

Das Netz der ländlichen Wege besteht im wesentlichen aus Verbindungswegen, Feld- und Waldwegen sowie sonstigen Wegen. Kennzeichnend für die ländlichen Wege ist, daß sie im allgemeinen nur für den land- und forstwirtschaftlichen Verkehr zugelassen sind, aber auch zum Viehtrieb, Radfahren und Wandern genutzt werden können.

- *Verbindungswege* erschließen land- und forstwirtschaftliche Betriebsstätten, Gehöftgruppen oder Weiler und verbinden diese untereinander sowie mit dem übergeordneten Straßennetz und benachbarten Ortschaften.
- *Feldwege* führen zu den angrenzenden Äckern und Weiden und dienen der Bewirtschaftung der landwirtschaftlichen Nutzflächen. Sind Feldwege entsprechend ihrer ganzjährigen Verkehrsbeanspruchung befestigt, so sprechen wir von *Wirtschaftswegen*. Unbefestigte Feldwege werden als *Grünwege* bezeichnet.

Bei der Befestigung ländlicher Wege spielt Beton seit Jahrzehnten eine wichtige Rolle und hat sich als dauerhafte Befestigungsart bewährt. Nachweislich sind über 60 Jahre alte Betonwege ohne Instandsetzung heute noch in Gebrauch. Beton ist außerdem führend bei der Entwicklung umweltverträglicher Bauweisen.

Die Vorteile betonbefestigter Wege:

- Betondecken haben eine hohe Tragfähigkeit und übertragen Achslasten auf eine große Bodenfläche. Der Un-

tergrund wird dadurch nur gering beansprucht. Dies ist bei wenig tragfähigen oder bindigen Böden von Vorteil.

- Betondecken sind gegen Verschmutzungen, mechanische Einwirkungen sowie gegen Wasser und Frost unempfindlich. Kantenschäden durch Ackerpflüge oder andere Bodenbearbeitungsgeräte treten nicht auf.
- Betondecken lassen sich leicht sauberhalten und reinigen sich selbst bei starken Regenfällen. Das Oberflächenwasser kann gut abfließen.
- Spurrinnen oder Verdrückungen entstehen nicht.
- Betondecken haben eine besonders lange Lebensdauer.
- Kosten für Unterhalt und Instandhaltung fallen kaum an.
- Abgängige Betondecken sind problemlos wiederverwendbar. Aufbereiteter Altbeton kann zu neuem Betonzuschlag gebrochen werden.

■ 1 RLW / ZTV LW

Für die Planung, Bemessung, Ausschreibung und Ausführung von ländlichen Wegen sind die „Richtlinien für den ländlichen Wegebau“ (RLW) sowie die „Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Befestigung ländlicher Wege“ (ZTV LW), verbindlich.

Die *Fahrbahnbreite* von ländlichen Wegen ist von ihrer Verkehrsbedeutung abhängig. Ein zweistreifiger Ausbau ist



Bild 1: Wirtschaftsweg mit Betondecke

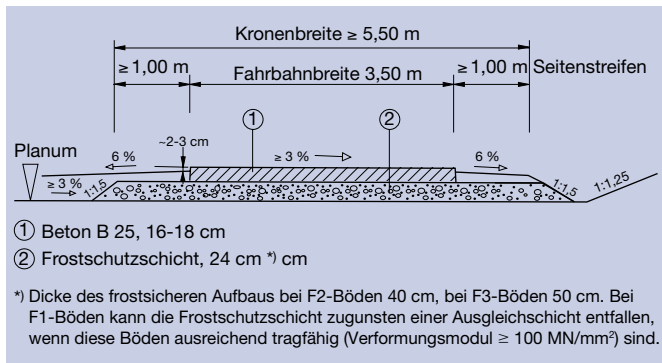


Bild 2: Regelquerschnitt eines einstreifigen Verbindungsweges mit Betondecke (größere Verkehrsbeanspruchung)

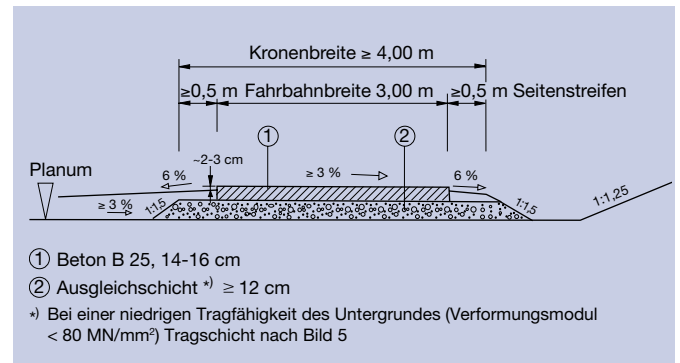


Bild 3: Regelquerschnitt eines Wirtschaftsweges mit Betondecke

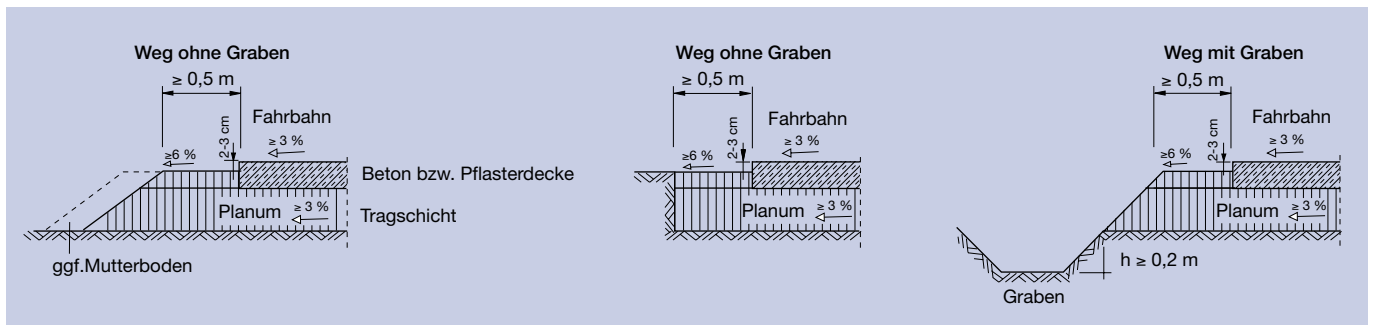


Bild 4: Randausbildung bei Betondecken mit unterschiedlicher seitlicher Ausbildung der unteren Tragschicht (nach RLW)

