl. zusätzlicher Einbau von Querabschlägen

Beurteilung

- Erosion nimmt zu, insbesondere bei Starkniederschlägen und Gewittern

Substanzerhaltung

- Erneuerung der Verschleisssschicht oder Prüfung bezüglich Eignung einer Bombierung



Beschreibung des Schadens

- Das bergseitig anfallende Wasser vernässt den Kieskoffer

Sofortmassnahmen

- Abklärung der Vernässungsursache

Beurteilung

- Die Tragfähigkeit wird geschwächt
- Evtl. Erosionsgefahr in talseitiger Böschung
- Evtl. Schlaglochbildung

Weitere Massnahmen

- Erstellen eines Durchlasses mit Einlaufbauwerk

Substanzerhaltung

- Evtl. Erstellen einer Sickerung



Beschreibung des Schadens

- Querabschlag ist mit Kies gefüllt

Sofortmassnahmen

- Querabschlag reinigen
- Schlitz in talseitigem Bankett

Beurteilung

- Folgeschäden mit zunehmender Erosion in den Fahrspuren und Überlastung des nächsten Querabschlages
- Unterspülen der Querabschläge und damit Gefahr zu mechanischer Beschädigung des Querabschlages durch Befahren etc.

Weitere Massnahmen

- Evtl. zusätzliche Querabschläge



Beschreibung des Schadens

- Wasser läuft über weite Strecken in den Fahrspuren
- Das Oberflächenwasser läuft entlang des Bankettes (evtl. Bankett zu hoch)
- Fehlende Querabschläge, die bei einseitigem Quergefälle nötig sind

Sofortmassnahmen

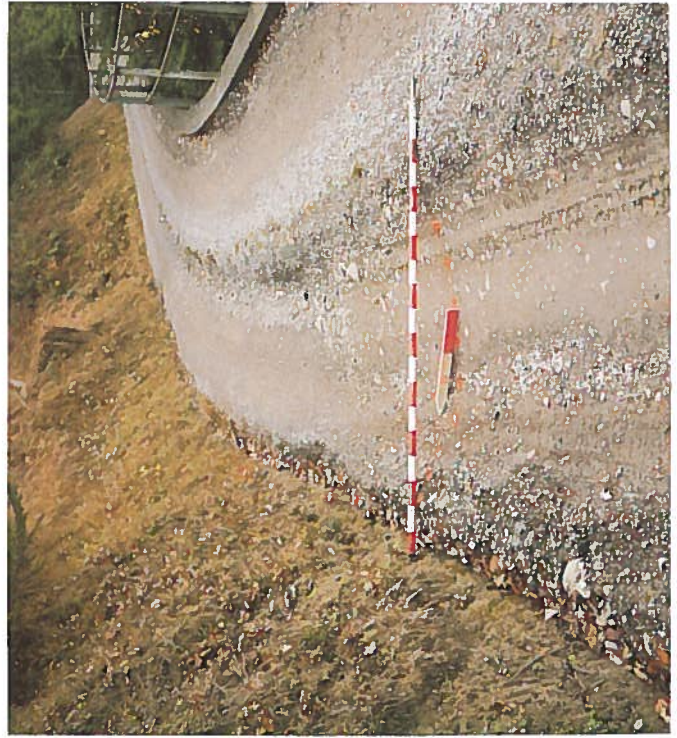
- Erstellen von Schlitzen im Bankett an geeigneter Stelle
- Erstellen von Quergräben im Koffer

Beurteilung

- Erosionsschäden nehmen zu

Substanzerhaltung

- Erstellen eines bombierten Kiesweges mit Seitengraben und Durchlässen oder Erneuerung der Planie mit einseitigem Quergefälle und Einbau von Querabschlägen



Beschreibung des Schadens

- Bildung einer starken Spurrinne infolge wenig tragfähigem Strassenkörper (seitliche Vernässung)
- Verdrückung des Koffers

Sofortmassnahmen

- Ausziehen eines Seitengrabens
- Evtl. Gewichtsbeschränkung
- Koffergängung

Beurteilung

- Die Setzung der Fahrspur nimmt zu
- Längsentwässerung fehlt

Weitere Massnahmen

- Längsentwässerung mit Sickerleitung oder evtl. Seitengraben
- Erstellen von Querabschlägen oder Bombierung
- Evtl. Kofferverstärkung



Beschreibung des Schadens

- Starke Erosion entlang des talseitigen Bankettes

Sofortmassnahmen

- Provisorische Behebung der Schäden mit Koffermaterial
- Erstellen von Schlitzten im Bankett

