Zeitschrift: Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik : VPK = Mensuration, photogrammétrie, génie rural

Herausgeber: Schweizerischer Verein für Vermessung und Kulturtechnik (SVVK) = Société suisse des mensurations et améliorations foncières (SSMAF)

Band: 88 (1990)

Heft: 6

Artikel: Ländlicher Wegebau : alternative Möglichkeiten zur Befestigung der Oberfläche in steilen Lagen

Autor: Bollinger, F. / Müller, U.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-234335

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: 23.08.2025

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

Ländlicher Wegebau: alternative Möglichkeiten zur Befestigung der Oberfläche in steilen Lagen

F. Bollinger, U. Müller

Der Schutz der Wegoberfläche durch eine Verschleissschicht bietet auch in steilen Lagen technisch kaum mehr Probleme. Die Beton- und Asphaltwege sind aber mehr und mehr umstritten und werden von Wanderern und Naturschützern heftig kritisiert. Um Unterhaltsproblemen vorzubeugen, wird nach tragbaren Kompromisslösungen gesucht. An Beispielen aus dem Zürcher Lägerngebiet werden Versuche der letzten Jahre beschrieben und kommentiert.

La protection de la surface d'un chemin par une couche d'usure ne pose presque plus de problèmes techniques même pour des tracés escarpées. Mais les chemins bétonnés ou goudronnés sont de plus en plus violemment discutés et critiqués par les randonneurs et les écologistes. Pour prévenir les problèmes de maintenance on cherche des solutions pour atteindre un compromis. Des exemples de la région «Lägern» à l'ouest de Zurich illustrent les efforts des années dernières dans ce domaine.

1. Problemstellung

Unsere Güterwege haben verschiedene Funktionen zu erfüllen. Einerseits dienen sie der Erschliessung von Einzelhöfen und verbessern die Zugänglichkeit der Grundstücke und deren Bewirtschaftung. Andererseits werden sie von einer breiten Öffentlichkeit gerne bei Erholungstätigkeiten wie Wandern, Radfahren und Reiten benutzt, was auch immer wieder als Grund für eine namhafte Kostenbeteiligung insbesondere der Gemeinden angeführt wird. Jede Benutzergruppe stellt an die Wege spezifische Anforderungen, welche sich teilweise widersprechen.

1.1 Probleme technischer Art

Gegen Abrieb und Ausschwemmung wird die Oberfläche der Güterwege mit einer Verschleissschicht geschützt. Die im Normalfall verwendete ton- oder kalkwassergebundene Deckschicht hat in steilen Lagen den Nachteil in kürzester Zeit durch Erosion beschädigt zu werden. Seit Jahren werden deshalb bei Neigungen über 10% oder bei stark befahrenen Wegen (Siedlungszufahrten, Ausfallachsen) als Verschleissschicht Hartbeläge verwendet, welche dauerhaft und widerstandsfähig sind und den Eigentümer für längere Zeit der Sorge um den Unterhalt entheben. Je nach zur Verfügung stehendem Material und Präferenz kommen Beton oder Asphalt zum Einbau. Die Dimensionierung und die Baumethoden sind in den letzten Jahren perfektioniert worden und bieten kaum noch Probleme. Allerdings kosten diese Verschleissschichten einiges mehr als die übliche Chaussierung, so dass der Anteil der Hartbeläge in einer Mittellandgesamtmelioration aus Kostengründen einen Anteil von 20% meist nicht übersteigt.

Da neben dem Abrieb auch die Ausschwemmung eine grosse Rolle spielt, wird der einwandfreien Entwässerung ebenfalls das nötige Augenmerk geschenkt. Damit können die grossen Schäden durch Frosteinwirkung weitgehend gebannt werden. Und mit Hilfe der Risikokarten versucht man schlecht tragfähige Stellen bei der Netzplanung zu umgehen. Technisch gesehen ist das Feld des Güterwegebaus also gut beackert und die uns gestellte Aufgabe lässt sich heute effizient und mit angemessenen Kosten lösen.

1.2 Probleme mit Ansprüchen von Mitbenützern

Schwierigkeiten ergeben sich aber je länger je mehr aus den teils divergierenden Ansprüchen der Mitbenützer. So sollte die Oberfläche für Radfahrer möglichst staubfrei sein, Wanderer wünschen hingegen, wenigstens offiziell, eine Chaussierung. Hinzu kommt eine Verknappung des guten Oberbaumaterials und Verbote der Verwendung gewisser Lösungsmittel bei flexiblen Belägen im Rahmen der Umweltschutzgesetzgebung. Die Zukunft wird uns somit einige Beschränkungen bei der Anwendung technisch befriedigender Lösungen auferlegen.

