

<b>Zeitschrift:</b>	Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerischer Forstverein
<b>Band:</b>	133 (1982)
<b>Heft:</b>	3
<b>Artikel:</b>	Organisation und Kosten des Strassenunterhalts, dargestellt am Beispiel der Gemeinde Poschiavo
<b>Autor:</b>	Colombo, A.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-764900">https://doi.org/10.5169/seals-764900</a>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 21.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# **Organisation und Kosten des Strassenunterhalts, dargestellt am Beispiel der Gemeinde Poschiavo<sup>1</sup>**

Von *A. Colombo*, Poschiavo

Oxf.: 383.4 - - 06

## **1. Die gesetzlichen Grundlagen – Strassenkategorien**

Der Strassenunterhalt nimmt in der Gemeinde Poschiavo einen erstrangigen Platz innerhalb der infrastrukturellen Aufgaben ein. Dementsprechend ist auch der finanzielle Aufwand.

Die gesetzliche Grundlage ist durch ein «Strassengesetz der Gemeinde Poschiavo», auf italienisch «legge stradale del Comune di Poschiavo», gegeben. In diesem Gesetz wird das gesamte Strassennetz auf dem Gebiet der Gemeinde in folgende Kategorien eingeteilt:

*Kantonseigene Strassen:*

*Hauptdurchgangsstrasse:* Der Unterhalt wird durch den Kanton ausgeführt.

*Verbindungsstrassen:* Laut kantonalem Gesetz hat jede Fraktion das Anrecht auf eine geeignete Strassenverbindung zur Kantonshauptstrasse.

*Gemeindeeigene Strassen:*

*Gemeindestrassen:* Alle Strassen in der Talsohle, ausser den Kantons- und Fraktionsstrassen.

*Güterstrassen:* Strassen, die durch die Meliorationsgenossenschaft erbaut worden sind, aber durch die Gemeinde unterhalten werden.

<sup>1</sup> Nach einem Vortrag, gehalten anlässlich der Dreiländer-Wegebau-Tagung vom 31.8.-2.9.1981 in Poschiavo

<i>Waldstrassen:</i>	Strassen, die durch das Forstamt erbaut worden sind und der Waldflege und Nutzung dienen.
<i>Fraktionsstrassen:</i>	Verbindungswege innerhalb der Fraktionen, die von diesen unterhalten werden.

## 2. Die bestehenden Strassen und deren Unterhalt

Die Kantonshauptstrasse hat auf dem Territorium der Gemeinde Poschiavo eine Länge von 26 km, wovon 4 km Innerortsstrecken sind. Laut kantonalem Strassengesetz hat sich die Gemeinde an den Unterhaltskosten zu beteiligen: mit 50 % an den effektiven Kosten für die Innerortsstrecken und, nach einem bestimmten Schlüssel, für die Ausserortsstrecken. Die Länge der kantonalen Verbindungsstrassen beträgt 7,3 km. Der Kanton hat den Unterhalt dieser Verbindungsstrassen der Gemeinde übertragen, übernimmt aber die Kosten bis höchstens Fr. 57 000.

Das Netz der Gemeinde-, Güter- und Waldstrassen hat die beachtliche Länge von 172,5 km. Dies entspricht der Wegstrecke von Poschiavo bis Wallenstadt. Unter Berücksichtigung nur der Wald- und Güterstrassen ergibt dies einen Erschliessungsgrad für den Gemeindewald von 30 m<sup>1</sup>/ha. Die ältesten Wege sind Wald- und Konsortialwege. Sie wurden vor etwa 60 bis 70 Jahren gebaut. Ein Teil dieser Wege wurde in der Zwischenzeit verbreitert und verstärkt, so zum Beispiel die Selvastrasse in den Jahren 1955/56 und 1979/80. Ein anderer Teil wurde mit Ausstellplätzen versehen, so die Strasse nach Somdoss. Nur ein geringer Teil erhielt bis anhin einen festen Belag, so die Selvastrasse und die Gemeinestrassen. Der letzte Teil schliesslich erfuhr nur geringfügige Änderungen, zum Beispiel der Weg nach Scelbez, Trivisina, Vartegna usw. Einige dieser Wege müssen nach und nach ausgebaut werden.

