



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF

Bundesamt für Landwirtschaft BLW
Fachbereich Meliorationen

Bern, 20. November 2007, aktualisiert 28.01.2014
Referenz: 2014-01-22/103/ sal

Güterwege in der Landwirtschaft

Grundsätze für Subventionierungsvorhaben

Bundesamt für Landwirtschaft BLW
Ueli Salvisberg
Mattenhofstrasse 5, 3003 Bern
Tel. +41 31 322 26 57, Fax +41 322 26 34
ueli.salvisberg@blw.admin.ch
www.blw.admin.ch

Inhalt

1	Ziel und Zweck des Dokumentes	3
2	Anwendbarkeit des VSS Normenwerkes	4
3	Subventionstechnische Vorgaben des Bundes	5
3.1	Generelle Anforderungen an Güterwege im ländlichen Raum und Begriffsdefinitionen	5
3.2	Beurteilung der landwirtschaftlichen Interessenz	6
3.3	Konzeptionelle Zweckmässigkeit der Vorhaben	7
3.4	Abgrenzung Ausbau – PWI, Verstärkungsnachweis Ausbauvorhaben	8
3.5	Technische Zweckmässigkeit der Vorhaben	8
3.5.1	Übersicht	8
3.5.2	Normalprofile	9
3.5.3	Längsneigung	11
3.5.4	Wahl des Oberbaus und der Deckschicht	13
3.5.5	Minimalradien	17
3.5.6	Entwässerung	17
3.5.7	Kunstabauten	18
4	Kosten von Güterwegen	19
5	Ausländische Richtlinien für den ländlichen Wegebau	20
6	Weitere Hinweise	21
6.1	Signalisierung	21
6.2	Doppellerschliessungen	21
6.3	Verkehrsbeschränkungen	21
6.4	Raumbedarf Fliessgewässer	21
6.5	Entsorgungskosten für Belagsmaterial bei hohem PAK-Gehalt	22
6.6	Wiederverwendung von Asphaltgranulat	22
6.7	Beitragsberechtigung der Hoffläche	22
6.8	Umgang mit Biberschäden	22
7	Abkürzungsverzeichnis	23
8	Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	24
9	Literaturverzeichnis	25
10	Anhang	26

1 Ziel und Zweck des Dokumentes

Die vorliegenden Grundsätze dienen in erster Linie dem BLW als Subventionsbehörde bei der Beurteilung der Zweckmässigkeit neuer oder zu sanierender Wege. Innerhalb dem Fachbereich Meliorationen werden die vorgelegten Wegbauvorhaben anhand der Richtwerte der verschiedenen Projektierungselemente (Wegbreiten, max. Längsneigung, Wahl Oberbau etc.) überprüft. Den kantonalen Fachstellen wird empfohlen, die Richtwerte in den Subventionierungsvorhaben entsprechend zu berücksichtigen.

Zudem wird Stellung genommen zum Normenpaket SN 640'741-744, welches der Schweizerische Verband für Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS) am 1. Februar 2006 publiziert hat. Dabei wird erläutert, welche Teile der Normen für landwirtschaftliche Subventionvorhaben akzeptiert bzw. welche ausgeschlossen werden.

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die im Güterwegebau massgebenden Kreisschreiben.

Tabelle 1 Übersicht der Finanzhilfen nach Massnahmen

KS-Nr.	Massnahmen	Finanzhilfen des Bundes (Bemessung)		Periodizität
		Beiträge	Investitionskredite	
3/2014	Laufender (betrieblicher) Unterhalt	Keine (Art. 15 Abs. 3 Bst. g SVV)		Laufend, mind. jährlich
	Periodische Wiederinstandstellung	Pauschalbeitrag (Art. 14 Abs. 3, 15a, 16a SVV und Art. 3 IBLV) Keine Zuschläge gemäss Art. 17 SVV	Nur bei gemeinschaftlichen Massnahmen (Art. 49 ff SVV)	8 Jahre für Kieswege 12 Jahre für Belagswege
5/2006	Wiederherstellungen nach Zerstörung durch Elementarereignisse	In der Regel in Prozent der beitragsberechtigten Baukosten (Art. 14, 15, 16, 17 SVV)		Nach Bedarf
2/2014	Ausbau (Verstärkung) Ersatz nach Ablauf der (technischen) Lebensdauer			Ausbau nach Bedarf, Ersatz nach ca. 40 Jahren
	Neubau		Nach Bedarf	

2 Anwendbarkeit des VSS Normenwerkes

Am 1. Februar 2006 wurde durch den Schweizerischen Verband für Strassen- und Verkehrsfachleute das Normpaket VSS SN 640'741-744 publiziert, welches die Projektierung, Ausführung und Erhaltung von Verkehrsflächen mit geringem Verkehr normiert. Die Normen fokussieren auf die „ungebundenen“ Oberbauten und blenden dabei die gelebte Praxis des landwirtschaftlichen Güterwegebbaus mit einer differenzierten Belagswahl (Naturstrasse, bituminöse Beläge, Betonbeläge, Spurwege usw.) aus.

Das VSS Normenpaket (SN 640'741-744) weist aus der Sicht des landwirtschaftlichen Güterwegebbaus verschiedene Unzulänglichkeiten auf und kann bezüglich der zu subventionierenden Güterwege nicht oder nur teilweise angewendet werden.

In der nachfolgenden Tabelle 2 wird übersichtsweise für die nachfolgenden Kapitel 3.5.2 – 3.5.6 die Relevanz der VSS-Normen zusammengefasst dargestellt.

Tabelle 2 Zusammenstellung der Anwendbarkeit der VSS-Normen

Kapitel	Titel	Anwendbarkeit VSS-Normen	
		ja	nein
3.5.2	Querprofile		
3.5.2.1	Elemente d. Querschnittes		x 640'742
3.5.2.2	Fahrbahnbreiten		x 640'742
3.5.2.3	Fahrbahnformen		x 640'742
3.5.2.4	Bankette, Böschungen, Ausweichstellen		x 640'742
3.5.3	Längsneigung		x 640'742
3.5.4	Wahl Oberbau und Deckschicht		
3.5.4.1	Oberbau: Grundlagen und Aufbauvarianten	x 640'324a 640'733b	x 640'744
3.5.4.2	Wahl der Deckschicht	x Div. Normen	x 640'744
3.5.4.3	Stabilisierung von Kieswegen	x 640'500a	
3.5.4.4	Spurwegebau	x 640'461a	
3.5.5	Minimalradien		x 640'742
3.5.6	Entwässerung		x 640'742

Im **Anhang 1** sind die detaillierten Angaben aufgelistet, welche Ziffern des Normpaketes SN 640'741-640'744 nicht angewendet werden können.

3 Subventionstechnische Vorgaben des Bundes

3.1 Generelle Anforderungen an Güterwege im ländlichen Raum und Begriffsdefinitionen

Zur Nutzung und Pflege des ländlichen Raumes braucht es eine Erschliessung mit Strassen (Kantons- und Gemeindestrassen) sowie Güter- und Waldwegen. Diese hat im Mittelland und Jura weitgehend einen hohen Stand erreicht, es steht aber ein erheblicher Erneuerungs- und Ausbaubedarf an. Die Güterwege weisen gesamtschweizerisch eine Länge von 40 000 km¹ auf. Gemäss den Schätzungen von Prof. Hirt sind etwa 60 % als Kieswege ausgebildet. Aus Gründen der Verfügbarkeit geeigneter Baustoffe, der Niederschläge und der Steigungsverhältnisse sind diese Anteile je nach Gebiet sehr unterschiedlich (z. B. Mittelland 90 %, Alpensüdseite 35 %). Bei den Hartbelägen überwiegen die bituminös gebundenen Deckschichten.

Auf den Güterwegen ist die Verkehrsmenge klein. Es werden deshalb nur einspurige Strassen mit Ausweichstellen für Geschwindigkeiten von 30 – 40 km/h erstellt. Bei den subventionierten Wegen unterscheidet man zwischen zwei Wegetypen: den Hauptwegen und den Nebenwegen.

Abmessungen und Gewichte

Landwirtschaftliche Fahrzeuge dürfen mit einem Gesamtgewicht von max. 40 t (sogenannte Anhängerzüge) und einer Regelbreite von 2.55 m verkehren. Bei Ausnahmefahrzeugen gelten Breiten von über 2.55 bis max. 3.0 m. Landwirtschaftliche Arbeitskarren (z.B. Mähdrescher) werden bis zu einer Breite von 3.5 m zugelassen (Art. 27 VTS). An landwirtschaftliche Traktoren dürfen zwei Anhänger gekoppelt werden. Die Länge beträgt max. 18.75 m. Seit 1. Oktober 1998 beträgt die Höchstgeschwindigkeit für landwirtschaftliche Traktoren 40 km/h.

Der Einfluss von 40 t Fahrgewichten (Lastwagen) auf das Wegnetz im ländlichen Raum wurde eingehend untersucht.² Die Untersuchungen haben ergeben, dass die Schadenauswirkung von Lastwagen/Fahrzeugen dieser Gewichtskategorie kleiner ist als vielfach angenommen wurde. Eine Änderung der Grundlagen für die Dimensionierung der Wege im ländlichen Raum ist aus dieser Sicht deshalb nicht nötig. Bei Kunstbauten haben aber die hohen Fahrgewichte sehr wohl einen Einfluss auf die Dimensionierung der Objekte (siehe Ziff. 3.5.7).