Zum ersten legt das Fuss- und Wanderweggesetz [1] seit 1986 Restriktionen bei der Verwendung von Hartbelägen fest. In Artikel 7 wird angemessener Ersatz gefordert, wenn grössere Wegstrecken mit Belägen versehen werden, die für Fussgänger ungeeignet sind. Als längere Strecken gelten im Kanton Zürich 500 Meter und mehr und ungeeignet sind sicher die eingangs beschriebenen Hartbeläge jeglicher Zusammensetzung. Nicht immer ist mit einer entsprechenden Verlegung und Umsignalisierung ein Ersatz möglich und dass mit der Durchsetzung der Bestimmungen ernst gemacht wird belegen Beispiele aus dem Kanton Zürich, wo einerseits das Amt für Raumplanung die Gemeinden dringend auffordert, auf eine Verteerung von Wanderwegen zu verzichten und die Wanderwegorganisationen andererseits eine Unterhaltsorganisation bereits gerichtlich belangt haben und die Entfernung eines Hartbelages fordern. Somit bleibt in einigen Fällen nur, auf Asphalt oder Beton und damit auf eine Festigung der Deckschicht zu verzichten oder eben einen für Fussgänger geeigneten Belag zu finden.

In ähnliche Richtung zielen die Bestrebungen der Naturschutzorganisationen [2]. Mit dem Bau eines landwirtschaftlichen Wegnetzes in einer Gesamtmelioration werden die Lebensräume etlicher Tiere, vorab der Kleinlebewesen wie Insekten und Käfer, zerschnitten. Je breiter dieses Trennband ist, desto weniger getrauen sich diese Tiere es zu überschreiten. Auch ein simpler Feldweg von drei Meter Breite soll auf Laufkäfer die gleiche Wirkung haben, wie eine Autobahn auf die Säuger. Als Resultat zeigt sich eine Verinselung der Populationen und bedingt durch genetische Folgeschäden ein Aussterben dieser Arten. Dem Naturschutz sind daher die Wege am liebsten, welche den aufsichtsführenden Amtsstellen ein Dorn im Auge sind: bewachsene Humusränder zu beiden Seiten und ein Grasstreifen in der Fahrbahnmitte. Da damit die Bombierung und der gute Wasserabfluss verloren gehen, kommt es zu Ausschwemmungen in den Fahrspuren und verbunden mit Frost und Abrieb zu den so geschätzten Schlaglöchern. Auch hier stellt sich die Frage, ob nicht mit einer anderen Bauweise der Deckschicht ein befriedigender Kompromiss gefunden werden könnte.

2. Kompromissuche, Lösungsmöglichkeiten

Die Versuche in diesem Bereich gehen zum einen dahin, die Oberfläche zu verstärken und gegen Abrieb und Abschwemmungen zu schützen, ohne Asphalt oder Beton zu verwenden. Zum andern sollen nur die tatsächlich befahrenen Streifen befestigt, die Zwischenräume aber begrünt und so die versiegelte Fläche reduziert werden.

2.1 Oberflächenbefestigung auf chemischer Basis

Mit chemischen Zusätzen wird beim ersten Aspekt die Deckschicht so verhärtet, dass der Widerstand gegen Abrieb demjenigen von Asphalt und Beton nahe kommt, ohne dass aber die Struktur der Kiesoberfläche verändert wird. Bekannt ist seit einiger Zeit das Produkt Glorit mit welchem nicht ganz unbefriedigende Experimente

gewagt worden sind. Eine Untersuchung der Professur für forstlichen Wegebau [7] attestiert dem Produkt aber die erwünschten Eigenschaften bezüglich der Stabilisierung der Deckschicht nicht und der Hersteller ist seither auf dem Markt weniger aktiv. Mit grosser Erfahrung vor allem aus dem überseeischen Raum kommt nun das Produkt Consolid in die Schweiz und will in gleicher Art wirken; die Versteinerung, welche in der Natur normalerweise Jahrmillionen braucht, soll in kürzerer Zeit auf begrenztem Raum nachvollzogen werden. Erste Versuche in Liechtenstein und im Zürcher Unterland haben sich erfolgreich angelassen, doch fehlt die Langzeiterfahrung. Gemäss Eloattest ist das Produkt unbedenklich; wichtige Detailfrage wird allerdings sein, ob der offizielle Fussgänger diese Oberflächenstabilisierungen akzeptiert.