Die Gemeinde- und Waldstrassen wurden seit jeher von der Gemeinde, welche sie auch erstellt hatte, unterhalten. Die Konsortialwege hingegen (heute würde man sie Meliorationsstrassen nennen) wurden bis zum Jahre 1962 durch die entsprechenden Konsortien schlecht und recht unterhalten, wobei die Gemeinde einen Beitrag an die ausgewiesenen Kosten von 50 % bezahlte. Seit 1962 gingen die Konsortialwege aufgrund des Gemeinestrassengesetzes in das Eigentum der Gemeinde über, welche damit auch den Unterhalt voll und ganz übernahm. Sofern ein entsprechendes Gesuch vorliegt, übernimmt auch heute die Gemeinde die von der Meliorationsgenossenschaft gebauten Strassen in Eigentum und Unterhalt. Damit Wege und Strassen durch die Gemeinde übernommen werden, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein: Für Wege, die vor 1962 erstellt wurden, darf

die Breite nicht unter 2,00 m, das Gefälle nicht über 18 % sein. Für neue Strassen hingegen ist die Minimalbreite 2,50 m, das Höchstgefälle 12 %.

Von grösster Wichtigkeit für die Höhe des Unterhalts sind das Normalprofil der Strassen, das Gefälle und die Verkehrsintensität.

## 2.1. Das Normalprofil

In Anbetracht der langen Wege- und Strassenbaugeschichte der Gemeinde Poschiavo haben wir es heute im Unterhalt nicht mit einem einheitlichen Normalprofil zu tun. Von 1910 bis 1935 war die Wegbreite 1,75 bis 2,25 m, die Tragschicht betrug 15 cm; Verschleissschichten wurden keine eingebaut. Hingegen wurde durchgehend eine bergseitige Entwässerungsrinne gebaut. Ab 1950 wurde nach folgendem Profil gebaut: Breite 2,50 m mit Bankett, Unterbau aus einem Steinbett von 15 bis 20 cm, Oberbau aus einer Verschleissschicht von 10 cm. Verzicht auf die Entwässerungsrinne. An ihrer Stelle wurden Querabschläge für die Oberflächenentwässerung eingebaut. Seit 1970 werden unsere Wald- und Meliorationsstrassen lastwagenbefahrbar nach folgendem Profil gebaut: Wegbreite 3,00 m und 0,50 Bankett, 30 cm Tragschicht und 10 cm Verschleissschicht. Der Oberflächenentwässerung dienen bei Meliorationsstrassen eine Querneigung der Fahrbahn von 3 %, Querabschläge, Durchlässe und in begrenztem Mass auch noch die Entwässerungsrinne oder Künnette.

## 2.2 Das Gefälle

Die Gefällsverhältnisse unserer Strassen werden von den topographischen Voraussetzungen diktiert. Vom gesamten Gemeindeareal von 192 km<sup>2</sup> befinden sich knapp 10 km<sup>2</sup> im Talboden oder auf grösseren Terrassen wie der Selva, Cavaglia oder La Rösa. Das übrige Gebiet befindet sich in mehr oder weniger steiler Hanglage. Dementsprechend ergibt sich folgende Gefällsverteilung:

20 % des Wegnetzes haben ein Gefälle von 0 bis 4 %
15 % von 4 bis 8 %
55 % von 8 bis 12 %
10 % sind steiler als 12 %

Wichtig für den Unterhalt ist in diesem Zusammenhang auch der Standort der Strasse, das heisst ob sie in bewaldetem oder offenem Gelände verläuft. Der Wald übt auch hier eine Schutzfunktion aus.

## 2.3 Die Verkehrsintensität

Die meisten Strassen, welche zu den Maiensässen und Alpen führen, aber auch viele Waldstrassen, werden von Mitte Dezember bis Ende März nicht vom Schnee geräumt. In dieser Zeit werden sie von Motorfahrzeugen nicht befahren. Umso intensiver ist der Verkehr in den übrigen Monaten.

Der Verkehr kann in vier Gruppen eingeteilt werden: den forstwirtschaftlichen, den landwirtschaftlichen, den industriellen und den touristischen Verkehr.

Der forstwirtschaftliche Verkehr ergibt sich aus der Hege und Pflege der Wälder sowie deren Nutzung. Pro Jahr sind über 7000 m<sup>3</sup> Holz zu transportieren. Auch Forstverbesserungen und Verbauungen verursachen einen recht intensiven periodischen Verkehr.

Der landwirtschaftliche Verkehr ist sehr intensiv aufgrund der für das Puschlav typischen dreifachen zeitlichen und räumlichen Gliederung der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung, in Talboden, Maiensässen und Alpen.

