

Projektierung von Güterstrassen

Die Bauweise von Strassen mit ungebundenen Oberbauten – insbesondere Güterstrassen – unterscheidet sich erheblich von derjenigen von hierarchisch höher stehenden Strassentypen. Trotzdem ist die Projektierung nicht einfach, da die Randbedingungen und die Beziehungen unter den Projektierungselementen vielfältig sind. Güterstrassen sind häufig auf zusätzliche Nutzungen wie den Leichten Zweiradverkehr oder die Erschliessung von Waldstrassennetzen auszurichten. Spezielle Anforderungen ergeben sich auch seitens des Schutzes der Landschaft sowie der Fauna. Der vorliegende Artikel liefert auch eine Übersicht über die neue Norm SN 640 742 «Verkehrsflächen mit ungebundenem Oberbau; Strassen», die diesen Sommer erscheint, sowie zu deren Grundlagen.

Von Peter Bürkel und Martin Stauber *

Die Bauweise von Güterstrassen ist auf landwirtschaftliche Fahrzeuge und Maschinen ausgerichtet. Diese weisen grosse Achslasten und teilweise grosse Breiten auf. Eine ähnliche überlagerte Nutzung ist forstwirtschaftlicher Verkehr in der Nähe von Waldgebieten. Andere Nutzungen können bei der Projektierung von Güterstrassen Interessenkonflikte auslösen. Dazu gehört beispielsweise die Überlagerung von Wanderwegen, für die ein ungebundener Oberbau vorgeschrieben ist. Im Gegensatz dazu stehen die Anforderungen des Leichten Zweiradverkehrs sowie des Befahrens mit fahrzeugähnlichen Geräten (z. B. Rollschuhe und Inlineskates). Ungebundene Oberbauten werden auch für Verbindungsstrassen ausserorts sowie für öffentliche und private Quartierstrassen, vor allem in Siedlungsrandgebieten mit Modifikationen, angewendet (Abb. 1).

Planung und Projektierung

Einfügung in die Landschaft

Die Linienführung von Güterstrassen ist generell dem Gelände anzupassen. In Berggebieten muss deshalb vielfach von den Vorschriften für die Linienführung abgewichen werden (Abb. 2 und 3). Die Wahl des Oberbaus hat ebenfalls eine erhebliche Bedeutung. Spurstrassen mit bewachsenen Streifen zwischen den Spuren (Abb. 4) und ungebundene Oberbauten mit unschärferen Randkonturen sind günstiger. Helle und damit auffällige Deckschichten sind möglichst nicht zu wählen.

Normalprofil

Die Geschwindigkeiten von Fahrzeugen und Maschinen, die bei der Bewirtschaftung von Kulturland eingesetzt werden, betragen maximal 40 km/h. Der Raumbedarf von Landwirtschaftsmaschinen und Transportfahrzeugen ist in den Richtlinien für den ländlichen Wegebau des DVWK [1] angegeben (Abb. 5).



* Peter Bürkel, Dipl. Ing.
ETH SIA, Bürkel Baumann
Schuler, Winterthur



* Martin Stauber, Dipl. Ing.
ETH SIA, Bürkel Baumann
Schuler, Winterthur

Projets de routes agricoles

Le mode de construction des routes à chaussée non liée – en particulier des routes agricoles – diffère sensiblement de celui des types de route hiérarchiquement plus élevés. Pourtant l'étude des projets n'est pas simple, car les conditions limites et l'interaction des éléments du projet sont multiples. Les routes agricoles sont souvent aménagées en fonction d'autres usages comme le trafic des deux-roues légers ou la desserte de réseaux de routes forestières. Des exigences spéciales résultent aussi de la protection du paysage et de la faune. Le présent article donne également un aperçu de la nouvelle norme SN 640742 «Aires de circulation avec chaussée non liée; routes» qui paraît cet été, ainsi que de ses bases.

Güterstrassen werden in der Regel mit einem Fahrstreifen ausgeführt. Werden an gewissen Orten viele Begegnungsfälle erwartet, kann die Strasse lokal verbreitert werden. Für die Fahrbahnbreite gilt das Normalmass von 3,00 bis 3,60 m in der Ebene. Dieses ist jedoch in hügeliger Topografie zu verkleinern. Im Hinblick auf den sporadischen Verkehr mit überbreiten Fahrzeugen sowie auf ungeplante Begegnungsfälle sind Güterstrassen mit ausreichend breiten Banketten zu versehen.

Horizontale Linienführung

Die praktischen Erfahrungen zeigen, dass für land- und forstwirtschaftliche Fahrzeuge ein minimaler Kurvenradius von 20 m notwendig ist, für Langholztransporte eher ein grösserer. Im hügeligen oder gebirgigen Gelände darf dieser aus Kostengründen unterschritten werden. Kurven werden wegen der tiefen Geschwindigkeiten ohne Übergangsbogen ausgeführt.