Beurteilung

- Das talseitige Bankett ist zu hoch und weist keine Schlitzte auf

Substanzerhaltung

- Erstellen eines bombierten Kiesweges mit Seitengraben und Durchlässen



Beschreibung des Schadens

- Starke Erosion über die gesamte Wegbreite im Bereich eines Wechsels im Quergefälle
- Der Seitengraben hat ungenügende Kapazität

Sofortmassnahmen

- Reinigung Seitengraben
- Evtl. Entlastung Seitengraben durch Quergräben in Fahrbahn
- Provisorische Schadenbehebung

Beurteilung

- Weiterhin grosses Schadenpotential, wenn keine Massnahmen getroffen werden

Substanzerhaltung

- Erstellen eines bombierten Kiesweges
- Erstellen von zusätzlichen Durchlässen



Beschreibung des Schadens

- Die Kapazität des Seitengrabens ist ungenügend

Sofortmassnahmen

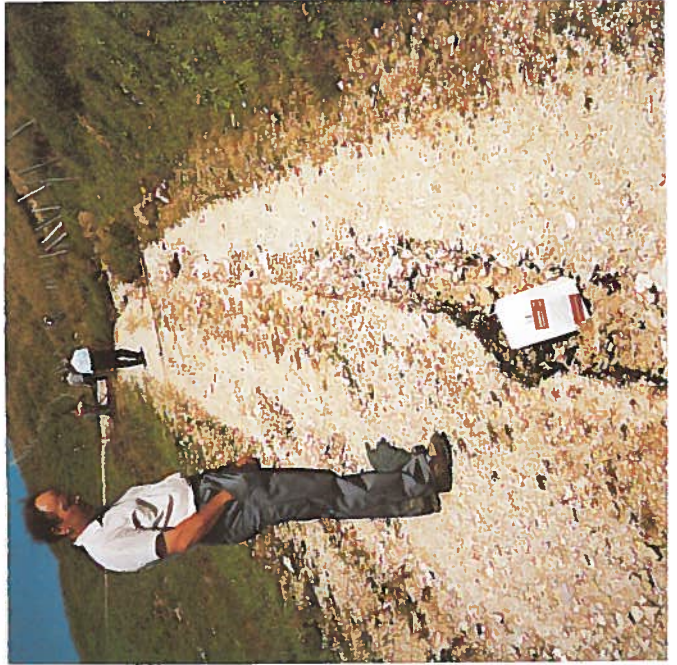
- Instandstellen des Seitengrabens
- Provisorische Schadenbehebung (Ergänzung Verschleisssschicht)

Beurteilung

- Der Seitengraben ist eingewachsen
- Gefahr für grössere Schäden besteht

Weitere Massnahmen

- Einbau von zusätzlichen oder grösseren Durchlässen
- Vergrösserung des Seitengrabens



Beschreibung des Schadens

- Wassererosion in den Fahrspuren bis in die Tragschicht
- Die Querabschläge vermochten das Oberflächenwasser nicht wegzuleiten

Sofortmassnahmen

- Reinigen der Querabschläge
- Provisorische Schadenbehebung (Koffering ergänzen)

Beurteilung

- Die Kapazität und evtl. die Anzahl der Querabschläge sind ungenügend

Weitere Massnahmen

- Evtl. Einbau von zusätzlichen Querabschlägen oder
- Erstellen eines Seitengrabens zur Ableitung von Hangwasser und Bombierung der Wegoberfläche



Beschreibung des Schadens

- Schlaglochbildung bei schwachem Längsgefälle (0 - 3 %) und fehlendem Quergefälle

Sofortmassnahmen

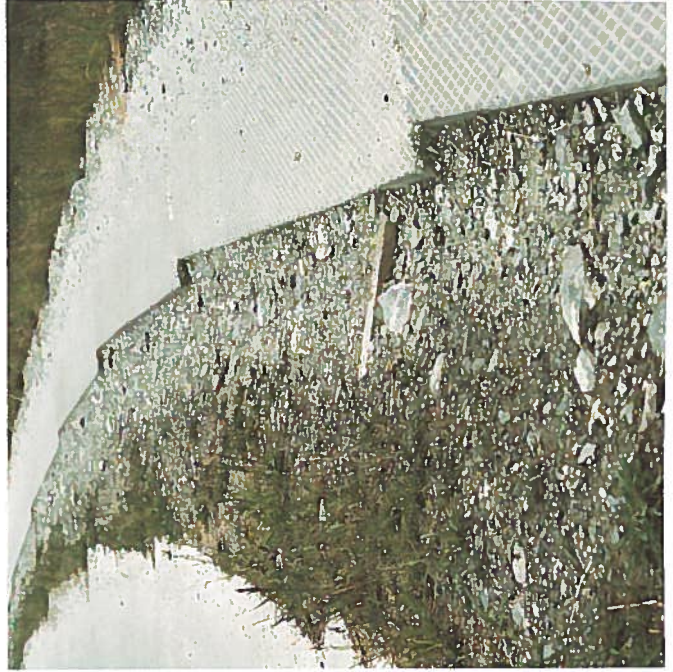
- Auffüllen der Schlaglöcher mit bindigem Kiesmaterial