Der touristische Verkehr ist in den Monaten Juni bis September sehr lebhaft, bevorzugt aber in der Hauptsache bestimmte Strassen, welche in landschaftlich reizvolle Gebiete führen, so die Strassen nach Selva, Somdoss, Cavaglia und Cansumè.

Der industrielle Verkehr ist weniger bedeutend und betrifft den Tal-Transport des Serpentinstones und des Sasso Lombarmors sowie den Transport von Kies und anderem Baumaterial.

Inbezug auf die Verkehrsdichte oder -intensität dieser vier Gruppen kann ich mich mit meinen Angaben auf eine Diplomarbeit abstützen, die einer meiner Praktikanten bei Herrn Professor Kuonen gemacht hat. Daniel Marmillod hat im Jahre 1970 die auf unserem Strassennetz ausgeführten Fahrten errechnet. Diese betragen damals im Jahresmittel 77 400. Auf den heutigen Zeitpunkt umgerechnet, schätzen wir anhand der vermehrten Holztransporte, der Zunahme der Logiernächte und der Motorisierung in der Landwirtschaft eine Zunahme von 30 %. Dies ergibt rund 101 000 Fahrten. Die prozentuale Aufteilung auf die obgenannten vier Strassenbenutzerkategorien ergibt heute, in Anlehnung an die Arbeit von Marmillod, folgendes Bild: der touristische Verkehr hat einen Anteil von 45 %, der landwirtschaftliche von 42 %, der forstwirtschaftliche von 10 % und der industrielle von 3 %.

## 3. Typische Schäden und Schadenursachen am Strassennetz und Massnahmen zur Behebung der Schäden

Ich möchte im folgenden einige typische Schäden auf unseren Strassen zeigen, geordnet nach ihrer Häufigkeit:

### *3.1 Erosionsschäden durch Niederschlagswasser und Schneeschmelze*

Unser Tal ist eher niederschlagsarm. Die jährliche mittlere Niederschlagsmenge beträgt 1075 mm. Die Niederschlagsschäden an unseren Straßen sind trotzdem beträchtlich. Sie werden durch die starken Gewitter in den Monaten Juli bis November hervorgerufen. Übertreffen doch die Niederschläge in diesen Monaten nicht selten den Wert von 100 mm!

Die Schäden sind meistens die folgenden: Zerstörung der Verschleissschicht, tiefe Furchenbildung bis in die Tragschicht, Zerstörung der Bankette. Bei steilen talseitigen Böschungen sind diese Schäden sehr häufig. Sie können auch bei rascher Schneeschmelze auftreten. Deshalb bewährt sich bei uns die Entwässerung der Fahrbahn nur durch eine Querneigung der Strasse nicht in jedem Fall.

Unseres Erachtens können diese Schäden durch folgende Massnahmen vermindert werden:

- für die Oberflächenentwässerung durch den Einbau von genügend und richtig dimensionierten Durchlässen sowie Querabschlägen und an besonders gefährdeten Stellen durch die Erstellung der traditionellen bergseitigen Entwässerungsrinne oder Künnette;
- Eliminierung von zu steilen Böschungen durch Erstellen einer Fussmauer.

### *3.2 Abnützungs- und Druckschäden durch Verkehr*

Diese Schadenkategorie möchte ich in abnützungsbedingte Altersschäden und ausserordentliche Schäden unterteilen:

#### *a) Abnützungsbedingte Altersschäden*

Diese entstehen durch die Abkratzung und Abreibung der Deck- und Verschleissschicht, durch die berüchtigte Schlaglochbildung und die Fahrspurbildung.

#### *b) Ausserordentliche Schäden*

Diese werden insbesondere bewirkt durch das Befahren der Straßen mit zu hohen Gewichten, zu schweren und zu breiten Motorfahrzeugen, dann aber auch durch das Benützen der Straßen während oder sofort nach der Schneeschmelze. Die Schadenbilder sind: Verdrückungen der Fahrbahn, Abdrücken der Bankette, Rissbildung, tiefe Rillenbildung durch die Fahrspur und Beschädigungen der Entwässerungsanlagen. Wir sind bestrebt, die Entstehung dieser Schäden zu verhindern durch die Beschränkung des

zulässigen Gewichts auf bestimmten Strassen. Versuchshalber haben wir deshalb letzthin zwei Strassen, Somdoss und Cansumè, mit 15 t Gewichtsbeschränkung signalisiert. Eine allgemeine Tonnagebeschränkung sowie das sonst übliche allgemeine Fahrverbot für die Güter- und Waldstrassen stösst bei uns aus landwirtschaftlichen und touristischen Überlegungen auf wenig Verständnis.