nur bei Verbindungswegen mit starkem Begegnungsverkehr erforderlich. Zweistreifige Wege sollen eine befestigte Fahrbahnbreite von mindestens 4,75 m und eine Kronenbreite von mindestens 6,25 m erhalten. Einstreifige Verbindungswegen sollen Fahrbahnbreiten von 3,0 m, bei größerer Verkehrsbeanspruchung 3,5 m, und Kronenbreiten von mindestens 5,5 m erhalten. Die Seitenstreifen sind so breit vorzusehen, daß die vorgesehenen Begegnungen bei Geschwindigkeiten von bis zu 50 km/h möglich sind (Bild 2).

Bei Wirtschaftswegen genügt im allgemeinen eine einstreifige Ausführung der befestigten Fahrbahn, da auf dem Weg zum Feld kaum mit Gegenverkehr oder Überholungen zu rechnen ist. Die bei Beton in der Regel 3,0 m breite Fahrbahn erhält beidseitig unbefestigte Seitenstreifen von mindestens 0,50 m Breite, so daß sich eine Kronenbreite von wenigstens 4,0 m ergibt (Bild 3).

Die Seitenstreifen sind immer dann zu verbreitern, wenn Sicherheitseinrichtungen (z.B. passive Schutzeinrichtungen) anzubringen sind, die Wege entlang von Gewässern mit mehr als 1 m Tiefe führen oder auf Dämmen höher als 2 m liegen. Verschiedene Möglichkeiten der Randausbildungen für Betonbauweisen sind in Bild 4 dargestellt.

Je nach Topographie wird bei oberirdischer Entwässerung in Seitengräben, Mulden oder Rinnen entwässert. Als unterirdische Entwässerung empfiehlt sich bei undurchlässigem Boden eine Sickerschicht, bei Hangdruckwasser und hoher Längsneigung des Weges Quersickerungen. Längssickerungen können dann zweckmäßig sein, wenn Gräben entlang der Wege unerwünscht sind.

Einen Sonderfall bilden Wege in Rebanlagen, die möglichst mit einer Kronenbreite von 4,50 bis 5,50 m herzustellen sind,

um genügend Abstellflächen für Erntewagen und Geräte bei den Arbeiten im Weinberg zu haben. Sie werden entweder mit einer zweistreifigen Fahrbahn bis 4,75 m Breite oder einstreifig mit entsprechend vergrößertem Standstreifen ausgeführt. Im hügeligen oder bergigen Gelände ist bei diesen Wegen die Wasserführung besonders sorgfältig zu planen. Bewährt haben sich seitlich hochgezogene oder aufbetonierte Randkeile aus Beton oder ein in der Wegemitte geführtes Gerinne.

■ 2 Standardbauweisen

Für die Nutzung von ländlichen Wegen wird unterstellt, daß sie nicht ganzjährig mit hohen Achslasten befahren werden. Unter dieser Voraussetzung kann im ländlichen Wegebau auf einen frostsicheren Aufbau der Wege verzichtet werden. Damit werden Kosten eingespart. In der RLW wird entsprechend dem Verkehrsaufkommen, der Wegfunktion, der maßgebenden Achslast und dem Schwierigkeitsgrad in drei verschiedene Beanspruchungsklassen („gering“ „mittel“ „hoch“) unterschieden und dafür jeweils der *Schichtenaufbau* für Standardbauweisen des ländlichen Wegebaus angegeben (Bild 5).

Zu dieser Zusammenstellung ist anzumerken:

- Bei ausreichender Tragfähigkeit des Untergrundes (Verformungsmodul $E_{v2} > 80 \text{ MN/m}^2$) können die angegebenen Tragschichten entfallen. Es sollte dann aber eine Sauberkeits-/Ausgleichsschicht aus einem Mineralstoffgemisch insbesondere bei Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F2 und F3 aufgebracht werden.
- Für „geringe Beanspruchung“ schlägt die RLW aus ökologischen Gründen nur Bauweisen ohne Bindemittel vor. Trotzdem kann auch bei dieser Beanspruchung eine Fahrbahnbefestigung mit hydraulischen Bindemitteln sinnvoll oder

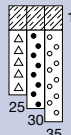
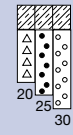

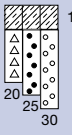




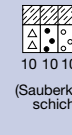
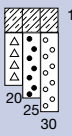



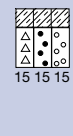
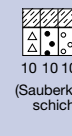
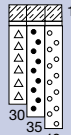
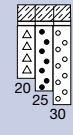

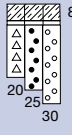


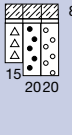

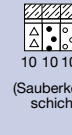
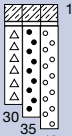
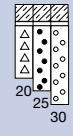

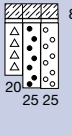
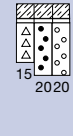
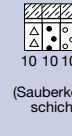







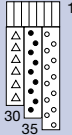
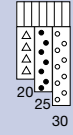

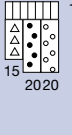

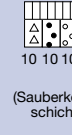
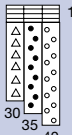
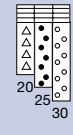



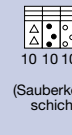
erwünscht sein. Der empfohlene Schichtenaufbau beruht auf Erfahrungen der Bauberatung Zement.