Die fachliche Anbindung des Güterwegebaus an das forstliche Ingenieurwesen ist sehr eng. Die heute anerkannten Standards für Güterwege entsprechen den technischen Unterlagen des forstlichen Wegebau. Man spricht in diesem Zusammenhang vom „Kleinen Strassenbau“.

Die nachfolgende Tabelle definiert die verschiedenen Begriffe, welche im Güterwegbau verwendet werden.

¹ Hirt, R (1998): Bau und Unterhalt von Naturstrassen, Zeitschrift Wald und Holz, Nr. 14, 1998, p. 27-30

² Hirt, R. (1998): 40-Töner auf Wald- und Güterstrassen, Zeitschrift für Forstwesen, Nr. 1., 1998

Tabelle 3 Begriffe im Güterwegebau

Gliederung	Unterbegriffe
... nach Funktionen	Hauptwege <ul style="list-style-type: none"> - Hofzufahrten - Zufahrten in grössere Geländekammern - (mehrere Bewirtschafter) - Hauptachsen im Ackerbaugebiet - Längere Wege zu grösseren Alpgebieten (insbesondere Kuhalpen)
	Nebenwege <ul style="list-style-type: none"> - Bewirtschaftungswege (z.B. Zufahrten in kleinere Geländekammern) - Nebenachsen im Ackerbaugebiet - Zuteilungsbedingte Wege im Rahmen einer Gesamt-melioration - Wege zu kleineren Alpbetrieben (insbesondere Rinderalpen)
... nach Ausbauart, Deckschicht	Kieswege <ul style="list-style-type: none"> - Wege mit kalk- oder tonwassergebundener Deckschicht - Schotterwege - Rasenwege
	Spurwege <ul style="list-style-type: none"> - Betonspuren - Rasengitterspuren - Asphaltspuren
	Belagswege <ul style="list-style-type: none"> - Asphaltbeton, Betonbeläge
... nach Multifunktionalität	Kombination von Güterwegen mit anderen Interessen / Nutzungen, z.B.: <ul style="list-style-type: none"> - Wanderwege/Velorouten - Forstwege - Wegausgestaltung infolge neuerer Erntetechnologien (z.B. „Rübenwege“ im Seeland)

Gestützt auf Art. 93 LwG überprüft das Bundesamt für Landwirtschaft die Konformität des Projektes mit dem Bundesrecht, die Berücksichtigung der Auflagen und Bedingungen der Stellungnahme und überwacht die landwirtschaftliche und technisch-konzeptionelle Zweckmässigkeit (Art. 26 SVV).

3.2 Beurteilung der landwirtschaftlichen Interessenz

Die nichtlandwirtschaftlichen Interessen sind angemessen zu berücksichtigen. Insbesondere bei Bauzonen und einzelnen, nicht landwirtschaftlichen Wohnhäusern muss ein Anteil als nicht beitragsberechtigter Kosten ausgeschieden werden (Art. 15 Abs. 4 SVV).

Die gültigen Bestimmungen für einzelbetriebliche oder gemeinschaftliche Massnahmen sind in der Verordnung über die Strukturverbesserungen in der Landwirtschaft (SVV, SR 913.1) in den Artikeln 3 bzw. 3a für einzelbetriebliche und Artikel 11 für gemeinschaftliche Massnahmen festgehalten.

Im Rahmen der Verhältnismässigkeit ist auch bei gemeinschaftlichen Unternehmen eine einzelbetriebliche Prüfung vorzunehmen, insbesondere dann, wenn verschiedene einzelbetriebliche Massnahmen in einem Gemeinschaftsunternehmen zusammengefasst werden oder wenn ein grösserer Projektbestandteil nur einem einzigen Betrieb zu Gute kommt (z. B. ein längerer Abweiger als Hofzufahrt zu einem einzigen Betrieb). Als zu prüfende Kriterien sind vor allem heranzuziehen: Standardarbeitskräfte (SAK), Nachfolgeregelung, Gebäudezustand, Milchproduktion (Milchabfuhr). Falls die einzelbetrieblichen Kriterien bei einem Betrieb nicht erfüllt sind, ist auf dem betroffenen Wegstück die Unterstützung eines reduzierten Ausbaustandards (Nebenweg/Bewirtschaftungsweg) unter Umständen dennoch möglich.

Mehrkosten für einen Ausbaustandard, der wesentlich über die landwirtschaftlichen Erfordernisse hinausgeht, sind ebenfalls nicht beitragsberechtigt.

Reine Waldwege, die nur forstwirtschaftlichen Zwecken dienen, können nicht über Investitionshilfen aus der Landwirtschaft unterstützt werden. Hofzufahrten mit Waldanschluss werden aber als Einzelwege aus Investitionshilfen der Landwirtschaft unterstützt: Bis zum Hof als lastwagentauglicher Standard, der Rest bis zum Wald in der Regel als Bewirtschaftungsweg.

Bei Alpwegen mit Erschliessungsfunktion von Waldflächen bemisst sich der subventionierte Ausbaustandard an den Bedürfnissen der Landwirtschaft.

Mit der Diversifizierung wurden die zulässigen landwirtschaftsnahen Tätigkeiten geöffnet. Diese Aktivitäten sind als landwirtschaftliche Interessen zu beurteilen, sofern der landwirtschaftliche Bewirtschafter der Betreiber der Nebenaktivität ist.

3.3 Konzeptionelle Zweckmässigkeit der Vorhaben

Bei der Planung und Projektierung von Wegebauvorhaben sind die nachfolgenden Richtlinien zu beachten:

- Güterwegnetze sind der Landschaft, insbesondere der Topografie und der Intensität der landwirtschaftlichen Nutzung anzupassen.
- Die bewohnten Landwirtschaftsgebiete (Einzelhöfe, Streusiedlungen) sollen wintertauglich erschlossen werden.
- Die Unfallgefahren sind durch vernünftig angesetzte Grenzwerte (Wegbreiten, Längsneigungen) und geeignete Massnahmen (Leitplanken, Signalisationen) zu beschränken.
- Die naturnahen Landschaftselemente, besonders die Gewässer, der Gewässerraum und die inventarisierten Landschaften und Biotope und die historischen Verkehrswege gemäss IVS sollen geschont werden.
- Auf die Wanderwege soll Rücksicht genommen werden. Die Bestimmungen von Art. 6 FWV zur Eignung der Beläge für die Wanderwege sowie die Ersatzpflicht nach Art. 7 FWG sind zu beachten.
- Die Koordination der verschiedenen Nutzungsansprüche (Landwirtschaft, Wanderwege, Tourismus, Natur- und Landschaftsschutz, Forstwirtschaft, übergeordnete Verkehrsinfrastruktur) ist durch den Kanton sicherzustellen.
- Dem Grundsatz der Wirtschaftlichkeit kommt eine grosse Bedeutung zu.
- Wegprojekte sind hinsichtlich des umgebenden, bestehenden Wegnetzes auf ihre Zweckmässigkeit zu überprüfen (nähere Ausführungen siehe Ziff. 6.2)

3.4 Abgrenzung Ausbau – PWI, Verstärkungsnachweis Ausbauten

In subventionstechnischer Hinsicht müssen die Ausbauten (Verstärkung, Verbreiterung) oder der Ersatz nach Ablauf der (technischen) Lebensdauer zu den Periodischen Wiederinstandstellungen (PWI, KS 3/2014) abgegrenzt werden.

Wenn der erforderliche Zustand mit einer periodischen Wiederinstandstellung (z.B. Erneuerung Deckschicht) nicht mehr erreicht werden kann, kommen Ausbauten oder Neubauten einer grösseren Teilstrecke oder des ganzen Weges, zur Verbesserung des ursprünglichen Soll-Zustandes (Erhöhung Tragfähigkeit, Verbreiterung) oder als Ersatz nach Ablauf der technischen Lebensdauer zum Tragen.

Zum Ausbau gehören:

- Verbreiterung der Fahrbahn;
- Ergänzung mit Ausweichstellen
- Erhöhung der Tragfähigkeit durch Verstärkung des Koffers (mit oder ohne Stabilisierung) und/oder durch einen zusätzlichen Schwarzbelag mit einer Stärke von mind. 5 cm. Ersatz eines infolge zu geringer Tragfähigkeit zerstörten Belages.

Voraussetzungen:

Ingenieurmässiger Nachweis der erforderlichen und der effektiven Verstärkung. Diese muss mindestens einer Erhöhung des Strukturwertes (Norm SN 640 324) von 20 entsprechen. Berechnungsbeispiel siehe **Anhang 7**.

In der Vorprojektphase ist mittels Besichtigung vor Ort oder Fotodokumentation eine Beurteilung möglich, ob eine PWI genügend und zielführend ist; im Falle einer Belagsverstärkung ist bei der Gesuchseinreichung ein plausibler Nachweis zu erbringen, dass die geplante Belagshöhe zur Verstärkung notwendig ist.