### *3.3 Zerstörung der Wege durch ausserordentliche klimatische Ereignisse oder schwierige geologische Verhältnisse*

In diese Kategorie gehören die Rüfen- und Lawinenniedergänge. Insbesondere die Rüfenschäden sind in allen Südtälern der Alpen sozusagen eine Normalerscheinung. Die Massnahmen, die wir im Rahmen des Strassenunterhalts treffen, sind kurzfristiger und langfristiger Natur:

#### *a) Kurzfristige Massnahmen:*

- Sofortige Räumungsarbeiten mit Trax oder Menzi-Muck.
- Erstellen von Notbrücken mit Drahtschotterkörben als Widerlager und Zwischenstützen.
- Provisorische bergseitige Verlegung der Fahrbahn.

#### *b) Langfristige Massnahmen:*

- Falls es die geologischen Untergrundverhältnisse erlauben, ersetzen wir die Notbrücke durch einen Stützverbau in Mauerwerk und wenn nötig mit einer Furt oder mit Drahtschotterkörben.
- Bei schwierigeren geologischen Untergrundverhältnissen erstellen wir schwere Holzsteinkästen, sei es direkt anstelle der Notbrücke oder als Hangsperre mit Wiederherstellung der Böschung.

Eine definitive Verlegung der Strasse sowie eine Konsolidierung und Entwässerung des Rutschhanges zwecks Sicherung und Schutz der bestehenden Strasse überschreiten den Bereich des Strassenunterhaltes. Diese Aufgaben stellen sich aber bei uns derart häufig, dass ich nicht widerstehen kann, hier kurz darauf einzugehen. Zur Hangsicherung in der Rüfenzone verwenden wir zur Hauptsache folgende Bauweise:

- Drahtschotterkörbe für die Erstellung von Hangsperren oder zur Sohlsicherung von Wildbächen,
- Erstellen von Faschinen,
- den bereits erwähnten Holzsteinkästen
- und schliesslich Grünverbau mit Weisserlen oder anderen Buschlagen und Drainageanlagen.

Ich möchte diesen Abschnitt über typische Schäden abschliessen, ohne Anspruch zu erheben, im Rahmen dieser Ausführungen alle Schadenursachen aufgezählt zu haben.

#### **4. Organisation und Mittel des Strassen- und Wegunterhalts**

Für den Unterhalt des Strassen- und Wegnetzes von 172 1/2 km ist das Forstamt verantwortlich, dem auch das Gemeindebauamt angeschlossen ist. Die Leitung hat ein Forstingenieur inne, dem drei Revierförster beistehen. Bei einer kleinen Anzahl weniger bedeutsamer Waldstrassen wird der Unterhalt nur periodisch durchgeführt und vom Revierförster von Fall zu Fall angeordnet. (Strassen ohne Vertragswegmacher). Für die meisten Strassen aber sind Wegmacher mit deren Unterhalt betraut. Meistens handelt es sich um Landwirte der betreffenden Zone, die damit einen willkommenen Nebenverdienst finden. Die Entlohnung ist entweder mit einem Pauschalvertrag oder im Taglohn geregelt, je nach Bedeutung der Strasse.

Ein so grosses und recht intensiv befahrener Strassennetz, das zu 83 % aus Naturstrassen besteht (29,5 km asphaltiert, 143 km Naturstrassen), kann mit Hilfe von mechanischen Hilfsmitteln einigermassen rationell unterhalten werden.

Das Forst- und Bauamt hat folgende Maschinen und Geräte zur Verfügung: einen Unimog 90 mit Anhängern, eine Ladeschaufel, ein Wege-Baugerät mit automatischer Nachlauflenkung, eine Vibrationsstrassenwalze, einen Salzstreuer, eine Vorbauschneefräse und einen Schneeflug. Für die Aufbereitung und den Transport des notwendigen Materials für die wassergebundene Verschleisssschicht werden Trax und Lastwagen von privaten Firmen beizogen.

#### **5. Technik und Kosten des Unterhalts**

Entsprechend der Definition von Professor Kuonen der ETH kann der Unterhalt unserer Strassen in zwei Gruppen unterteilt werden:

laufender Unterhalt und periodischer Unterhalt.