Beurteilung

- Den Schlaglöchern wird ausgewichen, indem Bankette befahren werden
- Die Schlaglöcher werden durch das Befahren grösser und zahlreicher

Substanzerhaltung

- Erstellen eines bombierten Kiesweges (in flachem Gelände) oder einer Kiesverschleisschicht mit starkem einseitigem Quergefälle (mind. 5 %)



Beschreibung des Schadens

- Ausschwemmen von kiesigem Material zwischen den Betonspuren

Sofortmassnahmen

- Rasenziegel in Abständen von ca. 5 m schräg über die Wegmitte einstampfen
- Im übrigen Bereich mit bindigem Kiesmaterial ergänzen und ansäen

Beurteilung

- Die Erosion nimmt zu
- Gefährdung der Wegbenutzer



Beschreibung des Schadens

- Frostrissbildung in der Wegmitte

Massnahmen

- Reinigen des Risses und ausgiessen mit Bitumen / Splitt
- Längssickerleitung überprüfen evtl. neu erstellen
- Evtl. Koffering in Wegmitte ersetzen
- Gewichtsbeschränkung während der Tauperiode in Erwägung ziehen
- Keine Schwarzräumung im Winter

Beurteilung

- Eindringen von Wasser in den Oberbau und damit Schwächung der Tragfähigkeit des Koffers
- Der Belag in der Wegmitte ist ausgemagert
- Die Querenwässerung ist behindert
- Evtl. Hangwassereinfluss



Beschreibung des Schadens

- Oberflächenwasser läuft neben dem Einlaufschacht vorbei

Sofortmassnahmen

- Aufschriften der Spurrinne oberhalb der Einlaufschächte (Aufpassen auf Schlagwirkung durch Aufschriften)

Beurteilung

- Der Einlaufbereich der Schächte ist falsch ausgebildet
- Mit zunehmender Spurrinnenbildung verschlechtert sich der Zustand
- Eisbildung bei Temperaturen um den Gefrierpunkt

Weitere Massnahmen

- Einlaufbereich absenken
- Evtl. Aufschriften im Schachtbereich
- Herkunft des Wassers abklären
- Evtl. Erstellen einer zusätzlichen Sickerung oberhalb der Weganlage



Beschreibung des Schadens

- Wasser drückt durch den Belag
- Rissbildung im Bereich des Wasser-aufstosses

Massnahmen

- Überprüfung der Längsentwässerung
- Erstellen einer Quersickerung

Beurteilung

- Gefahr für Wegbenützer
- Tendenz zu Frostschäden / Schlagloch



Beschreibung des Schadens

- Der Querabschlag ist nicht funktionstüchtig, weil er mit Feinmaterial gefüllt ist; Graswuchs

Sofortmassnahmen

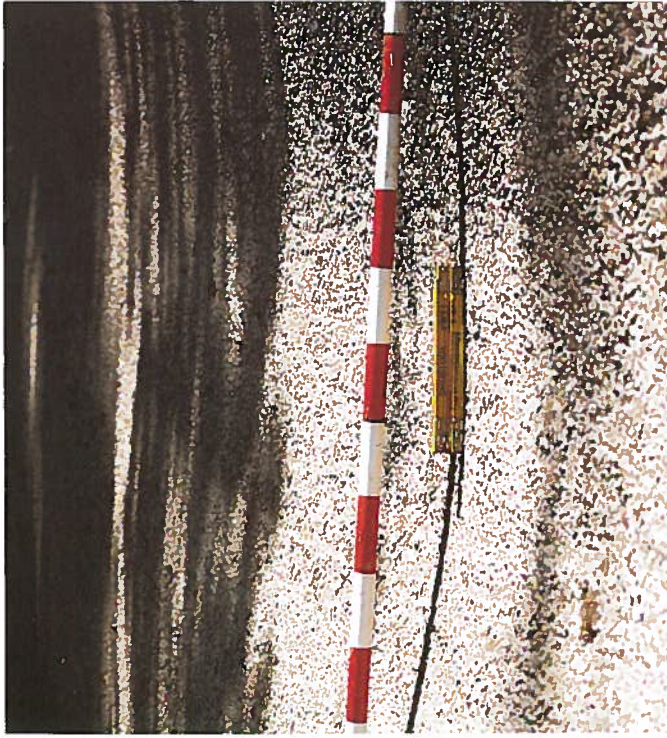
- Reinigen des Querabschlages
- Herkunft des Strassenwassers abklären