- Einbau eines Belages (Asphalt oder Beton) auf einem Kiesweg;
- Umfassende Sanierung der Wegentwässerung (z.B. Auspacken, Erneuern der Sickerpackung)
- Verstärkung oder Ersatz von Kunstbauten, wie Stütz- oder Wandmauern aller Art, Böschungsrollierungen, Holzkästen, grosser Durchlässe, Brücken;
- Sicherung von Böschungen, wenn dafür grössere Kunstbauten (Mauern, Steinkörbe, Holzkästen etc. mit einer lichten Höhe von > 1 m) nötig sind;
- Ersatz ganzer Betonplatten

3.5 Technische Zweckmässigkeit der Vorhaben

3.5.1 Übersicht

Die rechtliche Basis für die Subventionierung von Erschliessungsanlagen ist in Art. 14 Abs. 1 Bst. b SVV verankert. Es stehen Hofzufahrten zu ganzjährig bewohnten Betrieben und Alpwege zu Kuh/Rinderalpen im Vordergrund. Die Hofzufahrten müssen oft mit Lastwagen befahrbar sein (Anlieferung z.B. von Futtermitteln mit Sattelschlepper, Milchabfuhr). Die Bewirtschaftungswege, welche primär von landwirtschaftlichen Fahrzeugen benutzt werden und zur Bewirtschaftung der Felder dienen, können auch subventioniert werden. In der Regel kommt dabei ein reduzierter Ausbaustandard zur Anwendung.

Die nachfolgenden Werte verstehen sich als Breitenangaben in Geraden (Tabelle 4). Grundsätzlich kommen die unteren Werte der Fahrbahnbreiten zur Anwendung. Bei Haupt- und Nebenwegen mit Verkehr von Fahrrädern oder mit Fussgängern genügen in der Regel die unteren Grenzwerte. Bei häufigen Begegnungsfällen mit breiten Fahrzeugen (vor allem auf Wegen mit Verbindungsfunktion) sind die oberen Grenzen der Breiten anzuwenden.

Tabelle 4 Fahrbahnbreiten bei subventionierten Güterwegen

Typ	Breite der Fahrbahn in m
Hauptwege	
Hofzufahrten, Wege mit bedeutender Holzabfuhr, Wege mit gemischtem Verkehr (obere Breitenangabe), Hauptachsen Acker-/Futterbau und Intensivkulturen	3.0 - 3.6
Nebenwege	
Ackerbaugebiete	3.0
Graswirtschaftsgebiet: Ebene, leichte Hanglage	3.0
Graswirtschaftsgebiet: Hang- und Steillagen, Alpwege - Wege quer zur Fall-Linie - Fall-Linie, Bewirtschaftungswege mit Rasengittersteinen	2.8 - 3.0 2.0 - 2.5 ⁴
Viehtriebwege	1.5 - 2.4

Bei *zementstabilisierten Güterwegen* entspricht die Kofferbreite der Fahrbahnbreite.

Bei *Spurwegen* sind die nachfolgenden Breiten zu beachten:

- In der Regel werden sowohl die Spurstreifen als auch die Mittelstreifen gleich breit ausgeführt.
 - Auf Hauptwegen: Spurstreifen max. 20 cm breiter als Mittelstreifen.
 - Auf Nebenwegen: Spurstreifen max. 10 cm breiter als Mittelstreifen.
 - Für Spurwege mit integrierten Wanderwegen und/oder besonderer Sensibilität betreffend Natur und Landschaft: Mittelstreifen mind. 1.0 m⁵.
- } Minimale Breite 0.80 cm

Beispiel Hauptweg: 1.0/1.0/1.0 m (Normalfall)
 1.0/0.8/1.0 m

Beispiel Hauptweg Tal: 1.2/1.0/1.2 m

Beispiel Nebenweg: 0.9/0.9/0.9 m od. 0.8/0.8/0.8 m (Normalfall)
 0.9/0.8/0.9 m

Fahrbahnbreiten in Kurven

Die Kurvenverbreiterung bei landwirtschaftlichen Güterwegen soll nach der Formel $e=20/R$ (in m) berechnet werden. Beim Spurwegebau 14/R.

⁴ Kofferbreite 2.5 - 3.0 m

⁵ Siehe Ziff. 3.5.4.5 sowie Vollzugshilfe Ersatzpflicht für Wanderwege; ein Spurweg ist als Kompromiss-Lösung bei Wanderwegen nur zulässig, falls aus topografischen oder anderen Gründen keine Ersatzlösung möglich ist. Vorbehalten bleibt die Zustimmung der zuständigen Fachstellen von Bund und Kanton.

Bei Spurwegen gelten folgende Werte:

Tabelle 5 Kurvenverbreiterungen bei Spurwegen nach Funktion und Radius

Wegfunktion	Radius		
	< 20 m	≥20 m	≥30m
Hauptweg	Kurvenverbreiterung vollflächig	Kurvenverbreiterung, wobei: Breite Mittelstreifen: mind. 0.8 m Breite Fahrspuren: je max. 1.2 m	Keine Kurvenverbreiterung
Nebenweg		Keine Kurvenverbreiterung	

Besondere Anlagen:

- Wegverzweigungen und Querabschläge: kurzes Stück vollflächig
- Ausweichstellen: Belagsbedarf je nach Fall

3.5.2.3 Fahrbahnformen

Die Vor- und Nachteile der jeweiligen Fahrbahnform sind für jedes Objekt einzeln zu diskutieren.

Im **Anhang 2** sind die möglichen Formen mit Vor- und Nachteilen aufgeführt.

Hinweise:

- Die Bombierung ist geeignet in der Ebene.
- Fahrbahn mit einseitiger Querneigung talwärts: Bei Naturstrassen ist der Einsatz von Querabschlägen die günstigste Lösung.

3.5.2.4 Bankette, Böschungen, Ausweichstellen

Im **Anhang 3** sind ausführungstechnische Details der Bankettbreiten und –gestaltung und der Böschungsneigungen dargestellt.

Anordnung von Ausweichstellen:

- Auf Sichtweite
- An günstigen Stellen (unübersichtliche Kurven, Rippen und Mulden)

3.5.3 Längsneigung

Güterwege sind oft in hügeligen und steilen Gebieten zu bauen (Alpen, Voralpen und Jura), so dass grosse Höhendifferenzen zu überwinden sind. Damit ein Weg nicht länger wird als es seine Erschließungsfunktion erfordert, strebt man bei Erschließungen von A nach B unter Beachtung des Landschaftsschutzes möglichst hohe Längsneigungen an. Bei Flächenerschließungen kann von diesem Grundsatz abgewichen werden.

Die massgebenden Kriterien zur Festlegung der maximal zulässigen Längsneigung können der Praxishilfe des BUWAL⁶ (heute: BAFU) entnommen werden:

⁶ Geometrische Richtwerte von Waldwegen und Waldstrassen, BUWAL, 1999

Tabelle 6 Kriterien zur Festlegung der zulässigen Längsneigung

Kriterium	
Funktionsfähigkeit	Optimieren der Machbarkeit unter Beachtung der Gebrauchstauglichkeit über den ganzen Lebenszyklus
Wirtschaftlichkeit	Minimieren der Bau- und Unterhaltskosten
Sicherheit	Minimieren der mit dem Gebrauch der Anlage verbundenen Risiken (Betriebsrisiko, Versagensrisiko)

Die gleichzeitige Maximierung der Kriterien Funktionsfähigkeit, Wirtschaftlichkeit und Sicherheit ergibt jenen Lösungsbereich, aus dem Richtwerte für die maximal zulässige Längsneigung von Güterwegen abgeleitet werden kann.

Die ideale Längsneigung bei Güterwegen beträgt 0 - 8 % (für Kieswege 3-8%). Damit

- ist ein gefahrloses und zügiges Befahren des Weges gewährleistet;
- können die Aufwendungen für den Unterhalt gering gehalten werden. In den meisten Fällen ist die Ausbildung des Weges als Naturstrasse möglich;
- ist das schadlose Abführen des anfallenden Oberflächenwassers sichergestellt.

Die maximale Längsneigung für subventionierte Güterwege in der Landwirtschaft ist der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen. Die Werte gelten grundsätzlich unabhängig von der Wahl der Deckschicht für die Güterwegtypen (Hauptwege/Nebenwege) als oberste Werte. Im Falle von Kieswegen müssen aus Unterhalts- und Sicherheitsgründen (reduzierte Griffbarkeit) die maximalen Längsneigungen reduziert werden.

Tabelle 7 Maximale Längsneigung für subventionierte Güterwege nach Funktion (Richtwerte)

Typ	Max. Längsneigung in %
Hauptwege	
Normale Verhältnisse	12
Schwierige topografische Verhältnisse, in Ausnahmefällen	15 ⁷
Nur auf kurzen Strecken	18 [*]
Nebenwege	
Normale Verhältnisse	15
Schwierige topografische Verhältnisse	18 [*]
In Ausnahmefällen, auf kurzen geraden und übersichtlichen Strecken ohne Absturzgefahr, nur für Landwirtschafts- und Geländefahrzeuge	25 [*]

^{*}) i.d.R. nur Betonwege

In Kurven mit kleinen Radien (≤ 20 m) sind die Längsgefälle zu reduzieren⁸.

⁷ Grenzwert, bei dem laut der Verordnung über die techn. Anforderungen an Strassenfahrzeuge (VTS) Motorfahrzeuge und Fahrzeugkombinationen mit voller Ladung einwandfrei anfahren müssen (Art. 54 Abs. 3). Kleine Gegensteigungen vorteilhaft.