##### *Der laufende Unterhalt*

Dieser wird bei uns durch Wegmacher ausgeführt und bezweckt, die Befahrbarkeit und Verkehrssicherheit aufrechtzuerhalten. Die Arbeiten umfassen: Kontrollen, kleinere Reparaturen, Flicken und Ausbessern der Verschleisssschicht, dringliche Massnahmen bei starken Gewittern usw.

## Der periodische Unterhalt

umfasst zur Hauptsache die Erneuerung der Verschleissschicht und die Ergänzung von Entwässerungsanlagen. Seit 1978 wird der periodische Unterhalt in der Regel durch Zusammenzug einer Arbeitergruppe mit den notwendigen Maschinen und Geräten unter Leitung und Aufsicht des Revierförsters durchgeführt. Im folgenden möchte ich anhand von einigen Wegen und Strassen unsere Kosten für den laufenden und periodischen Unterhalt auf der Preisbasis der Jahre 1980 und 1981 aufführen.

Vorerst einige Vergleiche von Gebirgsstrassen, Steigung 8 bis 12 %, Breite 2,20 bis 2,50 m, und einige Folgerungen:

*Vergleich 1. Unterhaltskosten für Strassen mit oder ohne Vertragswegmacher.*

Strasse	Laufender Unterhalt Fr./m <sup>2</sup> + Jahr	Periodischer Unterhalt Fr./m <sup>2</sup>
<i>Mit Vertragswegmacher</i>		
Somdoss	0.35 100 % + 2,8 mal	0.98 100 %
Val di Campo 1. Teil	0.51 + 3,1 mal	1.61
<i>Ohne Vertragswegmacher</i>		
Clüs-Palzadoir	0,18 + 8 mal	1.41
Acquetti-Pozzol	0.20 51 % + 11,5 mal	2.31 235 %

Diese Zahlen zeigen folgendes:

1. *Folgerung:* Wo die Strasse einem vertraglich verpflichteten Wegmacher anvertraut ist, sind die m<sup>2</sup>-Kosten für den periodischen Unterhalt etwa dreimal höher als jene für den laufenden Unterhalt. Ist aber kein vertraglich verpflichteter Wegmacher zur Verfügung, sind die Kosten für den periodischen Unterhalt acht- bis elfmal höher.

2. *Folgerung:* Die laufenden Unterhaltskosten sind bei der Strasse ohne Vertragswegmacher 2 bis 3 mal billiger (51 %), die periodischen Kosten sind bei vergleichbaren Strassen ohne Vertragswegmacher bedeutend höher (235 %).

3. *Folgerung:* Die Strasse ins Val da Camp ist für den allgemeinen Motorfahrzeugverkehr geschlossen. Zugelassen sind: Haus- und Bodenbesitzer, Arzt, Veterinär, land- und forstwirtschaftlicher Verkehr. Die ermittelten Kosten zeigen deutlich, dass ein partielles Fahrverbot sich auf die Verringerung der Unterhaltskosten nicht auswirkt.

4. *Folgerung:* Die Kosten des periodischen Unterhalts sind umso kleiner pro m<sup>2</sup>, je länger die instandgestellte Strassenstrecke ist.

5. *Folgerung:* Die Wahl des distanzmäßig günstigsten Bezugsortes für Verschleissschicht-Material spielt eine wesentliche Rolle für die Kostenbildung.

Vergleich 2. Kosten des periodischen Unterhalts in Abhängigkeit der instandgestellten Straßenlänge.

Strasse	Länge km	Breite m	Kosten periodischer Unterhalt Fr./ m <sup>2</sup>	%
Scelbez (Orezza-Aurafreida)	5,0	2,20	0.62	100
Somdoss (Resena-Massella)	4,6	2,50	0.98	158
Val da Camp (Sfazù-Salina)	2,95	2,50	1.61	260
Acquetti Pozzol	1,03	2,20	2.31	371

Vergleich 3: Kosten des periodischen Unterhalts in Abhängigkeit des Transportweges für die Zubringung des Verschleissschicht-Materials.