- Bei Betonpflastersteinen mit Verbund genügt bei allen Beanspruchungen eine Steindicke von 8 cm. Steindicken von 10 cm, wie in der Zusammenstellung angegeben, beziehen sich auf Betonpflastersteine ohne Verbund.
- Die bei der Bauweise „Betonplattenspuren“ angegebene Plattendicke von 15 cm bezieht sich auf Betonplatten mit $\geq 1,0$ m Länge. Kürzere Platten können geringere Dicken haben.
- Die Angaben zu den hydraulisch gebundenen Deck- und Tragdeckschichten (HGD und HGTD) stützen sich auf langjährige regionale Erfahrungen in mehreren Bundesländern.

Verbindungswege mit größerer Verkehrsbedeutung sind ein Sonderfall für die Bemessung. Hier gelten die zeitlichen Einschränkungen der Befahrung mit hohen Achslasten nicht mehr. Sie werden folglich wie Straßen behandelt und in ihrem Schichtenaufbau entsprechend den Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO), Bauklasse VI, frostsicher bemessen und ausgebaut (Bild 6).

■ 3 Betondecken

Betondecken gehören im ländlichen Wegebau zu den langjährig bewährten Standardbauweisen. Sie können alle aus dem ländli-

Bauweise	Beanspruchung								
	Hoch			Mittel			Gering ¹⁾		
	häufige Überfahrten zentrale Funktion im Wegenetz maßgebende Achslast 11,5 t großer Schwierigkeitsgrad			gelegentliche / saisonale Überfahrten mittlere Funktion im Wegenetz maßgebende Achslast 5 t, gelegentlich 11,5 t mittlerer Schwierigkeitsgrad			seltene Überfahrten untergeordnete Funktion im Wegenetz maßgebende Achslast 5 t, ausnahmsweise 11,5 t geringer Schwierigkeitsgrad		
Tragfähigkeit des Untergrundes			Tragfähigkeit des Untergrundes			Tragfähigkeit des Untergrundes			
	$E_{v2} = 30 \text{ MN/m}^2$	$E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$	$E_{v2} = 80 \text{ MN/m}^2$	$E_{v2} = 30 \text{ MN/m}^2$	$E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$	$E_{v2} = 80 \text{ MN/m}^2$	$E_{v2} = 30 \text{ MN/m}^2$	$E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$	$E_{v2} = 80 \text{ MN/m}^2$
Betondecke									
Betonspur									
Pflasterdecke ²⁾									
Betonsteinpflasterspur ²⁾									
Betonplattenspur ³⁾	 Betondecke	 Pflasterbett, 3-5 cm		 hydraulisch gebundene Tragdeckschicht (HGTD)			 hydraulisch gebundene Deckschicht (HGD)		
Hydraulisch gebundene Tragdeckschicht (HGTD)	 Tragschicht aus Schotter	 Tragschicht aus Kies	 Tragschicht aus unsortiertem Gestein						
Hydraulisch gebundene Deckschicht (HGD)									

¹⁾ Schichtenaufbau nach Erfahrungen der Bauberatung Zement

²⁾ Betonpflastersteine ohne Verbund

³⁾ Länge der Betonplatten $\geq 1,0$ m

Bild 5: Standardbauweisen für den ländlichen Wegebau (nach RLW)

Zeile	Bauklasse	VI			
	Verkehrsbelastungszahl (VB)	< 10			
	Dicke d. frostsich. Oberbaues	40	50	60	70
1	Betondecke Frostschuttschicht aus weit- oder intermitierend gestuftem Material (gemäß DIN 18 196)				
	Dicke der Frostschuttschicht	24 ¹⁾	34	44	54
2	Betondecke Frostschuttschicht aus enggestuftem Material (gemäß DIN 18 196)				
	Dicke der Frostschuttschicht	-	32	42	52

Dickenangaben in cm. Verformungsmodul \geq in MN/mm²
¹⁾ Mit rundkörnigen Mineralstoffen nur bei örtlicher Bewehrung anwendbar

Bild 6: Standardbauweisen mit Betondecke für Verbindungswege mit größerer Verkehrsbedeutung (Auszug aus RStO)

chen Verkehr auftretende Beanspruchungen aufnehmen. Betondecken sind verformungsstabil, besitzen eine gute lastverteilende Wirkung und sind unempfindlich gegen hohe und tiefe Temperaturen. Betondecken dienen als Deck- und Tragschicht zugleich, d.h. sie erfüllen sowohl die Funktionen einer Deckschicht als auch ganz oder teilweise die der Tragschicht.

Bei tragfähigen Böden genügt als Unterlage für die Betondecke eine bis zu 10 cm dicke Sauberkeitsschicht aus frostsicherem Material. Bei schwerplanierbaren Böden empfiehlt sich das Aufbringen einer Ausgleichsschicht, die je nach Größtkorn 12 cm (\varnothing 32 mm) bis 20 cm (\varnothing 63 mm) dick sein soll. Die Dicke der Betondecke beträgt je nach Tragfähigkeit des Bodens und der zu erwartenden Belastung 12 bis 16 cm.