⁸ Detailprojektierung von Wald- und Güterstrassen, Vorlesung Dr. E. Burlet, Forstliches Ingenieurwesen ETHZ, 2003

Auf Hauptwegen in Kies sind bei schwierigen topografischen Verhältnissen viele Querabschläge nötig, in Extremfällen bis zu Abständen von 10 m.

Auf Nebenwegen ab Längsneigungen von 18% sind Einschränkungen der Befahrbarkeit zu prüfen (Verbote, Gewichtsbegrenzungen).

Vertikale Ausrundungen

Die minimalen vertikalen Ausrundungsradien betragen im Regelfall 200 m in Wannen und Kuppen. In speziellen Fällen (z.B. Furten) können diese vermindert werden (Norm VSS SN 640'742).

3.5.4 Wahl des Oberbaus und der Deckschicht

3.5.4.1 Allgemeines

Die Variantenwahl innerhalb der einzelnen Typen (Naturbeläge, bituminöse Beläge, Betonbeläge oder Spurwege) und die Dimensionierung des Oberbaus in Funktion der verschiedenen Einflussfaktoren sind im Rahmen der Projektierung durch den Projektverfasser zu treffen.

3.5.4.2 Oberbau: Grundlagen und Aufbauvarianten

Es gibt grundsätzlich zwei verschiedene Methoden, um die Oberbaustärke bzw. –verstärkung zu bestimmen.

Bei einem Neubau oder teilweiser Oberbauerneuerung bemisst sich der Oberbau der Güterwege grundsätzlich nach der Norm VSS SN 640'324. In der nachfolgenden Abbildung 2 sind die für die Dimensionierung massgebenden Faktoren dargelegt:

Abbildung 2 Bemessungsmodell nach Prof. Hirt



Eine zweite Möglichkeit ist in der VSS Norm 640'733b Oberbauverstärkung dargelegt. Die Verstärkungsdicke wird nach der massgebenden Deflektion (Einsenkung der Fahrbahnoberfläche mit definierter Radlast) und dem massgebenden Verkehr dimensioniert.

Die relevanten Richtwerte zur Dimensionierung des Oberbaus können der nachfolgenden Tabelle entnommen werden. Die Normenwerke erlauben unterschiedliche zulässige Deflektionswerte.

Tabelle 8 Richtwerte zur Dimensionierung des Oberbaus auf Güterwegen

Normwerk	Zulässige Deflektion D zul (1/100 mm)	Täglich äquivalente Verkehrslast TF
V.Kuonen, Vorlesung Wald und Güterstrassen	230-300	Tägl. äquivalente Verkehrslast T1: < 30 T2: 30 - 100
VSS SN 640'324a, Dimensionierung Strassenoberbau nach AASHTO	Nicht relevant	
VSS SN 640'733b, Oberbauverstärkung aufgrund von Deflektionsmessungen	130-200	

Im **Anhang 4** sind mögliche Aufbauvarianten des Oberbaus dargestellt.

Die heutige Technologie eröffnet in der Wahl der Belagsart neue Möglichkeiten. Als Alternative zur traditionellen Oberbauerneuerung kann das *Kaltrecycling mit Asphaltgranulat* in Frage kommen. Aus dem Strassenaufbruch wird Ausbruchasphalt oder alter Kieskoffer für Fundationsverstärkungen wieder verwendet. Das BAFU hält in einer Richtlinie⁹ die ökologischen Anforderungen für die Verwertung mineralischer Bauabfälle fest. Eine Verwendung von Asphaltgranulat in loser Form ist nur möglich, wenn die Schichtstärke maximal 7 cm beträgt und das Asphaltgranulat gewalzt wird (siehe auch Ziff. 6.6). Falls Wanderwege tangiert werden, gilt Asphaltrecyclingmaterial als ungeeignete Oberfläche für Wanderwege nach Art. 6 FWV und löst eine Ersatzpflicht nach Art. 7 FWG aus.

3.5.4.3 Wahl der Deckschicht

Bezüglich der obersten Schicht des Oberbaus, der Deckschicht, kann im Güterwegebau grundsätzlich zwischen Naturbelägen (Kieswege mit kalk- und tonwassergebundener Verschleisschicht) und bituminösen Belägen unterschieden werden. Es kommen aber auch starre Oberbautypen (Betonbelag) zur Anwendung. Es sind auch Mischformen (Spurwege) anzutreffen.

Es werden folgende Typen von Deckschichten unterschieden (Asphalt Grundnorm VSS SN 640'420a):

Tabelle 9 Typen der Deckschicht im subventionierten Güterwegebau

Typ	Ausgestaltung
Kies	-Kalk und tonwassergebundene Deckschicht (VSS SN 640'744) -mit hydraulischen Bindemitteln stabilisierte Deckschicht (s.a. Ziff. 3.5.4.4.)
Spurweg	Fahrspuren befestigt mit: -Betonstreifen (evtl. armiert) -Rasengittersteinen/ Kunststoffrasengitter -Asphaltstreifen (evtl. bei bewegtem Untergrund, Nachteil: Belagsränder brechen ab!)
Hartbelag	-AC T (Tragdeckschicht, früher HMT), VSS SN 640'430a -AC (Asphaltbeton), VSS SN 640'431 -Betonbeläge (VSS SN 640'461a) -Schottertränkungen (VSS SN 640'415c) Behandlungen: -OB (VSS SN 640'415c)

⁹ BAFU, 2006: Richtlinie für die Verwertung mineralischer Bauabfälle. Umwelt-Vollzug Nr. 0631

	Spez. Verfahren: -Asphaltarmierungsnetze
--	---

Wichtige Auswahlkriterien beim Entscheid Kiesweg/ Hartbelag sind:

Landwirtschaftliche Anforderungen

- Funktion (Hofzufahrt, Alpweg, Bewirtschaftungsweg)
- Technische Kriterien nach R. Hirt (Erosionsklassen) :
 - Verkehrsbelastung
 - Niederschläge
 - Steigung
 - Besonnung
 - Zusätzlich ist in Betracht zu ziehen: Anteil Schmelzwasser/ Oberflächenwasser der oberhalb angrenzenden Fläche

Vom BLW zu subventionierende Wegvorhaben müssen in der Regel dem **Anhang 6** (Deckschichttypen für subventionierte Wege) entsprechen. Eine Grundlage dazu bildet die Summenbildung der entsprechenden Erosionsklasse (**Anhang 5**, Erosionsklassen).

Wanderwege (nach FWG)

Die Beurteilung der Wanderweginteressen erfolgt gemäss Vollzugshilfe 2012 „Ersatzpflicht für Wanderwege“ des ASTRA und der Schweizer Wanderwege (Schema 2, S. 15 Vollzugshilfe). Der Spezialfall Spurwege ist in Ziff. 3.5.4.5 dieses Dokumentes geregelt. Wenn für den betroffenen Wanderwegabschnitt ein angemessener Ersatz nach Artikel 7 FWG realisiert werden kann (gleichwertige andere Linienführung), stehen dem Hartbelagseinbau keine Wanderweginteressen entgegen.

Ist kein angemessener Ersatz realisierbar, muss eine Interessenabwägung unter Berücksichtigung folgender Kriterien erfolgen:

- Funktion (Erholung / Verbindung)
- Unberührtheit / Einzigartigkeit
- Risiko weiterer Beeinträchtigungen

Natur- und Landschafts- sowie Heimatschutz (nach NHG und VIVS)

- Tangierte Landschafts- oder Naturschutzgebiete
- Lebensraum- und Artenvielfalt im Einwirkungsbereich des Weges
- Verlauf auf einem historischen Verkehrsweg gemäss IVS
- Folgeerscheinungen falls Belagseinbau

Spezialkulturen

- staubempfindliche Kulturen (Beeren, Gemüse)
- Reben (Wege mit zusätzlicher Funktion als Wasserableitung)

Kosten für Bau und Unterhalt

- Materialkosten für Trag- und Deckschicht (Bezugsmöglichkeit, Transportverhältnisse, Schonung knapper Kiesvorräte)
- Unterhaltskosten

Für den Entscheidungsprozess zur Wahl der Fahrbahnoberfläche stehen auf den Seiten 111 ff der BUWAL-Schriftenreihe Umwelt Nr. 247¹⁰ zwei Checklisten zur Verfügung. Anhand der Checklisten „Land und Forstwirtschaft“ und „Natur und Landschaft“ ist eine Bewertung, allenfalls eine Interessenabwägung vorzunehmen. Die Checkliste „Land- und Forstwirtschaft“ stützt sich auf die technischen Kriterien der Erosionsklassen nach Prof. Hirt, die Checkliste „Natur- und Landschaft“ auf das Natur- und Heimatschutzgesetz (NHG) ab. Für die Aspekte der Wanderwege ist die Beurteilung auf die neue Vollzugshilfe „Ersatzpflicht für Wanderwege“ 2012 (siehe oben) abzustützen.

Das Diagramm von Prof. Hirt wurde bezüglich der Ausgestaltung des Querprofils (bombiert od. horizontal) verfeinert¹¹ und lässt noch differenziertere Aussagen zur Wahl der Fahrbahnoberfläche zu (Abbildung 13, Seite 34 der Praxishilfe BUWAL).

Die diversen in diesem Kapitel zur Wahl der Deckschicht erwähnten VSS Normen können angewendet werden.