Beurteilung

- Folgeschäden entstehen, wenn einzelne Querabschläge nicht funktionieren
- Der nächste Querabschlag wird überlastet

Weitere Massnahmen

- Behebung der Vernässungsursache



Beschreibung des Schadens

- Starke Spurrinnenbildung
- Aufdrücken in der Wegmitte
- Der Belag ist ausgemagert
- Oberflächenwasser läuft in Spurrinnen

Massnahmen

- Evtl. Gewichtsbeschränkung
- Entwässerungsanlagen überprüfen und reinigen, evtl. ersetzen
- Schiften der stärksten Spurrinnen mit Belag

Beurteilung

- Ungenügende Tragfähigkeit
- Zu starke Verkehrsbelastung
- Schäden nehmen rasch zu (Ausbrechen von Belagsteilen, Schlaglochbildung)
- Evtl. Einfluss von Hangwasser

Substanzerhaltung

- Deflektionsmessungen zur Beurteilung der Tragfähigkeit
- Planung einer Tragschichtverstärkung evtl. Ausbauprojekt
- Evtl. Erstellen einer Sickerleitung



Beschreibung des Schadens

- Der Belag ist örtlich zerstört
- Frostrisse und Spurrinnenbildung
- Zu dünner Belag
- Nicht fachgerechte Schiftung (zu grobes Mischgut)

Sofortmassnahmen

- Signalisierung
- Schlaglöcher mit Belag vorflicken
- Evtl. Gewichtsbeschränkung

Beurteilung

- Belagszerstörung nimmt rasch zu
- Substanzverlust
- Gefährdung der Wegbenützer (Haftung)

Substanzerhaltung

- Deflektionsmessungen zur Beurteilung der Tragfähigkeit
- Planung einer Tragschichtverstärkung evtl. Ausbauprojekt



Beschreibung des Schadens

- Ausmagerung des Belages (normale Alterung)

Substanzerhaltung

- Doppelte OB mit abgestuftem Korn oder evtl. Deckbelag

Beurteilung

- Ausmagerung schreitet rasch fort bis zum vollständigen Verlust der Belagschicht
- Wasser dringt durch den Belag in den Oberbau
- Frostschäden nehmen zu
- Bildung von Schlaglöchern
- Tragfähigkeit des Belages nimmt stark ab, weil der Verbund geschwächt wird



Beschreibung des Schadens

- Flächenhafte Netzrisse (Elephantenhaut)
- Ausbruch von Belagsteilen
- Schlaglochbildung

Substanzerhaltung

- Evtl. Deflektionsmessung und Beurteilung der Tragfähigkeit und evtl. Ausbauprojekt
- Abbruch des Belages oder Zerkümmerung des Belages mit fahrbarem Brecher und Verwendung des anfallenden Kies-Belagsmaterials für das Erstellen der neuen Planie
- Einbau eines neuen Belages

Beurteilung

- Zu dünner Belag / zu schwacher Oberbau
- Der Belag zerbricht in Kornfraktion
- Wasser dringt in den Oberbau
- Schlaglochbildung wird zum Normalfall
- Wegbenützer werden gefährdet (Haftung)



Beschreibung des Schadens

- Setzung des Wegerberbaues infolge Abrutschens der Böschung

Sofortmassnahmen

- Signalisation
- Abklären der Schadenursache (evtl. Wasser im Untergrund)
- Prov. Schiften mit Kies, evtl. vorgängig Vergiessen des Risses mit Splitt / Bitumengemisch

Beurteilung

- Die Setzung wird zunehmen
- Wasser dringt über den Riss in den Oberbau und den Untergrund
- Gefährdung der Wegbenützer (Haftung)

Weitere Massnahmen

- Fachgerechte Sanierung der talseitigen Böschungsrutschung
- Wiederaufbau auf dem abgesackten Oberbau (evtl. ohne Belag)



Beschreibung des Schadens

- Böschung rutscht ab
- Die vormals aufgebrauchte Schiftung der Strasse hält noch