Die Zusammensetzung des Betons ist aufgrund einer Eignungsprüfung so festzulegen, daß die an den Beton gestellten Anforderungen erfüllt werden. In der Regel wird ein Beton mit

Tafel 1: Anforderungen an Beton für Betondecken/Betonspuren nach ZTV LW

Zementgehalt	Festlegung aufgrund einer Eignungsprüfung $\geq 330 \text{ kg/m}^3$ bzw. $\leq 350 \text{ kg/m}^3$ verdichteten Frischbetons	
Wasserzementwert	$\leq 0,50$	
Kornzusammensetzung des Zuschlags	<ul style="list-style-type: none"> - stetiger Verlauf im Sieblinienbereich A/B gemäß DIN 1045 - Kornanteil $\leq 4 \text{ mm max. } 40 \text{ Gew.-%}$ - Größtkorn: 22 oder 32 mm 	
Mehlkorn- und Feinstsandgehalt	<ul style="list-style-type: none"> - allgemein: $\leq 450 \text{ kg/m}^3$ verdichteten Frischbetons - für Beton mit FM: $\leq 500 \text{ kg/m}^3$ verdichteten Frischbetons 	
Mindestluftgehalt des Frischbetons	<ul style="list-style-type: none"> - allgemein: Einzelwert $\geq 3,5 \text{ Vol.-%}$ Tagesmittel $\geq 4,0 \text{ Vol.-%}$ - für Beton mit FM: Einzelwert $\geq 4,5 \text{ Vol.-%}$ Tagesmittel $\geq 5,0 \text{ Vol.-%}$ 	
Druckfestigkeit	Nach 28 Tagen:	$\beta_{\text{WN}} \geq 25 \text{ N/mm}^2$ $\beta_{\text{WS}} \geq 30 \text{ N/mm}^2$
Nachbehandlung	$\geq 3 \text{ Tage}$	



Bild 7: Gleitschalungsfertiger/Transportfahrzeug beim Bau einer Betondecke für einen Wirtschaftsweg

der Zuschlagskörnung 0/32 mm und der Festigkeitsklasse B 25, Betongruppe B I, verwendet.

Die Korngrößenverteilung der Zuschläge muß im Sieblinienbereich A/B gemäß DIN 1045, Bild 3, stetig verlaufen. Der Kornanteil unter 4 mm ist so zu begrenzen, daß er 40 Gew.-% nicht überschreitet. Der Gesamtanteil an Mehlkorn (Zement + Kornanteil 0 bis 0,125 mm des Zuschlages + gegebenenfalls Zusatzstoff) und Feinstsand (Anteil kleiner 0,25 mm des Zuschlages) darf 450 kg/m^3 nicht überschreiten.

Je nach dem Wasseranspruch der Betonzuschläge, der geforderten Konsistenz und den zugegebenen Zusatzmitteln sind 330 kg bis 350 kg Zement/ m^3 verdichteten Frischbetons zuzugeben. Beide Werte dürfen nicht unter- bzw. überschritten werden. Der Wasserzementwert ist auf 0,50 begrenzt.

Ländliche Wege werden insbesondere an Anbindungen zum Straßennetz durch „eingeschleppte“ Taumittel beansprucht. Aus diesem Grunde ist dem Beton zur Erhöhung des Frost- und Frostausalzwiderstandes ein Luftporenbildner (LP) zuzugeben. Der Mindestluftgehalt muß im Tagesmittel größer als 4 Vol.-% und bei jedem Einzelwert größer als 3,5 Vol.-% sein.

Der Beton ist in einem Transportbetonwerk oder in einer Baustellenmischanlage herzustellen. Die Mischzeit muß wenigstens 45 Sekunden betragen. Die Zeit für den Transport ist so zu bemessen, daß genügend Zeit für die Verarbeitung auf der Baustelle verbleibt. Der Beton muß spätestens 90 Minuten nach dem Mischen verarbeitet werden. Hat der Beton die Konsistenz KS (steif), verkürzt sich diese Frist auf 45 Minuten.

Für den Einbau des Betons sind Gleitschalungsfertiger zweckmäßig (Bild 7). Sie erbringen mittlere Tagesleistungen von 500 m Wegebefestigung. Voraussetzungen sind allerdings eine standfeste Lauffläche für den Fertiger und ein kontinuierlicher Transport des Betons.

Zur Vermeidung wilder Risse werden ca. alle 4 m Scheinfugen quer zur Fahrriichtung angeordnet. Die Kerben zur Herstellung der Scheinfugen dürfen nur an der Oberseite der Decke eingearbeitet werden und müssen so ausgeführt werden, daß die Scheinfugen wirksam werden, also in der Betonplatte unter der Kerbe ein Riß entsteht. Um dies zu erreichen, muß die Kerb-



Bild 8: Nachbehandlung der Betondecke durch Abdecken mit Folien

tiefe mindestens 25 % der Deckendicke, jedoch höchstens 30 % betragen. Fugenkerben werden so früh wie möglich in den erhärtenden Beton eingeschnitten. Geschnittene Kerben bleiben in der Regel ohne Fugeneinlagen. Fugenkerben können auch in den Beton eingerüttelt werden. Bei gerüttelten Fugen sind in den frischen Beton Fugeneinlagen (z.B. Hartfaserstreifen 5 x 40 mm, doppelte Folienstreifen 0,25 mm, Kunststoffprofile) einzurütteln.

Auf Raumbfugen (durchgehende Trennung des Betons mit bleibender Einlage) wird weitgehend verzichtet, ausgenommen sind Einbauten sowie Wegeabzweige und Kreuzungen. Raumbfugen erhalten bleibende Einlagen (Weichholzbretter, 13 mm dick), die senkrecht zur Unterlage stehen und mit der Unterlage und Deckenoberfläche bündig abschließen. Sie müssen während des Betonierens z.B. durch Körbe aus Baustahlgewebe oder Stahlplöcke gegen Kippen oder Verschieben gesichert werden.

Die Deckenoberfläche muß eben, gleichmäßig geschlossen und ausreichend griffig sein. Üblich ist ein Aufrauen der frischen Betonoberfläche mit einem Besen. Die freien Kanten der Betonplatte sind unmittelbar nach dem Einbau z.B. mit einer Kantenkelle abzurunden, wenn dies nicht bereits durch eine entsprechende Kantenausformung an der Gleitschalung geschehen ist.