3.5.4.4 Stabilisierung von Kieswegen

In einigen Kantonen werden Kieswege mit verschiedenen Methoden zur Verbesserung stabilisiert. Einerseits soll damit der Unterhaltsaufwand verringert und andererseits die Tragfähigkeit vergrößert werden.

Man unterscheidet grundsätzlich folgende Arten von Stabilisierungen (SN 640'500a):

1. Stabilisierung mit Weisskalk (SN 640'503a)
2. Stabilisierung mit hydraulischen Bindemitteln (Zemente, Kalke, etc. SN 640'509a)
3. Stabilisierung mit bituminösen Bindemitteln (SN 640'506a)
4. Mechanische Stabilisierung: z. B. durch Brechen der Korngrößen oder Zusammenmischen von verschiedenen Böden, durch Wasserentzug (Belüften) und Verdichten von Böden (z. B. Oberflächen- oder Tiefenverdichtung).

Bei der Stabilisierung von Deckschichten bei Kieswegen sind die folgenden Hinweise zu berücksichtigen:

- Projektprüfung und administrative Anforderungen richten sich nach den üblichen Verfahren (z.B. Mitberichte, Publikationspflicht, Baubewilligung, etc.).
- Bei erosionsgefährdeten Längsneigungen ist die Zementstabilisierung von Kieswegen keine Lösung.
- Ist eine Stabilisierung notwendig und die Verstärkung kann gemäss Ziff. 3.4 nachgewiesen werden, können die Kosten zur Verstärkung für Trag- und Deckschichten wie üblich mit Bundesbeiträgen unterstützt werden.
- Bitumen-, teer- und zementgebundene Deckbeläge im Sinne von Art. 6 FWV, einschliesslich Asphalt-Recyclingmaterial, sind für Wanderwege ungeeignet und lösen eine Ersatzpflicht nach Art. 7 FWG aus. Stabilisierungen mit hydraulischen Bindemitteln werden als wanderwegtauglich beurteilt, wenn der Charakter des Kiesweges bezüglich Oberflächenstruktur und Trittdämpfung langfristig erhalten bleibt. Nach den bisherigen Erfahrungen können diese Voraussetzungen am besten erfüllt werden, wenn das Gefälle <12% beträgt und die Stabilisierung im Ortsmischverfahren mit einer Bindemittelmenge zwischen 70 und 100 kg/m³ erfolgt (Faktenblatt Schweizer Wanderwege).

Bei der Stabilisierung von Tragschichten sind die einschlägigen VSS-Normen zu beachten.

¹⁰ BUWAL, Forst und Güterstrassen: Asphalt oder Kies?, Schriftenreihe Umwelt Nr. 247, Bern 1995

¹¹ BUWAL, Praxishilfe, Geometrische Richtwerte von Waldwegen und Waldstrasse, Bern 1999

3.5.4.5 Spurwegebau

Zur Thematik des Spurwegebaus liegen einschlägige Erfahrungen verschiedener Kantone vor. Je nach regionalen Erfahrungen, aber auch auf Grund der Art der Bewirtschaftung des angrenzenden Geländes, werden unterschiedliche Spurwegetypen gewählt.

- *Betonspurwege* für Haupt- und Nebenwege im Wies- und Ackerland, Alpwege, Hofzufahrten
- *Asphaltspurwege* für Hauptwege und Hofzufahrten (evtl. bei bewegtem Untergrund, Nachteil: Belagsränder brechen ab!)
- *Rasengittersteine* für Nebenwege im Wiesland, Alpwege (Beton od. Kunststoff-Recycling)

Im Spurwegebau stellt sich die Frage, ob die Beton- oder Asphaltbauweise zur Anwendung gelangen soll. Die Asphaltbauweise wird in der Schweiz zurückhaltend angewendet. Der Grund liegt in der verhältnismässig raschen Abnahme der Befahrbarkeit. Demgegenüber werden Spurwege in Beton strukturell kaum in Mitleidenschaft gezogen und weisen eine hohe Nutzungsdauer auf.

Eine Norm explizit für den Betonspurwegebau existiert in der Schweiz nicht. Hinweise zum Bau von Betonfahrbahnen und Anforderungen an die Baustoffe sowie die Bedingungen für Einbau und Nachbehandlung von Betondecken sind aber in der SN 640 461a „Betonbeläge“ zu finden.

Beim Bau eines Betonspurweges muss dem Umstand Rechnung getragen werden, dass der Weg nach Bauende erst nach 3 Wochen mit voller Last befahren werden kann.

Eine Schneeräumung ist auf einem Spurweg erschwert. Der Mittelstreifen darf nicht erhöht werden.

Beim Bau eines Spurweges muss gemäss der Vollzugshilfe 2012 „Ersatzpflicht für Wanderwege“ auf kantonaler Ebene im Rahmen des Möglichen ein Ersatz, d.h. eine andere gleichwertige Linienführung für den Wanderweg gesucht und in das Projekt aufgenommen werden. In ausserordentlichen Situationen, in denen die Ersatzpflicht aufgrund der Topografie bzw. eines überwiegenden anderen Anliegens nicht erfüllbar ist, kann der Einbau befestigter Fahrspuren anstelle eines vollflächigen Belages jedoch eine Kompromisslösung sein, d.h. eine Massnahme, um die Beeinträchtigung des Wanderweges zu verringern (vgl. Erläuterungen in der Vollzugshilfe „Ersatzpflicht für Wanderwege“, Seite 28 f).

3.5.5 Minimalradien

Die für die Projektierung relevanten Grundsätze und Richtlinien für die horizontale Linienführung können der Vorlesung von Dr. Burlet¹² entnommen werden, welche für den landwirtschaftlichen Güterwegbau ebenfalls anwendbar sind.

Die zwei nachfolgenden Punkte der horizontalen Linienführung sind besonders hervorzuheben:

- Die Linienführung von Güterwegen ist unter Berücksichtigung der betrieblichen Anforderungen möglichst dem Gelände anzupassen.
- Der Wendekreis der massgebenden Fahrzeuge bestimmt den minimalen Kurvenradius. Der minimale Radius der Fahrbahnachse (Mittelachse) beträgt 10-12 m (bei Langholztransporten 25 m). In Hanglagen kann der minimale Radius auf 6-8 m reduziert werden.

3.5.6 Entwässerung

Im Prinzip sorgen die entsprechenden Längs- und Quergefälle für die schnelle Ableitung des Oberflächenwassers.

¹² Detailprojektierung von Wald- und Güterstrassen, Vorlesung Dr. E. Burlet, Forstliches Ingenieurwesen ETHZ, 2003

Grundsätzlich ist nach Möglichkeit die Entwässerung talseits, d.h. „Über die Schulter“ anzustreben. Aber dies ist nicht überall möglich (Einschnitte) oder nicht gestattet (z.B. Quellschutzzonen). Bei Bedarf sind im landwirtschaftlichen Güterwegebau die nachfolgend genannten Massnahmen zusätzlich zu treffen:

- Querrinnen bei Kieswegen und Spurwegen. Diese reduzieren gesamthaft den Unterhaltsaufwand. Anordnung mit Wasserabfluss (6% Gefälle). Die Querrinnen müssen breit und nach oben offen (Unterhalt) sein. Mögliche Systeme sind: Querrinnen aus Stahl (Leitplanken), aus Holz, aus Beton mit Eisenbahnschienen. Der Übergangsbereich Weg-Querrinne ist zu befestigen.
- Durchlässe
- Spitzrinnen, Seitengräben, Mulden
- Quersickerschichten in Prügellagen
- Längssickergraben- oder Leitungen
- Kleine Gegengefälle in der vertikalen Linienführung mit seitlicher Ableitung

Erosionsgefährdeten Schwachpunkten (entlang tal- und bergseitiger Bankette) ist besondere Beachtung zu schenken.

Den maximalen Abständen zwischen den Querrinnen ist genügend Aufmerksamkeit zu schenken. Massgebende Faktoren, welche den Abstand zwischen den Querrinnen bestimmen, sind die Längsneigung des Weges und die Regenintensität. Dabei ist der Schneeschmelze und möglichen Starkregen besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Der Abstand der Querrinnen kann bis auf 5-10 m reduziert werden.

3.5.7 Kunstbauten

Unter Kunstbauten werden im Güterwegebau in erster Linie verstanden:

- Brücken, Furten, Durchlässe
- Lehnenviadukte
- Mauern
- Hangsicherungen wie Holzkasten, Hangroste

Sie dienen der Sicherheit und Dauerhaftigkeit der Bauwerke.

Daneben können auch Unterführungen und in Einzelfällen Tunnelanlagen unterstützt werden. Grundsätzlich sind Kunstbauten restriktiv einzusetzen und hinsichtlich Kosteneinsparungen sorgfältig zu prüfen.

Bei Brückenbauwerken sind dabei verschiedene Faktoren zu beachten:

- Grundsatzentscheid: Sanierung/Ausbau/Neubau
- Lichte Breite: Hauptwege 4m, Nebenwege 3m
- Dimensionierungsgewicht
- Materialwahl: Holz, Beton, kombinierte: Holz/Stahl, Beton/Stahl
- Besonderheiten: Dach-/Windschutz bei Holzbrücken, etc.