2.2 Fahrspurenbefestigung mit begrüntem Zwischenraum

Beim zweiten Aspekt geht es darum verstärkte Streifen auszubilden, damit mehr Grün die Wegfläche beanspruchen kann ohne der Festigkeit Abbruch zu tun. Eine grüne Einfärbung, welche im übrigen mit entsprechendem Granulat im Asphalt erreicht werden könnte, ist wohl nicht im Sinne des Naturschutzes. Möglichkeiten ergeben sich mit Rasengittersteinen und Betonspuren. Asphaltstreifeneinbau ist wegen fehlender Maschinen und Problemen der Randfestigkeit (Abbröckeln) in unserer Region noch nicht praktiziert worden. Für die ersten beiden Bauarten bestehen Erfahrungen aus dem BLN-Gebiet «Lägern» westlich von Zürich und aus dem Berner Seeland. Die Kosten liegen aber doch erheblich höher als bei einer Beton- oder Asphaltdeckschicht, was den Anwendungsbereich wiederum reduziert. Einsparungen liessen sich nach Meinung der Baufachleute nur bei grossflächigen Netzen erzielen.

2.3 Ersatz von Kies als Oberbaumaterial

Ob nun Kies in der Tragschicht, in der tonwassergebundenen Verschleissschicht, mit chemischen Zusätzen gemischt, oder als Zuschlagsmaterial im Asphalt als Oberbaumaterial verwendet wird, so stellt sich immer mehr die Frage, wie lange die Resourcen noch reichen und ob nicht andere Verwendungszwecke bei abnehmenden Vorräten Vorrang hätten. Bei der Herstellung von Beton für Hoch- und Kunstbauten kann auf Kies nicht verzichtet werden, wohl aber bei der Kofferung von Strassen. Einige Erfahrungen sind mit Recyclingmaterialien wie Schlacke und Betonabbruch gemacht worden – nicht die schlechtesten aber auch nicht überall die besten. Auf der Suche nach Ersatzbaustoffen zeigen die Forschungen von Dr. M. Winkler [3] gute Möglichkeiten für die Verwendung des anstehenden Felsmaterials aus lokalen Gruben speziell im Alpen- und Voralpengebiet auf. Das Problem ist nur, dass einzelne Kantone aus landschaftspflegerischen Erwägungen keine neuen Gruben mehr gestatten. Hier lassen sich Einsparungen von Oberbaumaterial durch die Stabilisation des anstehenden Bodens mit Kalk und/oder Zement erzielen, womit man dank modernster Maschinen in der Westschweiz gute Erfahrungen gemacht hat.

Abb. 1: Kies-/Gloritweg mit geschwungener Linienführung entlang Gewässer und Hangfuss.

3. Versuche mit alternativen Oberflächenbefestigungen in der Melioration Otelfingen–Boppelsen

Das Meliorationsgebiet befindet sich am Südabhang der Lägern zwischen Baden und Dielsdorf und liegt grösstenteils im BLN-Objekt Nr. 1011 «Lägerngebiet». Die recht vielfältige Landschaft forderte vom Vorstand und vom technischen Büro eine besondere Sensibilität bezüglich den technischen Verbesserungsmassnahmen wie den Entwässerungen und dem Wegebau.
Die Güterzusammenlegung Otelfingen–Boppelsen wurde im Jahr 1982 von den Grundeigentümern beschlossen und im Herbst 1990 soll der Neuantritt im Feld erfolgen, falls die Einsprachen bis dahin noch erledigt werden können. Die Neuzuteilung im Walde wurde wegen diverser Schwierigkeiten im Zusammenhang mit der Ausscheidung von Schutzzonen wesentlich verzögert und wird später erfolgen.
Vom Wegnetz im Feld mit total 35 km waren im Jahr vor dem Neuantritt bereits 15 km erstellt, da viele Randwege, die die Neuzuteilung nicht beeinflussen, vorgezogen wurden. Die Waldwege (13 km) stehen ebenfalls vor der Vollendung.
Schon in den ersten Stellungnahmen des Bundesamtes für Forstwesen und der Eidg. Natur- und Heimatschutzkommission wurde darauf hingewiesen, dass in der Melioration der Einbau von Belagswegen auf ein absolutes Minimum zu beschränken sei. Das technische Büro stellte sich einerseits das Ziel, den Wegebau möglichst angepasst an die Geländeform zu projektieren und auszuführen und für den von den Wanderern ungeliebten Schwarzbelag Alternativen zu suchen (Abb. 1). Andererseits sollten die steilen Wegstrecken am Lägernhang nicht «nur» in Kies gebaut werden, da damit der Unterhalt für die Landwirte zu gross würde. Die Schwierigkeit bestand somit darin, den Schwarzbelag durch eine vergleichbare Schicht zu ersetzen, die sowohl den Wanderern, Reitern etc. genügt, als auch den Landwirten zusagt und nicht einen wesentlich grösseren Unterhalt nach sich zieht.
Auf der Suche nach alternativen Ausbauformen wurden in mehreren Bauetappen verschiedene Versuchsstrecken angelegt. So gelangten im 1987 eine Strecke mit Glorit (Zementstabilisierung mit chemischen Zusätzen) und ein Rasengittersteinweg, im 1989 ein Betonspurweg und im 1990 einige hundert Meter mit Zementstabilisierung zur Ausführung.