Der Beton muß unmittelbar nach Herstellung der Decke mindestens 3 Tage gegen Austrocknung und extreme Temperaturschwankungen geschützt werden. Gebräuchlich ist das Aufsprühen eines flüssigen Nachbehandlungsmittels nach TL-NBM-StB sowie das Abdecken mit Folien oder wasserhaltenden Abdeckungen. Am besten ist ein ständiges Feuchthalten der Betonoberflächen durch Aufsprühen von Wasser. Im Hochsommer empfiehlt es sich, bei heißen Tagen den Beton gegen eine zu starke Aufheizung z.B. durch Nachbehandlungsmittel mit erhöhtem Weißwert, angefeuchtete Gewebe oder reflektierende Folien zu schützen. Gegebenenfalls muß der Beton auch gegen zu rasches Abkühlen durch wärmedämmende Maßnahmen geschützt werden. Folien bzw. wasserhaltende Abdeckungen schützen gleichzeitig gegen das Auswaschen der noch nicht erstarrten Betonoberfläche durch Schlagregen.

Die Verkehrsfreigabe darf erst nach ausreichender Erhärtung des Betons erfolgen. Dies ist gegeben, wenn der Beton 70 % seiner

angestrebten Druckfestigkeit erreicht hat. Bei Lufttemperaturen über + 5 °C wird diese Forderung nach etwa 7 Tagen erfüllt. Eine wirksame Absperrung der Wege, z.B. durch abgekippten Boden, ist bis zur Verkehrsfreigabe dringend zu empfehlen.

Bei Längsneigungen ab 10 % kann die Griffigkeit der Deckenoberfläche durch eine Riffelung der Betonoberfläche quer zur Längsrichtung des Weges verbessert werden.

■ 4 Beton mit Fließmittel

Beton mit Fließmittel wird im ländlichen Wegebau angewendet, wenn der Einsatz von Gleitschalungsfertigern nicht möglich oder unzweckmäßig ist. Dies ist z.B. bei kleinen Baulosen, Einzelfeldern oder Platten mit ungünstigen Abmessungen der Fall. Ist die Neigung des Weges größer als 5 %, kann Beton mit Fließmittel nicht mehr eingesetzt werden.

Für den Einbau von Beton mit Fließmittel ist in jedem Fall eine feststehende, seitliche Schalung herzustellen. Der Beton wird üblicherweise mit einer hand- oder maschinengeführten Rüttelbohle verdichtet.

Die weiche Konsistenz des Betons (Regelkonsistenz KR, Ausbreitmaß 42 bis 48 cm) wird durch Zugabe eines Fließmittels (FM) oder eines Betonverflüssigers (BV) erreicht. Durch das Zumischen des Fließmittels muß sich das Ausbreitmaß gegenüber dem Ausgangsbeton um mindestens 10 cm vergrößern. Wichtig ist, daß das Fließmittel erst auf der Baustelle dem Beton im Fahrnischer zugegeben wird, da die verflüssigende Wirkung 30 bis 60 Minuten nach Zugabe des Fließmittels deutlich nachläßt. Der Beton muß 30 Minuten nach Fließmittelzugabe verarbeitet sein.

Weitere Hinweise zur Zusammensetzung und Verarbeitung von Beton mit Fließmittel sind in der ZTV LW sowie der ZTV Beton-StB enthalten.

■ 5 Walzbeton

Walzbeton ist seit einigen Jahren erfolgreich erprobt, hat sich aber im Wegebau noch nicht durchgesetzt. Bei der Walzbetonbauweise wird erdfuchter Beton mit einem üblichen Straßentfertiger eingebaut und anschließend mit Walzen endverdichtet. Hinweise zur Planung, Ausschreibung und Ausführung gibt das „Merkblatt für den Bau von Tragschichten und Tragdeckschichten mit Walzbeton für Verkehrsflächen“.

Für den Landwirt ist es besonders vorteilhaft, daß mit Walzbeton befestigte Wege sofort befahrbar sind. Aus den Neuen Bundesländern wird von Wegen aus Walzbeton berichtet, die durch Zugabe von „Textilschnitzeln“ mit Scheinfugenabständen von über 10 m auskommen. Walzbeton bietet auch die Möglichkeit, Wege mit sehr starker Quer- oder Längsneigung in Beton befestigen zu können. Die Kosteneinsparungen bei der Herstellung von Walzbetondecken können nach vorliegenden Erfahrungen durch die einfache Einbautechnik und die größeren Fugenabstände bis zu 30 % gegenüber herkömmlich gefertigten Betondecken betragen.

■ 6 Naturnaher Wegebau

Bei einem möglichst naturnahen Ausbau von ländlichen Wegen ist der Baustoff Beton eine große Hilfe. Mit seinem Einsatz kann entweder die zu befestigende Fahrbahnfläche reduziert werden durch

- alleinige Befestigung der zwei Fahrspuren (Spurwege)
- Erhöhung des Fugenanteils in der Fahrbahnbefestigung (Betonpflastersteine mit Verbund),
- Einsatz von Rasenverbundsteinen mit Lochkammern

oder die Wasserrückhaltung an der Fahrbahnoberfläche durch hohlraumreiche Befestigungen (hydraulisch gebundene Deck- und Tragdeckschichten, Dränbeton) verbessert werden.

Insbesondere die *Spurwege* erfüllen durch die verminderte Flächenbefestigung wesentliche Anforderungen an einen ökologisch verträglichen Weg. Seine Vorteile sind

- Verminderung der Versiegelung im Wegebereich um 40 %,
- Milderung der Barrierewirkung für Insekten und Kleinsäuger,
- weitgehende Versickerung des Oberflächenwassers an Ort und Stelle,
- Schaffung neuer Lebensräume für Kleintiere und Pflanzen,
- Zurückdrängen unerwünschten Verkehrs.