Sofortmassnahmen

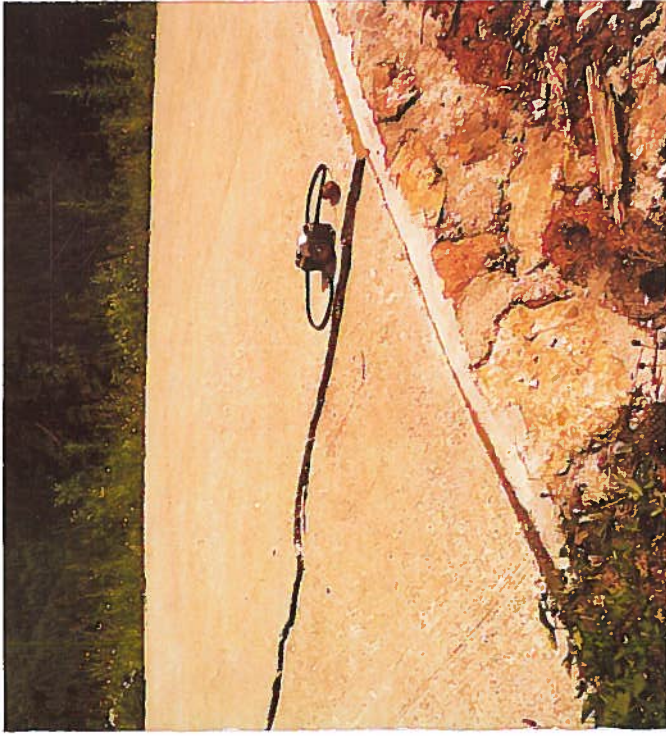
- Signalisation
- Abklären der Schadenursache

Beurteilung

- Die Setzung wird zunehmen
- Der geschiftete Strassenbereich wird sich wiederum setzen
- Die Übung beginnt von Neuem

Weitere Massnahmen

- Fachgerechte Sanierung der talseitigen Böschungsrutschung
- Wiederaufbau des erforderlichen Oberbaues



Beschreibung des Schadens

- Riss in der Betonplatte

Sofortmassnahmen

- Signalisation
- Prov. Schiftung mit z. B. HMT 6 L

Beurteilung

- Setzung des Untergrundes geht weiter
- Gefährdung der Wegbenützer (Haftung)

Weitere Massnahmen

- Abklärung der Ursache
- Sanierung der Betonplatte erst ausführen, wenn die Setzungsursache behoben ist



Beschreibung des Schadens

- Riss im Betonbelag und Setzung der Platte mitsamt dem Radabweiser

Sofortmassnahmen

- Signalisation
- Prov. Schiftung mit HMT 6 L

Beurteilung

- Setzung der talseitigen Böschung kann weitergehen
- Gefährdung der Wegbenützer (Haftung)

Weitere Massnahmen

- Abklärung der Ursache
- Ersatz des Betonbelages erst ausführen, wenn die Setzungsursache behoben ist



Beschreibung des Schadens

- Der Bereich vor dem Einlauf ist mit Laub usw. gefüllt

Sofortmassnahmen

- Entfernen von Laub usw. aus dem Einlaufbereich
- Erstellen eines neuen Rechens zirka 3 m vor dem Einlauf

Beurteilung

- Der Rechen vor dem Rohreinlauf ist ungeeignet
- Der Einlaufbereich wird bei Wasseranfall rasch mit Geschwemmel usw. gefüllt und das Wasser gelangt auf die Strasse

Weitere Massnahmen

- Einlaufbauwerk mit Schlammsammler erstellen



Beschreibung des Schadens

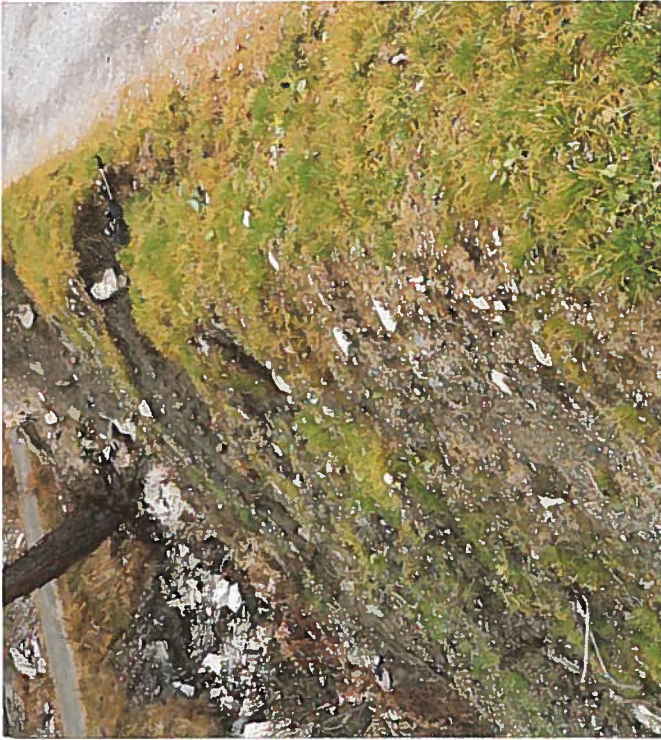
- Der Durchlass (Auslauf) ist etwa zur Hälfte mit Material verstopft