4. Wegtypen

Im nachfolgenden Kapitel werden die verschiedenen Wegtypen kurz vorgestellt und zur Übersicht auch der Kiesweg und Belagsweg noch angeführt.

4.1 Der Kiesweg

Er stellt in der Melioration Otelfingen–Boppelsen die häufigste Bauform dar und besteht in der Regel aus einem ca. 35 cm mächtigen Kieskoffer und einer ca. 7 cm starken ton-wassergebundenen Verschleissschicht mit Strassenkies oder einem Juramergel.
Der Kiesweg eignet sich sehr gut in ebenen Lagen mit nicht allzu hohen Beanspruchungen bezüglich Fahrkomfort und Geschwindigkeiten. In steilen Lagen mit über 10% Gefälle ergeben sich Probleme mit Erosionsschäden bei Starkniederschlägen und dadurch wesentlich höhere Unterhaltskosten.
Die Baukosten eines Kiesweges liegen bei einer Ausbaubreite von 3 m bei Fr. 60.— bis Fr. 80.— pro m¹.

4.2 Der Belagsweg

In steileren Lagen oder bei Wegen mit einem höheren Anspruch an den Fahrkomfort werden häufig Belagswege erstellt. Dabei wird statt einer tonwassergebundenen Verschleissschicht ein 6–8 cm dicker Belag eingebracht. Die Baukosten eines 3 m breiten Belagsweges belaufen sich auf ca. Fr. 115.—/m¹.
Unter dem Druck der Wanderer und weiterer Kreise wird versucht, bei neuen Wegebauten im ländlichen Raum den Anteil an Belagswegen zu vermindern und diese durch stabilisierte Wege, durch Rasengittersteinwege, Betonspurwege etc. zu ersetzen. Dazu bleibt jedoch anzuführen, dass die Vorteile der Belagsstrassen bekannt sind, und dass die Landwirte nicht gerne auf diesen unterhaltsfreundlichen, komfortablen Wegtyp verzichten. Weiter müssen sich die alternativen Bauverfahren zuerst in der Praxis bewähren.
Der Belagsweg wird gemäss Zielsetzung in der Melioration Otelfingen–Boppelsen möglichst wenig eingesetzt, sozusagen nur zur Erschliessung von Aussenhöfen und bei steilen Wegstrecken. Vorläufig wurden 1,2 km mit Belag versehen und nach den Absprachen mit den beteiligten Gemeinden und dem Vorstand werden bis zum Abschluss des Wegebaus noch ca. 5 km ausgeführt, was 18% des Wegnetzes entspricht. Dieser Prozentsatz muss in Anbetracht der vielen Fallinienwege in dem zum Teil doch recht steilen Gelände als absolutes Minimum angesehen werden.

4.3 Der stabilisierte Weg

Bei diesem Wegtyp wird die Verschleissschicht durch Stabilisierung mit Zement, Glorit, Consolid oder anderen Zusatzstoffen verfestigt, und damit vor Erosion und Abrieb besser geschützt.
Die erste Versuchsstrecke wurde in Boppelsen mit dem sogenannten Glorit befestigt. Bei einer Strasse mit steilen Partien bis zu 18% Gefälle wurde auf die Tragschicht eine mit Glorit und Zement stabilisierte Verschleissschicht aus einem Juramergel eingebracht. Glorit ist nach [5] zur Hauptsache ein Gemisch aus organischen Salzen. Sein Einsatz erfolgt grundsätzlich in Verbindung mit hydraulischen Bindemitteln, wie Portlandzement oder Kalk.
Beim Bau brachten die Unternehmer zuerst den Juramergel in einer Schichtstärke von 10 cm auf und verteilten anschliessend von Hand den Zement und spritzten das Glorit in einer Lösung auf. Daraufhin wurden die Zuschlagstoffe mit einer Fräse (ähnlich einer Bodenfräse) in den Juramergel eingearbeitet, mit dem Grader das Dachgefälle erstellt und daraufhin mit einer Walze gut verdichtet.
Die Strasse bewährte sich bis heute bestens. Die Stabilisierung bewirkt einen Wesentlich höheren Widerstand gegen Abrieb und Erosion. Bis anhin sind weder Schlaglöcher noch Erosionsrinnen aufgetreten.
Vom Aussehen her betrachtet der Benutzer den stabilisierten Weg als Kiesweg, da das Ergebnis der Stabilisierung, der bessere Verbund und die Verkittung des Kieses, nur bei genauerer Betrachtung erkannt wird (Abb. 2). Im Gegensatz zum Betonweg erinnert der stabilisierte Weg visuell keineswegs an eine Betonplatte sondern an einen Kiesweg.
Die Baukosten des Gloritweges lagen bei Fr. 83.—/m¹, wobei sich der Betrag aus Fr. 51.— für den Rohbau und Fr. 32.— für die stabilisierte Verschleissschicht zusammensetzt.