Um der modernen Land- und Forstwirtschaft zu genügen, müssen die Fahrspuren tragfähig und in ausreichender Breite dauerhaft befestigt werden. Dies setzt sehr hohe Anforderungen an den verwendeten Baustoff.

■ 7 Spurwege aus Ortbeton

Spurwege aus Ortbeton sind keine neue Erfindung. Bereits im Jahre 1953 wurden in Hessen im größeren Umfang Spurwege gebaut. Damals dachte man allerdings weniger an die Natur. Das Handeln war vielmehr durch die nachkriegsbedingte Knappheit an Zement bestimmt. Aber auch schon damals hatte man erkannt, daß Beton der ideale Baustoff für Spurwege war. Beton ist infolge seiner hohen Festigkeit den Belastungen des Spurfahrens auf einem schmalen Streifen bei jeder Temperatur gewachsen (keine Verdrückungen, keine Kantenabbrüche) und muß kaum unterhalten werden.



Bild 9: Spurweg mit Betonspuren aus Ortbeton



Bild 10: Spurwegebau vor 50 Jahren

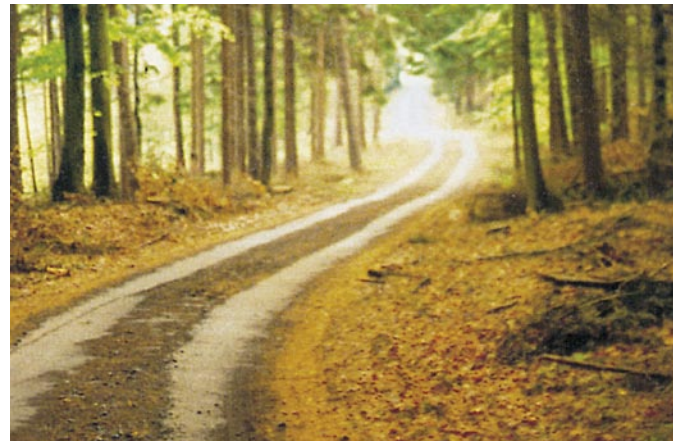


Bild 11: 50 Jahre alter Spurweg mit Betonspuren (Rhein-Main-Gebiet)

In Norddeutschland werden seit Jahrzehnten Spurwege aus Beton gebaut – allein in Schleswig-Holstein von Mitte der 70er bis Mitte der 80er Jahre mehr als 2.000 km. Aber auch im süddeutschen Raum und in den Neuen Bundesländern ist der Spurwegebau mit Beton weit verbreitet. Als Regelquerschnitt hat sich durchgesetzt (Bild 12):

- Fahrspuren- und Mittelstreifenbreiten von 80 cm/90 cm/80 cm (mit Abweichungen, z.B. in Weinbergen oder in Gebieten mit Zuckerrübenanbau),
- Fahrspurdicke bis 16 cm, Betonfestigkeitsklasse B 25, unbewehrt,

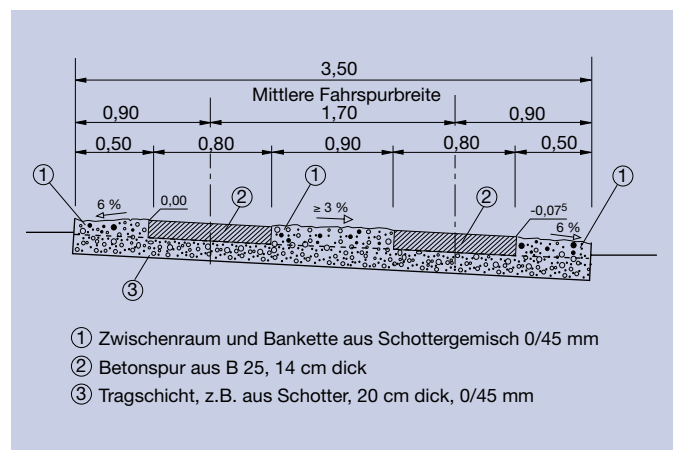


Bild 12: Regelquerschnitt eines Spurweges mit Betonspuren

- durchgehende Tragschicht über die ganze Breite des Weges, je nach Tragfähigkeit des Untergrundes 15 bis 25 cm dick,
- Entwässerung durch Quergefälle,
- befestigte Bankette, um Begegnungsverkehr zu ermöglichen.

Die Betonspuren erhalten je nach Tragfähigkeit des Untergrundes alle 2,50 bis 3,50 m quer zur Fahrtrichtung eine Scheinfuge. Die Kerben für die Scheinfugen werden in den erhärtenden Beton so früh wie möglich eingeschnitten oder in den noch frischen Beton durch Einrütteln einer Kunststoffeinlage, einer Doppelfolie oder eines Holzbrettes hergestellt.

Der Mittelstreifen und die Bankette werden mit z.B. sandreichem, aber standfestem Schottergemisch angefüllt, mit Mutterboden abgedeckt und der natürlichen Begrünung mit heimischen Pflanzen überlassen. Eine Ansaat beschleunigt die Begrünung. Sie wird insbesondere bei Gefällestrrecken ausgeführt, um hier möglichst rasch die Erosionsbeständigkeit des Bodens zu erhöhen.

■ 8 Spurwege aus Betonsteinplatten, Betonpflastersteine oder Rasenverbundsteinen

Neben der Herstellung der Betonspuren in Ortbeton hat sich im Spurwegebau auch der Einsatz von Betonsteinplatten, Betonpflastersteinen und Rasenverbundsteinen bewährt. Diese Spurwege

- bieten die Vorteile einer werksmäßigen Vorfertigung,
- können weitgehend witterungsunabhängig verlegt werden,
- sind nach dem Verlegen sofort befahrbar,
- können bei Schäden leicht ausgewechselt werden,
- sind auch in Steillagen (bis 20 %) einsetzbar,
- werden in unterschiedlichen Formen, Farben und Oberflächenstrukturen hergestellt.