Längenprofil

Es besteht eine enge Beziehung zwischen der Entwässerung von Güterstrassen und dem Längenprofil. Mit zunehmender Längsneigung nimmt die Erosionswirkung von abfließendem Strassenabwasser zu. Das Handbuch «Unterhalt von Wegenanlagen» [2] zeigt eine Reihe von Schäden, die in einer Beziehung zum Längsgefälle stehen.

- Das Wasser läuft aus verschiedenen Gründen nicht seitlich ab, sondern über weite Strecken in den Fahrspuren und bewirkt eine Erosion des Oberbaus (Abb. 6).
- Der Seitengraben ist überlastet oder aufgefüllt. Das Wasser fliesst längs des Strassenrandes und bewirkt eine Erosion am Rande des Oberbaus.
- An Verzweigungen oder in Kurven läuft das Wasser nicht auf direktem Weg ab und verursacht Erosionen.
- Bergseitiges Wasser kann wegen verstopfter Gräben oder Querschlägen nicht abfließen und verursacht Vernässungen am Strassenrand.
- Das Wasser läuft weder längs noch seitlich ab, örtliche Vernässungen vermindern die Tragfähigkeit des Oberbaus. Es bilden sich auch Schlaglöcher.

Die maximale Längsneigung von Oberbauten mit toniger Deckschicht, einem einseitigen Quergefälle sowie ohne Querrinnen beträgt 8 %. Bei Querprofilen mit Bombierung sind Gefälle von 12 % möglich. Der Einsatz von Querrinnen sowie befestigten Oberbauten lässt Längsneigungen bis 20 % zu.

Querprofil

Um Schwemmschäden zu vermeiden, ist eine wirksame Wasserableitung die wichtigste Anforderung an Strassen mit ungebundenen Oberbauten. Dabei sind wegen des Unterhaltsaufwandes Querrinnen oder Durchlässe möglichst zu vermeiden. In der Regel ist im ebenen Gelände die Bombierung und in Hanglage, soweit aus Sicherheitsgründen zulässig, das einseitige Quergefälle talwärts zweckmässig.

Entwässerung

Spezielle Aspekte bei Güterstrassen

Die Entwässerung erfolgt grundsätzlich über die Bankette. In den meisten Fällen wird das Wasser direkt neben der Strasse versickert. Um die für die Lebensdauer der Strassen wichtige Oberbautenentwässerung nachhaltig sicherzustellen, sind bewachsene Rinnen oder in besonderen Fällen Drainageleitungen vorzusehen.

Versickerung von Strassenabwasser

Gemäss dem Gewässerschutzgesetz ist Strassenabwasser grundsätzlich versickern zu lassen. In Gewässerschutzzonen sind auch bei Güterstrassen die Bestimmungen in der BUWAL-Wegleitung [3] zu beachten.

Querrinnen

Querrinnen sind im Hinblick auf einen effizienten Unterhalt ungünstig. Sie sind jedoch bei grossen Längsneigungen notwendig. Die Rinnen müssen so profiliert sein, dass eingeschwemmtes Material abtransportiert wird und dass sie für die Reinigung gut zugänglich sind.

Oberbauten

Wirtschaftlichkeit von gebundenen oder ungebundenen Oberbauten

Die Universität für Bodenkultur Wien [4] hat die Aspekte des Einsatzes von Oberbauten mit Asphaltbetonbelägen und mit tonigen Deckschichten untersucht. Die Ergebnisse sind nachfolgend zusammengefasst:

- Asphaltbetonbeläge ergeben allgemein eine günstige Kostenwirksamkeit.
- Strassen in ungebundener Bauweise weisen eine hohe Kostenwirksamkeit auf, wenn Unterhaltsmassnahmen bereits bei einer nur wenig gesunkenen Befahrbarkeit (so genannter Warnwert) vorgenommen werden.

1: Erschliessungsstrasse im Siedlungsgebiet.

1: Route de desserte en zone bâtie.

2: Gute Einfügung in die Landschaft durch den Bewuchs.

2: Bonne intégration dans le paysage par la végétation.

3: Gute Einfügung in die Landschaft durch die Kurve und Bäume.

3: Bonne intégration dans le paysage par la courbe et les arbres.

4: Spurstrasse.

4: Route avec bandes de roulement.