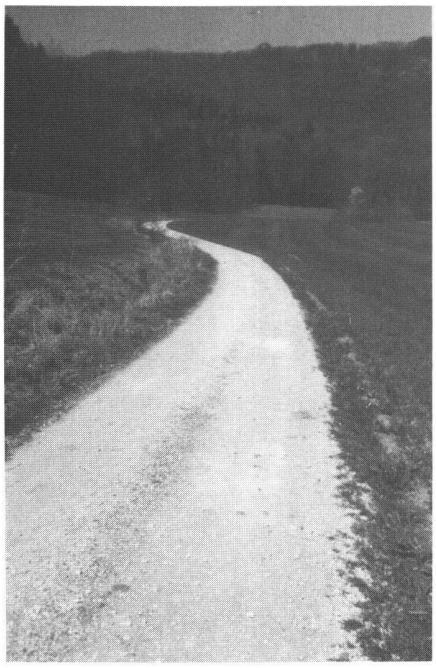


Abb. 2: Mit Glorit-Zementmischung stabilisierter Weg. Einige Stellen mit stärkerer Verkittung sind schwach erkenntlich.

Ermuntert durch den Erfolg beim Gloritweg werden wir im Frühjahr 1990 einen neuen Versuch starten und weitere Strassen mit einer zementstabilisierten Verschleissschicht versehen. Dabei wird bei den vor gut einem Jahr im Rohbau erstellten Wegen mit dem Grader das Dachgefälle neu erstellt und danach der bereits im Werk vorbereitete Strassenkies eingebracht. Die Zementdosierung wird bei 70 kg Zement pro m³ Strassenkies liegen. Durch das Mischen im Werk kann sowohl für den optimalen Wassergehalt als auch für eine genügende Durchmischung garantiert werden. Nach dem Walzen müssen die Wege bis zum Abbinden gesperrt werden, um Beschädigungen durch zu frühes Befahren oder durch Reiter zu verhindern. Die mit Zement stabilisierte Verschleissschicht wird nach den vorliegenden Unternehmerofferten in der Grössenordnung von Fr. 40.—/m¹ liegen.
Aus einer österreichischen Publikation [6] geht hervor, dass auch dort in einzelnen Landesgegenden Versuche mit hydraulisch gebundenen Tragschichten und Verschleissschichten laufen. Dabei wurden einem Kubikmeter Kies zwischen 50–100 kg Zement beigemischt. Bei den höheren Zementgehalten traten infolge der hohen Festigkeit Risse auf, ansonsten wurden gute Erfahrungen gemacht. Weiter zeigte sich auch dort, dass ein zementstabilisierter Feldweg besser ankommt als ein reiner Betonweg.

4.4 Der Rasengittersteinweg

Beim Rasengittersteinweg werden die Fahrspuren mit Rasengittersteinen belegt. Wie bei den anderen Spurwegen, z.B. dem Betonspurweg, müssen die darunterliegende Tragschicht, der Mittelstreifen und die Bankette gemäss den nachfolgenden Achslasten dimensioniert werden.
Der Aufbau des Rasengittersteinweges gleicht dem in Abbildung 4 dargestellten Betonspurweg. Um das Regenwasser möglichst schnell von der Strasse ins angrenzende Feld zu leiten, kann der Weg sowohl mit einseitigem Quergefälle von ca. 3% oder mit einem Dachgefälle ausgeführt werden. Nach dem Einbringen der Tragschicht von rund 30 cm Wandkies wird mit einem Splitt die Reinplanie erstellt. Darauf werden die Rasengitterelemente in der Regel in Handarbeit verlegt und der Mittelstreifen, die Bankette und die Hohlräume der Gittersteine mit einem mit Humus angereicherten Strassenkies 0–30 mm aufgefüllt und verdichtet. Vor dem letzten Einwalzen kann noch die gewünschte Samenmischung eingestreut werden.
Der Rasengittersteinweg fügt sich nach dem Aufkommen der Saat sehr gut in die Landschaft ein. Weiter stabilisieren die Pflanzenwurzeln die gesamte Verschleissschicht und schützen den Weg vor der Erosion. Die Noppen der Gittersteine gewähr-