Spurplatten sind in Längen von 0,35 m bis über 1,0 m erhältlich. Sie sind bis zu 15 cm dick, unbewehrt und meist untereinander verzahnt. Die Spurplatten werden üblicherweise vor Kopf in ein bis zu 5 cm dickes Sandbett verlegt, ausgerichtet und aneinander gedrückt. Sie können durch seitliches Verrücken auch in Radien verlegt werden. Kreuzungen und Abzweige sind durch Auspflasterungen zu befestigen.



Bild 13: Einbau von Betonspuren mit einem Gleitschalungsfertiger



Bild 14: Weg mit Spurplatten, Abzweig mit Rasengitter- und Rasenverbundsteinen befestigt



Bild 15: Spurweg aus Betonpflastersteinen mit Verbund

Zur Verfügung stehen auch Spurplatten mit Aussparungen oder Höckern, in bzw. zwischen denen sich zusätzliches Grün entwickeln kann. Interesse verdienen auch Spurplatten mit horizontaler Verklammerung in der Fahrtrichtung. Sie können in ein Sandbett direkt auf dem Erdplanum und somit ohne Unterbau und Tragschicht verlegt werden. Ihr ökologischer Vorteil liegt darin, daß eine Störung der vorhandenen Bodenbeschaffenheit weitgehend vermieden und der standorttypische örtlich vorherrschende Bewuchs kaum beeinträchtigt wird.

Bei den *Betonpflastersteinen* werden im Spurwegebau nur Steine verwendet, die durch ihre Formgebung einen Verbund der Steine untereinander bewirken (Verbundsteine). Zur Herstellung eines regelmäßigen, geschlossenen und standfesten Spurrandes sind besonders geformte Randsteine zu verwenden. Die Betonpflastersteine müssen den Anforderungen der DIN 18 501 entsprechen. Üblich ist die Verwendung von 8 cm dicken Steinen.

Rasenverbundsteine aus Beton ermöglichen durch ihre Lochkammern entweder eine besonders intensive Begrünung der Wege oder bei Auffüllung der Kammern mit Splitt eine gute Wasserdurchlässigkeit. Auch Rasenverbundsteine müssen den Güte- und Prüfbedingungen der DIN 18 501 entsprechen. Die Mindestdicke der Rasenverbundsteine beträgt 10 cm. Ihre Belastbarkeit hängt von der Stegdicke der Steine ab. Radfahrer und Fußgänger haben an mit Rasenverbundsteinen befestigten Spurwegen allerdings wenig Freude. Abhilfe kann hier die Kombination mit Vollsteinen (Betonpflastersteinen) im Mittelstreifen schaffen.

■ 9 Herstellungskosten/Wirtschaftlichkeit

Ein Vergleich der Herstellungskosten für ländliche Wege zeigt, daß Asphaltwege z. Zt. preisgünstiger als Betonwege gebaut werden können. Weiterhin ist festzustellen, daß die ökologisch hoch bewerteten Spurwege nicht immer billiger sind als auf voller Breite befestigte Wege.

Bei den in Tafel 2 genannten Zahlen handelt es sich um Anhaltswerte. Regionale Einflüsse wie z.B. Rohstoffvorkommen, Standorte von Mischwerken, Wettbewerbssituation, führen zu Abweichungen.

Bei der Auftragsvergabe wird häufig lediglich nach den Herstellkosten entschieden, obwohl diese nur wenig über die Wirtschaftlichkeit eines Weges aussagen. Dies liegt darin begründet, daß die Einen (Bund, Länder) die Herstellungskosten des Weges bezahlen und die Anderen (Gemeinden, Landwirte) für den Unterhalt und die Instandhaltung aufkommen müssen. Hierbei entstehen naturgemäß Interessenskonflikte, die häufig zu Lasten des in der Herstellung etwas teureren Weges gelöst werden, obwohl nach den Kriterien der Wirtschaftlichkeit anders hätte entschieden werden müssen.

Bei einem umfassenden Kostenvergleich der Bauweisen sind die Herstellungskosten, die Nutzungsdauer, der Unterhaltungs- und Instandsetzungsaufwand, der Gebrauchswert und der ökologische Nutzen zu berücksichtigen. Erst die Summe dieser Einflüsse bestimmt die Wirtschaftlichkeit eines Weges, die für die Wahl einer Bauweise entscheidend sein sollte.

Eine auf heutige Verhältnisse aktualisierte Kostenbetrachtung aus der Praxis eines süddeutschen Amtes belegt eindrucksvoll die wirtschaftlichen Vorteile der Betonbauweise spätestens nach

Tafel 2: Herstellungskosten für ländliche Wege nach RLW^{*)} pro km in DM

Asphalt	mit Fertiger und Walzen	175 000
Beton	mit Gleitschalungsfertiger	190 000
Hydraulisch gebundene Tragdeckschicht (HGTD)	mit Fertiger und Walzen	180 000
Spurweg Ortbeton	mit Gleitschalungsfertiger	180 000
Spurweg Betonfertigteil	mit Bagger und Hebezeug	280 000
Spurweg Betonsteinpflaster	mit Kleinbagger und in Verlegeeinheiten	260 000

^{*)} mittlere Beanspruchung, $E_{v2} = 30 \text{ MN/m}^2$, inkl. Erdarbeiten und Schottertragschicht

Tafel 3: Kostengegenüberstellung von ländlichen Wegen nach RLW aus Asphalt und Beton pro km in DM