Strasse	Länge des Transportweges für Verschleissschicht-Material km	Periodischer Unterhalt Fr./ m <sup>2</sup>
<i>mit Vertragswegmacher</i>		
Somdoss	3	0.98
Val di Campo	7	1.61
<i>ohne Vertragswegmacher</i>		
Clüs-Palzadoir	1	1.41
Acquetti	5,5	2.31

Nun noch ganz kurz der Kostenvergleich für zwei Talstrassen:

Strasse	Laufender Unterhalt Fr./ m <sup>2</sup>	Periodischer Unterhalt Fr./ m <sup>2</sup>
Prada-Cologna		
ohne Vertragswegmacher		
mittlerer Verkehr	0.60	2.56
Prada-Pagnoncini		
mit Vertragswegmacher		
starker Verkehr	0.75	1.84

Auch hier ergibt sich die gleiche Folgerung in bezug auf den Wegmacher. Der laufende Unterhalt ist auf der verkehrsärmeren Strasse logischerweise etwas billiger. Die Kosten des periodischen Unterhalts sind bei dieser Strasse aber relativ hoch. Der Grund ist nicht nur der fehlende Vertragswegmacher.

Diese Zahl widerspiegelt auch die Tatsache, dass das Verschleissschichtmaterial wegen schlechter Zufahrt umgeladen werden musste.

Selbstverständlich spielt auch die notwendige Materialmenge für die Erneuerung der Verschleissschicht eine grosse Rolle für die Preisbildung. Sie beträgt 2 bis 3 m<sup>3</sup>/100 m<sup>2</sup> für die preisgünstigen und bis zu 6 m<sup>3</sup>/100 m<sup>2</sup> für die teuren Varianten.

Noch einige Bemerkungen zum Zyklus des periodischen Unterhalts: Dieser umfasst je nach Verkehrsintensität und Ausbaustandard drei bis fünf Jahre. Die Verwendung des Wegebaugerätes oder Graders erlaubt uns, diesen Zyklus auszudehnen. Voraussetzung ist das Vorhandensein einer Verschleissschicht von noch mindestens 6 bis 7 cm Höhe.

Die Kosten für Erneuerung mit dem Wegebaugerät betragen in einem Fall Fr. 0.19/m<sup>1</sup> oder Fr. 0.07/m<sup>2</sup>, in einem anderen Fall Fr. 0.18/m<sup>1</sup> oder Fr. 0.07/m<sup>2</sup> und bei einer schlecht unterhaltenen Strasse Fr. 0.27/m<sup>1</sup> oder Fr. 0.11/m<sup>2</sup> beim Einsatz von einem Unimog und Wegebaugerät, drei Arbeitern und Aufsicht.

Sicherlich interessiert auch die prozentuale Aufteilung der Kosten des periodischen Unterhalts auf die einzelnen Arbeitsgänge. Diese Analyse möchte ich für die Strasse Prada-Pagnoncini zeigen (Länge 850 m, Breite 3,20 m, Fläche 2720 m<sup>2</sup>):

Aufgliederung der Kosten für den periodischen Unterhalt auf die einzelnen Arbeitsgänge

Arbeitsgang	T-Kosten Fr.	Kosten pro m <sup>2</sup> Fr.	%
1. Aufbereitung des Verschleissschichtmaterials	1496.—	0.55	30
2. Transport	792.—	0.29	16
3. Wegmachergruppe	854.20	0.32	17
4. Liefern und Streuen Chlormagnesium	651.60	0.24	13
5. Einwalzen	825.—	0.30	16
6. Aufsicht	390.—	0.14	8
	5008.80	1.84	100

## 6. Arbeitsaufwand in Zusammenhang mit der Mechanisierung

Die im Abschnitt «Organisation und Mittel des Unterhalts» erwähnten Maschinen und Geräte wurden anfangs 1978 angeschafft. Welchen Einfluss haben diese auf den Unterhaltsaufwand? Die Antwort erhalten wir durch

einen entsprechenden Vergleich des Stundenaufwandes für Arbeiter und Transportmittel.

Der mittlere Stundenaufwand für die Jahre 1971 bis 1973 betrug 14 331 Stunden, für die Jahre 1978 bis 1980 hingegen nur 9515 Stunden. Bei einem Strassennetz von 140 km in den Jahren 1971 bis 1973 entspricht dies einem mittleren Aufwand von 102 1/2 Stunden/km. Für die Jahre 1978 bis 1980 mit einem Strassennetz von 172,5 km ist dieser mittlere Aufwand nur 55 Stunden/km.