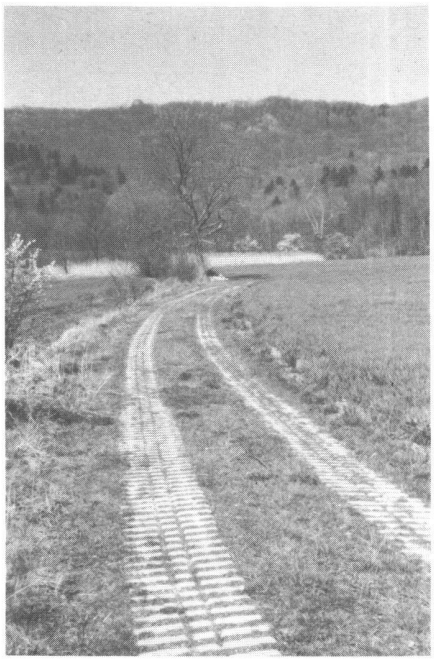


Abb. 3: Rasengittersteinweg drei Jahre nach dem Bau.

leisten auch bei steileren Strassen einen sehr guten Halt für die Fahrzeuge. Wenn der Weg öfters befahren wird, ergeben sich keine Probleme mit dem Graswuchs, da die Pflanzen einerseits wegen den schlechten Wachstumsbedingungen nicht gut gedeihen und die längeren Halme andererseits an den Gittersteinen laufend abgeschert werden.

Der Rasengittersteinweg eignet sich gut als Randweg oder für steile Lagen, falls kein grosser Fahrkomfort verlangt wird. In der Melioration Otelfingen–Boppelsen wurde 1987 eine Stichstrasse von ca. 170 m¹ in Rasengittersteinen ausgeführt. Die Baukosten lagen wegen dem hohen Anteil an Handarbeit mit Fr. 150.—/m¹ recht hoch, sie könnten durch Rationalisierung der Bauabläufe bei mehr Erfahrung und bei grösseren Baulosen möglicherweise etwas vermindert werden.

Der Rasengitterweg hat sich bis anhin sehr gut bewährt. Durch seine geschwungene Linienführung und die Begrünung stellt er einen fliessenden Übergang von der angrenzenden Bachparzelle zum Naturschutzgebiet und ins Kulturland her (Abb. 3).

Im Frühjahr 1990 wird ein weiterer Rasengittersteinweg in einem Rebberg erstellt. Der Weg verläuft in der Fallinie und weist im Maximum 35% Gefälle auf. Er dient zur Erschliessung der Terrassen und für den Zu- und Abtransport der landwirtschaftlichen Güter. Der Rebberg liegt zwischen grossflächigen Magerwiesen, sodass ein Rasengittersteinweg sowohl von der landschaftlichen Einpassung her als auch wegen der wesentlich kleineren Gleitgefahr für Fahrzeuge, dem Belagsweg vorgezogen wurde. Doch diese Vorteile müssen mit grösseren Kosten abgegolten werden. Nach der vorliegenden Offerte kommt der Laufmeter Weg auf ca. Fr. 200.— zu liegen, wobei infolge des grossen Gefälles viel Handarbeit anfällt.

4.5 Der Betonspurweg

Er weist einen ähnlichen Aufbau wie der Rasengittersteinweg auf. Seine Tragschicht muss jedoch nur 20 cm mächtig sein, da die Betonspuren selber mit 16 cm Dicke noch eine grosse Tragfunktion übernehmen können (Abb. 4). Der Betonspurweg weist gegenüber dem Rasengittersteinweg einen wesentlich grösseren Fahrkomfort auf. Er lässt grössere Geschwindigkeiten und ein breiteres Benutzerfeld ohne wesentliche Einschränkungen zu. Der Wanderer benutzt Mittelstreifen oder Bankette, der Radfahrer eine Spur und Traktor- oder Autofahrer werden nicht durchgeschüttelt.

In steilen Lagen muss die Oberfläche des Betons beim Einbau gut aufgerauht werden, um die Rutschgefahr zu verringern. Auch wenn Mittelstreifen und Bankette mit Gras angesät werden, fügt sich ein Betonspurweg nicht so gut in die Landschaft ein, da sich die beiden hellgrauen Spuren von den übrigen Farben in der Landschaft meist scharf abgrenzen. Hingegen bieten sie mit einem grünen Mittelstreifen im Vergleich zum Belagsweg für die Käfer und anderen Kleintiere sicher einige Vorteile.

In der Melioration Otelfingen-Boppelsen wurde ein 240 m lange Betonspurweg direkt mit einem Spurfertiger gebaut. Das Steigvermögen des Fertigers und der Lastwagen erreichte mit 17–20% die oberste Grenze. Die Kosten des Weges kamen wegen ausserordentlicher Anpassungen des angrenzenden Geländes mit Fr. 165.—/m¹ recht hoch zu liegen. Bei grösserer Erfahrung und längeren Wegstrecken liesse sich der Laufmeterpreis sicher einiges senken.