4 Kosten von Güterwegen

Bekanntlich beeinflussen viele Faktoren die Höhe der Baukosten von Güterwegen:

- Zustand des bereits vorhandenen Wegnetzes
- Lage und Ausdehnung der Geländekammern
- Steilheit des Geländes, Topografie
- Konzept Wasserableitung, bzw. Wasserrückhaltung
- vorhandener Baugrund, Geologie
- notwendige Kunstbauten wie Brücken, Mauern, Wendeplatten, Furten etc.
- notwendige Hangstabilisierungen (Holzkasten, Hangroste, Grünverbau) und Bachsohlensicherungen (Bachsperrern, Ufersicherungen) für Wegsicherungen in instabilem Gelände
- Funktion der Wege (Hauptwege, Nebenwege, etc.)
- Anforderungen an die Wege wie Tragbarkeit 40 Tonnen, Holzabfuhr, Wegbreite etc.
- Kiesgewinnung im Perimeter resp. Kieszufuhr, Transportdistanzen, Gewichtsbeschränkungen
- Marktlage bei Offerteingaben der Bauunternehmer und Ing. Büros
- Ökologische Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen

In erster Linie ist ein geeignetes Normalprofil durch den Projektverfasser festzulegen. Dabei sind im ländlichen Güterwegebau nicht nur rein technische Faktoren massgebend. Einsparungen sind überall angezeigt. Es gilt, Wünschbares von Notwendigem zu trennen. Allenfalls sind auch Alternativen prüfen (anderes Normalprofil, Steigung, Kunstbauten z. B. Durchlass, Furt statt Brücken, etc).

Fallweise müssen bei baubedingten Eingriffen in schutzwürdige Lebensräume Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen getroffen werden.

5 Ausländische Richtlinien für den ländlichen Wegebau

In Europa ist die Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA) die mitgliedstärkste Vereinigung auf diesem Gebiet und nimmt durch ihre fachliche Kompetenz eine besondere Stellung ein. Die aktuellsten Richtlinien für den ländlichen Wegebau datieren vom Oktober 2005¹³ und umfassen die Kapitel:

- I Grundlagen
- II Planung: Netzgestaltung, Entwurfsgrundlagen, Knotenpunkte, Wasserführung, Natur und Landschaft
- III Bauausführung: Erdbau, Standardbauweisen, Bauweisen für Grünwege, Sonderbauwerke, Landschaftspflegerische Massnahmen, Nutzung
- IV Anhang

Für den französischsprachigen Raum liegt eine technische Empfehlung des Office National des Forêts¹⁴ (F) vor. Diese umfasst die Kapitel:

- Caractéristique géométriques
- Dimensionnement
- Techniques de construction
- Intégration paysagère

¹³ Richtlinien für den ländlichen Wegebau Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Befestigung ländlicher Wege, DWA, Neuauflage der DVWK-Regel 137/1999

¹⁴ Routes Forestières, Recommandations Techniques, Office National des Forêts, Paris, 2000

6 Weitere Hinweise

Für die nachfolgenden Punkte 6.1-6.3 hat neben der lokalen Beurteilung auch eine netzbezogene Betrachtungsweise zu erfolgen. Diese stützen sich teilweise auch auf kantonale und/oder kommunale Reglemente ab.

6.1 Signalisierung

Wege, welche den Normalanforderungen nicht genügen, sind mit entsprechenden Verkehrsbeschränkungen zu versehen:

- Fahrverbot für Motorfahrzeuge¹⁵
- Höchstgewicht
- Höchstbreite
- Steiles Gefälle
- Anzahl Achslasten

6.2 Doppelschliessungen

Doppelschliessungen sind aus subventionstechnischen Gründen zu vermeiden. Auf jeden Fall kann nur ein Zufahrtsweg/eine Zufahrtsrichtung als ganzjährige Zufahrt als beitragsberechtigt anerkannt werden.

6.3 Verkehrsbeschränkungen

Nicht-landwirtschaftlicher oder nicht-forstwirtschaftlicher Verkehr (Tourismus) ist soweit möglich durch geeignete Massnahmen wie Fahrverbote, Barrieren etc. von Güterwegen fernzuhalten.

Auf konzeptioneller Ebene wird insbesondere bei Gesamtmeliorationen und alpwirtschaftlichen Wegnetzen die Erarbeitung eines Verkehrskonzeptes als unabdingbar beurteilt. Dieses umfasst Regelungen des fliessenden und ruhenden Verkehrs. Damit werden die Güterwege vom allgemeinen Verkehr verschont.

Für Barrieren gibt es verschiedene technische Lösungen. Man unterscheidet grob drei verschiedene mögliche Schrankentypen:

- Handbetrieb
- Oelhydraulische Anlage, selbstschliessend
- Elektromechanische Anlage

Der Einsatz von Barrieren bei ganzjährig bewohnten Betrieben ist ungeeignet.

6.4 Raumbedarf Fliessgewässer

Es sind die neuen Bestimmungen der Gewässerschutzverordnung (GSchV) Art. 41 a ff zu beachten (in Kraft seit 1. Juni 2011). Bei landwirtschaftlichen Anlagen innerhalb des Gewässerraumes gilt die „Bestandesgarantie“ (Merkblatt „Gewässerraum und Landwirtschaft“, erarbeitet vom BAFU, BLW und ARE in Zusammenarbeit mit den Kantonen).

¹⁵ Fahrverbote sollen grundsätzlich nicht für Fahrräder gelten, deshalb keine allgemeinen Fahrverbote

Für die Sicherstellung der Bestandesgarantie von Wegen im gleichen Umfang und Standard sind folgende Massnahmen notwendig und deshalb erlaubt:

- Der laufende Unterhalt (jährlich)
- Die periodische Wiederinstandstellung PWI, alle 8-12 Jahre
- Der Ersatz im gleichen Umfang (Erneuerung des Wegkörpers nach Ablauf der Lebensdauer)

Erneuerungen, Änderungen, Erweiterungen und Zweckänderungen sind zulässig, wenn ihnen keine überwiegenden Interessen (z.B Schutz vor Hochwasser) entgegenstehen.

6.5 Entsorgungskosten für Belagsmaterial bei hohem PAK-Gehalt

Gemäss der BAFU-Richtlinie für die Verwertung mineralischer Bauabfälle ist bei einem Anfall von mehr als 30 m³ Ausbauasphalt der PAK-Gehalt zu ermitteln. In der Folge ist allenfalls bei PAK-Gehalten > 20'000 mg/kg das Material zu entsorgen. Die Mehrkosten für die gesetzlich vorgeschriebene Entsorgung können grundsätzlich als beitragsberechtigt anerkannt werden.

Die oben erwähnte BAFU-Richtlinie ist in allen Kantonen zu beachten.

6.6 Wiederverwendung von Asphaltgranulat

Heute sind die Regelungen im Zusammenhang mit der Verwertung von Ausbauasphalt in der Richtlinie für Verwertung mineralischer Bauabfälle (BAFU, 2006) enthalten. Das BAFU erhielt von verschiedenen Kantonen die Rückmeldung, dass sich die heutige Regelung im Vollzug nicht bewähre, da sie als billiger Entsorgungsweg missbraucht werde. Im Rahmen der laufenden Revision der Technischen Verordnung über Abfälle (TVA) werden die Regelungen im Bereich der Bauabfälle überprüft und angepasst. Es ist daher nicht auszuschliessen, dass die Wiederverwendung von Asphaltgranulat in naher Zukunft verboten wird.

6.7 Beitragsberechtigung der Hoffläche

Die auszubauende beitragsberechtigte Hoffläche bestimmt sich grundsätzlich als die Wegbreite bis zum Scheunentor plus eine Wendemöglichkeit für einen Lastwagen. Je nach Situation wird eine zusätzliche Belagsfläche für eine Wendemöglichkeit oder einen Wendehammer von maximal 150-200 m² (zusätzlich zur Anfahrt bis zum Scheunentor) als angemessen und beitragsberechtigt beurteilt. Für Traktoren ist die Hälfte der Fläche ausreichend.

6.8 Umgang mit Biberschäden

Biber verursachen zunehmend relevante Schäden an Infrastrukturanlagen, beispielsweise an Entwässerungsanlagen, Binnenkanälen, Dämmen und Güterwegen. Der Tatbestand „Sicherung von landwirtschaftlichen Bauten und Anlagen“ (Art. 14 Abs. 1 Bst. d SVV) wird als rechtliche Möglichkeit für eine Unterstützung unter den üblichen Voraussetzungen (landw. Interesse, angemessenes Kosten/Nutzen Verhältnis) erachtet. Die Schäden können aber nicht isoliert unterstützt werden. Es geht vielmehr darum, eine Lösung umzusetzen, welche künftige Schäden nachhaltig verhindert. Falls die betroffene Weganlage ohnehin erneuert oder ausgebaut werden muss, kann das Projekt (inkl. Sanierung Biber-schäden) via Artikel 14 Abs.1 Bst. b SVV unterstützt werden.