Sofortmassnahmen

- Entfernen des Materials aus Durchlass und Auslaufbereich

Beurteilung

- Beim nächsten starken Gewitter wird der Durchlass funktionsuntauglich sein



Beschreibung des Schadens

- Böschungsrutsch infolge Erosion der Bachsohle

Sofortmassnahmen

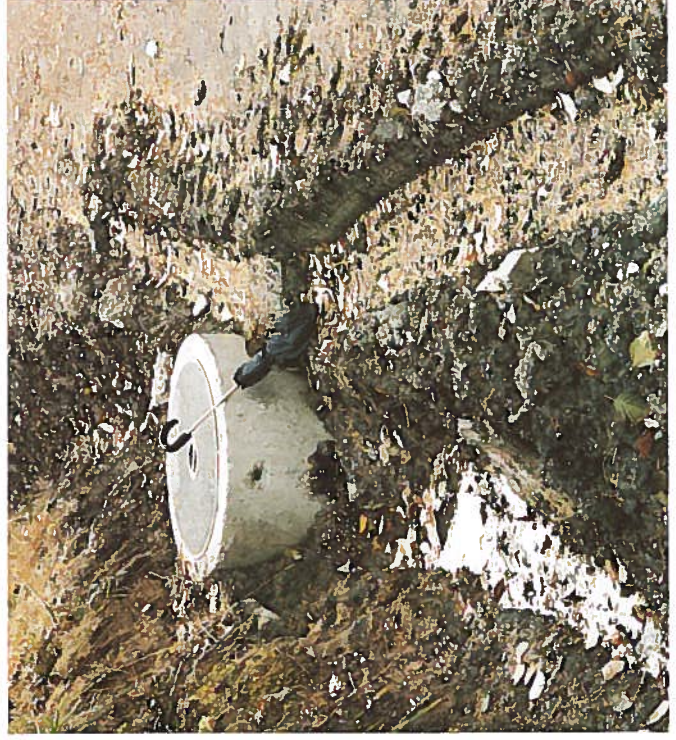
- Sicherung der Bachsohle gegen Tiefenerosion mit Blockwurf

Beurteilung

- Nachrutschung sehr wahrscheinlich
- Gefährdung des Strassentrassees

Weitere Massnahmen

- Sicherung der Wegböschung und des Wegtrassees gegen abrutschen



Beschreibung des Schadens

- Der Einlauf in den Schacht ist knapp bemessen (unterhalb Loch)
- Das Bankett ist verdrückt

Beurteilung

- Der Einlauf in den Schacht wird bei starkem Wasserandrang mit Geschiebe nicht funktionieren

Sofortmassnahmen

- Vergrössern des Einlaufes in Abstimmung mit dem Schachtauslauf



Beschreibung des Schadens

- Oberflächenwasser läuft neben dem Einlaufschacht vorbei

Sofortmassnahmen

- Aufschriften der Spurrinne oberhalb des Einlaufschachtes

Beurteilung

- Der Einlaufbereich ist falsch ausgebildet
- Mit zunehmender Spurrinnenbildung verschlechtert sich der Zustand

Weitere Massnahmen

- Einlaufbereich absenken (evtl. Schacht tiefer setzen)



Beschreibung des Schadens

- Das Schluckvermögen des Einlaufschachtes ist durch den Pflanzenwuchs stark vermindert
- Das Oberflächenwasser fliesst teilweise am Einlaufschacht vorbei

Sofortmassnahmen

- Reinigen des Einlaufdeckels
- Verbesserung des Einlaufbereiches (evtl. Aufschichtung)

Beurteilung

- Das Oberflächenwasser fliesst zum nächsten Schacht, dann zum übernächsten usw.
- Es können Schäden am Belag auftreten (durch Unterspülen usw.)