Die Abbildung 5 zeigt deutlich, dass der Betonspurweg von seiner Erscheinung in der Landschaft einem Rasenweg, und ich meine sogar einem Belagsweg, unterlegen ist, weil sich die hellgrauen Spurbänder von der Umgebung stärker abheben. Dazu muss noch angefügt werden, dass der Mittelstreifen unseres Spurweges nicht angesät wurde und dass die Begrünung nun langsam durch den natürlichen Sameneintrag erfolgt.

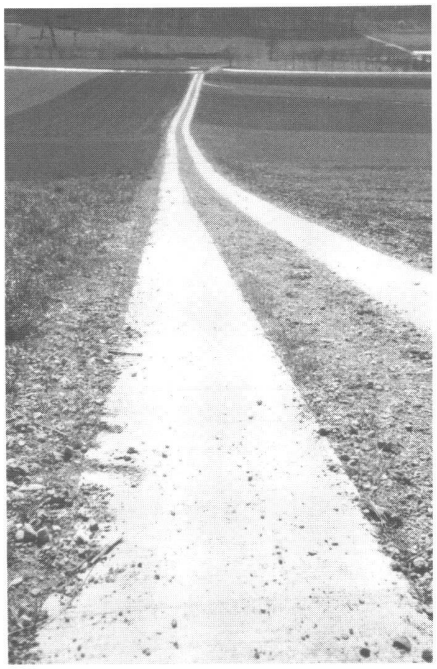


Abb. 5: Betonspurweg ein Jahr nach der Erstellung.

Nach Angaben aus der Literatur [4], verfügen die Fachleute in der BRD schon über längere Erfahrungen mit Spurwegen als wir in der Schweiz. Wer sich detaillierter in die technischen Einzelheiten, mögliche Bauweisen und Erfahrungen einlesen will, findet in der zitierten Schrift weitere interessante Unterlagen.

5. Kostenübersicht

In der nachfolgenden Übersicht wurden die Kosten für die verschiedenen Wegtypen zusammengestellt. Dabei bleibt anzufügen, dass es sich um reine Baukosten ohne Ingenieur-Honorare handelt, Preisstand 1988. Weiter beziehen sich die Angaben beim Rasengitterstein- und beim Betonspurweg auf kurze Wegstrecken, sodass die Kosten bei der Ausführung von grösseren Baulosen sicher gesenkt werden könnten. Die Lieferung von Kies erfolgte zu recht günstigen Bedingungen, so wurde der m³ Kiessand 0–100 mm für

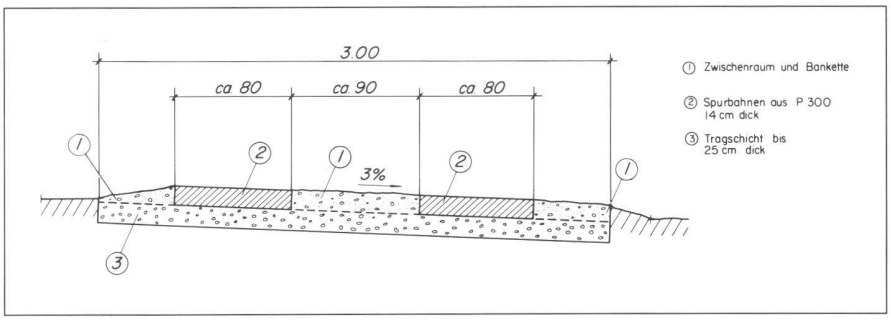


Abb. 4: Normalprofil eines Betonspurweges.

Wegtyp	Arbeit	Kosten (Fr./m¹)	
Kieswege	inkl. Verschleissschicht	60.— bis 70.—	
Gloritweg	Rohbau Verschleissschicht stabilisiert	51.— 32.—	ca. 83.—
Kiesweg mit Zementstabilisierung	Rohbau Verschleissschicht stabilisiert	ca. 50.— ca. 40.—	ca. 90.—
Belagswege	Rohbau Belag, 7 cm	ca. 50.— ca. 65.—	ca. 115.—
Rasengittersteinweg (160 m lang)	Rohbau Einbau Rasengittersteine	ca. 50.— ca. 100.—	ca. 150.—
Betonspurweg (235 m lang)	Rohbau Einbau Spurbahnen Mittelstreifen Bankette, div.	ca. 35.— ca. 70.— ca. 60.—	ca. 165.—

Mittlere Baukosten für die verschiedenen Wegtypen.

Fr. 37.—, der m³ Strassenkies 0–30 mm für Fr. 58.— geliefert und eingebracht (Festmass). Die Wegbreiten lagen bei 3.00 bis 3.50 m.