7 Abkürzungsverzeichnis

BLW	Bundesamt für Landwirtschaft
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall. Entstand aus der Fusion von ATV und DVWK, befasst sich auch mit kulturtechnischen Bauten
FAT	Eidg. Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik, Tänikon (heute: Agroscope, ART)
FWG	Fuss- und Wanderweggesetz (SR 704)
FWV	Fuss- und Wanderwegverordnung (SR 704.1)
LwG	Bundesgesetz über die Landwirtschaft (SR 910.1)
NHG	Natur- und Heimatschutzgesetz (SR 451)
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
PWI	Periodische Wiederinstandstellung
SN	Schweizer Norm
SVV	Verordnung über die Strukturverbesserungen in der Landwirtschaft (SR 913.1)
VRV	Verkehrsregelnverordnung (SR 741.11)
VSS	Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute
VTS	Verordnung über die technischen Anforderungen an Strassenfahrzeuge (SR 741.41)

8 Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildung 1	Fahrbahnbreiten / Definitionen	9
Abbildung 2	Bemessungsmodell nach Prof. Hirt	13
Tabelle 1	Übersicht der Finanzhilfen nach Massnahmen	3
Tabelle 2	Zusammenstellung der Anwendbarkeit der VSS-Normen	4
Tabelle 3	Begriffe im Güterwegebau	6
Tabelle 4	Fahrbahnbreiten bei subventionierten Güterwegen	10
Tabelle 5	Kurvenverbreiterungen bei Spurwegen nach Funktion und Radius	11
Tabelle 6	Kriterien zur Festlegung der zulässigen Längsneigung	12
Tabelle 7	Maximale Längsneigung für subventionierte Güterwege nach Funktion (Richtwerte)	12
Tabelle 8	Richtwerte zur Dimensionierung des Oberbaus auf Güterwegen	14
Tabelle 9	Typen der Deckschicht im subventionierten Güterwegebau	14

9 Literaturverzeichnis

Detailprojektierung von Wald- und Güterstrassen, Vorlesung Dr. E. Burllet, Forstliches Ingenieurwesen ETHZ, 2003, vergriffen

Div. VSS SN im Zusammenhang mit Ziff. 3.5.4, Wahl des Oberbaus und der Deckschicht

Ersatzpflicht für Wanderwege, Vollzugshilfe zu Art. 7 FWG, ASTRA / Schweizer Wanderwege, 2012

Erschliessungsanlagen II, Bemessung, Instandhaltung und Erneuerung, Unterlagen zur Vorlesung Prof. Dr. R. Hirt, Forstliches Ingenieurwesen ETHZ, 2002

Faktenblatt zu wanderfreundlicher Sanierung von Forst- und Güterwegen, Schweizer Wanderwege, Dezember 2012

FAT-Bericht Nr. 259 (Januar 1985), Hoftransporte Durchfahrtshöhen und Wendertzadien

FAT-Bericht Nr. 590/2002, Raumbedarf für Remisen und Einzelmaschinen

Forst- und Güterstrassen: Asphalt oder Kies? Schriftenreihe Umwelt Nr. 247, BUWAL, 1995

Geometrische Richtwerte von Waldwegen und Waldstrassen, BUWAL, 1999

Merkblatt für die Erhaltung ländlicher Wege, Ausgabe 1993, FGSV

Merkblatt „Gewässerraum und Landwirtschaft“, BAFU, BLW, ARE i. Z. mit Kantonen, Entwurf 2013

Projektierung von Güterstrassen und Parkplätzen, UVEK, ASTRA, April 2004

Richtlinien für den ländlichen Wegebau+ Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Befestigung ländlicher Wege, DWA, Neuauflage der DVWK-Regel 137/1999

Richtlinie für die Verwertung mineralischer Bauabfälle, BAFU, 2006

Routes Forestières, Recommandations Techniques, Office National des Forêts, Paris, 2000

Technische Minimalanforderungen im Wald- und Güterstrassenbau, Prof. Dr. R. Hirt, ETHZ, 1996

VSS SN 640 741 – 744, Verkehrsflächen mit ungebundenem Oberbau, gültig ab 1. Februar 2006

Wald- und Güterstrassen, Planung-Projektierung-Bau, Prof. V. Kuonen, Eigenverlag, 1983 (vergriffen)/

10 Anhang

Anhang 1

VSS Normenpaket 640'741 – 640'744 : Themenweise Auflistung, welche Ziffern des Normpaketes nicht angewendet werden können

Fahrbahnbreite

- Die Ziffer 13.1 der SN 640'742 (Formel Kurvenverbreiterung) kann nicht angewendet werden.
- Die Tabelle 2 NS 640'742 kann nicht angewendet werden. Die Fahrbahnbreiten müssen in Abhängigkeit von Funktion und Lage des Güterweges differenzierter betrachtet werden.

Längsneigung

Im landw. Güterwegebau kann die **VSS Norm SN 640'742 (Tabelle 3), Ziff. 19 nicht** angewendet werden. Die maximale Längsneigung von landw. Güterwegen muss differenzierter betrachtet werden. In topografisch und landschaftlich begründeten Fällen können die max. Längsneigungen der VSS Norm über- oder unterschritten werden. In Gebieten mit Starkregen und grosser Schneeschmelze sind die Neigungen zu reduzieren.

Minimalradien

Im landwirtschaftlichen Güterwegebau können die **Ziffern 16-18 der VSS Norm SN 640'742 (E. Horizontale Linienführung) nicht** angewendet werden:

- Die minimalen Kurvenradien im landw. Güterwegebau werden kleiner ausgeführt als in der Norm aufgeführt.
- Die von der VSS Norm geforderte „stetige Linienführung“ (regelmässige Abfolge gleich bleibender Verhältniszahlen Kurvenradius/Gerade) kann im landw. Güterwegebau nicht in Frage kommen, weil mit dieser Trassierung infolge notwendiger Kunstbauten die Baukosten unangemessen hoch ausfallen würden.

Oberbaudimensionierung

Im landwirtschaftlichen Güterwegebau kann die **VSS SN 640'744** Ausführung und Erhaltung von Oberbauten **nicht** angewendet werden. Bei korrekter Anwendung des VSS Normenwerkes würden die Oberbauten überdimensioniert, was jährliche Mehrkosten in Millionenhöhe zur Folge hätte.

Entwässerung

Im landwirtschaftlichen Güterwegebau können folgende VSS Normen **nicht** angewendet werden:

- Ziffer 23 SN 640'742, wonach Querrinnen grundsätzlich zu vermeiden sind. Querrinnen oder Durchlässe sind aber wichtige Massnahmen, um Schwemmschäden bei Steilstrecken zu vermeiden.
- Tab. 7 SN 640'742 Längsabstände der Querrinnen: Die Dimensionierungsabstände nach VSS Norm berücksichtigen die Aspekte der Schneeschmelze und von Starkregen nicht.
- Abb. 4+6 SN 640'742: Die technische Ausgestaltung der baulichen Details entspricht nicht den Anforderungen im Güterwegebau.

Anhang 2

Vor- und Nachteile der Fahrbahnformen

Bombierung, Kieswege	
	<p>Vorteile:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Geringe Erosions- und Schwemmschäden (Halbierung der Wassermenge in der Strassenmitte); - Das von der bergseitigen Böschung anfallende Oberflächenwasser fliesst nicht über die Strasse - Keine Gefahr des Querabgleitens der Fahrzeuge bei glatter Fläche <p>Nachteile</p> <ul style="list-style-type: none"> - Das am bergseitigen Wegrand abfliessende Wasser erfordert eine unterirdische Querableitung - Allfällige maschinelle Schneeräumung erschwert. <p>Beurteilung</p> <p>Gute Lösung für Naturstrassen mit wenig Verkehr im Mittelland, nicht ganzjährig befahrbar, ungeeignet für Schneeräumung</p>
Fahrbahn mit einseitiger Querneigung bergwärts Kieswege: ca. 5% Belagswege: ca. 3%	
	<p>Vorteile:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oberflächenwasser fliesst nicht über die setzungsempfindlichen talseitigen Böschungen ab. - Querabgleiten der Fahrzeuge bei glatter Oberfläche ungefährlich. <p>Nachteile</p> <ul style="list-style-type: none"> - Das am bergseitigen Strassenrand abfliessende Wasser erfordert einen Entwässerungsgraben und eine unterirdische Querableitung. - Erosions- und Schwemmschäden bei Naturstrassen. - Grosse Abflussmengen an einem Ort konzentriert. <p>Beurteilung</p> <ul style="list-style-type: none"> - gute Lösung für Belagsstrassen, in Hanglagen
Fahrbahn mit einseitiger Querneigung talwärts Kieswege: ca. 5% Belagswege: ca. 3%	
	<p>Vorteile:</p> <ul style="list-style-type: none"> - keine unterirdische Querableitung des Wassers erforderlich, daher keine konzentrierten Wasserableitungen <p>Nachteile</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erosions- und Schwemmschäden bei Kieswegen - Setzungs- und Rutschungsschäden an den talseitigen Böschungen - Gefahr des Abgleitens der Fahrzeuge über die talseitige Böschung bei glatter Fahrbahn. <p>Beurteilung</p> <p>Geeignete Fahrbahnform bei geringerer Längsneigung, relativ flachem Gelände, kleinen Starkniederschlägen und gut durchlässigen Böden.</p>

Die zeichnerischen Darstellungen der drei Fahrbahnformen sind als **Prinzipskizzen** und nicht als Normalprofile zu verstehen.