Literaturhinweise

1. Unterhaltskurse (Publikationen in Form von Kursunterlagen)

- **Unterhalt von Wald- und Güterstrassen**
Kursunterlagen SIA-Kurs 1992, Einsiedeln: Diverse Autoren
- **Strassen- und Wegunterhalt**
Fachtagungen des SAB-SEFA an verschiedenen Orten (u. a. Schwendibach / BE 1982)

2. Publikationen, Broschüren

- Lienert, St. **Zustand, Unterhalt und Ausbau von Wald- und Güterstrassen;**
Diss. ETH Nr. 7399, 1983
- Blumer, M. **Strassenunterhalt - besser, billiger.** Heft 1 und 2. Schweizerischer Gemeindeverband, Bernastr. 8, 3000 Bern. 1987
- Boss Ch./Salm Ch. **Unterhalt von Güter- und Waldwegen,** Sonderdruck VPK/87
- Burlet E. **Fahrbahntwässerung und Wasserableitung im forstlichen Strassenbau,** Bündnerwald, Nr. 7, 1986
- Kuonen V. **Wald- und Güterstrassen,** Eigenverlag, 1983
- Kuonen V. **Wald- und Güterstrassen: Planung - Projektierung - Bau;** Pfaffhausen 1984
- Burlet E. **Dimensionierung und Verstärkung von Strassen mit geringem Verkehr und flexiblem Oberbau**
Diss. ETH Nr. 6711, Zürich, 1980
- SEFA **Bitumen, Emulsionen,** SEFA Schriftenreihe Nr. 2
- Euphalt AG **Kundenbriefmappe** (gelber Ordner über Emulsionen / Begriffe / Flickarbeiten -> Schlämmen, Versiegeln, Staubfreimachen, Porenschluss, Fugenabdichtung, OB etc.)

ähnliche Prospekte anderer Bindemittellieferanten: CTW etc.

3. Merkblätter

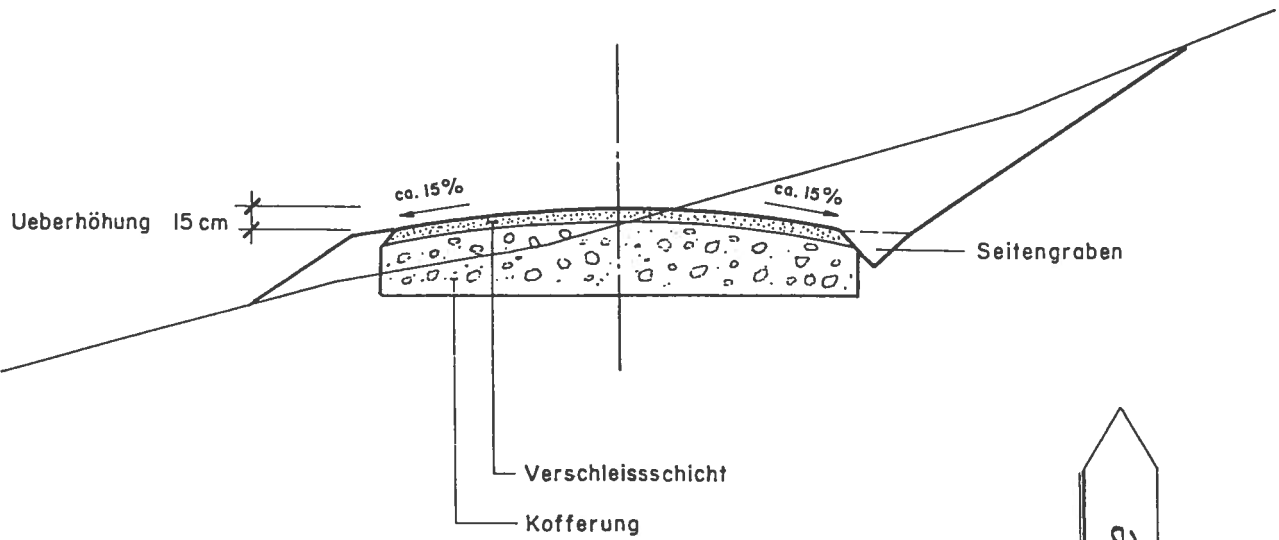
- Schweizerische Arbeitsgemeinschaft für forstlichen Strassenbau (**SAFS**):
 - SAFS Merkblatt Nr. 605 **Unterhalt von Strassen** (Allgemeines)
 - Nr. 610 **Unterhalt von Strassen mit einer ton-wassergebundenen Verschleisschicht** (Naturstrassen)
 - Nr. 660 **Ausbau von Strassen**
- Beurteilungs-/Erhebungsblätter, Weisungen, Reglemente u. ä. von verschiedenen Meliorationsamtsstellen