	Baukosten	Nutzung	Baukosten und Unterhalt
Asphalt	175 000	15 Jahre	230 000
	175 000	30 Jahre	284 000
	175 000	45 Jahre	338 000
Beton	190 000	15 Jahre	190 000
	190 000	30 Jahre	190 000
	190 000	45 Jahre	190 000

15 Jahre Liegezeit eines ländlichen Weges (Tafel 3). Grundlage für die ermittelten Kosten war die langjährige Beobachtung, daß bei Asphaltwegen nach ca. 15 Jahren die Decken erneuert werden mußten, während die Betondecken noch nach 50 Jahren ohne wesentlichen Unterhalt ihren Dienst erfüllten. Unterstützt werden diese Erfahrungen durch die Ablösungsrichtlinien des Bundesministers für Verkehr. Die Ablösungsrichtlinien gehen für Asphaltwege von einer theoretischen Nutzungsdauer von 25 Jahren und jährlichen Unterhaltungskosten von 2 % aus. Für Betonwege gelten 40 Jahre Nutzungsdauer und 1 % jährliche Unterhaltungskosten!

■ 10 Technische Regelwerke und Literaturhinweise

RLW 1999	Richtlinien für den ländlichen Wegebau, Ausgabe 1999 ^{*)}
ZTV LW 99	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Befestigung ländlicher Wege, Ausgabe 1999 ^{**)}
ZTV Beton-StB 93	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Fahrbahndecken aus Beton, Ausgabe 1993 ^{**)}
ZTVT-StB 95	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Tragschichten im Straßenbau, Fassung 1998 ^{**)}
ZTVE-StB 94	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Erdarbeiten im Straßenbau, ergänzte Fassung 1997 ^{**)}
TL NBM-StB 96	Technische Lieferbedingungen für flüssige Beton-Nachbehandlungsmittel, Ausgabe 1996 ^{**)}
ZTVP-StB 99	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Pflasterdecken und Plattenbelägen, Ausgabe 1999 ^{**)}
RStO 86/89	Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, ergänzte Fassung 1989 ^{**)}
Merkblatt	für den Bau von Tragschichten und Tragdeckschichten mit Walzbeton für Verkehrsflächen, Ausgabe 1993 ^{**)}
Merkblatt	für Flächenbefestigungen mit Pflaster und Plattenbelägen, ergänzte Fassung 1994 ^{**)}
DIN 1045	Beton und Stahlbeton; Bemessung und Ausführung ^{***)}
DIN 1048	Prüfverfahren für Beton ^{***)}
DIN 1164-1	Zement ^{***)}
DIN 4226	Zuschlag für Beton
DIN 18316	Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV); Verkehrswegebauar-

beiten; Oberbauschichten mit hydraulischen Bindemitteln^{***)}

DIN 18501 Pflastersteine aus Beton

■ 11 Literaturhinweise:

Landentwicklung und Landeskultur – Der Plan über die gemeinschaftlichen und öffentlichen Anlagen. Schriftenreihe des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Reihe B: Flurbereinigung, Sonderheft, 1992, Landwirtschaftsverlag, Münster-Hiltrup

Bilgeri, P.; Tietze, W.: Wasserdurchlässige Flächenbefestigungen mit Betonpflastersteinen, Bauen für die Landwirtschaft (1995) Heft 1

Hersel, O.: Spurwege aus Beton, eine umweltfreundliche Alternative beim Bau von ländlichen Wegen, Wasser + Boden (1986) Heft 8

Hersel, O.: Hydraulisch gebundene Tragdeckschichten, Bauen für die Landwirtschaft (1995) Heft 1

Rödele, G.; Wagenmann R.: Hydraulisch gebundenes Mineralstoffgemisch, Bauen für die Landwirtschaft (1995) Heft 1

Richtlinien für die Berechnung der Ablösungsbeträge der Erhaltungskosten für Straßen und Wege (Ablösungsrichtlinien der StraW 85), Bundesminister für Verkehr, Verkehrsblatt (1985) Nr. 24, S. 916-917

Weingart, W.: Erfahrungen mit Walzbeton zur Befestigung von Verkehrsflächen. Straße + Autobahn 42 (1991) Heft 3

Wirtschaftswege: Bauen für die Landwirtschaft (Sonderheft) (1986) Heft 1

*) zu beziehen bei Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser, 53056 Bonn, Postfach 14 01 51, Telefon (0228) 91 91 40, Fax (0228) 91 91 4 99

**) zu beziehen bei FGSV-Verlag, Konrad-Adenauer-Straße 13, 50996 Köln, Telefon (0221) 35 30 85, Fax (0221) 39 37 47

***) zu beziehen bei Beuth-Verlag, Postfach 1145, 10722 Berlin, Telefon (030) 2601 260

Beratung und Information zu allen Fragen der Betonanwendung

Regionale Ansprechpartner	www.beton.org
BetonMarketing Nordost GmbH Anderter Str. 99D, 30559 Hannover, Tel.: 0511 554707-0, hannover@betonmarketing.de Teltower Damm 155, 14167 Berlin, Tel.: 030 3087778-0, berlin@betonmarketing.de	
BetonMarketing Süd GmbH Gerhard-Koch-Straße 2+4, 73760 Ostfildern, Tel.: 0711 32732-200, info@betonmarketing.de Büro München: Beethovenstraße 8, 80336 München, Tel.: 089 450984-0, info@betonmarketing.de	
BetonMarketing West GmbH Neustraße 1, 59269 Beckum, Tel.: 02521 8730-0, info@bmwest.de	
Herausgeber: Verein Deutscher Zementwerke e.V. , Tannenstraße 2, 40476 Düsseldorf Verfasser: Dipl.-Ing. Otmar Hersel	www.vdz-online.de