Anhang 3

Bankettbreiten und -gestaltung

Funktion:

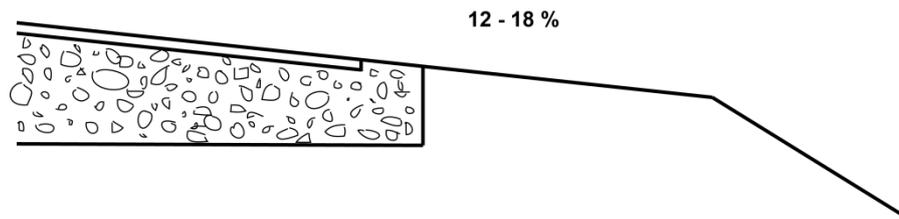
- Verhindern des seitlichen Ausquetschens des Oberbaus durch die schweren Fahrzeuge
- Verbesserung der optischen Linienführung der Strasse
- bergseitiges Bankett kann reduziert werden

Breite:

Abtragsbankett	0 - 0,5 m
Auftragsbankett	0,5 - 1,0 m

Quergeneigtes Bankett auf der Höhe der Strasse:

- keine Wasserauslaufschlitze notwendig
- Gefahr der Beschädigung
- Breite 0,2 - 0,5 m
- Bankett tiefhalten
- Aufwuchs verhindern



Böschungsneigungen nach Burllet (2003)

Grundsatz: Gewährleistung eines möglichst natürlichen Übergangs vom Strassenkörper zum natürlich gewachsenen Terrain.

Kriterien für Böschungsneigungen

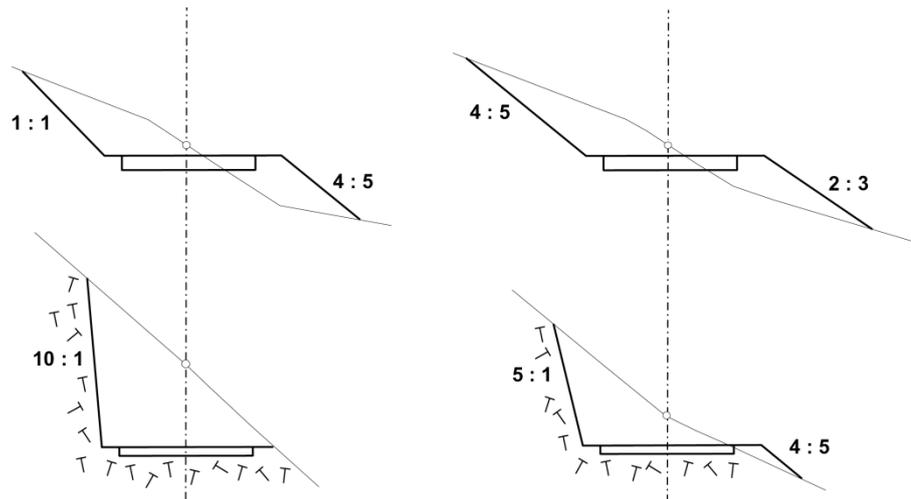
Abtragsböschungen: in natürlich gefestigten Böden → grössere Neigung

Auftragsböschungen: aus geschüttetem Material → kleinere Neigung

Bandbreite der Neigungen siehe untenstehende Skizze

Neigung

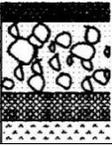
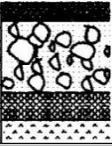
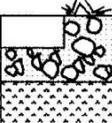
Lockergestein



Die Erfahrungen haben gezeigt, dass eine Auftragsböschung im Lockergestein nicht beständig ist und sich nur für Nebenwege in Kies eignen würde.

Anhang 4

Gleichwertige Aufbauvarianten (Quelle ALG, GR)

Flexibler Oberbautyp	Aufbau	Schichtstärken
Tragschicht mit Kiesdeckschicht		<ul style="list-style-type: none"> - Verschleisschicht 7 cm - Ungebundenes Gemisch 30 – 60 cm - evtl. Verbesserung des Untergrunds 20 cm - Untergrund
Tragschicht mit Schwarzbelag		<ul style="list-style-type: none"> - ACT 16 L 6 cm - Ungebundenes Gemisch 40 – 60 cm - evtl. Verbesserung des Untergrunds 20 cm - Untergrund
Stabilisierung, ungebundenes Gemisch mit Schwarzbelag		<ul style="list-style-type: none"> - ACT 16 L 6 cm - Ungebundenes Gemisch 20 cm - Tragschicht aus stabilisiertem Material (bis 40 cm) - Untergrund
Starrer Oberbautyp	Aufbau	Schichtstärken
Betonstrasse		<ul style="list-style-type: none"> - Betonplatte \geq 16 cm, evtl. armiert - evtl. Verbesserung des Untergrunds 20 cm - Untergrund
Betonspurweg		<ul style="list-style-type: none"> Betonspuren \geq 16 cm, evtl. armiert - evtl. ungebundenes Gemisch oder Verbesserung des Untergrunds 20 cm - Untergrund

Anhang 5

Erosionsklassen nach Prof. Hirt

Kriterium		Punkte
a.) <u>Verkehr</u>	klein (Nebenwege)	0
	mittel (Hauptwege)	1
	gross (Zufahrt zu Weilern, Hofgruppen, Käseerei)	2
b.) <u>Niederschlag</u>	klein: Trockengebiet	0
	mittel: Mittelland	1
	gross: Alpen, Voralpen, Starkregengebiete	2
c.) <u>Längsneigung</u>	< 8%	0
	8 – 10%	1
	10 – 12%	2
	> 12%	3
d.) <u>Besonnung</u>	klein: Wald	0
	gross: Flur	1
Erosionsklasse = Summe Punkte a) – d)		

Anhang 6

Deckschichttypen für subventionierte Wege

Funktion	Erosions- klasse nach An- hang 5	Typ		
		Kies	Spurweg	Hartbelag
Hauptwege				
Hofzufahrt	alle	**	**	***
Zufahrten in grössere Geländekammern, ganzjährig geöffnet, und/oder Holzabfuhr	≤ 5	***	**	**
	> 5	**	**	***
Zufahrten in grössere Geländekammern, ohne Holzabfuhr, nicht ganzj.	< 5	***	**	*
	≥ 5	**	**	***
Ackerbaugesamt	≤ 5	***	**	**
	> 5	**	**	***
Grössere Alpbereiche mit längeren Anfahrten	≤ 5	***	**	*
	> 5	**	**	***
Nebenwege				
Bewirtschaftungswege	< 6	***	*	*
	≥ 6	**	***	**
Zuteilungsbedingte Wege in Güterzusammenlegung	< 6	***	*	*
	≥ 6	**	***	*
Wege zu kleineren Alpbetrieben	< 6	***	*	*
	≥ 6	**	***	**

Legende:

- *** Regelfall
- ** Zu prüfen: mögliche Alternativen, technische Machbarkeit, Notwendigkeit von Zusatzmassnahmen (Wasserableitung etc.)
- * In der Regel nicht beitragsberechtigt



Für eine Gesamtbeurteilung ist die BUWAL (heute BAFU) Richtlinie „Asphalt oder Kies“ und die Vollzugshilfe „Ersatzpflicht für Wanderwege“ beizuziehen.

Anhang 7 Beispiel Berechnung Strukturwertanalyse (nach Norm SN 640 324)

18. Februar 2013
Seite 17 / 22

Technischer Bericht
Sanierung Güterstrassen Dagmersellen – Uffikon – Buchs

STRUKTURWERTANALYSE

(nach Norm VSS SN 640 324)

Gemeinde
Sanierung Güterstrassen 2013

Kt.-Nr. 3461

4439.01

Einflussfaktoren

Verkehrslastklassen (Ti)

(VSS SN 640 320a)

- Sehr leichte Verkehrslast = T1
- Leichte Verkehrslast = T2
- Mittlere Verkehrslast = T3

Tragfähigkeitsklasse (Si)

(VSS SN 640 317b)

- Geringe Tragfähigkeit = S1 (CBR 3.....6)
- Mittlere Tragfähigkeit = S2 (CBR 6...12)

Strukturwertberechnung

- SN_{erf} = Funktion von Ti und Si (Tab. 3)

- $SN_{\text{erf}} = a_1 D_1 + a_2 D_2 + \dots + a_n D_n$

Erforderlicher Strukturwert SN_{erf}

Ti \ Si	S1	S2
T1	73	59
T2	87	73
T3	105	87

Tab. 3

Strassenabschnitt: **4439.01**
Leichte Verkehrslast
Mittlere Tragfähigkeit

	Ti	Si	Schichtdicke cm (D)	a-Wert	SN
Erforderlicher Strukturwert SN_{erf}	T2	S2			73
Vorhandener Strukturwert SN_{vorh}					
- Steinbett					
- Kieskoffer			25	1.0	25
- Asphaltbetonbelag			6	2.8	16.8
Total SN_{vorh}					41.8
Oberbauverstärkung SN_{ver}					
- Asphaltbetonbelag			8	4.0	32
Strukturwert nach Sanierung SN_{neu}					73.8

Bemerkung: Unterschiedliche Strassenabschnitte sind getrennt zu betrachten.

Richtwerte für a-Werte im Güterwegebau (Details siehe SN VSS 640'324, Tab. 7)

Asphaltbeton

Bestehend: 2.4 – 3.4 / neu: 4

Kiesweg

Bestehend: 0.6-1.0 / neu: 1