4. Normen (Schweizer Norm: SN)

- SN 640 720 b **Strassenunterhalt, Reinigung**; Jg. 1990
- SN 640 722 b **Unterhalt von Strassen ohne Belag**; Jg. 1991
- SN 640 731 a **Reparatur bituminöser Beläge**; Jg. 1993
- SN 640 415 c **Oberflächenbehandlungen, Tränkungen**; Jg. 1991
- SN 640 925 **Schadenkatalog** (Beilage zu SN 640 925: Zustandserfassung und Bewertung von Strassen); Jg. 1991

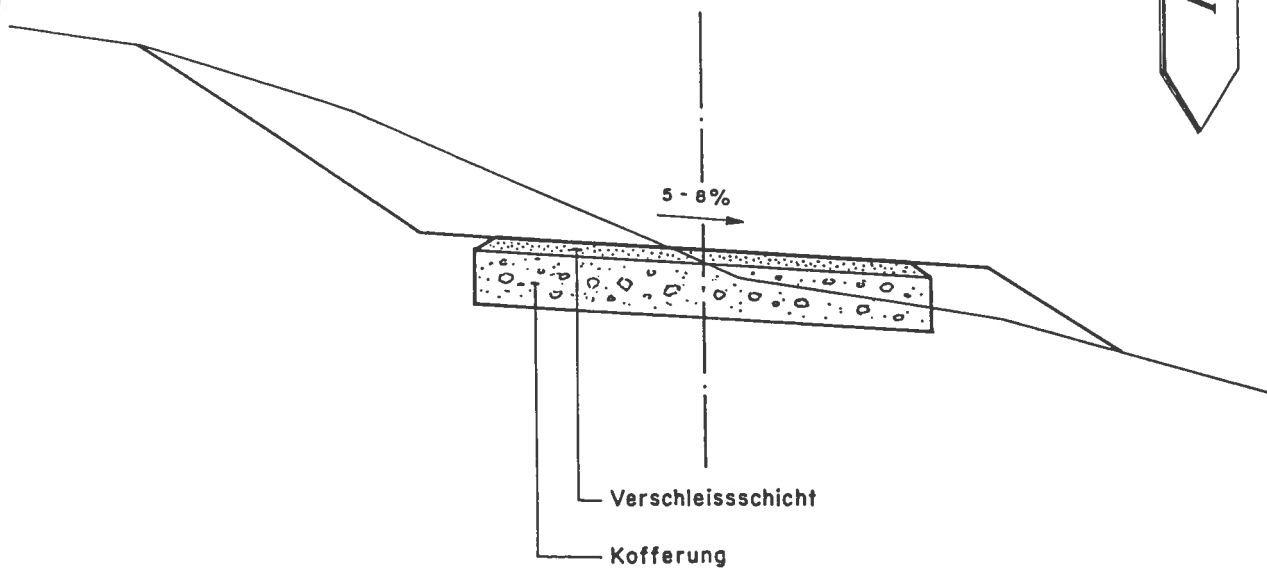
Profil - Typ

bombierte Fahrbahn




Profil - Typ

Fahrbahn mit einseitigem Quergefälle



Prinzip - Skizze

Dateikarte für den Strassenunterhalt (Vorderseite)

Dateikarte: Strassenunterhalt				Eigentümer: Verantwortlicher:
Strassenbezeichnung:				
Baujahr: Baukosten (fr/m): Strassenlänge (m): Fahrbahnbreite (m): Längsneigung (%): Fahrbahnoberfläche: Wasserableitung: Entwässerung: Signalisation: Schneeräumung: Besonderheiten: Strassentyp: Verkehr (Normachslasten):				
Oberbau				
Verschleisssschicht:				
Tragschicht:				
Stärkenindex SN:				
Untergrund/Unterbau				
Bodentyp (USCS):				
Tragfähigkeit CBR:				
Strassenzustand/Massnahmen				
Jahr Datum	Strassenzustand Befahrbarkeit			Massnahmen Kontrollen
	gut	genügend	ungenügend	

Dateikarte für den Strassenunterhalt (Rückseite)

Dateikarte: Strassenunterhalt		Unterhaltskosten		
laufender Unterhalt				
Jahr/Datum	Kosten Fr./m	Massnahmen (was, wo)		
periodischer Unterhalt				
Jahr/Datum	Kosten Fr./m	Länge m	Massnahmen (was, wo)	
Verstärkung (A) Wiederherstellung (B)				
Jahr/Datum	Kosten Fr./m	Länge m	A/B	Massnahmen (was, wo)