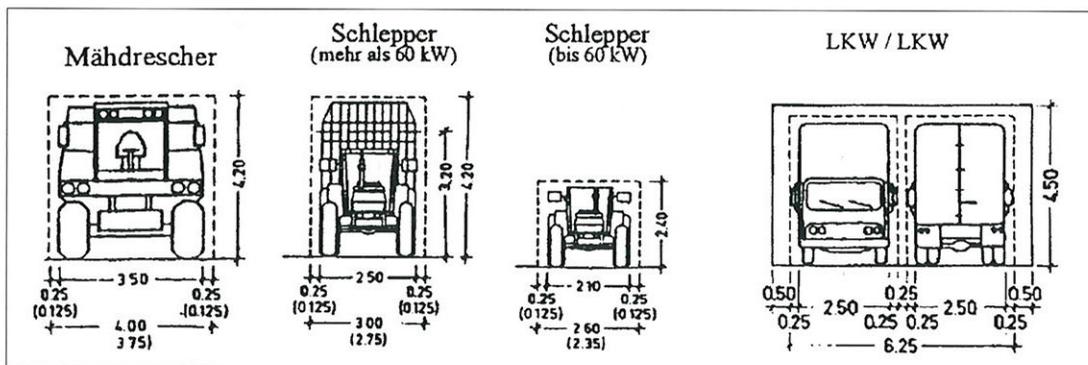
1

2

3

4





5: Raumbedarf von Fahrzeugen bei einer Geschwindigkeit von 50 km/h.

5: Gabarit de véhicules circulant à une vitesse de 50 km/h.

5



6: Erosion in den Fahrspuren als Folge von fehlenden Querrienen [2].

6: Erosion dans les traces de roues résultant de l'absence de rigoles transversales.



6

- Ungebundene Oberbauten sind bei Längsneigung von 0,5 bis 5 % allgemein wirtschaftlicher als Beläge.

Übersicht über ungebundene Oberbauten

Eine Übersicht über die ungebundenen Oberbauten, die für Strassen eingesetzt werden, ist in der Abbildung 7 dargestellt.

Grobevaluation des Oberbaus

In der Abbildung 8 finden sich die Grundlagen für eine Grobevaluation zur Wahl des Oberbautyps. Zusätzliche Aspekte der Wirtschaftlichkeit und der Umwelt sind nicht berücksichtigt.

Zusammenfassung

Güterstrassen sind konstruktiv einfache Bauwerke. Zwischen den Randbedingungen und den Projektierungselementen und insbesondere unter den einzelnen Projektierungselementen bestehen aber vielfältige Beziehungen. Die Norm SN 640 742 kann diese Abhängigkeiten nur beschränkt darstellen, liefert aber praxisnahe technische Grundlagen. Im Zentrum der Projektierung steht der Oberbau der Güterstrasse. Erschwert wird die Projektierung durch die Schadenanfälligkeit von Güterstrassen und die hohen Anforderungen für eine unterhaltsfreundliche Bauweise. ■

Oberbauten ohne Bewuchs		Oberbauten mit Bewuchs
Oberbauten ohne Deckschicht	Oberbauten mit Deckschicht	
Oberbau aus Kiessand II	Oberbau mit toniger Deckschicht	Oberbau mit Kalkmergel-Deckschicht

7

7: Übersicht über Oberbauten in ungebundener Bauweise für Strassen.

7: Aperçu des types de chaussée non liée.

Einsatzkriterien	Oberbautypen				
	Kiessand II	Tonige Deckschicht	Kalkmergel-Deckschicht	Rasengitterelemente	Belag
Entwässerung Untergrund und Oberbau					
Ungünstige Situation ¹⁾	-	-	-	+	+
Längsgefälle					
Gering / Mittel (<12%)	+	+	+	+	+
Gross (>12%)	-	-	-	+	+
Fussverkehr und Wandern					
Wanderweg	+	+	+	-	-
Spazierweg (auch für Kinderwagen)	+/-	+/-	+/-	+/-	+
Leichte Zweiräder und fahrzeugähnliche Geräte					
Rennfahräder	-	-	-	-	+
Stadt- und Tourenfahräder	+	+	+	-	+
Fahrzeugähnliche Geräte	-	-	-	-	+

+ günstig

- ungünstig

¹⁾ Nasser Untergrund, an Hanglage mit geringer Längsneigung und ohne hangseitige Entwässerung, in Senke ohne ausreichende Entwässerung oder Drainage

8

8: Grobevaluation des Oberbaus.

8: Evaluation approximative des types de chaussée.

Literatur

- [1] Richtlinien für den ländlichen Wegebau, Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau (DVWK), Bonn 1999.
- [2] Unterhalt von Wegenanlagen, Handbuch für Strassenmeister von Gemeinden und Genossenschaften, Konferenz der Amtsstellen für das Meliorationswesen, 1995.
- [3] Wegleitung Gewässerschutz bei der Entwässerung von Verkehrswegen, Bundesamt für Umwelt Wald und Landschaft, Bern, 2002.
- [4] A. Schmuck, Langzeitverhalten und Wirtschaftlichkeit von ländlichen Wegen in ungebundener Bauweise, Mitteilungen des Instituts für Verkehrswesen, Universität für Bodenkultur Wien, Heft 28, Wien, 1995.