Die Übersicht zeigt deutlich, dass der Ersatz des Belags- oder Betonweges mit teurem Geld bezahlt werden muss, wobei hier nur die Baukosten aufgezeigt sind, ohne den Unterhalt.

Die Autoren vermuten jedoch, dass die Kosten für den Betonspurweg bei einfacheren Geländerverhältnissen und bei grösseren Strecken bis unter die Kosten des Belagsweges gedrückt werden könnten. Der Rasengittersteinweg wird jedoch kaum wesentlich günstiger zu erstellen sein, ausser das Verlegen der Elemente könnte mechanisiert werden.

6. Erfahrungen und Schlussbemerkungen

Aus unserer Sicht ist es sicher vernünftig, den Belagsweg in landschaftlich heiklen Gebieten und bei Wanderwegen, soweit möglich mit anderen Wegtypen zu ergänzen. Jedoch können die Spurwege einen Belagsweg nicht in jeder Beziehung ersetzen. Untersuchungen über das Langzeitverhalten und über die Erfahrungen der Benützer werden Eignung und Einsatzgebiete der verschiedenen Wegtypen aufzeigen.

In der Melioration Otelfingen-Boppelsen werden wir weiter versuchen, über die Möglichkeiten und Grenzen der Stabilisierung der Verschleissschicht (als Kiesschicht) neue Erfahrungen zu sammeln. Wir glauben, dass mit dem besseren Verbund der Verschleissschicht und dem damit viel kleineren Abrieb und der geringeren Erosion die Einsatzmöglichkeiten von stabilisierten Kieswegen für steilere Lagen gegeben sind. Der Vorteil dieses Wegtypes liegt vor allem auch darin, dass er trotz der höheren Stabilität, für den Nichtfachmann kaum von einem normalen Kiesweg zu unterscheiden ist. Ob diese Wegbefestigungsart mit den relativ geringen Baukosten von unter Fr. 100.—/m¹ jedoch allen Benützergruppen zusagt und auch bezüglich dem Unterhalt noch tragbar ist, bleibt vorderhand offen.

Unter Umständen bleibt in diesem Interessenkonflikt keine Möglichkeit mit technischen Massnahmen die Unterhaltskosten zu senken. Müsste da nicht überlegt werden, ob in den Fällen, wo die Unterhaltsorganisation auf den teureren Ausbau verzichtet, die eingesparten Beitragsanteile von Bund und Kanton für die Folgearbeiten in einen Fond eingelegt werden könnten? Es würde so zumindest erreicht, dass der Unterhalt die Grundeigentümer in «heiklen» Gebieten nicht mehr belastet als in weniger problematischen. Für die Unterhaltsorganisationen ist es jedoch immer befriedigender, wenn ein Kompromiss gefunden werden kann, da ein arbeitsintensiver Unterhalt aufgrund der mangelnden Arbeitskräfte kaum je optimal ausgeführt werden kann.

Literatur:

[1] Bundesgesetz vom 4. Oktober 1985 über Fuss- und Wanderwege.

[2] Land(wirt)schaft, Sondernummer 3/88 des «Schweizer Naturschutz».

[3] M. Winkler: Aufbereitung von Kiessand für Wald- und Güterstrassen in den Schweizer Voralpen. Diss ETH Nr. 8469, 1988.

[4] Bauen für die Landwirtschaft, Wirtschaftswege. Beton-Verlag GmbH, Düsseldorferstr. 8, D-4000 Düsseldorf 11.

[5] H. Faust: Naturbodenstabilisation mit Glorit. Schweiz. Zeitschrift für Obst- und Weinbau, 122, 1986.

[6] Güterwegebau in der Steiermark. Amt der Steiermärkischen Landesregierung, 80 S., 1985.

[7] V. Kuonen; R. Hirt: Untersuchungen von Glorit als Zusatz bei der Bodenstabilisierung mit Zement. ETH, Institut für Wald und Holzforschung, 1988.

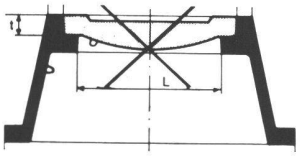
Adresse der Verfasser:
Fredy Bollinger
Kant. Meliorationsamt
CH-8090 Zürich

Dr. Urs Müller
Ing.- und Vermessungsbüro
Wilhelm + Müller
CH-8157 Diesldorf

Mehr Sicherheit im Strassenverkehr mit

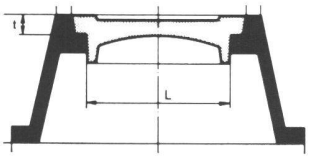
Chrétien-Polygonkappen

Bisher:



Deckel nur eingelegt

Verbesserte Ausführung:



Deckel geführt

GUSS seit **1883**

Chrétien & Co.
Eisen- und Metallguss
4410 Liestal

Tel. 061 / 921 56 56