Diese bedeutende Abnahme von rund 33 % des Arbeitsaufwandes trotz gestiegener Verkehrsintensität ist hauptsächlich zwei Faktoren zu verdanken:

- der konsequenten Mechanisierung der Vorbereitungsarbeiten, das heisst der maschinellen Aufbereitung des Materials für die Verschleisssschicht,
- der weitgehenden Mechanisierung und damit Neuorganisation der eigentlichen Unterhaltsarbeiten.

## 7. Schlussgedanken

Die Unterhaltskosten für unsere Strassen von Fr. 310 000.– (Mittel der letzten drei Jahre ohne die eingangs erwähnten Beiträge für den Unterhalt der kantonalen Strassen) sind eine grosse finanzielle Last für die Gemeinde Poschiavo, nämlich Fr. 1800.– pro km Strasse und Jahr. Eine Verminderung dieser Kosten kann durch folgende Massnahmen erzielt werden:

- 7.1 Beschränkung der zulässigen Tonnage entsprechend dem baulichen Zustand der Strasse und ihrer Funktion.
- 7.2 Jede Strasse soll einem Vertragswegmacher anvertraut werden.
- 7.3 Weitere Arbeiten können noch mechanisiert werden.
- 7.4 Bei Strassenneubauten sind die örtlichen Erfahrungen im Unterhalt vermehrt zu berücksichtigen (z. B. Bau einer Künnette anstelle der Querneigung, Bombierung der Fahrbahn usw.).
- 7.5 Alle Talstrassen sind mit einem bituminösen Belag zu versehen. Die Asphaltierung von stark befahrenen Güter- und Waldstrassen hingegen muss von Fall zu Fall wirtschaftlich untersucht werden. Der Einbau eines festen Belages verlangt nicht nur hohe Investitionskosten; der Belag verursacht ebenfalls Unterhalts- und Erneuerungskosten. Unsere ermittelten Kosten für den periodischen Unterhalt rechtfertigen eine solch kostspielige Massnahme nicht in jedem Fall. Nicht zuletzt sind in diesem Zusammenhang die Wünsche und die Ansprüche der Touristen und Erholungssuchenden ebenfalls gebührend zu berücksichtigen. Diese schätzen bekanntlich die Asphaltierung dieser Strassen weniger. Hingegen mag der Einbau eines festen Belages angezeigt und vorteilhaft sein

für exponierte und begrenzte Strassenstücke; ich denke dabei an Wendeplatten, steile Kurven usw.

7.6 Weiterführung des Ausbaus älterer Wege. Die möglichst gute Anpassung der Wege an die heutigen Anforderungen hilft mit, die Unterhaltskosten von morgen zu verringern.

## Résumé

### Organisation et coût de l'entretien du réseau routier de la commune de Poschiavo

Le réseau routier de la commune de Poschiavo comprend d'une part des routes principales appartenant au canton et d'autre part des routes communales, forestières et rurales appartenant à la commune.

Le réseau routier appartenant à la commune a une longueur appréciable de 172.5 km. L'entretien de ces routes secondaires est entièrement à la charge de la commune. Le profil type, la pente de la route et l'intensité du trafic influencent considérablement cet entretien.

On distingue trois catégories importantes de dégâts aux routes:

- dégâts d'érosion dus aux précipitations et à la fonte des neiges
- usures et déformations de la chaussée dues au trafic
- destructions de la chaussée dues à des événements météorologiques exceptionnels ou à des conditions géologiques difficiles.

L'exécution de bons drainages, la limitation du trafic et l'assainissement des éboulements permettent de réduire ces dégâts à un minimum.

L'organisation de l'entretien des routes secondaires est du ressort du service forestier de l'endroit. L'inspecteur des forêts en a la direction et il est secondé par trois gardes forestiers de triage.

L'entretien périodique est effectué surtout avec des machines appartenant à la commune. Une mécanisation adéquate a permis de réduire le travail horaire de l'entretien de 102.5 h/km à 55 h/km.

Le coût de l'entretien courant se situe entre 0.18 et 0.51 fr/m<sup>2</sup> et par an, celui de l'entretien périodique entre 0.98 et 2.31 fr/m<sup>2</sup>. Le coût de l'entretien périodique dépend dans une large mesure de la qualité de l'entretien courant effectué auparavant.

Grâce à une meilleure organisation, à une mécanisation plus poussée de l'entretien, à une limitation du poids des véhicules et à des routes construites conformément aux règles de la construction, on peut réduire encore davantage les frais d'entretien.

Traduction: E. Burlet